

**T.C.  
Marmara Üniversitesi  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
İlköğretim Ana Bilim Dalı  
Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı**

**BAĞLAM TEMELLİ YAKLAŞIMA DAYALI GENEL FİZİK-I  
LABORATUVAR DERSİNİN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN  
ADAYLARININ BAŞARILARINA, BİLİMSEL SÜREÇ  
BECERİLERİNE, MOTİVASYONLARINA VE  
HATIRLAMALARINA ETKİSİ**

**Figen UZUN  
(Yüksek Lisans Tezi)**

**İstanbul - 2013**

**T.C.**  
**Marmara Üniversitesi**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü**  
**İlköğretim Ana Bilim Dalı**  
**Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı**

**BAĞLAM TEMELLİ YAKLAŞIMA DAYALI GENEL FİZİK-I  
LABORATUVAR DERSİNİN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN  
ADAYLARININ BAŞARILARINA, BİLİMSEL SÜREÇ  
BECERİLERİNE, MOTİVASYONLARINA VE  
HATIRLAMALARINA ETKİSİ**

**Figen UZUN**  
**(Yüksek Lisans Tezi)**

**Danışman**  
**Yrd. Doç. Dr. İlknur GÜVEN**

**İstanbul - 2013**

**Tüm kullanım hakları  
M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne aittir.  
© 2013**

## ONAY

Figen UZUN tarafından hazırlanan “Bağlam Temelli Yaklaşım Dayalı Genel Fizik-I Laboratuar Dersinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine, Motivasyonlarına ve Hatırlamalarına Etkisi” konulu bu çalışma, .../... /2013 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda jüri tarafından başarılı bulunmuş ve yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	Adı Soyadı	İmza
TEZ DANIŞMANI	Yrd. Doç. Dr. İlknur GÜVEN	
JÜRİ ÜYESİ	Prof. Dr. Fatma ŞAHİN	
JÜRİ ÜYESİ	Doç. Dr. Filiz KABAPINAR	



## **ÖZGEÇMİŞ**

- 2005 Neşet Yalçın Lisesi'nden mezun olma
- 2009 Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü  
Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalından mezun olma
- 2010 Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim  
Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans  
Programına giriş
- 2009-2011 Gebze Eksen Dershanesi Fen ve Teknoloji Öğretmenliği
- 2012-2013 Çayirova Açı Dershanesi Fen ve Teknoloji Öğretmenliği

## **İLETİŞİM BİLGİLERİ**

E-Posta : figen8787@gmail.com

## ÖNSÖZ

Tez çalışmamda bana yol gösteren, hiçbir zaman desteğini esirgemeyen, çalışmam boyunca başarıya olan inancı ve başarıya azmiyle beni cesaretlendiren, pratik ve akılcı çözümleriyle her zaman örnek aldığım ve öğrencisi olmaktan mutluluk duyduğum tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. İknur GÜVEN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Lisans ve yüksek lisans öğrenimim sırasında kimyayı bana sevdiren ve yaklaşımıyla aklımdan çıkmayacak saygıdeğer hocam Prof. Dr. Hale BAYRAM'a; verdiği bilgilerle sadece öğretmenliğe değil hayata da farklı bir açıyla bakmamı sağlayan ve yüzünde hep bir anne şevkati hissettiğim sayın hocam Prof. Fatma ŞAHİN'e teşekkürlerimi iletirim. Tez jürimde olmasından büyük mutluluk duyduğum ve tezime olan değerli katkılarından dolayı sayın hocam Doç. Dr. Filiz KABAPINAR'a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca üzerimde emeği olan Marmara Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümündeki tüm hocalarıma teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Hayatım boyunca beni destekleyen, ne zaman ihtiyacım olsa yanımda bulduğum, hiçbir zaman emeklerini ödeyemeyeceğim, kızımın oyun arkadaşları canım annem, canım babam ve canım kardeşime verdikleri destekten dolayı sonsuz teşekkürlerimi iletirim. Aynı şekilde çalışmam başladığından bu yana kızımın bakımında bizi yalnız bırakmayan, elinden gelen yardımları esirgemeyen sevgili annem Şefiye UZUN ve sevgili babam Sedat UZUN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam sırasında her zaman yanımda olan, stresli dönemlerimde kahrımı çeken sevgili eşim Serdar UZUN'a ve çalışmam sırasında yeterince zaman ayıramadığım için ayrı bir burukluk hissettiğim ama bir sarılmasıyla bana her şeyi unutturan canım kızım Begüm'e; varlığından destek aldığım için sonsuz teşekkür ederim.

Figen UZUN

## ÖZET

Öğrencilerin Fizik konularına olan yaklaşımlarına bakıldığında; korkulan ve az ilgi duyulan derslerden olduğu görülmektedir. Fiziğin insanlarla bu derece yakından ilişkili konuları olmasına rağmen, öğrenciler tarafından sergilenen bu tutum dikkat çekmektedir.

Bağlam temelli öğretim sayesinde öğrencilere öğretilecek konular öğrencilere uygun gerçek yaşam bağlantıları ile öğretim hedeflenmektedir. Böylece bireyin günlük yaşamla bağlantılar kurarak oluşturduğu yeni deneyimler ile öğrenmenin kalıcı olabileceği düşünülmektedir. Bu anlamda bu çalışmada bağlam temelli yaklaşıma dayalı genel fizik-I laboratuvar dersinin öğretmen adaylarının başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, motivasyonlarına ve hatırlamalarına etkisi olup olmadığı araştırılmıştır.

Bu çalışma, 2011-2012 eğitim öğretim yılında İstanbul İlindeki bir devlet üniversitesinde Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. sınıflarında, genel fizik-I laboratuvar dersi alan toplam 53 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Genel fizik-I laboratuvar dersi alan sınıflardan biri kontrol grubu, diğeri ise deney grubu olarak belirlenmiştir. Kontrol grubundaki öğretmen adayları ile “geleneksel yaklaşıma” uygun ders işlenirken, deney grubundaki öğretmen adayları ile “bağlam temelli yaklaşıma” uygun ders işlenmiştir. Deney grubunda işlenen dersin içeriği genel fizik-I laboratuvar dersinin içeriğine bağlı kalınarak araştırmacılar tarafından tasarlanmış ve hazırlanmıştır.

Bu araştırmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Veriler; araştırmacı tarafından bilimsel başarı testi, bilimsel süreç becerileri testi ve motivasyon ölçeği ile toplanmıştır. Uygulanan yöntemlerin etkililiğini araştırmak amacıyla kontrol ve deney grubu öğrencilerine ilgili testler ön ve son test olarak uygulanmış ve gruplar arası puanları karşılaştırılmıştır. Hatırlamalarını ölçmek için ise bilimsel başarı testi uygulamadan 10 hafta sonra tekrar uygulanmış ve bilimsel başarı testi son testi ile elde edilen bu veriler karşılaştırılmıştır.

Elde edilen veriler SPSS paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Parametrik verilerin analizinde ilişkisiz grup t testi ve ilişkili grup t testi kullanılmıştır.

Nonparametrik verilerin analizinde ise Mann Whitney-U Testi ile Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi uygulanmıştır.

Bağlam temelli yaklaşıma göre işlenen genel fizik-I laboratuvar dersinin geleneksel yaklaşıma göre ders işlenen öğretmen adaylarının bilimsel başarılarında, bilimsel süreç becerilerinde, motivasyon düzeylerinde ve hatırlamalarında daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Aday öğretmenler, bağlam temelli öğrenme, yaşam temelli öğrenme, fizik laboratuvar dersi, bilimsel süreç becerileri, motivasyon, hatırlama.

## **ABSTRACT**

Physics is thought to be one of the most difficult and less popular lessons for many students. Although physics subjects are mostly related to life, the negative attitude exhibited by the students is remarkable. For a good physics instruction teaching environments should be planned with examples of real life conditions. Through the context based teaching it is aimed to teach with the real life connections. Thus, learning with new experiences related to these connections can be permanent. In this respect, it was investigated if the lessons of General Physics Laboratory I course that were planned with context based learning approach affect the achievement, scientific process skills, motivations and recall of preservice science teachers.

This study was conducted with 53 pre-service science teachers those were in their first year which were taking General Physics Laboratory-I Course at a public university's Elementary Education Department Science Education Program in 2011-2012 education year fall term. 53 students were divided into two groups and one of these two groups was selected as to be control group and the other as experimental group. While the lessons are taught proper to traditional approach with the control group students, the lessons are taught proper to context based approach with the experimental group students. The content of the lessons in experimental group was designed and prepared by the researcher in relation to the content of General Physics Laboratory-I Course.

The research was designed according to the quasi-experimental research model. The data collected with scientific achievement test, science process skills test and motivation test. To search the efficiency of applied methods, relevant tests were applied to control and experimental group students as pre-test and post-test and the points between groups were compared. Scientific achievement test reapplied 10 weeks later to evaluate recall of the students. This data was compared with the post-test results of two groups.

The data was analysed by SPSS program. For parametric data analysing, independent group t- test and dependent group t- test were used. For nonparametric data analysing, Mann Whitney-U test and Wilcoxon Signed Rank test were applied.

It was decided that General Physics Laboratory-I Course which was taught related to context based approach was more effective on improving the achievement, scientific process skills, motivations and recall of preservice science teachers.

**Key Words:** Preservice teachers, context based approach, context based learning, Physics Laboratory Course, scientific process skills, motivation, recall.

# İÇİNDEKİLER

ONAY .....	i
ÖZGEÇMİŞ .....	ii
ÖNSÖZ .....	iii
ÖZET .....	iv
İÇİNDEKİLER .....	viii
TABLolar LİSTESİ .....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xiv
<b>BÖLÜM I: GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1. Problem Durumu .....	3
1.2. Araştırmanın Amacı .....	4
1.3. Araştırmanın Önemi .....	5
1.4. Sınırlılıklar .....	6
1.5. Varsayımlar .....	6
1.6. Tanımlar .....	7
1.7. Kısaltmalar .....	7
<b>BÖLÜM II: ALAN YAZIN .....</b>	<b>8</b>
2.1. Fen Öğretimi .....	8
2.2. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin ve Öğretmen Adaylarının Nitelikleri .....	11
2.3. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eğitimi .....	15
2.4. Fen Eğitiminde Laboratuvar Kullanımı .....	19
2.4.1. Fen Eğitiminde Laboratuvar Yaklaşımları .....	21
2.4.1.1. Fen Eğitiminde Doğrulama Laboratuvar Yaklaşımı .....	21
2.4.1.2. Fen Eğitiminde Tümevarım Laboratuvar Yaklaşımı .....	22
2.4.1.3. Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Laboratuvar Yaklaşımı .....	23

2.4.1.4. Fen Eğitiminde Teknik Beceriler Laboratuvar Yaklaşımı.....	24
2.4.1.5. Fen Eğitiminde Araştırma (Buluş) Esasına Dayalı Laboratuvar Yaklaşımı .....	25
2.5. Fen Bilgisi Öğretmeni Eğitiminde Laboratuvarın Yeri .....	25
2.5.1. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eğitiminde Fizik Laboratuvarı .....	28
2.5.1.1. Fizik Laboratuvarı Dersi ve Akademik Başarı .....	28
2.5.1.2. Fizik Laboratuvarı Dersi ve Bilimsel Süreç Becerileri.....	29
2.5.1.3. Fizik Laboratuvarı Dersi ve Motivasyon .....	30
2.5.1.4. Fizik Laboratuvarı Dersi ve Hatırlama .....	31
2.6. Fen Eğitimi ve Yapılandırmacılık .....	31
2.6.1. Bilişsel Yapılandırmacılık.....	36
2.6.2. Radikal Yapılandırmacılık .....	37
2.6.3. Sosyal Yapılandırmacı Yaklaşım .....	37
2.6.3.1. Durumlu Öğrenme .....	39
2.6.3.1.1. Bilişsel Çıraklık Modeli.....	42
2.6.3.2. Bağlam Temelli Yaklaşım .....	43
2.6.3.2.1. Bağlam Temelli Yaklaşımın Avantajları .....	54
2.6.3.2.2. Bağlam Temelli Yaklaşımın Dezavantajları .....	56
2.7. Bağlam Temelli Yaklaşım İle İlgili Araştırmalar .....	57
2.7.1. Bağlam Temelli Yaklaşım ve Akademik Başarı.....	57
2.7.2. Bağlam Temelli Yaklaşım ve Bilimsel Süreç Becerileri .....	60
2.7.3. Bağlam Temelli Yaklaşım ve Motivasyon.....	60
2.7.4. Bağlam Temelli Yaklaşım ve Hatırlama/Kalıcılık.....	62
<b>BÖLÜM III: YÖNTEM .....</b>	<b>64</b>
3.1. Araştırma Modeli .....	64
3.1.1. Araştırmanın Değişkenleri.....	65
3.1.1.1. Bağımlı Değişkenler .....	66
3.1.1.2. Bağımsız Değişkenler .....	66
3.2. Çalışma Grubu .....	66
3.3. Verilerin Toplanması .....	67
3.3.1. Veri Toplama Araçları.....	67
3.3.1.1. Bilimsel Başarı Testi.....	67



3.3.1.2. Bilimsel Süreç Beceri Testi .....	71
3.3.1.3. Motivasyon Ölçeği.....	73
3.3.1.4. Hatırlama Testi .....	74
3.4. Verilerin Çözümlemesi .....	74
3.4.1. Bilimsel Başarı Testinin Değerlendirilmesi .....	74
3.4.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Değerlendirilmesi.....	75
3.4.3. Motivasyon Ölçeğinin Değerlendirilmesi .....	75
3.4.4. Hatırlama Testinin Değerlendirilmesi .....	76
3.5. Uygulama Süreci .....	77
3.5.1. Kontrol Grubundaki Uygulamalar.....	78
3.5.2. Deney Grubundaki Uygulamalar.....	78
<b>BÖLÜM IV: BULGULAR VE YORUM.....</b>	<b>83</b>
4.1. Bilimsel Başarı Testine İlişkin Bulgular .....	83
4.1.1. Normallik Dağılımına İlişkin Sonuçlar .....	83
4.1.2. Bilimsel Başarı Testi Ön Test Verilerine İlişkin Bulgular .....	84
4.1.3. Bilimsel Başarı Testi Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular .....	84
4.1.4. Bilimsel Başarı Testi Deney Grubu Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular .....	85
4.1.5. Bilimsel Başarı Testi Son Test Verilerine İlişkin Bulgular .....	86
4.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testine İlişkin Bulgular .....	86
4.2.1. Normallik Dağılımına İlişkin Sonuçlar .....	86
4.2.2. Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test Verilerine İlişkin Bulgular.....	87
4.2.3. Bilimsel Süreç Becerileri Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular .....	88
4.2.4. Bilimsel Süreç Becerileri Deney Grubu Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular .....	88
4.2.5. Bilimsel Süreç Becerileri Son Test Verilerine İlişkin Bulgular .....	89
4.3. Motivasyon Ölçeğine İlişkin Bulgular .....	90
4.3.1. Normallik Dağılımına İlişkin Sonuçlar .....	90
4.3.2. Motivasyon Ölçeği Ön Test Verilerine İlişkin Bulgular .....	90

4.3.3. Motivasyon Ölçeği Gruplar İçi Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular .....	91
4.3.4. Motivasyon Ölçeği Son Test Verilerin İlişkin Bilgiler .....	92
4.4. Hatırlama Testine İlişkin Bulgular .....	93
4.4.1. Normallik Dağılımına İlişkin Sonuçlar .....	93
4.4.2. Bilimsel Başarı Son Testi ve Hatırlama Testi Gruplar İçi Puanlarına İlişkin Bulgular .....	94
<b>BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER .....</b>	<b>96</b>
5.1. Sonuç ve Tartışma .....	96
5.1.1. Bilimsel Başarı Testine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	96
5.1.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	98
5.1.3. Motivasyon Ölçeğine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	99
5.1.4. Hatırlama Testine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	102
5.2. Öneriler .....	103
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>105</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>137</b>

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1.	Araştırmanın Deneysel Deseni .....	65
Tablo 3.2.	Araştırmanın Tasarımı .....	65
Tablo 3.3.	Bilimsel Başarı Testine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, Güçlük Derecesi ve Ayırt Etme İndeksi Değerleri .....	69
Tablo 3.4.	Başarı Testindeki Soruların Deneylere Göre Dağılımları .....	71
Tablo 3.5.	BSBT'nin Güvenirlik ve Güçlük Dereceleri (Kanlı, 2007).....	72
Tablo 3.6.	BSBT'de Yer Alan Soruların Becerilere Göre Dağılımı (Kanlı, 2007).....	72
Tablo 3.7.	motivasyon ölçeğine Ait Soruların Motivasyon Alt Boyutlarına Göre Ayırımı.....	76
Tablo 4.1.	Kontrol ve Deney Grubuna Ait Bilimsel Başarı Testlerinin Normal Dağılıma Uygunluğunu Gösteren Veriler.....	83
Tablo 4.2.	Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Bilimsel Başarı Ön Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkisiz Grup t Testi Sonuçları 84	
Tablo 4.3.	Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Bilimsel Başarı Ön Test- Son Test Puanları Arasındaki İlişkili Grup t Testi Sonuçları .....	85
Tablo 4.4.	Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test- Son Test Puanları Arasındaki İlişkili Grup t Testi Sonuçları .....	85
Tablo 4.5.	Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Bilimsel Başarı Son Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkisiz Grup t Testi Sonuçları 86	
Tablo 4.6.	Kontrol ve Deney Grubuna Ait BSB Testlerinin Normal Dağılıma Uygunluğunu Gösteren Veriler .....	87
Tablo 4.7.	Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkisiz Grup t Testi Sonuçları.....	87
Tablo 4.8.	Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test- Son Test Puanları Arasındaki İlişkili Grup t Testi Sonuçları .....	88
Tablo 4.9.	Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test- Son Test Puanları Arasındaki İlişkili Grup "t" Testi Sonuçları .....	88
Tablo 4.10.	Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Son Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkisiz Grup t Testi Sonuçları.....	89
Tablo 4.11.	Kontrol ve Deney Grubuna Ait motivasyon ölçeği Shapiro Wilk Testi Verileri.....	90

Tablo 4.12.	Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Motivasyon Ön Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan Mann Whitney-U Testi Sonuçları .....	91
Tablo 4.13.	Kontrol Grubu motivasyon ölçeği Ön Test- Son Test Puanları Arasındaki Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları .....	91
Tablo 4.14.	Deney Grubu Öğretmen Adaylarının motivasyon ölçeği Ön Test- Son Test Puanları Arasındaki İlişkili Grup “t” Testi Sonuçları.....	92
Tablo 4.15.	Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Motivasyon Son Testi Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan Mann Whitney-U Testi Sonuçları .....	92
Tablo 4.16.	Kontrol ve Deney Grubuna Ait Hatırlama Testinin Normallik Dağılımına İlişkin Verileri .....	93
Tablo 4.17.	Kontrol Grubu Bilimsel Başarı Son Testi ile Hatırlama Testi Puanları Arasındaki Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	94
Tablo 4.18.	Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Bilimsel Başarı Son Testi ile Hatırlama Testi Puanları Arasındaki İlişkili Grup “t” Testi Sonuçları.....	95
Tablo 4.19.	Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Hatırlama Testi Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan Mann Whitney-U Testi Sonuçları .....	95

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.	Atom Teorileri ile Yapılandırmacı Yaklaşım Modeli Benzetimi. ....	34
Şekil 2.2.	Durumlu Öğrenme Ortamı ve Durumlu Öğrenmenin Genel Yapısı.....	41
Şekil 2.3.	Bağlamsal Yapılandırmacı Öğrenme Modeli. ....	46
Şekil 2.4.	Öğretmenlerin Değerlendirmesine göre Bağlam Temelli Yaklaşımın Dezavantajları .....	56
Şekil 3.1.	Başarı Testi Sorularının Güçlük ve Ayırt Edicilik Değerleri.....	70

## BÖLÜM I: GİRİŞ

Günümüz bilgi çağıdır ve bu yüzden gün geçtikçe bilgilerin işlevliğini daha da iyi bilmemiz gerekmektedir. Teknolojinin hızla gelişmesi, bilgilerin kullanım alanlarının sadece teorikte değil pratikte de ortaya koymanın önemli olduğunu göstermiştir. Bunun gerçekleşebilmesi için de yaparak yaşayarak öğrenme sağlanmalıdır. Bu nedenle öğretmenlere büyük görevler düşmekte ve öğretmen adaylarının eğitiminde uygulama yaparak öğrenmeleri gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır. Öğretmen adaylarının uygulamalarla yaparak yaşayarak öğrenmelerine olanak verilmesi; deney yapma becerilerinin gelişmesine ve laboratuvara karşı olumlu tutum oluşturmalarına katkı sağlayacaktır (Çallica, Erol, Sezgin ve Kavcar, 2001; Güven, Öztuna ve Gürdal, 2002; Akdeniz ve Yiğit, 2002). Bu tarz bir yaklaşım ile daha nitelikli öğretmenlerin yetiştirileceği ortadadır (Yiğit, Akdeniz ve Kurt, 2002).

Özellikle fen bilgisi öğretmen adaylarının nitelikleri laboratuvardaki aktivitelerin sağladığı katkılar ile olumlu yönde gelişmektedir. Ancak fen öğretiminde laboratuvar çalışmaları uzun yıllardır uygulandığı, buna rağmen öğrencilerin bu aktiviteler sonucunda hala istenilen düzeye ulaşmadığı düşünülmektedir (Roth,1994).

Öğrencilerin fen laboratuvarlarında gerçekleştirdiği aktivitelere bakıldığında öğrencilerin bu aktiviteler sırasında laboratuvarında genellikle teknisyen gibi çalıştıkları belirlenmiştir. Laboratuvardaki çalışmalar düşük düzey becerilerin gelişmesini sağlayan yemek kitabı türü laboratuvar aktivitelerine odaklanmakta ve öğrencilere hipotez kurlmaları, hipotez test etmeleri ve deneysel hatalarını tartışmaları için çok az fırsat verilmektedir (Hofstein, 1988). Aynı şekilde çoğu laboratuvar kılavuzlarının öğrencilerde; bir öğretmen, bir ders kitabı ya da diğer bir otorite tarafından anlatılan bir şeyin doğrulanmasının laboratuvarın amacı olduğu izlenimini bıraktığı düşünülmektedir (Renner, 1986'dan akt. Kanlı ve Yağbasan, 2008). Fen ve fizik eğitiminde de yalnızca kuramsal bilgilere ağırlık vermenin eğitimle gerçek yaşam arasındaki bağları zayıflattığı ortadadır. Oysa yaşama dönük gerçek problem ve sorularla fen öğretimine yön vermek önemlidir (Can, 2004; Korucuoğlu, 2008).

Bu durumu Jan Amos Comennius 1600 yılının ortalarında fark etmiş ve öğretimin başlangıcını gerçek yaşamda bulunan, olabildiğince fazla sayıda duyu organına hitap

eden olayların oluşturması gerektiği şeklinde belirtmiştir. Bundan sonraki yaklaşık 400 yıllık sũrede yapılmış olan birçok çalışmada gerçek yaşam bağlantılı öğretimin etkinliği belirtilmesine rağmen yakın zamana kadar bu durum yani bağlam temelli yaklaşım ğretim programlarına yansıtılmamıştır (Ayvacı, 2010).

Bağlam temelli (context-based) ğretim yaklaşımı; İngiltere (the Salters Approach ve SLIP: Supported Learning in Physics Project), Almanya, Finlandiya (ROSE: The Relevance of Science Education), İsrail (STEMS: Science, Technology Environment in Modern Society), Amerika (ChemCom: American Chemical Society) ve Hollanda (PLON: Dutch Physics Curriculum Development Project)'da yapılan bũtũn proje ve bilimsel çalışmalarda ayrıntıları ile incelenmiş ve öğrencilerin derse karşı olan ilgi ve ders içi motivasyonlarını arttırdığı bulunmuştur. Bununla birlikte yaşam temelli ya da bağlam temelli yaklaşımın fizik ve fen ğretim programına aktarılmasında özellikle Avustralya ve Yeni Zelanda ncũlũk etmiştir (TTKB, 2007).

Bahsi geçen ũlkelerdeki programlar ve projelerde göze çarpan durumlardan biri de bağlam temelli yaklaşım ve Bilim-Teknoloji-Toplum-evre kazanımlarının birbiriyle etkileşim içinde olmasıdır. Hem bağlam temelli yaklaşım hem de Bilim-Teknoloji-Toplum-evre kazanımlarında soyut olarak algılanabilen fizik kavramları ile gerçek yaşam arasında bağ kurulması söz konusudur (TTKB, 2007).

Bu çalışmada bağlam temelli yaklaşıma dayalı öğrenimin tercih edilmesinin sebebi, ğretmen adaylarının gũnlũk hayatta karşılaştıkları olaylara olan bilimsel bakışlarını etkinlikler sayesinde öğrenmelerine ve bu olaylarla fizik konuları arasında ilişki kurmalarına yoğunlaşmaktır.

Bağlama dayalı yaklaşım fen bilimleri ğretiminde hikȳyelerin ya da gerçek yaşamdan olayların kullanılmasını ifade eder ve son zamanlarda bu yaklaşıma olan ilgi giderek artmaktadır. Aynı zamanda bağlama dayalı yaklaşımla öğrencilerin tepkilerinin değerlendirilmesi ve bu yaklaşımın öğrencilerin öğrenmesi ũzerindeki etkisini incelemek, fen eğitimine yeni bakış kazandırmak açısından son derece etkili olduğu dũřũnũlmektedir (Demircioğlu, 2008).

## 1.1. Problem Durumu

Eğitimdeki esas temel; bireyin sahip olduğu eski bilgilerin üzerine yeni bilgileri eklemek, var olan yanlışları düzeltmek ve bu yeni bilgileri nasıl kullanacağını bireyin farkında olmasını sağlamaktır. Bunu sağlayabilmek ancak daha etkin yöntemlerle gerçekleştirilebilir. Etkili ders işlemek için geleneksel yöntemleri kullanmak yeterli olmayacağından, öğrenci merkezli eğitim sistemlerinin kullanılması eğitim açısından kaçınılmazdır.

Son yıllarda yapılan araştırma sonuçları çok başarılı öğrencilerin dahi öğrendikleri bilgileri karşılaştırma yapma, bütünleştirme ve okul dışında gündelik yaşama uyarlayabilme konusunda istenilen başarıyı yakalayamadıklarını göstermektedir (Yager, 1991). Bu nedenle de, öğretmenler tarafından kullanılan öğrenme modelleri sürekli sorgulanmaktadır. Eğitim alanında yapılan çalışmalarda fen ile ilgili yapılan çalışmalar özellikle incelenmelidir. Çünkü fen, günlük hayatın bir parçasıdır. İnsan da her zaman merak eden ve içinde öğrenme isteği olan bir varlıktır. Bu nedenle insanların içinde yaşadıkları dünyayı yöneten temel fen prensiplerini öğrenme isteği hep olmuştur (Gürdal, 2001). Bu istek ile birlikte, günden güne gelişmekte olan dünyada, toplum içinde doğan büyüyen, fen bilimleri ve fen dünyasıyla ilgisi süren insanlar için okulda verilen fen ve fizik eğitimi yaşam boyu süren fen ve fizik eğitiminin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Bu sebeple dönemin gerektirdiği nitelikte insan gücünü oluşturmak için fen ve fizik öğretiminin sürekli geliştirilmesi gerekmektedir (Ergin, 2012).

Nitelikli insan gücüne erişilmesinde odak noktalardan biri olan fiziğin amacı, doğal olayları yöneten temel yasaları bulmak ve bu yasalar ile ilgili ileride yapılabilecek deneylerin sonuçlarını öngörecektir teorilerin geliştirilmesini sağlamaktır (Sarı, 2008) Bunların büyük bir çoğunluğu ise günlük yaşamın içinde ve insanların çevrelerinin daha uzağında yer alabilmektedir. Ancak, eğer ki uygun bağlamlar kullanılırsa fiziğin gerçek hayatla ilişkili olduğu, öğrenciler tarafından fark edilebilir (Whitelegg & Parry, 1999).

Buradan yola çıkarak “Bağlam temelli yaklaşıma dayalı tasarlanan genel fizik-I laboratuvar dersinin öğretmen adaylarının başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, motivasyonlarına ve hatırlamalarına etkisi var mıdır?” sorusu araştırmanın problem cümlesini oluşturmaktadır.



## 1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, bağlam temelli yaklaşıma dayalı tasarlanan genel fizik-I laboratuvar dersinin öğretmen adaylarının başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, motivasyonlarına ve hatırlamalarına etkisi olup olmadığını araştırmaktır.

Bu amaç doğrultusunda şu alt problemlere cevap aranmıştır;

1. Bağlam temelli yaklaşıma dayalı genel fizik-I laboratuvar dersi ile öğrenim gören öğretmen adaylarının başarı ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Geleneksel yaklaşıma dayalı genel fizik-I laboratuvar dersi ile öğrenim gören öğretmen adaylarının başarı ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Genel fizik-I laboratuvarında; geleneksel yönteme göre ders işlenen kontrol grubu öğretmen adaylarının başarıları ile bağlam temelli yaklaşıma dayalı ders işlenen deney grubu öğretmen adaylarının başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Bağlam temelli yaklaşıma dayalı genel fizik-I laboratuvar dersi ile öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Geleneksel yaklaşıma dayalı genel fizik-I laboratuvar dersi ile öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Genel fizik-I laboratuvarında; geleneksel yönteme göre ders işlenen kontrol grubu öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ile bağlam temelli yaklaşıma dayalı ders işlenen deney grubu öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. Bağlam temelli yaklaşıma dayalı genel fizik-I laboratuvar dersi ile öğrenim gören öğretmen adaylarının motivasyonlarının ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

8. Geleneksel yaklaşıma dayalı genel fizik-I laboratuvar dersi ile öğrenim gören öğretmen adaylarının motivasyonlarının ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
9. Genel fizik-I laboratuvarında; geleneksel yönteme göre ders işlenen kontrol grubu öğretmen adaylarının motivasyon düzeyleri ile bağlam temelli yaklaşıma dayalı ders işlenen deney grubu öğretmen adaylarının motivasyon düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
10. Bağlam temelli yaklaşıma dayalı genel fizik-I laboratuvar dersi ile öğrenim gören öğretmen adaylarının hatırlama ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
11. Geleneksel yaklaşıma dayalı genel fizik-I laboratuvar dersi ile öğrenim gören öğretmen adaylarının hatırlama ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
12. Genel fizik-I laboratuvarında; geleneksel yönteme göre ders işlenen kontrol grubu öğretmen adaylarının hatırlama düzeyleri ile bağlam temelli yaklaşıma dayalı ders işlenen deney grubu öğretmen adaylarının hatırlama düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

### **1.3. Araştırmanın Önemi**

Eğitim faaliyetlerinde öğrenci ve öğretmenin iletişiminin güçlü olmasının yanında bu etkileşimin hayatla bağlantılı olması da önemlidir. Öğrenciyi, öğretmeni ya da her ikisini birden öğrenme ve öğretmeye teşvik etmeyen çalışmalar eğitim faaliyetlerine engel oluşturmaktadırlar. Bu engeli kaldırmak için geliştirilmiş yaklaşımlarından birisi de “bağlam temelli” yaklaşımdır (Bülbül ve Matthews, 2013). Bağlam temelli öğrenme yaklaşımın, günlük hayattaki bir olayı veya sorunu ele alarak, öğrenilen bilgilerin önemini göstermeyi ve kullanılan kavram ve ilişkileri bu olay ve sorunların çözümünde kullanmayı hedeflemektedir (Acar ve Yaman, 2011).

Fizik dersinin içeriğine bakıldığında, pek çok soyut kavramı içine aldığı ve öğrencilerin bu soyut olan fizik kavramlarını kolay öğrenemedikleri birçok araştırmacı tarafından ortaya konulmuştur (Çepni, 1997; Eryılmaz, 2002; Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003;

Küçüközer, 2004; Atasoy ve Akdeniz, 2007; Sağlam Arslan, 2009; Tekbıyık, 2010). Fizik dersi için bağlam temelli öğrenmenin önemi, bu noktada ortaya çıkmaktadır. Bu yöntem sayesinde fizik dersinin değeri daha iyi anlaşılabilir ve öğrenmeye karşı olan isteğin artacağı düşünülmektedir. Bunun sebebi ise bağlam temelli öğrenme yaklaşımının yeni öğrenilen bilgilerin neden ve niçin öğrenildiğine ve günlük hayatta nasıl kullanılabileceğine katkı sağlamasıdır. Bu çalışmanın genel fizik-I laboratuvar dersinde de etkisi olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada; bağlam temelli yaklaşım genel fizik laboratuvar-I dersine uyarlanmaya çalışılmıştır.

Bağlam temelli yaklaşımın kullanıldığı bu çalışmanın hem genel fizik-I laboratuvar dersinde etkisinin anlaşılması hem de uygulanan bu yöntemin öğretmen adaylarının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, motivasyon ve hatırlamalarına etkisinin incelenmesi bakımından bu konuda yapılabilecek diğer çalışmalara kaynak olması bakımından önem taşıdığı düşünülmektedir.

#### **1.4. Sınırlılıklar**

Bu araştırma,

- ✓ 2011-2012 eğitim öğretim yılı ile,
- ✓ Genel fizik-I laboratuvar dersi için hazırlanan deneyler ile,
- ✓ İstanbul İli, bir devlet üniversitesinde Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. sınıfında öğrenim gören öğretmen adayları ile,
- ✓ Bağlam temelli yaklaşıma dayalı genel fizik-I laboratuvar dersi ile,
- ✓ Kullanılan ölçekler ile sınırlıdır.

#### **1.5. Varsayımlar**

1. Öğretmen adaylarının testlere dürüst ve içtenlikle cevap verdiği,
2. Kontrol ve deney grubunun araştırmanın uygulama süreci boyunca dışsal etkenlerden eşit düzeyde etkilendikleri,
3. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin hazır bulunuşluk seviyelerinin eşit olduğu,

4. Hazırlanan etkinliklerin, kullanılan testlerin amacını gerçekleştirebilecek özelliklerde oldukları varsayılmıştır.

## 1.6. Tanımlar

Bağlam temelli öğretim: Öğrenciler için uygun çeşitli çevrelerden gerçek yaşam bağlamlarında kavramların ve süreç becerilerinin öğretimde kullanılmasıdır. Başka bir ifadeyle bağlam temelli yaklaşım bireyin günlük yaşamdan örnekler kurarak bağlamlar oluşturduğu ve deneyimler sayesinde bağlamla öğrenmeye başladığı yaklaşımdır (Choi & Johnson, 2005).

## 1.7. Kısaltmalar

- BBT** : Bilimsel Başarı Testi  
**BSBT** : Bilimsel Süreç Beceri Testi  
**MT** : Motivasyon Ölçeği  
**HT** : Hatırlama Testi  
**FTTÇ** : Fen Teknoloji Toplum Çevre  
**MEB** : Milli Eğitim Bakanlığı  
**PISA** : The Programme for International Student Assessment  
**OECD** : Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)  
**N** : Öğrenci Sayısı  
**t** : t-testi için t değeri  
**p** : Anlamlılık Düzeyi  
**U** : Mann Whitney-U Testi Değeri  
**z** : Wilcoxon İşaretli Sıralar Test İstatistiği  
**%** : Yüzde Değeri

## **BÖLÜM II: ALAN YAZIN**

### **2.1. Fen Öğretimi**

Organizmanın yaşamını sürdürebilmesi, büyük ölçüde çevresindeki değişimlere başarılı olarak uyum sağlamasına bağlıdır. Etkin bir uyum sağlama da ancak öğrenmeyle mümkün olabilir.

Öğrenme tanımları genel olarak incelendiğinde ortak özellik olarak şunlar ifade edilebilir;

1. Davranışta gözlenebilir bir değişiklik olmalıdır.
2. Davranıştaki değişiklikler büyük oranda sürekli olmalıdır.
3. Davranış değişikliğinin sebebi yaşantı sonucu ortaya çıkmalıdır.
4. Davranıştaki değişiklik yorgunluk, hastalık gibi etmenlerden geçici bir şekilde ortaya çıkmamaktadır.
5. Davranıştaki değişiklik sadece büyüme sonucu oluşmamaktadır (Senemoğlu, 2010, s.88-89).

Eğitim kavramı ise, literatürde birçok tanımı bulunan bir kavramdır. Eğitimin hedefi ve konusu insandır ve kısaca “insan yetiştirme sanatı” olarak açıklanabilir. Bunu gerçekleştirmek için sistemli bir eğitim ve gelişen zamana ayak uydurabilen bir sistem olması gerekir. Bu durum göz ardı edildiğinde toplumun geri kalması kaçınılmaz hale gelir (URL-1).

Son yıllarda eğitimde büyük gelişmeler kaydedilmiştir. Bu gelişmelerden en çok etkilenen dallardan biri de fen bilimleri eğitimi olmuştur. Fen bilimleri eğitiminde gelişmeler özellikle II. Dünya Savaşı'ndan sonra yaşanmıştır. Rusya tarafından ilk uydunun uzaya fırlatılması öncelikle ABD'yi ve ardından İngiltere olmak üzere birçok ülkeyi harekete geçirmiştir. Bu ülkeler teknolojik yarışta geri kalmamak için ise çözümünü yeni ve çağdaş fen bilimleri anlayışının gelişmesinde aramışlardır (Ayas, 1995).

Fen bilimi doğayı baz alan bir bilimdir. Bu bilim, insanların yaşadıkları çevreyi anlayıp yorumlamasını, karmaşık görünen çevresinde bir düzenlilik arama fikrini doğuran bilgi

ve becerilerin özüdür (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003). Fen biliminin öğretimi ile ise, öğrencilere yediği besinin, içtiği suyun, soluduğu havanın, vücudunun, beslediği hayvanın, bindiği arabanın, kullandığı elektriğin, ışığın, güneşin eğitimi aktarılmaktadır. Aynı zamanda öğretim sırasında öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçları, gelişim düzeyi, istekleri, çevre imkanları göz önüne alınması ve uygun metot ve tekniklerle yapılması gerekmektedir (Gürdal, 1988).

Fen öğretimi, öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerileri kazandırmaya çalışıldığı öğretimdir. Bu nedenle, fen dersleri ezberden çok, kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel işlem becerileri gerektirir (Doğru ve Aydoğdu, 2003). Weiss, Pasley, Smith, Banilower & Heck (2003'den akt. Tweed, 2009) yaptıkları çalışmada etkili fen öğretiminin amacının öğrencilerde kavramsal anlamayı geliştirmek olduğunu belirtmişlerdir. Bunun sağlanabilmesi için ise fen öğretiminde öğrencilerin ön bilgilerine önem veren ve aktif katılımını sağlayan öğrenme yaklaşımlarının kullanılması gerekmektedir (Köseoğlu ve Kavak, 2001). Bu yaklaşımların en önemlilerinden biri de yapılandırmacı yaklaşımdır. Öğrenmeyi, bireyin bilgiyi yorumlama ve yapılandırma süreci olarak nitelendiren yapılandırmacı yaklaşım fen programlarında da etkisini göstermiştir (Kabapınar, 2006). Yapılandırmacı yaklaşıma dair çalışmalar sonucunda, 2005 yılında Türkiye'de, vizyonu bilimsel okuryazarlık olan modern bilim anlayışına göre hazırlanan ilköğretim programı ve 2007 yılında yeni ortaöğretim öğretim programı uygulamaya konulmuştur. Bu program 2007 yılından bu yana ilk ve ortaöğretim kurumlarında uygulanmaktadır. Türk Eğitim Sistemi'nde, yeni müfredat ile gelenen son noktaya bakıldığında yeni fen programı ile öğrenenler; araştıran, sorgulayan, yaparak yaşayarak öğrenen ve öğrendiği bilgileri içselleştirip öznel anlamlandırmalar oluşturan bireyler haline getirilmeye çalışıldığı görülmektedir (Çelen, Çelik ve Seferoğlu, 2011). Bunların dışında okul programlarında fen derslerinin genellikle aşağıda belirtilen üç amacı içerdiği görülmektedir:

1. Fen konularında genel bilgi vermek.
2. Fen dersleri aracılığıyla zihin ve el becerileri kazandırmak.
3. Fen veya teknoloji alanlarındaki mesleki eğitimleri için temel oluşturmak (Meriç ve Tezcan, 2005).

Türkiye’de fen ilgili uluslar arası düzeyde yapılan çalışmalar, fen öğretiminde istenilen bu amaçlara ne derece ulaşılabilirdiği konusunda fikir verebilir. Türkiye’nin katıldığı uluslar arası çalışmalardan biri, hatta en önemlisi OECD’nin PISA projesidir (Erbaş, 2005). Türkiye’nin de yer aldığı PISA-2003 değerlendirmesine göre, Türkiye; değerlendirmeye alınan 41 ülke içinde fen ve problem çözmede 36. sırada yer almıştır. Türkiye, PISA’nın ikinci dönem çalışması olan PISA 2006’ya da katılmıştır. Bu sonuçlarına göre; Türkiye fen alanında 57 ülke arasında 44’üncü olmuştur. Üçüncü Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) testinin sonuçlarına göre, 2009 yılında değerlendirmeye alınan 65 ülke incelendiğinde Türkiye’nin fen bilimleri ve matematik alanlarında 43.sırada yer almıştır. Bu durum Türkiye’nin OECD ortalamalarının istatistiksel olarak altında olduğunu göstermektedir (Çelen, Çelik ve Seferoğlu, 2011).

PISA testinin 2012 yılında gerçekleştirilen uygulamasının değerlendirme raporu da yakın zamanda yayınlanmıştır. OECD’nin “Akademik Başarı Listesi”nde Türkiye matematik, fen bilimleri ve okuma alanlarında 64 ülke içinde 43 ülkenin gerisinde kaldığı görülmüştür. PISA performanslarına göre Türkiye’de sınava giren öğrenciler içinden yaklaşık yüzde 4,1’i hem okuma, hem matematik, hem de fen alanlarında başarılı oldukları görülmüştür. Bu öğrencilerin yüzde 1,2’si sadece fen bilimlerinde, yüzde 2,5’i fen bilimlerinde ve matematikte, yüzde 0,8’i fen bilimleri ve okumada, yüzde 5’i sadece matematikte, yüzde 1,2’si hem matematik hem okumada, yüzde 1,6’sı ise sadece okuma alanlarında başarı gösterdiği görülmüştür. Bununla birlikte raporda kız öğrencilerin yüzde 4,4’ü, erkek öğrencilerin de yüzde 3,8’i hem matematik hem fen hem de okuma alanında başarı kazandığı belirtilmiştir (URL-2).

OECD ülkelerinin eğitim standartlarına ulaşma yolundaki ilerlemenin, gerek eğitim programlarındaki gelişim, gerekse okul kültürü ve okullarda var olan uygulamaların değişimi ve gelişimin devamı hedeflenmektedir. OECD’ye göre bunun sağlanabilmesi sadece müfredattaki değişimlerle değil, öğretim felsefesindeki değişimi ile de olabileceği vurgulanmaktadır. Bu nedenle, yeni öğretim programı ve ‘öğrenci merkezli öğrenim’ yaklaşımı benimsemesinin gerektiği bildirilmiştir (Erbaş, 2005). Bu raporda üzerinde en çok durulan bir diğer unsur ise öğretmen kaynaklı sorunlardır. Bu sorunlar öğretmenlerin nitelikleri, öğretmen adaylarının yetiştirilmesinde izlenen yöntemler,

öğretmenlerin hizmet içi eğitimlerle yetiştirilmeleri ve öğretmenlerin kendilerini geliştirmeleri gibi öğeleri içermektedir (Doğru ve Aydoğdu, 2003).

Öğretmenlerin alanlarında olan bilgi, motivasyon düzeyleri ve tecrübeleri öğrencilerini etkilemektedir. Bu nedenle; etkili bir fen öğretiminin sağlanabilmesi, fen eğitiminde istenilen amaçlara ve uluslar arası standartlara ulaşılabilmesi bakımından fen öğretmenlerinin nitelikleri önemlidir (Ayas, 1995).

## **2.2. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin ve Öğretmen Adaylarının Nitelikleri**

Toplumun mimarları olan öğretmenlerin zamanın gerektirdiği ve çağın ihtiyaçlarına cevap verecek seviyede yetişmiş olmaları gerekmektedir. Çünkü bir ülkenin kalkınması ve refah seviyesine ulaşması, öğretmenlerin iyi yetiştirilmesine ve görevlerini en iyi şekilde yerine getirebilecek meslekî ve kişisel niteliklere sahip olmasına bağlıdır (Yetim ve Göktaş, 2004).

Öğretmenlerin içinde bulunduğu şartlar ile birlikte sahip oldukları davranışlar, öğrencilere kazandırabileceği davranışları etkilemektedir (Ginns & Walters, 1995; Çetin ve Çetin, 2000; Yılmaz ve Morgil, 1999). Özellikle ilköğretim düzeyinde görev yapan öğretmenlerin, öğrencileri üzerindeki etkileri daha çoktur. Öğretmenlerin sahip olduğu niteliklerin, süreçlerin niteliğini de etkilediği düşünüldüğünde, fen bilgisi öğretmenlerinin niteliklerinin fen öğretiminde önemli bir unsur olduğu görülmektedir (Çakmak, 2008).

Fen bilgisi öğretmenlerinin özellikleri ve niteliklerine dair çalışmaların 1970'lerden itibaren önem kazanmaya başladığı görülmektedir. 1980'li ve 1990'lı yıllarda öğretim standartları ve nitelikleri bakımından çalışmalar daha da hız kazanmış ve çalışmaların ana konusu "öğretmen kalitesi" olmaya başlamıştır. 1990'lı yıllarda yayınlanan NSTA (Amerika) veya OFSTED (İngiltere) gibi bazı kurumların raporları, Fen Bilgisi gibi branşların ve öğretmenliğin genel standartlarını ortaya koymuşlardır (Meriç ve Tezcan, 2005).

Türkiye'de öğretmen genel nitelikleri ve diğer branşların yanında fen bilgisi öğretmenlerinin özel alan niteliklerine ilişkin hususlar 1739 Sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 45 'inci maddesi dayanak alınarak, Milli Eğitim Bakanlığı Onayı ile



yürürlüğe konulmuştur (MEB, 2008). MEB tarafından yayımlanan fen bilgisi öğretmenlerinin özel alan yeterliliklerinde; yeterlilik alanı, kapsam, yeterlik ve performans görevleri bulunmaktadır.

Fen bilgisi öğretmenlerinin özel alan yeterlilikleri, MEB tarafından 5 yeterlilik alanı altında incelendiği görülmektedir. Ayrıca bu yeterlilik alanlarının altında A1, A2, A3 düzeyinde performans görevleri mevcuttur. Bu yeterlilik alanları ve kapsamaları MEB (2008) tarafından aşağıdaki şekilde belirtilmiştir;

### **1. Yeterlilik Alanı: Öğrenme ve Öğretme Sürecini Planlama ve Düzenleme:**

Bu alanda öğretmenlerin sahip olması istenilen 3 yeterlik aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

1. Öğretim sürecini öğretim programına uygun planlayabilme,
2. Öğretim sürecinde, öğretim programı doğrultusunda öğrenme ortamları düzenleyebilme,
3. Öğretim sürecinde, öğretim programını destekleyen materyal ve kaynakları kullanabilme yeterlikleridir.

### **2. Yeterlik Alanı: Bilimsel, Teknolojik ve Toplumsal Gelişim:**

Bu alanda öğretmenlerin sahip olması istenilen 11 yeterlik aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

1. Öğrencilerde yaşadığı çevreyi tanıma ve inceleme merakı uyandırabilme,
2. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirebilme,
3. Öğrencilere bilimin doğası ve tarihsel gelişim konularında anlayışı kazandırabilme,
4. Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirebilme,
5. Öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirebilme,
6. Öğrencilerin bilimsel ve teknolojik kavramları doğru ve etkin kullanmalarını sağlayabilme,
7. Öğrencilerin bilim ve teknoloji ilişkisini anlamlandırmalarını sağlayabilme,
8. Atatürk'ün bilim ve teknoloji ile ilgili düşünce ve görüşlerini öğretim sürecindeki uygulamalara yansıtabilme,
9. Öğrencilere bilimsel ve teknolojik gelişmeler ile toplum ve çevre arasındaki etkileşime ilişkin anlayış kazandırabilme,
10. Fen ve teknoloji öğretim ortamında gerekli güvenlik önlemlerini alabilme,

11. Özel gereksinimli ve özel eğitime gereksinim duyan öğrencileri dikkate alan uygulamalar yapabilme..

### **3. Yeterlik Alanı: Gelişimi İzleme ve Değerlendirebilme.**

Bu alanda öğretmenlerin sahip olması istenilen 2 yeterlik aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

1. Öğrencilerin gelişimlerini izleyebilme,
2. Uygulanan ölçme aracından elde edilen verileri değerlendirme uygulamaları.

### **4. Yeterlik Alanı: Okul, Aile ve Toplumla İş birliği.**

Bu alanda öğretmenlerin sahip olması istenilen 4 yeterlik aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

1. Öğrencilerin günlük hayatta ihtiyaç duyacağı çevre bilinci, fen ve teknoloji okuryazarlığı gibi konulardaki gelişimini öğretim sürecini sağlamaya yönelik ailelerle iş birliği yapabilme,
2. Okulun kültür ve öğrenme merkezi haline getirilmesinde toplumla iş birliği yapabilme,
3. Toplumsal liderlik yapabilme,
4. Öğrencilerin, ulusal bayram ve törenlerin anlam ve önemini farkına varmalarını ve aktif katılımlarını sağlayabilme.

### **5. Yeterlik Alanı: Mesleki Gelişimi Sağlama.**

Bu alanda öğretmenlerin sahip olması istenilen 3 yeterlik aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

1. Mesleki yeterliklerini belirleyebilme,
2. Fen öğretimine ilişkin bireysel ve mesleki gelişimi sağlayabilme,
3. Mesleki gelişime yönelik uygulamalarda bilimsel araştırma yöntem ve tekniklerden yararlanabilme.

MEB tarafından 2008 yılında yayınlanan özel yeterlilikler ile ilgili dökümanda göze çarpan bir diğer husus, bu yeterliliklerin sürekli yenilenecek ve geliştirilecek olduğuna dair vurgudur. Çünkü çağ değişim ve gelişim çağıdır ve yenilikler yenilenmeyi gerektirmektedir. Kenar (2013) fen bilgisi öğretmenlerinin niteliklerinin; ulusal beklentileri, öğretmenlerin inançlarını, bilgiyi kabul ediş biçimlerini, fen öğretimine tutumlarını ve fen dersine karşı ilgilerini de kapsadığından söz etmiştir. Burada

bahsedilen tutum ve ilginin kısa sürede oluşamayacağı düşünüldüğünde, ileride öğretmenlik görevi üstlenecek öğretmen adaylarının sahip olması gereken bir takım yeterliliklerden de söz edilebilir. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin istenilen niteliklere sahip olmaları için fen ve teknoloji öğretmen adaylarının da sahip olması istenen niteliklerin belirlenmesi ve o yönde yetiştirilmeleri önemlidir.

İnsan Kaynaklarının Geliştirilmesi Operasyonel Programı IPA IV. Bileşen'i çerçevesinde Hayat Boyu Öğrenmenin Desteklenmesi Hibe Programı kapsamında 15.05.2010 tarihinden itibaren Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi'nin, Siirt Üniversitesi ile ortaklı yürüttüğü "Eğitim Fakültelerinin Öğretmen Yetiştirme Kapasitesinin Güçlendirilmesi" adlı proje (URL-3) çerçevesinde Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının özel alan yeterlikleri (Ekici ve Öter, 2010) belirlenmiş ve aşağıdaki gibi sıralanmıştır;

1. *Fen ve Teknoloji Programının vizyonunu, teknoloji boyutunu, öğrenme, öğretme ve değerlendirme ile ilgili temel felsefesini bilir*
2. *Mesleki gelişime yönelik uygulamalarında bilimsel araştırma yöntem ve tekniklerinden yararlanır*
3. *Güçlü bir gelecek oluşturmak için her öğrencinin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesinin gerekliliğini ve bu süreçte fen derslerinin anahtar bir rol oynadığının bilincindedir*
4. *Fen ve teknoloji okuryazarlığının, öğrencilerin 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 bileşimi olduğunu bilir*
5. *Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının amaçlarını bilir ve öğretimde bu amaçları göz önünde bulundurur*
6. *Programda, yapılandırıcı (constructivist) öğrenme yaklaşımının öncelikli olduğunu bilir ve buna göre ders işleyebilme yeterliliğine sahiptir*
7. *Öğretim sürecinde, öğretim programı doğrultusunda öğrenme ortamları düzenler*
8. *Fen ve Teknoloji dersinde, yedi ayrı öğrenme alanının olduğunu bilir*
9. *Öğretim sürecinde, öğretim programlarını destekleyen materyal ve kaynakları geliştirir*
10. *Geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntemleri ile birlikte alternatif ölçme ve değerlendirme yaklaşımları hakkında bilgi sahibidir*
11. *Uygulanan ölçme araçları ile elde edilen verileri değerlendirir*
12. *Fen ve Teknoloji öğretim programında güvenlik eğitiminin bilincindedir*

13. Fen ve Teknoloji eğitiminde kaynakların öneminin farkındadır
14. Atatürk'ün bilim ve teknoloji ile ilgili düşünce ve görüşlerini öğretim sürecindeki uygulamalara yansıtır
15. Bilgi ve iletişim teknolojileri arasındaki ilişkinin farkındadır
16. Bilişim teknolojilerinden mesleki gelişim ve iletişim için yararlanır
17. Fen öğretimine ilişkin bireysel ve mesleki gelişimini sağlar
18. Özel gereksinimli ve özel eğitime gereksinim duyanları dikkate alır
19. Davranışçı, bilişselci, sosyal bilişselci ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımlarının fen ve teknoloji dersine etkilerini bilir
20. Öğrenmenin pasif bir süreç olmadığını, öğrencinin öğrenme sürecine katılımını gerektiren etkin, sürekli ve gelişimsel bir süreç olduğunu, bu yüzden, öğretim sürecinin çoğunlukla "öğrenci merkezli" olduğunu bilir
21. Fen öğrenmeye elverişli ve destekleyici bir ortam oluşturur
22. Öğrencilerin motivasyon, ilgi, beceri ve öğrenme stilleri gibi bireysel farklılıklarını göz önünde bulundurması gerektiğini bilir
23. Öğrencilerin zayıf ve güçlü yanlarını tespit ederek uygun sınıf içi ve dışı öğrenme ortam, metot ve etkinliklerini seçer
24. Öğrencileri ileri sürülen alternatif düşünceler üzerinde düşünmeye, tartışmaya ve değerlendirmeye teşvik eder
25. Tartışmaları ve etkinlikleri, öğrencilerin bilimsel olarak kabul edilen bilgi ve anlayışları kendilerinin yapılandırmasına imkân verecek şekilde yönlendirir
26. Öğrencilerin bir olguyu açıklamak için hipotez kurma ve alternatif yorumlar yapabilme yeteneklerini teşvik eder
27. Fen ve teknoloji konularını çalışmaya ve öğrenmeye duyduğu isteği öğrencilere hissettirerek onlar için "özenilen model insan" olur
28. Fen ve teknoloji okuryazarlığını geliştirmek için program uygulanırken öğrencilerin araştırma, sorgulama, problem çözme ve karar verme süreçlerine katılmasını sağlayacak çeşitli etkinlikler kullanır.

Fen öğretimi açısından, fen öğretmenin niteliğini ve yeterliliğinin yanında, öğretmenin hizmet öncesi eğitimde edindiği alan bilgisi, öğretmenlik meslek bilgisi ve genel kültür bilgisi de önemlidir (Özkan, Albayrak ve Berber, 2005). Dolayısıyla fen öğretiminde, öğretmen ya da öğretmen adaylarının nitelikleri, öğretmen kaynaklı tek etmen değildir. Bu nedenle fen bilgisi öğretmen adaylarının aldıkları eğitim de ayrıca incelenmelidir.

### **2.3. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eğitimi**

Fen bilimlerinin konuları tarihten günümüze temel bilgileri içerse de, bu bilgilerin üzerine inşa edilen yenilikler, teknolojinin gelişmesi, fen alanında görülen hızlı ilerlemenin bir sonucu olarak fen bilimleri konularının öğretim yöntemleri ve bu alanda

öğrencilere kazandırılması istenen özelliklerin de son yıllarda değişime uğramasına sebep olmuştur.

Fen Eğitimi'nin gerek içeriğindeki gerekse öğretimindeki içeriğindeki baş döndürücü gelişmeler, değişimler ve çağın getirdiği yeni kavramlar her ülkenin kendi eğitim sistemlerinde değişiklikler meydana getirmesini zorunlu kılmıştır. Bu nedenle günümüzde ülkeler Fen eğitimi ve bunun yanında Fen Bilgisi Öğretmeni yetiştirme modelini dünyadaki diğer başarılı örnekleri ile karşılaştırarak yeni ve özgün bir reform ile oluşturmak durumunda kalmaktadırlar. Fen Eğitimi son 20 yıl içinde ülkelerin önemli konularından biri haline gelmeye başlaması nedeniyle yetişmekte olan öğretmen adaylarının aldıkları eğitim programlarının güncel tutulması da son derece önemlidir (Meriç ve Tezcan, 2005).

Türkiye, 'Darülmüallimin'in 1848 yılındaki kuruluşu baz alındığında öğretmen yetiştirmede yaklaşık 160 yıllık bir geçmişe sahiptir (Akyüz, 2005, s.162). Bu geçmiş incelendiğinde; Cumhuriyet'in ilk yıllarına kadar doğrudan ortaokula öğretmen yetiştiren bir kurum olmadığı görülmektedir. Cumhuriyet öncesi dönemden devralınan "İlköğretmen Okulları" ve üniversitelerin ilgili bölümlerinden mezun olanlar lise ile birlikte ortaokullarda da öğretmenlik yapmışlardır. 1970'li yıllara kadar "İlköğretim Okulları"nın öğretmen yetiştirmede neredeyse tek kaynak olduğu görülmektedir (Kavak ve Baskan, 2007). 1940'lı yıllara gelindiğinde artan ortaokulların öğretmen ihtiyacını kısa yoldan karşılamak amacıyla 1946-1947 öğretim yılında ortaokuldaki tüm dersleri okutabilecek öğretmenler yetiştirmek üzere "Toplu Dersler Bölümü" kurulmuştur. Fakat bu uygulamadan kalitenin düştüğü düşüncesiyle kısa zamanda vazgeçilmiştir. Çare olarak Fen ve Edebiyat bölümleri kurulması uygun görülmüş ve enstitü programları düzenlenmiştir (Dursunoğlu, 2003).

1940'lı yılların sonlarına doğru ortaokula öğretmen yetiştiren enstitülerden, Gazi Eğitim Enstitüsü'nün kapasitesinin yeterli olmadığı düşünülerek, yeni Eğitim Enstitüleri açılmaya başlanmıştır. Bunun için Balıkesir, İstanbul ve İzmir Öğretmen Okullarının altyapısından yararlanılmış ve bu kurumlarla birlikte faaliyet gösteren Eğitim Enstitüleri kurulmuştur. 1959-1960 öğretim yılında Buca'da da bir Eğitim Enstitüsü daha açılmıştır (Akyüz, 1993, s.335). Bu eğitim enstitülerinde, fen ve edebiyat bölümleri bulunmaktadır. Bu bölümlerden mezun olan öğrenciler daha sonra ortaokul derslerini öğretecek öğretmenleri olarak görev yapmışlardır. Öğretmen yetiştiren Fen, Edebiyat,

Eğitim ve Yabancı Diller bölümlerinin ğretim süresi 2, diğer bölümlerden mezun olma süresi ise 3 yıldır (Sönmez, 2004).

1967-1968 Öğretim yılında Fen bölümü, Matematik, Fen ve Tabiat Bilgisi; Edebiyat bölümü de Türkçe ve Sosyal Bilgiler bölümlerine ayrılmıştır. Yeni düzenlemeler sonucunda 1967-1968 ğretim yılından itibaren enstitüler Fen Bilgisi, Matematik, Sosyal Bilgiler, Türkçe, İngilizce, Fransızca, Almanca, Beden Eğitimi, Resim İş, Müzik, Tarım ve Eğitim adıyla 12 bölümle ğretim yapmaya başlamış ve tüm bölümlerin süresi 3 yıla çıkartılmıştır (Dursunoğlu, 2003).

1978-1979 Öğretim yılına gelindiğinde enstitülerin öğrenim süresi 4 yıla çıkartılmış, isimleri ‘‘Yüksek ğretmen Okulu’’ olarak değiştirilmiştir. Daha sonra da bölümlerde düzenlemeye gidilmiştir. Bölümler; Türk Dili ve Edebiyatı, Tarih-Coğrafya, Coğrafya-Tarih, Matematik-Fizik, Fizik-Matematik, Fizik-Kimya, Kimya-Fizik, Kimya-Biyoloji, Biyoloji-Kimya, İngilizce, Fransızca, Almanca, Resim-İş, Müzik, Beden Eğitimi bölümleri şeklinde organize edilmiştir. Burada amaç hem ortaokullara hem de liselere ğretmen yetiştirmektir. Ancak bu bölümler düzenlenirken ortaokula özgü ğretmen yetiştirme ihmal edilmiştir (Dursunoğlu, 2003).

1978 ile başlayan düzenleme ile Yüksek ğretmen Okulları, 1982 yılında 2547 sayılı kanunla ‘‘Eğitim Fakülteleri’’ne dönüştürülmüş ve niversite çatısı altına alınmıştır. Bu düzenleme ile bölümlerde ihtisaslaşma iyice derinleşmiş ve zaman içinde yan alanlardan vazgeçilerek tamamıyla tek bir alanda ğretmen yetiştirilmeye çalışılmıştır. Bu uygulama çeşitli güçlükleri beraberinde getirmiştir. Bu dönemde Fizik, Kimya ve Biyoloji ğretmenliği Programlarından mezun öğretmenler ortaokuldaki Fen Bilgisi derslerinde görev yapmışlardır. Ancak ğretmenlerin öğretmekte güçlük çektikleri gözlenmiştir. Sınıf ğretmenliği bölümü ise ilköğretimin ilk beş yılına ğretmen yetiştirdiği için İlköğretimin II. Kademesindeki ğretmen açığının kapatılmasına fayda sağlayamamıştır (Meriç, 2004).

Eğitim fakültelerinde 1990’lı yılların başlarından itibaren yeniden yapılanma sürecine gidilmiş ve MEB’in ihtiyaçları doğrultusunda bu kademeye ğretmen yetiştirilmeye başlanmıştır. Birçok Eğitim Fakültesi çok yakın geçmişte sadece ‘‘Sınıf ğretmenliği’’ programını yürütürken; sonrasında kapasitelerini hızla artırıarak, ilköğretimin ikinci kademesine ğretmen yetiştiren lisans programlarını amaya ve yürütmeye

başlamışlardır. Fen bilgisi öğretmen yetiştirme programlarının sayısı da giderek artmıştır (Dursunoğlu, 2003).

1996-1997 yılına ait Fen bilgisi öğretmen yetiştirme programının içeriği EK- 6'da verilmiştir. Bu programda teorik ve uygulamalı derslerin olduğu görülmektedir. Ancak zamanla görülen bir takım eksiklikler nedeniyle bu programın içeriği “Eğitim Fakültelerini Geliştirme Komisyonu” tarafından değerlendirilmiş ve programa yeniden şekil verilmesi kararlaştırılmıştır (Meriç, 2004). 2006 yılı içinde YÖK Genel Kurulunda uygulama için kabul alınmıştır. 2006–2007 akademik yılından itibaren uygulamaya giren öğretmen yetiştirme programları çoğunlukla, %50 Alan Bilgisi ve Becerileri, %30 Öğretmenlik Meslek Bilgisi ve Becerileri, %20 Genel Kültür Derslerini içermektedir (YÖK, 2007).

2006 yılındaki bu yapılandırmaya kadar öğretmen yetiştirme programlarında 2 adet okul deneyimi ve 1 adet öğretmenlik uygulaması olmak üzere toplamda 3 uygulama dersi var iken; yapılandırma ile öğretmen yetiştirme programında bu uygulama derslerinin sayısı 2'ye düşürülmüştür (ODTÜ, 2013). Öğretmenlik uygulama dersleri, fen bilgisi öğretmen yetiştirme programındaki tüm derslerle oranlandığında ise; derslerin %5'ini oluşturduğu görülmektedir. Bununla birlikte fen bilgisi öğretmen yetiştirme programının %76'sı teorik derslerden, %24'lük dilimi de uygulama derslerden oluştuğu görülmektedir. EK-7'de de görüleceği gibi bir dersin tamamlayıcısı niteliğindeki laboratuvar uygulamalarına ise, programda farklı ders olarak yer verilmiştir (YÖK, 2007). Bu durum fen bilgisi öğretmen adayı yetiştirilmesinde laboratuvar derslerinin önemli olduğunun da bir ifadesidir. Sonuç olarak fen bilgisi öğretmen adayları dört yılda toplam 267 AKTS'lik ders almak zorundadırlar (Ergun ve Avcı, 2013).

Öğretmen adaylarının, öğretmen olarak atanabilmesi için ise;

1. Bir yükseköğretim kurumundan mezun olması (Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği ABD),
2. Türkiye'nin her yerinde görev yapabilecek sağlık koşullarına sahip olması,
3. Öğretmenlik mesleğinden çıkarılmayı gerektiren bir türde ceza almamış olması
4. 40 yaşını geçmemiş ve KPSS (Kamu Personeli Seçme Sınavı)'den başarılı olması gerekmektedir.

Günümüzde öğretmenlerden beklenen yeni rollerin ve yeterliliklerin sınıf ortamlarında gerçekleştirilebilmesi için eğitim fakültelerindeki öğretmen eğitimi programlarında yeni gelişmeler ışığında öğretmen adayları eğitimlerini almaktadırlar. İlköğretim, öğrenme-öğretme sürecinin ilk aşamasıdır ve bu süreçte yer alan öğretmenlerin özellikleri ilerideki öğrenme-öğretme sürecini etkilemektedir. Bu nedenle bu bölümlerde bu bilinçle öğretmen adayları öğretmenlik mesleğine hazırlanmaya çalışılmaktadır.

Türk eğitim sisteminin önemli öğeleri olan MEB ve Üniversitelerin işbirliği ile öğretmenler çok daha doğru programlarla yetiştirilebilecek ve nitelikli hâle getirilmeye çalışılmaktadır (Dursunoğlu, 2003). İstenilen bu niteliklerin kazandırılması için öğretmen adaylarının ilk elden deneyim sahibi olmaları ve bu deneyimleri de öğrencilerine aktarabilmeleri önemlidir. Öğrencilerin deneyim sahibi olacakları yerler ise laboratuvar ortamlarıdır. Bu nedenle fen eğitiminde laboratuvar önemli bir yer teşkil eder.

#### **2.4. Fen Eğitiminde Laboratuvar Kullanımı**

Fen eğitiminde yaparak yaşayarak öğrenmenin sağlanması olayların anlamlandırılabilmesi açısından önemlidir. Fen eğitiminde bu ortamları ise laboratuvar ortamları sağlar.

Yaparak yaşayarak öğrenme ortamları olan fen laboratuvar ortamlarında çalışmaların temeli deneylere dayanmaktadır. Fen derslerinde geçen birçok konu ile ilgili deneyler gerçekleştirilebilmektedir. Deneyler ise öğrencilerin, derse beş duyu organlarını ile katılmalarını sağlar (Güven ve Gürdal, 2002).

Fen Laboratuvarı, öğretilmeye çalışılan bir konu ya da kavramın öğrenciye, ya ilk elden deneyler sayesinde veya gösteri yöntemi ile öğretildiği ortamdır. Bu ortamın oluşturulabilmesi eğitim açısından da önemlidir (Ekici, Ekici ve Taşkın, 2002). Çünkü laboratuvarında gerçekleştirilecek çalışmalar bilimsel olayları açıklamaya ve anlamlandırmaya yardımcı olur. Laboratuvar çalışmaları öğrencilerin ellerindeki problemleri değerlendirebilmek, araştırma aşamalarını düzenleyebilmek ve sonuçlara varmada cesaretlendirecek bir potansiyele sahiptir (Ayas, 1998). Laboratuvar yöntemi aynı zamanda öğrencide akıl yürütme, eleştirel düşünme, bilimsel bakış açısı geliştirme,



problem çözüme yeteneği kazanma gibi etkiler yaratmaktadır (Orbay, Özdoğan, Öner, Kara ve Gümüş, 2003).

Laboratuvarlı öğretim ile öğretilmeye çalışılan bilgiler öğrenciler tarafından soyut görünmesine rağmen, deney sırasında somut araç gereçlerle çalışıldığından dolayı öğrenciler konunun somutlaştırılabildiğini kendi deneyimleri ile görebilmekte ve bu da konunun kalıcılığını daha çok arttırmaktadır. Böylece öğrenciler tarafından unutulmaya daha dirençli bilgilerden edinilebilir.

Dünya büyük bir laboratuvar ortamı olarak düşünülürse, her gün gerçekleşen deneyler ile yeni deneyim ve yaşantılar da devam etmektedir. Laboratuvar, insanların yeni öğrenmeler elde etmesinde ve hatta sebeplere müdahale ederek sonuçlar üzerinde bilgi elde etmesinde çok önemli bir modeldir (Kırpık ve Engin, 2009). Deneme, tartışma, araştırma ve inceleme yapmayı öğrenebilmiş olan bireyin, karşılaştığı olaylar karşısındaki tutumu ve etkinliği de klasik yöntemlerle yetiştirilen bireylere göre farklıdır. Örneğin gözlem yapmayı başarabilen bir birey sebep-sonuç ilişkisi kurmakta diğer bireylerden çok daha başarılıdır (Ekici, Ekici ve Taşkın, 2002).

Son yıllarda gelişen modern fen laboratuvarı anlayışı, öğrencilerin derste öğrendikleri kuramsal bilgileri bireysel veya grup içinde çalışmalarını yaptıkları, araştırmayı tasarladıkları ve bu tasarımları deneyler yoluyla ispatladıkları, elde ettikleri sonuçlar ve durumlar arasında ilişkileri görebildikleri öğrenme merkezleri haline dönüşmüştür (Tatar, Korkmaz ve Ören, 2007). Bu sayede laboratuvar ortamında uygulama yapan bireyin derse karşı olan ilgi ve motivasyonunun da artacağı düşünülmektedir. Özellikle küçük yaşlardaki öğrenci gruplarının gerçekleştirdikleri laboratuvar dersleri öğrenciler tarafından oldukça önemsenmektedir. Hatta laboratuvar dersinde edindikleri bilgiler, üzerinden uzun yıllar geçse dahi kolay unutulmamaktadır.

Laboratuvar çalışması gerçekleştirerek ders işlemek sadece öğrenciye değil öğretmenlere de büyük fayda sağlamaktadır. Bir laboratuvar çalışması sırasında birden çok kavramın birlikte öğretilmesi ve kavram yanlışlarının ortadan kaldırılması da daha kolay olabilmektedir. Bu sayede öğretmen ders işlenişi sırasında zaman tasarrufu yapmış olur. Ancak burada dikkat edilmesi gereken bir nokta; öğretmenin laboratuvar dersini yapmaya karar verdikten sonra gerçekleştireceği deneyin planlamasını iyi yapmasıdır. Planlama iyi yapılmadığı takdirde deneyden istenilen verim alınamaz ve

hatta ders işlenişi sırasında zaman kaybı yaşanabilir. Yapılan çalışmalar da bazı öğretmenlerin böyle bir durumla karşı karşıya kalmaktan çekindikleri ve konularını yetiştirememesi endişesi taşıdıklarını göstermektedir. Bu düşünceyle de bazı öğretmenlerin deney yapmaya yeterince vakit ayırmadıklarını görülmüştür (Tezcan ve Günay, 2003; Ekici, Ekici ve Taşkın, 2012; Güneş, Şener, Germi ve Can, 2013).

Öğrencilerin fen laboratuvar derslerine olan ilgilerinin artırılmasında dikkat edilmesi gereken bir diğer unsur da titizlikle hazırlanmış laboratuvar kitapçıkları ve deney föylerinin hazırlanmasıdır (Gallagher & Tobin, 1987). Öğrencilerin laboratuvarda rahat edebilecekleri, bilgi alışverişinin ve etkileşimlerin fazla olacağı, katı kuralların olmadığı bir ortamı tercih ettikleri, bunun da ilgiyi arttıracak diğer faktör olduğu yapılan çalışmalarda da görülmüştür (Tsai, 2003'den akt. Nuhoglu ve Yalçın, 2004).

Laboratuvarlı fen öğretim ortamları hazırlanarak yapılmış çalışmalarda da fen eğitiminde öğrencilerin başarılarının, tutumlarının, motivasyonlarının ve ilgilerinin olumlu yönde geliştiğine dair sonuçlara ulaşılmıştır (İnce, Güven ve Aydoğdu, 2010; Aksoy ve Doymuş, 2011).

#### **2.4.1. Fen Eğitiminde Laboratuvar Yaklaşımları**

Fen Eğitiminde laboratuvar kullanım amaçlarına göre farklıdır. Laboratuvarın kullanım amaçlarına göre yaklaşımlar beş grupta toplanabilir. Bunlar şöyle sıralanabilir (Ayas, 1998, s.101);

- Doğrulama Yaklaşımı
- Tümevarım Yaklaşımı
- Bilişsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Yaklaşım
- Teknik Beceriler Yaklaşımı
- Buluş Yaklaşımı

##### **2.4.1.1. Fen Eğitiminde Doğrulama Laboratuvar Yaklaşımı**

Fen öğretiminde en çok kullanılan laboratuvar yaklaşımların biridir. Bu yaklaşımda, fen dersinde işlenen kavram, ilke, yasanın ya öğretmen veya öğrenci tarafından laboratuvar

çalışmasıyla ispatlanması gerekir. Yani, farklı öğretim metotları ile öğretilen teorik bilgiler, laboratuvarda doğrulanmaya çalışılır (Ayas, 1998, s.101-102).

Fen eğitiminde en çok tercih edilen bu yaklaşımda, araştırılacak konu laboratuvar için hazırlanan kılavuzda ya da öğretmen tarafından belirtilir. Deneyle ilgili teori, deneyin yapılışı ve verilerin toplanmasına dair bilgiler verilir. Bulunan sonuçlar sadece elde edilmesi gereken sonuçla karşılaştırmak için kullanılır (Çakmak, 2008). Bu sebeple bu tür bir laboratuvar çalışmasının yemek kitabı gibi bir özellik gösterdiği söylenir (Kanlı, 2007).

Bu yaklaşımı kullanan öğretmen veya öğrenci, deneyi nasıl yapacağını ve sonucunda neler elde edeceğini bilerek deneyini yapar. Bu nedenle doğrulama laboratuvar yaklaşımı kapalı uçlu deneylere dayalı laboratuvar tekniğine benzemektedir (Çakmak, 2008). Birey deneyi yaparken hangi bilginin önemli, hangi bilginin problem çözümünde kullanması gerektiğini konusunda çelişkiye düşebilir. Bu çelişki bireyde öğrenmesi gereken konuları gözden kaçırmaya sebep olabilir (Budak, 2001).

Geleneksel olarak da nitelendirilebilen bu laboratuvar yaklaşımının istenilen başarıya ulaşamamasının iki temel nedeni olduğu söylenebilir. Bunlardan birincisi, bu laboratuvar eğitiminde öğrencilerin, deneyi planlamaktan ve düşünmekten çok, deneylerinde doğru sonuçları elde etmek için çabalamalarıdır. İkincisi ise bu yöntemin uygulandığı laboratuvar etkinliklerinde ezberleme, problem çözme gibi daha basit etkinliklerin kullanılması için elverişli olmasıdır (Stewart, 1988). Doğrulama tipi laboratuvar yaklaşımında deneyin doğru sonuç vermemesi halinde, öğrencilerin bilimsel gerçeklere ve öğretmene olan güven duyguları azalabilmektedir (Ayas, 1998, s.102).

#### **2.4.1.2. Fen Eğitiminde Tümevarım Laboratuvar Yaklaşımı**

Tümevarım yaklaşımında öğrenciler, laboratuvar ortamında direkt olarak prensip, kavram veya bilimsel genellemeleri kendileri elde etmeye çalışırlar. Bulunan sonuçlar sınıf ortamında tartışılır ve çalışılan konuyla ilgili olarak bilimsel kavramlar ve çeşitli bilgiler verilerek konunun öğrenilmesi sağlanır (Çakmak, 2008).

Bu yaklaşım aslında açık uçlu deney türüne karşılık gelir. Deney sonucunda ne bulunacağı öğrenciye verilmez ancak araç gereçler temin edilir. Deneyin yapılması, elde edilen verilerin kaydedilmesi, verilerin analizi ile yorumlanması öğrenciye bırakılır.

Prensip ya da yasayı öğrenci bulmaya çalışır. Deneyde bahsi geçen prensibi ya da fiziksel yasayı bulmasını sağlayan bir genelleme yapar (Çepni ve diğerleri, 1996; Aydoğdu, Doğru, Ünal, Meriç ve Uşak, 2004). Güneş ışınlarının bir bitkinin büyümesine etkisinin incelendiği ya da suya atılan bir cismin şeklinin kaldırma kuvveti ile arasındaki ilişkinin incelendiği bir deney yapmak bu duruma örnektir (Çakmak, 2008).

Tümevarım yaklaşımına göre yapılan laboratuvar çalışmalarında öğrencilerde fen kavramlarını anlama, akılda tutma ve bilimsel düşünebilme yeteneklerinin tümünden gelim laboratuvar yaklaşımına göre daha iyi geliştirildiği de bulunmuştur (Raghubir, 1979).

#### **2.4.1.3. Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Laboratuvar Yaklaşımı**

Bilim insanları karşılarına çıkan bir problemi öncelikle ne olduğunu analiz ederler. Daha sonra ise problemi çözmeye yönelik çalışmalarda bulunurlar. Problemin analizi, gözlem yoluyla kanıt toplanması, hipotezler geliştirilmesi, hipotezin sınanması (eğer başarısız olursa yeniden başlamak; doğru çıkarsa tekrar test etmek) ve sonunda da asıl soruna etkili bir açıklama getiren bir sonuç belirtilmesi gelmektedir. Bu süreç karmaşık ve önemli adımları içeren bir süreç olabilir. Bu süreci gerçekleştirmeyi hedefleyen araştırmacıların bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan bazı becerilere de sahip olması gerekir (Taşar, Temiz ve Tan, 2002).

Bilimsel süreç becerileri; bilgiyi oluşturmada, varolan problemler üzerinde akıl yürütmede ve sonuçlara varmada kullandığımız düşünme faaliyetlerinin hepsinde kullandığımız becerilerdir. Bu becerileri oluşturabilmek ve öğrencilere kazandırabilmek için ise bir bilim adamının çalışmaları sırasında kullandığı yollara benzer bir yol izlenmelidir. Öğrencilere kazandırılacak bu beceriler bilimin içeriğindeki düşünme yönteminin ve araştırmaların temelinin nasıl olduğunun öğrenciler tarafından anlaşılmasını da sağlar (Lind, 1998).

Bilimsel süreç becerileri, sadece bazı bilim ya da bilim dalları ile ilgili değil, aynı zamanda bilimin her alanıyla ilgili olabilir (Harlen, 1999). Bilimsel süreç becerilerinin kullanım alanları sadece fizik, kimya ve biyoloji gibi doğa bilimleriyle sınırlı tutmamak gerekir. Bu becerilerin çoğu günlük hayatın her alanında kullanılan becerilerdir. Hatta

fizik, kimya veya biyolojiyle direkt ilişki halinde olmayan meslek sahibi insanlar da farkında olmasalar bile bilimsel süreç becerilerini kullanmaktadırlar. Örnek vermek gerekirse, bir çiftçi tarlasında verimliliği arttırmak için fen eğitimi alsın almasın önce bir hipotez kurup test eder, daha sonra ise iyi verim almanın yollarını dener (Tan ve Temiz, 2003).

Bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik laboratuvar yaklaşımı; 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 kazandırılmasına yönelik laboratuvarın kullanılmasını ifade eder. Bilimsel süreç becerilerini geliştiren öğrenciler fenle ilgili bilgileri de daha çabuk öğrenebilmektedirler (Ayas, 1998, s.103).

Yapılan çalışmalarda da öğrencilere sorulan fen sorularının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirebildiği ve bu tarz aktiviteler ile öğrencilerin daha yaratıcı sorular sorabilecek niteliğe getirilebileceğini göstermektedir (Pehlivanlar ve Şahin, 2006; Şahin, Güven ve Yurdatapan, 2011).

#### **2.4.1.4. Fen Eğitiminde Teknik Beceriler Laboratuvar Yaklaşımı**

Fen eğitiminde teknik beceriler laboratuvar yaklaşımı, bir takım özel araç-gereçler kullanılarak ve deney düzenekleri kurularak teknik becerilerin geliştirilmesini amaçlayan laboratuvardır. Bu yaklaşım ile öğrencilerin fendeki etkinlikleri gerçekleştirme becerileri gelişir. Bu sayede, öğrenme işi bir anlamda dolaylı biçimde gerçekleştirilmiş olunur (Ayas, 1998, s.103).

Genel olarak laboratuvarda bulunan alet ve malzemeler kullanım açısından basit yapıdadır. Ancak bazı araç gereçlerin kullanımı için özel tekniklere ihtiyaç duyulabilir. Bu teknikler göz ve el koordinasyonunun etkili bir biçimde kullanılması ile ilgili tekniklerdir. Özellikle laboratuvara yeni alınan bazı araç ve gereçlerin kullanımının öğretimi sırasında bu yaklaşım tercih edilmektedir (Temiz, Tarihsiz).

Bu yaklaşım deneylerin laboratuvarda daha etkin bir şekilde gerçekleştirilmesinde ve güvenilir sonuçlara ulaşılmasında önemlidir (Ayas, 1998, s.103). Her fen öğretmeni bu

etkinlikleri sınıfının özelliklerini ve şartlarını dikkate alarak önceden planlayıp yapmalıdır (Colletta & Chiappetta, 1989).

#### **2.4.1.5. Fen Eğitiminde Araştırma (Buluş) Esasına Dayalı Laboratuvar Yaklaşımı**

Buluş yaklaşımına dayalı laboratuvar yöntemi ile öğrenciler, bir ilke, kavram ya da bilimsel bir genellemeyi kendi tasarladıkları bir deney ile açıklamaya çalışırlar (Ayas, 1998, s.104). Tümevarım yaklaşımı ile hemen hemen aynı özellikleri içerir. Bu yaklaşım Bruner'in ileri düzey öğrenme yaklaşımıyla da benzer özellikler göstermektedir (Çepni ve diğerleri, 1996; Aydoğdu ve diğerleri, 2004).

Bu yaklaşımın uygulandığı durumlarda öğrencilerin gereksinim duyacakları araç-gereçler öğretmen tarafından hazırlanabildiği gibi öğrencilerin bazı araç-gereçleri evlerinden getirmeleri de istenebilir. Ancak amaç öğrencilerin bilgileri kendilerinin keşfetmeleridir. Bu da öğrencilerde ilginin artmasını sağlar ve onları bilgiyi öğrenmeye yönlendirir. Bu yaklaşım daha çok, yüksek düzeyde bilişsel, duyuşsal ve devimsel özelliklere sahip bireyler için uygundur. Bu yaklaşımın, sınıf bazında uygulanması zor olduğundan, tüm öğrencilere yönelik olarak değil de, başarılı ve ilgili öğrencilere uygulandığında daha anlamlı sonuçlar verebilir (Ayas, 1998, s.104).

### **2.5. Fen Bilgisi Öğretmeni Eğitiminde Laboratuvarın Yeri**

Fen bilimleri uygulamalı bir alandır. Dolayısıyla öğretiminde uygulamalı çalışmaların, deneylerin yani laboratuvarın önemi büyüktür. Bu alanda yapılan tüm çalışmalar fen eğitiminde laboratuvarın önemine dikkat çekmektedir. Fen öğretiminde laboratuvarın önemli olduğu kadar, bu ortamı yürütecek olan fen bilgisi öğretmenlerinin eğitiminde de laboratuvarın yeri ve önemi tartışmasız büyüktür.

Günümüzde yetiştirilen bireylerin bilgiye ulaşma, bilgiyi düzenleme ve değerlendirme, bilgiyi sunma ve iletişim kurma becerilerine sahip olması gerekir. Bu nedenle bu öğrencileri yetiştirecek olan öğretmenlerin de bu becerileri kazanması gerekir (Akkoyunlu, 1995). Geleceğin fen eğitimcilerinin uygulamalı öğrenme imkanı sunan fen laboratuvarlarına hakim olarak yetişmesi önemlidir (Erökten, 2010).

Uygulamalı öğrenme ortamı öğretmen adaylarının deney yapma becerilerinin gelişmesini sağlar ve aynı zamanda laboratuvara karşı varsa olumsuz tutumların yok edilmesinde de yardımcı olur (Güven, Öztuna ve Gürdal, 2002). Derslerin uygulamalı süreçlerinin kontrol altında tutulduğu bu tarz bir yaklaşım sayesinde daha nitelikli öğretmenlerin yetiştirilebilir (Yiğit, Akdeniz ve Kurt, 2002).

Günümüzde yapılandırmacı öğretim yaklaşımlarının eğitimde uygulanması fen bilimleri eğitiminde etkinlik ve deney ağırlıklı bir yaklaşımın oluşmasını zorunlu kılmaktadır (Erökten, 2010). Bu, durumun uygulayıcısı olan fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitimine de yansıtılmalıdır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitim programlarında alan ve alan eğitimi dersleri, genel kültür dersleri ve öğretmenlik mesleğine yönelik dersler yer almaktadır. Bu dersler EK-7’de belirtilmiştir. Genel olarak bakıldığında fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitiminde alan ve alana yönelik derslerde Fizik, Kimya ve Biyoloji dersleri ağırlıklı olarak yer almaktadır. Programda yer alan Fizik, Kimya ve Biyoloji gibi teorik derslerin yanı sıra aynı zamanda bu derslerin uygulamaları olan laboratuvar dersleri de vardır. Bu laboratuvar dersleri fizik laboratuvar, kimya laboratuvar, biyoloji laboratuvar ve fen öğretiminde kullanılabilecek deneyleri içeren fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersleridir. Bunlardan; fizik laboratuvar dersi, Fen Bilgisi Öğretmeni Yetiştirme Programı’nda birinci sınıfın birinci yarıyılında Genel Fizik Laboratuvar-I, birinci sınıfın ikinci yarıyılında Genel Fizik Laboratuvar-II ve ikinci sınıfın birinci yarıyılında Fizik Laboratuvar-III dersi şeklinde yer almaktadır. Fizik laboratuvar derslerinin kredileri 1’dir.

Kimya laboratuvar dersi, birinci sınıfın birinci yarıyılında Genel Kimya Laboratuvar-I ve birinci sınıfın ikinci döneminde Genel Kimya Laboratuvar-II şeklinde yürütülmektedir. Kimya laboratuvar derslerinin de kredisi 1’dir. Biyoloji laboratuvar dersi, ikinci sınıfın birinci yarıyılında Genel Biyoloji Laboratuvar-I ve ikinci sınıfın ikinci döneminde Genel Biyoloji Laboratuvar-II şeklinde Fen Öğretmeni Yetiştirme Programı’nda yer almıştır. Biyoloji laboratuvar derslerinin kredileri de yine 1’dir. Bunun dışında fen bilgisi öğretmen adaylarının meslek hayatlarında etkili laboratuvar dersi gerçekleştirebilmeleri için fen bilgisi derslerine yönelik olarak yer verilmiş olan fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersleri vardır. Bu dersler üçüncü sınıfın birinci

yarıyılında Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-I ve üçüncü sınıfın ikinci yarısında Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersleridir. Bu derslerin kredisi ise 3'tür (YÖK, 2007). Görüldüğü gibi fizik, kimya ve biyoloji laboratuvar derslerinin kredileri oldukça düşüktür. Bu durum öğretmen adaylarının bu derslerde başarılı olma isteklerinin istenilen düzeyde olmasını engellediği düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının bahsi geçen derslerdeki ilgi ve alakaları öğretmen adayları göreve başladıklarında fen öğretimindeki başarılarına yansımaktadır. Yapılan araştırmalar incelendiğinde öğretmen adaylarının okullarından mezun olmadan önce deneyleri kendilerinin bizzat uygulamalarının deneyde karşılaşılabilecekleri zorluklar ve kullanılacak düzenekler ile bu düzenekleri kullanma yöntemleri hakkında bilgi sahibi olmalarını gerektiğini ortaya koymaktadır (MEB, 1995). Edinilen bilgiler öğretmen olarak göreve başlanıldığında laboratuvar da sorun yaşama ihtimalini de en aza indirir (Aydoğdu ve Sırhane, 2012). Bu nedenle öğretmen adaylarının aldıkları eğitimle laboratuvar kullanımı ve laboratuvar teknikleri bakımından yeterli donanıma sahip olmaları gerekmektedir.

Laboratuvar çalışmalarıyla, öğrencilere kazandırılması hedeflenen bilgi, beceri ve tutum, öğretmenlerin sahip olduğu, bilgi, beceri ve tutum ile doğru orantılı olduğu düşünülmektedir (Kaya ve Büyük, 2011). Derslerinde laboratuvar çalışmalarına gereken önemi vermeyen öğretmenlerin birçoğunun, mezun oldukları üniversitede laboratuvar alışkanlığı kazanamayan öğretmen adayları olmaları araştırmalarda göze çarpan önemli bir durumdur (Değirmençay, 1999; Üstüner, Yaşar ve Sancar, 2000; Şahin, 2001; Ayvacı ve Küçük, 2005). Yine eğitim sürecinde; laboratuvar uygulaması için gerekli bilgi ve beceriyi kazanamamış öğretmenlerin görevlerinde yetersiz bir laboratuvar ortamıyla karşılaştıklarında deney yapmada zorluk çektikleri görülmüştür (Uluçınar, Cansaran ve Karaca, 2004; Kurt, Devecioğlu ve Akdeniz, 2002). Halbuki yeterli bilgi ve beceriye sahip öğretmenler yetersizlikler karşısında bile deney yapma fırsatı bulabilmektedirler.

Öğrencilerin derslere olan ilgilerinin azalmasının nedenlerinden biri de öğretmenlerin motivasyon eksikliğidir. Öğretmenin motivasyon eksikliği ise öğrencinin derse karşı olan ilgisini azaltır ve başarıyı düşürür. Öğrencilerin bir dersteki başarısı öğretmenin motivasyonundan etkileniyorsa, öğretmen adaylarının üniversitelerden mezun olurken



motivasyonları yüksek seviyede mezun etmek gerekmektedir. Özellikle uygulamalı dersler olan ve fen eğitiminin önemli öğreticilerinden olan laboratuvar derslerine karşı motivasyonun da yüksek seviyede olması öğretmen adaylarının mesleki hayatları için önem teşkil etmektedir.

### **2.5.1. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eğitiminde Fizik Laboratuvarı**

Bu bölümde yapılan bazı çalışmalardan fen bilgisi öğretmen adaylarının fizik laboratuvar dersindeki akademik başarısını, bilimsel süreç becerilerini, motivasyonlarını ve hatırlamalarını inceleyen çalışmalara yer verilmiştir.

#### **2.5.1.1. Fizik Laboratuvarı Dersi ve Akademik Başarı**

Fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitiminde fizik laboratuvar dersinde farklı öğretim uygulamaları yapılarak bunların akademik başarıya etkisinin olup olmadığını inceleyen pek çok araştırma yapılmıştır. Aşağıda alan yazından seçilen bazı çalışmaların sonuçları paylaşılmıştır.

Nuhoğlu ve Yalçın (2006) tarafından yapılan çalışmada, Öğrenme Halkası Modeli'nin öğretmen adaylarının fizik laboratuvar uygulamalarındaki başarılarına etkisi incelenmiştir. Kontrol ve deney gruplu deneysel desen kullanılan çalışmada, deney grubunda öğrenme halkası modeli, kontrol grubunda da geleneksel öğretim yöntemi uygulanarak deneyler gerçekleştirilmiştir. Yapılan istatistiksel çalışmalar sonucunda, uygulamadan önce kontrol grubu öğrencileri daha başarılı olmasına rağmen, süreç bitiminde deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

5E öğrenme modeline uygun materyaller geliştirilerek, bu yöntemin fizik laboratuvar-II dersine etkisinin incelendiği bir başka çalışma Açışlı (2010) tarafından, toplam 82 birinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar deney grubunda yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı 5E öğrenme modeli ile kontrol grubunda ise geleneksel doğrulama laboratuvar yaklaşımı ile yürütülmüştür. Yapılan analizler sonucunda; 5E öğrenme modeli uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına anlamlı bir katkı sağladığı gözlenmiştir.

İşbirlikli öğretim yönteminin fen bilgisi öğretmen adaylarının fizik laboratuvar uygulamalarında akademik başarılarına etkisini inceleyen çalışmalar bu yöntem ile işlenen derslerin geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak işlenen fizik laboratuvar derslerine göre öğretmen adaylarının başarılarını daha çok arttırdığını göstermektedir (Keban, 2010; Dörtlemez, 2010).

Genel fizik-I laboratuvar dersinde son yıllardan ön plana çıkan başka bir öğrenme yaklaşımı olan, Yazarak Yaparak Bilim Öğrenme (YYBÖ) yaklaşımının etkisini inceleyen çalışmalar da benzer sonuçlar ortaya koymaktadır. Bu yöntem ile işlenen fizik laboratuvar derslerinin öğretmen adaylarının başarılarına etkisi araştırılmış ve bu öğretim yönteminin öğretmen adaylarının başarılarını arttırmada daha etkili olduğu bulunmuştur (Karaca, 2011; Erkol, 2011)

Şahin (2011) tarafından yapılan çalışmada ise; genel fizik laboratuvar dersinde basit elektrik devreleri konusunda Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı ve geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile ders işlenen deney grubu öğretmen adaylarının geleneksel yaklaşıma göre ders işlenen kontrol grubu öğretmen adaylarına göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Karakuyu, Bilgin ve Sürücü (2013) tarafından yapılan çalışmada araştırmaya dayalı laboratuvar yaklaşımı fizik laboratuvar dersinde uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre açık uçlu ve rehberli araştırma yaklaşımlarının uygulandığı gruplardaki öğrencilerin genel fizik-I dersi laboratuvar başarılarının yapılandırılmış ve gösterip yapma yaklaşımlarının uygulandığı sınıflardaki öğretmen adaylarının başarılarının da daha yüksek olduğu bulunmuştur.

### **2.5.1.2. Fizik Laboratuvarı Dersi ve Bilimsel Süreç Becerileri**

Fen bilgisi öğretmenliği eğitiminde fizik laboratuvar dersinde farklı öğretim metodları uygulanarak yapılan araştırmalardan bu yöntemlerin bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar da mevcuttur. Bu bölümde ilgili alan yazından seçilen bu konuda yapılan bazı çalışmalara yer verilmiştir.

7E Modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımının etkisini karşılaştıran, Kanlı (2007) tarafından yapılan doktora çalışmasında; temel fizik laboratuvarlarında fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin gelişimi araştırılmış ve bu amaçla Temel Fizik Laboratuvarı-I dersini alan toplam 81 birinci sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Yapılan analizler sonucunda 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımına göre yürütülen laboratuvar modelinin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde anlamlı fark yarattığı görülmüştür. Açışlı (2010) tarafından yapılan çalışmada da benzer bulgulara ulaşılmış, fizik laboratuvar uygulamalarında 5E öğrenme modeline uygun olarak geliştirilen materyallerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde olumlu etkide bulunduğu görülmüştür.

Yazarak Yaparak Bilim Öğrenme (YYBÖ) şablonu ve geleneksel laboratuvar rapor formatı kullanımının öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisini inceleyen Karaca (2011) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, genel fizik laboratuvarı I dersinde bu yöntemin kullanılmasının bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde etkili olduğu bulunmuştur.

Saka (2012) tarafından yapılan çalışma ise öğretmen adaylarının süreç becerilerinin değerlendirilmesine yönelik olarak yapılmış bir çalışmadır. Çalışma sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının özellikle verileri yorumlama ve değişkenleri belirleme özellikleri bakımından başarısız oldukları gözlenmiştir.

### **2.5.1.3. Fizik Laboratuvarı Dersi ve Motivasyon**

Literatür taraması sonucu fizik laboratuvar dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının motivasyon düzeylerine etkisini inceleyen az sayıda çalışmaya rastlanmıştır.

Dörtlemez (2010) tarafından yapılan çalışmada serbest değişken olarak belirlenen öğretim yönteminin (işbirlikli öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemi) bağımlı değişken olarak belirlenen fizik laboratuvarına yönelik başarı güdüsü üzerindeki etkisine bakılmıştır. Bu amaçla Fizik Laboratuvarına Yönelik Başarı Güdüsü Ölçeği ile veriler toplanmıştır. Ancak başarı güdüsü işbirlikli öğretim grubunda uygulama sonrasında bir değişiklik bulunamazken, geleneksel öğretim grubunun başarı güdüsünde bir azalma olduğu görülmüştür. Paliç ve Altun'un (2011) fen bilgisi öğretmen adaylarının düşünce stilleri ile fizik laboratuvar tutumları arasındaki ilişkiyi

inceledikleri çalışmalarında ise, fizik laboratuvar deneylerinin başarıyla tamamlanmasının öğretmen adaylarının deney yapma isteklerini arttırdığı bulunmuştur.

#### **2.5.1.4. Fizik Laboratuvarı Dersi ve Hatırlama**

Fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitiminde fizik laboratuvar dersinde farklı öğretim yöntemleri kullanılarak bu yöntemlerin öğretmen adaylarının hatırlama düzeylerine etkilerini inceleyen araştırmalara rastlanmıştır. Bu çalışma sonuçlarına aşağıda kısaca değinilmiştir.

Keban (2010) tarafından fizik laboratuvar dersinde gerçekleştirilen çalışmada geleneksel öğretim yöntemi ile işbirlikli strateji öğretim yöntemi karşılaştırılmış ve uygulanan yöntemin hatırd tutma üzerinde olumlu etkilerinin olduğu bulunmuştur. Ancak laboratuvar, işbirlikli gruplarda strateji öğretimi ile geleneksel öğretim yöntemi arasında hatırd tutma durumları yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Seren, Aydoğdu ve Şimşek (2012) tarafından yaratıcı drama yöntemi kullanılarak fen eğitiminde soyut bilgilerin somutlaştırılabilmesi için öğretmen adaylarının aktif olduğu laboratuvar ortamlarında dikkat edilmesi gereken bilgilerin ve becerilerin kazandırılması amacıyla yapılan çalışma, fizik ve kimya laboratuvarlar derslerini almakta olan fen bilgisi öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlardan biri de yaratıcı drama yöntemiyle öğretmen adaylarının laboratuvar güvenlik sembolleri ve bu sembollerin anlamlarını daha kalıcı öğrendikleri yönündedir.

## **2.6. Fen Eğitimi ve Yapılandırıcılık**

Öğrenme ve öğretimde yapılandırıcı yaklaşım bilişsel psikoloji ve sosyal psikoloji bileşiminden oluşmaktadır (Huitt, 2003'den akt. Keskin, 2008). Yapılandırıcılık felsefesi ise; bireyin zihninde yapılandırdığı bilgi, bireyin yaşamı, daha önceleri var olan ön bilgileri, etkilendiği etmenler dikkate alınarak yeni öğretilecek etkinlikler tasarlanması ve gerçekleştirilmesidir (Özmen, 2004). Ancak yapılandırıcılık aslında bir eğitim kuramı olarak doğmamıştır, bilgiyi edinme ve bilgiyle ilgili bir kuram olarak doğmuştur. Günümüzde ise bireyin bilgiyi zihninde yer etmesi ile ilgili ifadeleri ve

günümüzdeki değerlerle uyuşması nedeni ile birçok alanın benimsendiği bir teori durumuna gelmiştir (Açıkgöz, 2004, s.60; Ağlagül, 2009).

Yapılandırmacılığın ilk izleri felsefede görülmüş daha sonra da bilişsel psikoloji ve eğitimin yanı sıra sosyoloji ve antropoloji gibi farklı alanlara da yansımıştır (Atıcı, 2000). Bunun dışında birey nasıl öğrenir konusundaki tartışmalar yıllarca psikolog ve eğitimcilerin çalışma konusu olmuştur. Öğrenmeyi davranışçı yaklaşımlar, dışarıdan gelen uyarıcılara verilen tepki olarak açıklamış ve gözlemlenebilen dışsal süreçler açısından da ele almışlardır. Ancak sonraları bu durum yerini öğrenmenin zihinde gerçekleştiğini ve her bireyin kendince yapılandırarak gerçekleştiğini savunan bilişsel yaklaşımlara bırakmıştır. Buna göre her birey var olan ön bilgilerini ve becerilerini kullanarak yeni bilgileri zihninde yapılandırır ve öğrenmelerini kendince gerçekleştirir. Bu nedenle de, her bireyin kendine özgü bir bilişsel yapısı vardır ve yeni öğrenilen bilgiler bu bireyin kendi yapısına uygun olduğu sürece öğrenilebilir (Çepni ve diğerleri, 2008; Bakırcı ve Çepni, 2012).

Yapılandırmacılığın temel fikri bilginin öğrenen tarafından inşa edilmesi; öğretmen tarafından doğrudan verilmemesidir (Binguier, 1980).

Bringuire'e göre; Piaget'nin bilgi ile ilgili tanımlarında öğrenmenin nasıl gerçekleştiğine dair bilgilere ulaşabilir;

- Bilgi, birey ve hedeflenen konu arasındaki etkileşimdir.
- Bilgi düşünce nesnelere arasındaki değişimler ile sürekli yapılandırılır.
- Bilgi gerçekliğin bir kopyası değil; öğrenme nesnelere kendiliğinden verilmeksizin, kişinin çeşitli deneyimleri sonunda konu ile ilgili gerçek kavramlara kendisinin ulaşması ve yapılandırmasıdır.

Bu nedenle, bilginin yapılandırılması öğrenenin aktif katılımını gerektiren dinamik bir süreçtir (Holzer, 1994).

Yapılandırmacılıkta mutlak doğrular yoktur ve bilgi, kendi yaşantısını anlamlı kılmaya çalışan birey tarafından anlamlandırılır yani bireyin pasif durumu söz konusu değildir (Koç ve Demirel, 2004). Çünkü bilgi işe yaradığı ve bireyi amacına yaradığı oranda anlamlı ve önemlidir. Yani bilgi subjektiftir, deneyseldir ve bireysel değerlendirilmelidir (Kaptan ve Korkmaz, 2000). Bilginin her öğrenci için farklı

öğrenmeler içerebildiği söylenebilir. Bu nedenle de bilgilerin öğrenciler tarafından kavranmasında seçilen yaklaşım tarzı önem taşır.

Öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilen kavramları kavrayabilmeleri ve eğer varsa bu kavramlar ile ilgili yanlışlarını giderebilmeleri için farklı öğrenme yaklaşımlarının birlikte kullanılması gerekmektedir (Köseoğlu ve Kavak, 2001). Bu nedenle yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı bireylerin kendi bilgilerini zihinlerinde yapılandırmalarına fırsat vermesi açısından önemlidir. Ancak, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı yöntem ve tekniklerin öğretim sürecinde amaçlanan şekilde uygulanmasının, uzun yıllardır geleneksel öğretim yöntem ve tekniklerini kullanan eğitimciler tarafından kabullenilmesinin zor olması, fizik öğretiminde hala geleneksel yöntemlerin kullanılmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda, öğrencilerin bilimsel kavramları istenilen derecede öğrenmelerinde, öğretim sürecinde kullanılacak olan etkinlikler çok önemli yer tutmaktadır (Köseoğlu ve Kavak, 2001).

Etkinliklerin öğretilmesi sırasında kullanılan her türlü yardımcı stratejilerin aynı safta yer aldığını söyleyebiliriz. Fakat yapılandırmacı öğretim yaklaşımının daha dikkatli incelendiğinde özel olarak “*Probleme dayalı öğretim*”, “*Aktif öğrenme prensiplerine dayalı öğretim*” ve “*işbirliğine dayalı öğretim*” stratejileri ile çok yakın ilişkili olduğu söylenebilir. Hatta yapılandırmacılık yaklaşımı bu öğretim stratejilerini içine alır (Kabaca, 2002).

Stratejilerin yanında yapılandırmacı öğrenmenin temelinde asıl olarak öğrenen vardır. Öğrenenler sınıf ortamında günlük hayat problemleri üzerinde çalışarak hayat boyu kullanabilecekleri yeni bilgiler edinirler. Yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı sınıf ortamında, bilgi aktarıldığı şekilde değil, uygulamalarla desteklenen, sorgulama ve araştırmayı destekleyen, problem çözme becerilerini geliştiren bir ortam özelliğindedir (Gömleksiz ve Ülkü Kan, 2007).

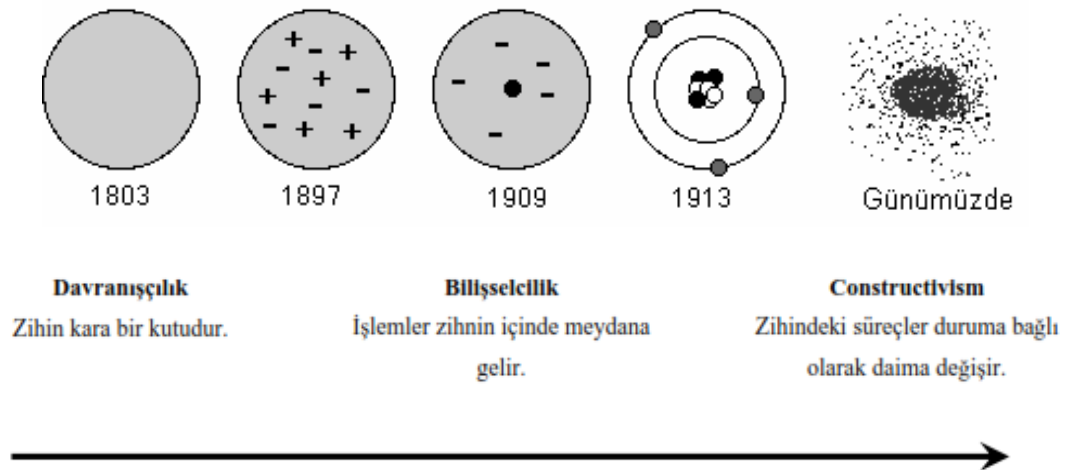
Yapılandırmacı öğrenenin sahip olması gereken kişisel özellikler mücadeleci, meraklı, girişimci ve sabırlı olmasıdır. Meraklı öğrenen öğrenmeye daha çok güdülenirken, girişimci olma özelliği sayesinde ise bilgiyi daha ayrıntılı araştırır, daha iyi inceler, daha güçlü analiz eder, daha etkili problem çözer, bunlara yönelik eleştirel soru sorar ve elde ettiği bulguları tartışarak yorumlar. Böylece yorumladıklarını sebepleriyle birlikte savunabilir (Erdem ve Demirel, 2002). Bu yorumlamayı gerçekleştirebilmesi için de

öğrenenin ön bilgiye sahip olduğu kabul edilir ve bu becerileri ancak ön bilgileri sayesinde gerçekleştirebilir. Bu yüzden yapılandırmacı öğrenmede ön bilgiler önemlidir.

Yapılandırmacı öğrenmede, kültürel ve sosyal içerik de önemli etmenlerdir (Erden ve Akman, 2001). Bu kurama göre, bilgi ancak üç aşamada oluşturulabilir. Bunlar; özümleme (asimilation), düzenleme (accommodation) ve dengelemedir (Turgut, Baker, Cunningham & Piburn, 1997; Erden ve Akman, 2001).

Yapılandırmacı yaklaşımın ülkemizdeki geçmişine bakıldığında adının daha çok Yeni İlköğretim Programı ile anılmaya başladığını görmekteyiz. Milli Eğitim Bakanlığı, Yeni İlköğretim Programı'nın temellerinden biri olan yapılandırmacılığı, Türk Eğitim Sistemi için önemli noktalardan biri olarak değerlendirmiştir (Akpınar, 2010).

Yapılandırmacı öğrenmede özellikle son 15-20 yıldır yapılan çalışmalar eğitim programlarında etkisini göstermeye başlamış ve 2000'li yılların başından itibaren de fen programlarında etkili olmuştur (Bağcı ve Kılıç, 2001; MEB, 2005). Ancak bu değişim fen eğitiminde tanımların değişimi ile süreklilik gösterir ve belki de her zaman gelişim devam edecektir (Kanlı, 2007). Mergel (1998'den akt. Kanlı ve Yağbasan, 2006; Kanlı, 2007) bu değişimi "Atom Teorileri" ile karşılaştırarak Şekil 2.1.'de gibi ifade etmeye çalışmıştır:



**Şekil 2.1. Atom Teorileri ile Yapılandırmacı Yaklaşım Modeli Benzetimi.**

Öğretime ilişkin birçok yaklaşımda olduğu gibi yapılandırmacı öğrenmede de değişimlerden etkilenen ve değişimde etkisini gösteren öğretmen faktörü vardır.

Öğretmenler, öğrencilerin önceki ve yeni karşılaştıkları bilgileri nasıl bağlantı kurarak yapılandıracaklarına rehberlik etmektedir. Aslında öğrenme-öğretme sürecini, ortamını, tasarımını ve planlamasını yapan öğretmendir. Öğrenme ve öğretimi kolaylaştıran ve zorlaştıran yine öğretmendir. Öğretmen tüm bu sürecin uygulayıcısı ve yöneticisidir. Bundan dolayı bütün kuramlarda olduğu gibi yapılandırmacı kuramda da öğretmen öğrenme ve öğretimi yönlendirici olduğundan önemli bir konuma sahiptir. Öğretmenler aynı zamanda öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmelerinde onlara öncülük, modellik ederek yardımcı olur. Öğretim ortamını düzenlemede, içeriği çoklu yöntemlerle sunmada da önemli bir rol oynarlar (Duman ve İkiel, 2002).

Yapılandırmacı fen öğretmeni ile geleneksel fen öğretmenin sınıf içi rollerine bakıldığında ise farklılıklar görülmektedir. Geleneksel fen öğretmeni kitaplardan ve çeşitli bilimsel kaynaklardan aldığı bilimsel bilgileri hemen hemen aynı şekilde öğrencilerine aktarır. Yapılandırmacı fen öğretmeni ise; öğrencilerin sorduğu sorulara direkt cevaplar vermez, bunun yerine öğrenciyi düşünmeye sevk ederek öğrencilerin kendi kendilerine araştırma yapmalarına ve bilgiyi bulmalarına olanak verir (Kılıç, 2001). Bu tarz bir anlayışı benimseyen öğretmenlerin etkili bir fen eğitimi gerçekleştirmeyi sağlayabilecekleri düşünülmektedir.

Araştırmalarda etkili fen öğretimi gerçekleştirebilmek için fen öğretmenlerinin etkili yöntemlerle sınıf ya da laboratuvar ortamlarını hazırlayabilmeleri gerektiğine vurgu yapılmaktadır (Hegarty-Hazel, 1990'den akt. Erbaş, 2005). Fen öğretmenlerinin laboratuvar etkinliklerindeki başarıları için yeterli bilgi, beceri ve olumlu tutuma sahip olmaları gerekmektedir. Bunun sağlanmaya çalışılabileceği yer ise öğretmen yetiştiren kurumlardır. Yapılandırmacı öğretim yaklaşımına dayalı öğretimle, eğitim fakültelerinin yapılandırılması ve fen, matematik ve sosyal alanların eğitiminin önemi de artmıştır. Türkiye'de de bunun yansımaları görülmektedir (Kabaca, 2002). Bu yansımalarından biri eğitim fakültelerinde olmuştur. Bu nedenle eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğrencilerin yapılandırmacı yaklaşıma uygun etkinlikleri kavrayabilmeleri ve bu etkinlikleri etkin bir şekilde kullanabilmeleri önemlidir (Arı ve Bayram, 2011). Çünkü tüm bu işleyişin etkisi yapılandırmacı öğrenmenin temel ögesi olan öğrenene yansıtacaktır.



Yapılan çalışmalarda, yapılandırmacı öğrenmede öğrenenlerin birden fazla role sahip olduğu belirlenmiş ve bu roller yönetici, yaratıcı ve yapıcı olmak üzere üçe ayrılarak gruplandırılmıştır (Hay & Barab, 2001; Bay ve diğerleri, 2010). Bundan dolayı yapılandırmacılık bilişsel, radikal ve sosyo-kültürel (sosyal) yapılandırmacılık olarak birbirinden ayrılır (Köseoğlu ve Kavak, 2001). Durumlu öğrenme (Situating learning) ve yaşam/bağlam temelli öğrenme (context-based learning) ise sosyo-kültürel yapılandırmacılığın altında incelenmektedir (Çam ve Özyay Köse, 2008).

### 2.6.1. Bilişsel Yapılandırmacılık

Bilişsel yapılandırmacılık veya Piaget'nin yapılandırmacılığı olarak da karşımıza çıkan bu yaklaşımın başlangıç noktası, kişinin önceden sahip olduğu bilgiler ve bu bilgilerin oluşturduğu bilişsel yapıdır (Kılıç, 2001). Piaget, bilişsel yapıyı etkileyen bazı unsurlar olduğunu ifade eder ve bu unsurları aşağıdaki kavramları kullanarak açıklar;

**Özümlenme:** Dışarıdan gelen yeni bilgi insanın önceki bilgileriyle çelişmiyorsa ve zihindeki düzende belli bir alana yerleştirilebiliyorsa belleğe mal edilebilir. Buna özümlenme denmektedir (Bacanlı, 2004). Hayatında deniz kestanesi görmemiş bir çocuğun, deniz kestanesi sözcüğü ile karşılaştığında bunu, önceden bildiği kestane şemasının içinde kahverengi bir meyve olarak düşünmesi özümlenmeye bir örnektir (Senemoğlu, 2003, s.43).

**Uyma:** Eski bilgilerin yeterli olmadığı durum fark edilirse, zihinde yeni bir kavram oluşturulur ve bu yeni duruma uyum gösterilir.

**Denge:** Zihinde yeni duruma karşılık gelen yeni bir kavram oluşturulmasıdır. Böylece yeni bir durumla karşılaşmış ve sonra bozulan denge yeniden sağlanmış olur (Bacanlı, 2004).

Bilişsel yapılandırmacılara göre öğrenme; öğrencinin beklentisi, gerçeğe yüz yüze gelmesi ve bu durumlar arasındaki farkı anlaması ile olmaktadır. Yani öğrenme; önceki bilgi ve deneyimlerini yeni karşılaştığı problem ya da durumla bağdaştırarak kendi dünyasını, kendi gerçekliğini oluşturması ile yapılandırmasıdır (Duman ve İkiel, 2002).

Bilişsel yapılandırmacılıktan etkilenen bazı yazarlar Piaget'nin düşüncelerinden yola çıkarak farklı yaklaşımlar ortaya koymuşlardır. Bu yaklaşımlardan biri Von Glasersfeld tarafından öne sürülen radikal yapılandırmacı yaklaşımdır (Güney, 2007).

### 2.6.2. Radikal Yapılandırmacılık

Radikal yapılandırmacı yaklaşım, bilginin öğrenen tarafından aktif bir şekilde edinilebileceği görüşünü benimser (Köseoğlu ve Kavak, 2001).

Radikal yapılandırmacılık “gerçek”, “hakikat”, “dil” ve “insanın anlaması” hakkındaki soruları farklı bir yaklaşım ile değerlendirmeye almış bilme kuramıdır (Glaserfeld, 1997’den akt. Senemoğlu, 2010, s.586). Bu anlayış, deneyimlerin ötesinde nesnel bir gerçekliğin olduğunu kabul etmez. Fakat deneyimlerin ötesinde var olduğu düşünülen gerçekliği de inkar etmez. Deneyimlerimizin dışında gerçeklik var olsa bile nesnel bir şekilde ortaya koyulamadığını ifade eder. Bu salt rasyonel bir yaklaşımla nesnel gerçekliğin açıklanamayacağı anlamına gelir (Glaserfeld, 2003’den akt. Bahar ve Karakırık, Tarihsiz).

Radikal yapılandırmacılığın savunduğu bir ifade de “bilginin değişken olduğuna” ait görüştür ve fen de şu örnek ile açıklanabilir: Bir zamanlar fizikçiler, maddenin yapı taşı olan atomun bölünmez olduğunu kabul edilirken daha sonralarında atomun nötron, proton ve elektronlardan oluştuğu keşfedilmiştir. Hatta günümüzde proton ve nötronların da, kuark denilen daha küçük parçacıklardan oluştuğu bulunmuştur (Akyol, 2011).

Ernest Von Glaserfeld’e göre ise radikal yapılandırmacılığın dayandığı iki temel ilke vardır:

1. Bilgi pasif olarak algılanmaz, birey tarafından yapılandırılır.
2. Anlamlandırma, uyum sağlama ve yaşantı dünyasına hizmet eder (Glaserfeld, 1997’den akt. Senemoğlu, 2010, s.586).

### 2.6.3. Sosyal Yapılandırmacı Yaklaşım

Sosyal yapılandırmacılıkta öğrenme ile ilgili görüşler daha çok Vygotsky’nin görüşlerine dayanır. Bu görüş öğrenmeyi açıklarken öğrenme üzerinde kültür ve dilin önemi üzerinde durmaktadır. Vygotsky, öğrenmede başkalarının veya sosyal ortamın rolü konusundaki vurgusu sayesinde eğitimcilerin, öğrenmenin ne dereceye kadar bireysel bir süreç olduğunu tekrar düşünmelerine neden olmuştur (Arslan, 2007). Bu yaklaşım öğrenmenin gerçekleşebilmesinin sosyal etkileşimlerle olabileceğini

vurgulamaktadır (Kılıç, 2001; Özden, 2003; Ağlagül, 2009). Vygotsky sadece çocukların onlara gösterilen ya da söylenileni tekrar etmediğini bunun yerine sosyal olarak karşılaştıkları olgulardan da etkilenecek bilişsel yapılar oluşturduklarını ifade eder (Peters & Stout, 2011). Bireyin yeni bir bilgiyi edinebilmesi için bireyin sahip olduğu ön bilgilerin önemli olduğu düşünülmektedir (Köseoğlu ve Kavak, 2001). Ön bilgilerin yanında bu bilgilerin paylaşılmasında ve geliştirilmesinde, Vygotsky özellikle ilköğretim (ilköğretim) yıllarında çocuğun dili düşünme amacıyla kullandığını ifade etmektedir. Hatta birey tarafından kazanılan deneyim ya da çevrenin etkisinin öneminden ziyade, özellikle kültürel bilgilerin edinilmesinde en önemli etkenin dil olduğu üzerinde durulur (Good & Brophy, 2003'den akt. Gömleksiz ve Kan, 2007). Sosyal yapılandırmacılıkta bilgi, sosyal grubun içinde ortaklaşmayla oluşturulur. Bu nedenle dilin etkisi burada görülür.

Sosyal anlamda bilgi yapılandırılırken bireyler; edindikleri bilgiyi paylaşarak diğer bireylerin de bakış açısını etkiler, aynı şekilde de kendileri de diğer bireylerden etkilenirler (Fer ve Cırık, 2007). Bu etkilenmenin ise öğretmen kaynaklı olması beklenir ancak sosyal yapılandırmacı yaklaşımda öğretmenden çok öğrenen üzerinde durulduğundan geleneksel yaklaşım ile bu noktada farklılık gösterir (Thanasoulas, 2001; Bay ve diğerleri, 2010).

Sosyal yapılandırmacı öğrenme ortamında öğrenenlerin durumu ise; yansıtıcı, yaratıcı, eleştirel düşünen yani etkin öğrenenler şeklinde ifade edilir. Bunun yanında, öğrenenler sosyal yapılandırmacı yaklaşıma göre sosyal ve özerk öğrenenlerdir. Yapılandırmacı yaklaşımın etkili olabilmesi öğretmen rolleri, hazırlanan program vb. diğer değişkenlerin yanı sıra öğrenen rollerinin olması gereken şekilde gerçekleşmesine de bağlıdır (Bay ve diğerleri, 2010).

Yapılan çalışmalarda da, yapılandırmacı öğrenme ortamlarında bireylerin, sorumluluklarını yerine getirdiklerinden, daha fazla ortak kararlar alabildikleri, yardımlaşma yaptıkları, grup çalışmalarında etkili olabildikleri ve öğretmen ile diyaloglarını geliştirebildikleri bulunmuştur (Koç, 2006).

Yapılandırmacı öğrenme ortamlarının oluşturulmasında birçok model önerilmiştir. Bunların çoğu ya bir duruma ya bir soruna ya da bir bağlama dayalı olarak tasarlanmış modellerdir (Duffy & Jonassen, 1992). Bu nedenle sosyo-kültürel yapılandırmacılığın

altında bu modellere uygun olarak durumlu öğrenme ve bağlam temelli öğrenme yaklaşımları incelenmiştir.

### 2.6.3.1. Durumlu Öğrenme

Durumlu öğrenme, yapılandırmacı yaklaşımın “*Öğrenme, gerçek hayat bağlamında, gerçek görevler ve sosyal deneyimler ile yapılandırılır.*” varsayımını esas alır. Bu nedenle durumlu öğrenme, durumlu biliş (günlük hayat içerisindeki sosyal yapıda karşılaşılan durum) kavramını temel alarak yola çıkar (Kılıç, 2004).

Durumlu öğrenme (Situating Learning), yapılandırmacı yaklaşımın altında incelenir ve öğrenmeye farklı bir bakış açısı getirmiştir (Ataizi, 2001). Durumlu öğrenme kuramına göre, bilgi geliştirildiği, kullanıldığı kültürün, bağlamın ve uygulamanın bir parçasıdır (Kılıç, 2004).

1990'lı yıllarda birçok araştırmada yer verilen durumlu öğrenme, öğrenmenin ancak bir bağlam kullanılarak sağlanabileceği üzerinde durur. Bu bağlam, gerçek dünyadaki bir ortam ya da bu ortama çok benzer özelliklerde farklı bir ortam olabilir (Ataizi, 2001). Temel eğitimde gerçek dünya ile bağlamların bulunmaması, öğrencilerin soyut bilgileri somut hale getirebilmesini de zorlaştırmaktadır. Durumlu öğrenme ile ortamlarının düzenlenmesi böylece öğrenmenin daha etkili ve etkin hale getirebilmesi sağlanabilir (Ataizi ve Şimşek, 1998).

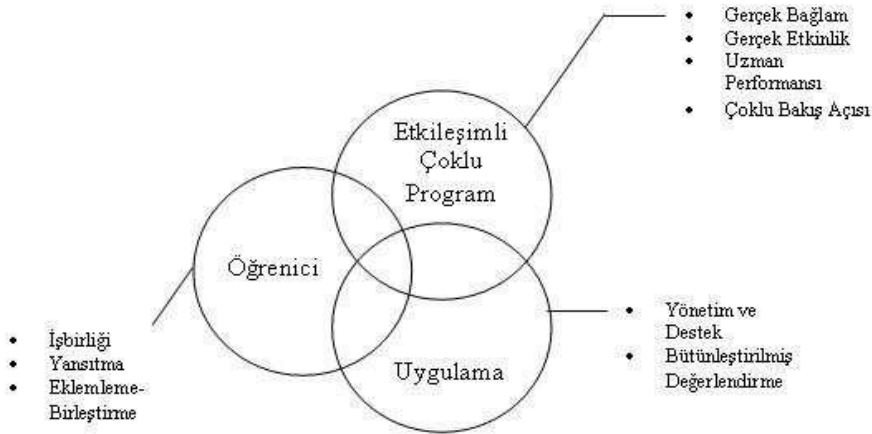
Durumlu öğrenmeye göre öğrenme sosyal bir süreçtir. Öğrenme ortamlarında sosyal çevre ile diyaloglar kurulur. Bu nedenle bu sosyal çevreyi oluşturan ortam önemlidir. Ayrıca durumlu öğrenmede bilginin başka durumlara aktarılması yapılandırmacı ve davranışçı yaklaşımda belirtildiği kadar basite indirgenmediği görülür ve bu özellik durumlu öğrenmenin ön plana çıkan özellikleri arasındadır (Banks, 2001'den akt. Karaman, Özen ve Yıldırım, 2007). Dikkat edilmesi gereken hususlardan biri de durumlu öğrenmenin problem çözmeye yönelik öğrenme ortamları sağlanarak kullanılmasıdır. Böylece öğrencilerin hem sorunları oluşturan kaynakları görebilmesi hem de öğrencilerin daha etkili çözümler aramasında etkili olabilir (Ünlü, 2010).

Durumlu öğrenmenin önemli odak noktalarından bir diğeri de, öğrenmenin özgülüğüdür. Bağlamlar ise öğrenmenin temel bileşenlerindedir. Sosyal ve fiziksel olaylar ile ilgili bağlam dışındaki öğrenme, taklit olarak nitelendirilir ve gerçek hayatta

etkisini kaybetmiş bir öğrenmeye sebep olur. Gerçek hayatta uygulama yapmak, öğrenmeyi sağlama çalışmalarının en önemli hedefidir (Karaman, Özen ve Yıldırım, 2007).

Okul içinde, öğrenmenin en önemli kısımları, öğretmenler tarafından gerçek hayattan soyutlanmış sınıf ortamlarında gerçekleştirilir. Bunun sonucu olarak da öğrenciler, öğrendiklerini gerçek dünyaya aktarmakta başarılı olamazlar. Eğitimciler düşen ise öğrencilerin öğretmen ya da uzman kişiler ile diyalogu kuvvetlendirecek çoklu etkileşim ortamlarını tasarlamak ve gerçek dünyada, sorunların çevresinde bulunan sorunları da okulda çözmesi beklenen sorunlara eklemektir. Böylece, öğrencilerin gerçek dünya sorunları ile karşılaşması sağlanmalıdır (Ataizi ve Şimşek, 1998; Ünlü, 2010). Durumlu öğrenme yaklaşımı ile yaratılabilecek böyle bir ortamın, yani bağlamın verildiği ortamın teknolojik açıdan daha iyi şartlarda donatılmış olması, öğrencilerin gerçek yaşam koşullarına, okuldaki öğrenme ortamlarında bile rahatlıkla ulaşılmasını sağlayacaktır (Ünlü, 2010).

Öğrencilere öğrendikleri bilgileri farklı bir ortama aktarabilme fırsatı verilmelidir. Bu, öğrencilere öğrendikleri bilgileri nerde kullanacaklarını söylemekten daha iyi bir etki yaratacaktır (Kılıç, 2004). O halde bilgi birey ve bireyin içinde bulunduğu ortam ile bireyler tarafından yapılan uygulama ve bu uygulamanın yapılmasına bağlı olduğu bir süreç şeklinde ifade edilebilir. Şekil 2.2’de durumlu öğrenmenin yapısıyla ilgili bir şemaya yer verilmiştir.



**Şekil 2.2. Durumlu Öğrenme Ortamı ve Durumlu Öğrenmenin Genel Yapısı (Herrington & Oliver, 1995, s.4'den akt. Ünlü, 2010).**

Durumlu öğrenme ve bu ortamların oluşturulmasıyla ilgili alan yazın incelendiğinde birçok çalışmaya rastlamak mümkündür. Ancak Miller ve Gildea (1987) tarafından kelime öğretme ile ilgili yapılan araştırma durumlu öğrenmenin temel basamaklarından biri olmuştur. Bu çalışmada kelimeleri sözlük anlamlarına baktıktan sonra cümle içinde kullanan öğrenciler ile kelimeleri okul dışında gerçek bağlamında öğrenen öğrenciler karşılaştırılmıştır. İnsanlar genel olarak kelimeleri doğal iletişim sırasında öğrenirler. Gerçekleştirilen araştırmalardan elde edilen sonuca göre, ortalama 17 yaşında, okuyabilen, dinleyebilen ve konuşabilen öğrencilerin bir yıl içinde yaklaşık 5000 kelime, günde yaklaşık 13 kelime öğrendiklerini ortaya koymaktadır. Bunun tersine kelimeleri soyut tanımları öğrenen öğrencilerin ise, daha yavaş ve başarısız bir şekilde yılda ortalama ancak 100-200 kelime öğrenebildikleri belirlenmiştir. Kelimeler kullandıkları yere göre birden fazla anlama sahip olabilmekte, farklı ya da mecaz anlamları ile kullanılmaktadırlar. Bu nedenle kelimeler geçtiği bağlamlarda öğrenilmediğinde; ne telaffuzu, ne de anlamda kullanıldığı tam olarak öğrenilememektedir. Edinilen bütün bilgiler dil öğrenmeye benzetilebilir. Yani öğrenme, kelimelerin anlamları gibi belli bir bağlam içerisinde oluşur (Brown, Colins & Duguid, 1989).

Durumlu öğrenmede, öğrenmenin değerlendirilmesi de belli testlerle sınırlı tutulmaz. Özellikle portfolyolar değerlendirme işleminde en sık kullanılan araçlar olarak ön plana çıkmaktadır. Portfolyolar sayesinde öğrencilerin kendi gelişimlerini ve yaptıkları

hatalarını görmeleri sağlanmış olunur. Böylece öğrencilerin bilgi ve becerilerini yapılandırabilir (Wolfson & Willinsky, 1998). Atasoy (2004) durumlu öğrenmenin bilginin öğrenme esnasında kullanılması ve uygulanmasının gerektiğini ifade etmiştir. Çünkü bilgi ancak gerçek hayatta uygulanabilirse kalıcı hale gelebileceği için böylece öğrenmeyi de motive edebilecektir. Öğrenciye gerçek yaşamda bulunan karmaşık durumlardan birinin verilerek bu durumu çözümlenmeye çalışılması beklenir. Bunu sağlayabilmek için öğrenci hem yaklaşım olarak hem de uzmandan destek alması bakımından bilişsel çıraklık modelinden faydalanacaktır (Gökdaş, 2003).

### **2.6.3.1.1. Bilişsel Çıraklık Modeli**

Öğrenmenin gerçekleştirilebilmesinde etkili olan bağlam ve sosyal etkileşimler sonucu geliştirilmiş yöntemlerden bir başkası da bilişsel çıraklıktır. Bilişsel çıraklık durumlu öğrenme modelinden yola çıkılarak ortaya konmuş bir öğrenme stratejisidir. Bu strateji, öğretimin gerçekleştirilmesinde bir çıracın yetiştirilmesi sürecine benzediğini vurgulamaktadır. Bilişsel çıraklık, belli bir bağlam ve belirli öğrenme durumları için, öğrenciye verilecek bilgilerin verilmesi, verilen bilgilerin nasıl kullanılabileceği gibi konularda öğretmenin bir usta gibi yol gösteriliciliği sayesinde olacağını ifade eder. Bu süreçte öğretmen, bir ustanın yaptığı gibi günlük hayatta karşılaşılan sorunlarla nasıl başa çıkılacağı konusunda yardım etmek üzere stratejiler geliştirerek öğrenciye yardımcı olacaktır. Burada bahsi geçen usta-çırak ilişkisi daha çok bilişsel etkinlikler ağırlıklıdır. Ancak duyuşsal anlamda etkinlikler de bu kapsamda yer alır (Ünlü, 2009). Öğretmen bu süreçte usta rolündedir, öğrenci ise çıraktır. Nasıl ki bir usta, öğrencisine teorik bilgileri direkt öğretmezse, öğretmenler de önceden tasarladıkları içerikleri vermekte sorun yaşayabilirler. Bunun yerine öğrencilerin gerçek hayatta karşılaştıkları problemler üzerinde durulması gerekmektedir. Öğretmenin görevi ise problemlerin çözümünde öğrencilere yardımcı olmaktır (Çalışkan ve Şimşek, 1998).

Bilişsel çıraklık modelinde dikkat edilecek bir unsur da durumlara bağlı olarak dönütler verilmesidir. Dönütler sayesinde çırak konumundaki bireylerde gelişim sağlanırken; kişinin yeterliliği arttıkça yapılan yardım azaltılarak, öğretmen ile öğrenen arasındaki bilişsel çıraklıktaki sosyal ortam (*scaffolds*) sayesinde gelişim daha da desteklenmektedir. Bu süreçte öğretmene öğrenmeyi daha üst seviyeye getirebilmek için öğrenene sorular sorarak üst düzey düşünmeyi sağlamakta önemli görev düşmektedir.

Bu durum Vygotsky'nin yakınsal gelişim alanı kavramıyla örtüşmektedir. Üstbilişin gelişimini sağlayıcı özellikteki düşünmeyi uyarıcı sorular sayesinde, öğrenenlerin gerçek yaşamla ilişkilendirmesi sağlanmaktadır (Mavarech, 1999; Savery & Duffy, 1996; Applefield, Huber & Moaellem, 2001'den akt. Yurdakul ve Demirel, 2011).

Bilişsel çıracılıkta bahsi geçen gerçek yaşantıların önemi şu ifade ile de açıklanabilir: Bilişsel çıracılık; etkinlikler ve toplumsal etkileşimler ile sağlanabilen gerçek yaşantılarla öğrencilerin kültürlenmesi, ya da bir başka deyişle bulunduğu ortamdan etkileşimler sonucu duruma özgü kültürü kazanmasıdır (Kılıç, 2004). Aynı şekilde çıracılık kavramı, öğrenme de deneysel etkinliklerin ne denli önemli olduğunu ortaya koymakla birlikte, öğrenmenin bağlama dayalı, durumlu ve kültürlenme etkisi olduğunun ifadesidir (Kılıç, 2004).

Collins, Brown ve Newman (1989) tarafından yayınlanan "Bilişsel Çıracılık" isimli makale durumlu öğrenme teorisi ile ilgili önemli bir adım olmuştur. Bu makaleye göre çıracılık sisteminde yer alan gerçek dünya uygulamaları bağlam içerisinde öğrenmenin önemini vurgulaması açısından eğitimcilerin dikkatini çekmiştir. Benzer şekilde, Amerika'da daha yüksek seviyede bilgi ve beceri gerektiren (tıp, hukuk vb.) alanlarda öğrenmelerin gerçekleştirilmesi yine bu çıracılık eğitimi ile sağlandığı görülmektedir (Lave & Wenger, 1991). Dikkat edilirse ülkemizde de mesleki eğitimlerin büyük çoğunluğunda bu strateji kullanılır.

Eğitimin gerçekleştirilmesi sırasında öğrenci ve öğretmenin arasındaki diyalogun güçlü olması kadar etkileşime sebep olan durumda hayatla bağlantılı olması da önemli bir etmendir. Ancak öğrenci ve öğretmeni hatta her ikisini birden öğrenme ve öğretmeye yönlendiremeyen çalışma konuları eğitimin önündeki en büyük olumsuzluklardan birini teşkil eder. Bu olumsuzluğu ortadan kaldırmak için geliştirilmiş öğrenme yaklaşımlarından biri de "bağlam temelli" yaklaşımdır (Bülbül ve Matthews, 2012).

### **2.6.3.2. Bağlam Temelli Yaklaşım**

Sanayi devrimi ile başlayan teknolojik gelişmeler eğitilmiş insanlara olan ihtiyacı arttırmıştır. Eğitilmiş insanlara olan ihtiyacın karşılanmasında ise çare fen ve teknolojiye ilerleme ile görülmüştür. Bundan dolayı öğrencilere aşırı bilgi yüklemeye çalışılmıştır. Bu işlem yapılırken fen dersleri günlük hayatta ilişkilendirmeden uzak ve soyut



tutulmuş, bu da öğrencilerin fen derslerini zor olarak algılamasına neden olmuştur. Dolayısıyla da öğrencilerin fen derslerine olan ilgileri azalmıştır (Kutu, 2011). Fene karşı azalan bu ilginin sebebi ise fen derslerinde verilen konuların bağlamsız ve birbiriyle ilişkilendirilmemiş konular olarak öğrencilere verilmesinden ve öğrencilerin deneyimlerine katkı sağlamamasından dolayı olduğu düşünülmektedir (Aikenhead, 2005; Osborne, Simon & Collins, 2003; Sjøberg, 2002). Bu durumu ortadan kaldırmak için ise altyapısında yapılandırmacı yaklaşımın olduğu bağlam temelli (yaşam temelli) öğrenme düşünülmüştür (Choi & Johnson, 2005).

Günlük hayatta kullandığımız bilgiler, bildiklerimiz ve anlattıklarımız zamanla değişime uğramakta ve eğitimciler, eğitim sistemlerinin de bu değişime uyum göstermesi için yeni yaklaşımlar ortaya koymaktadırlar. Ortaya koyulan bu yaklaşımlardan biri ve birçok araştırmacı tarafından kabul göreni ise bağlam temelli yaklaşımdır (Bülbül, 2012).

“Bağlam” kelime olarak “Herhangi bir olguda olaylar, durumlar, ilişkiler örgüsü veya bağlantısı, kontekst” olarak Türk Dil Kurumu’na ele alınmıştır (TDK). Yaşam temelli öğrenme ya da bağlam temelli öğrenme olarak karşımıza çıkan “context based learning” kelimesinin kökeni Latin dilindeki “contexere” ve “birlikte dokumak” (to weave together) fiillerinden gelmektedir (Gilbert, 2006). Bağlam; konu, hikâye, durum ve problem olarak tanımlansa da en sık kullanılan karşılığı “durum”dur (Bennett, Holman, Lubben, Nicolson & Otter 2005; Pilot & Bulte, 2006). Yeni programlarda bağlam kavramı ile kastedilen şey ise; öğrencilerin günlük hayatta karşılaştığı veya karşılaşılabileceği gerçek bir durumdan, bir olaydan, bir olgudan veya günlük hayatta kullandığı veya yakından tanıdığı bir teknolojik araçtan yola çıkarak bahsi geçen durum ile verilmek istenen konu veya kavramları, ilişkilendirmedi (MEB, 2012).

Finkelstein (2001) ise bağlamı halat ve onu oluşturan ipliklere benzetmektedir. Burada anlatılmaya çalışılan durum ise şu şekilde açıklamıştır: “Bir halat birçok türde iplikten oluşur. Ancak halata, halat özelliği veren sadece onu oluşturan ipliklerin bir araya gelmesi değil bu ipliklerin birbiri ile olan etkileşimidir.” Bu ifade ile öğrenme ve öğrenme ortamında kullanılan bağlamın da birbirini şekillendirdiği ve birbirinden ayrılmaz bir bütün olduğu ifade edilmiştir. Yani bağlamlar, öğrencilerin konuyu anlamalarına yardımcı olmaktadır (Finkelstein, 2001).

Jong (2006) bağlam temelli öğrenmenin nasıl geliştirilebileceğini anlattığı çalışmasında bağlamı üç sınıfta toplamıştır; Geleneksel, Modern ve Güncel. Geleneksel öğrenme yaklaşımına göre bağlamlar kavramlarla birbirine takip edecek şekildedir ve bu da canlandırma ve uygulama imkanı sunar. Modern öğrenme yaklaşımında ise bağlam kavramdan önce gelir ve böylece öğrenci öğrenme becerisine sahip olur. Günümüzde ise daha çok önce bağlamı konuşmak, sonra kavrama değinmek ve en son tekrar bağlama değinmek tercih edilmektedir. Böylece tüm yaklaşımların bir arada bulunması sağlanabilmektedir. Bu durumun mantığı şu şekilde özetlenebilir: “Fizik adında bir disiplin var ve bu disiplinin de içinde bilim insanların keşfettiği birçok çalışma var. Bu çalışmalardan hangisini öğrencilere öğretmeliyiz?” geleneksel yaklaşıma ait bir sorudur. “Amaç, fizik öğretmek olmamalı, asıl amaç hayat boyunca ihtiyaç duyacağı bilgi ve becerileri kazandırmak olmalıdır” düşüncesi de denenmiştir ama fizik yapamayan öğrenciler de mezun olmuşlardır. Bundan dolayı günümüzde yaşamı anlamlandırmak için fizik öğrenen ve sonra öğrendiği fiziği tekrar yaşama bağlayabilen, bunları birbiriyle ilişkilendiren bir anlayış ön plandadır (Bülbül ve Matthews, 2012).

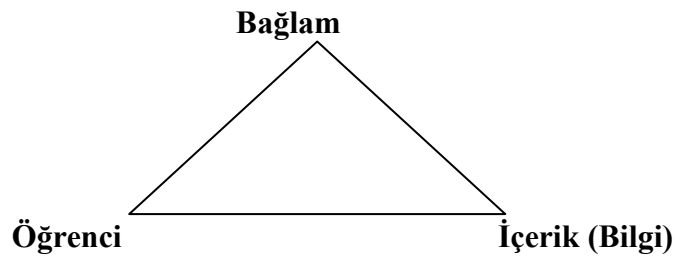
Bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ise; öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları bir olayı veya günlük hayatta kullandıkları ve yakından tanıdıkları teknolojik bir aracı temel alarak üniteye geçen konu veya kavramların bu olay veya araç ile olası bağlantılarını kuran bir yaklaşımdır. Yapısalcı öğrenme kuramı ile iç içe olduğu bilinen bu yaklaşımın nihai hedefi, öğrencilerin edindikleri bilgileri yeni durumlara transfer edebilmelerini sağlamaktır (MEB, 2012). Bu yaklaşım sadece konunun işlenişine yön veren kurallardan ibaret değil, tüm dersi bir bütün olarak (merdivenin basamakları arasında ilişki kurarak) şekillendirecek ilkeler ortaya koymaktadır (Bülbül, 2012). Bununla birlikte bağlam temelli öğretim yaklaşımı konu ile ilgili grup çalışması ve deneme yanılma yöntemini de içine alarak tümevarımsal bir anlayışla daha kalıcı öğrenmeyi sağlar (Prince & Felder, 2007).

Bağlam temelli yaklaşımın tanımlarına bakıldığında birçok araştırmacı tarafından da ifade edilmiş tanımlara rastlanmaktadır. Örneğin; Glynn ve Koballa (2005) tarafından bağlam temelli yaklaşımın tanımı öğrenciler için uygun çeşitli çevrelerden gerçek yaşam bağlamlarında geçen kavramların ve süreç becerilerinin öğretimde kullanılması şeklinde ifade edilmiştir. Johnson (2002), bağlam temelli öğretimi akademik bilgi ve bu

bilgilerin öğrencilerin günlük hayatı bağlam ile birleştirerek anlamlandırması şeklinde tanımlanmaktadır.

Ingram (2003) ise; “Bağlam temelli öğrenme, bağlamlardaki öğrenmeyi, günlük hayatta öğrenilen deneyimler ile yakından ilişkili olan öğrenmeyi içerir” şeklinde ifade etmiştir. Bağlam temelli öğrenmenin, gerçek dünya problemlerine ve deneyimlerine yer verilen, öğrencilerin sınıf etkinliklerini gerçekleştirmelerine fırsat veren bir öğretim yöntemi olduğunu öne sürmüştür. Sözbilir ve diğerleri (2007) çalışmalarında bağlam temelli öğrenmeyi “*bilimsel kavramları öğrencilere günlük yaşamdan seçilmiş olaylar ile sunmaktır*” şeklinde açıklamışlardır. Review (2003) tarafından ifade edilen tanım da benzer şekilde; bağlam temelli yaklaşımın, bilimsel görüşleri geliştirmek amacıyla bağlam ve bilimin uygulamalarını temel almış bir yaklaşım olduğu şeklindedir. Farklı araştırmacılar da bağlam temelli öğrenmenin fiziksel, akademik ve sosyal içerik üzerine kurulu kritik düşünme, sorgulayıcı öğrenme, problem tabanlı öğrenme, işbirlikli öğrenme ve iş temelli öğrenme gibi yapılandırıcı öğrenme süreçlerini kapsayan bir yaklaşım olduğunu ifade etmişlerdir (Berns & Erickson, 2001; Glynn & Winter, 2004).

Şekil 2.3'te Finkelstein'in (2001) bağlamsal yapılandırmacı öğrenme modelini açıklamak için kullandığı şema verilmiştir.



Hazırbulunuşluk /Ön bilgi/...

### Şekil 2.3. Bağlamsal Yapılandırmacı Öğrenme Modeli.

Tekbıyık (2010) bu modeli şu şekilde açıklamıştır; “*Öğrenci sahip olduğu ön bilgi, motivasyon ve hazırbulunuşluk unsurlarıyla, bilgiye doğrudan ulaşabileceği gibi, söz konusu bağlamları bir araç olarak kullanmak suretiyle de ulaşabilmektedir.*”

Türkiye’de, bağlam temelli öğrenme ile ilgili çalışmalarda Gazi Üniversitesi’nde 2006’da yapılan VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi’nde Gilbert

tarafından sunulan bildiri dikkat çeken bir çalışma olmuştur. Daha sonra ise Sözbilir ve diğerleri 2007 yılında İstanbul’da yapılan I. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi’nde kongre katılımcılarıyla ‘Context-Based Learning’ teriminin Türkçe karşılığını bulmaya çalışmışlar ve bu yaklaşıma ‘Yaşam Temelli Öğrenme’ demeye karar vermişlerdir (Çam ve Özay Köse, 2008; Ayvacı, 2010). Ancak günümüzde bu terim hala “yaşam temelli öğrenme” veya “bağlam temelli öğrenme” yaklaşımı şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Burada yaşam temelli yaklaşım ile bağlam temelli yaklaşım arasındaki farka değinmek gerekmektedir. Yaşam temelli yaklaşım; öğrencilerin motivasyon, ilgi, akademik başarı ve bununla birlikte problem çözme başarılarını arttırmak amacıyla yaşamdan alınan ve öğrencilerin deneyimleri ile ilişkili olabilecek, içinde fizik kavramlarının yerleştirilebileceği bağlamların öğrenme sürecinde yer aldığı bir öğretim yaklaşımıdır. O halde yaşam temelli yaklaşım ile bağlam temelli yaklaşımın çıkış noktaları aynı adımla başlar. Ancak yaşam temelli yaklaşımda bağlamlar öğrencinin direkt etkileşim içinde olduğu ve öğrencinin çok yakınındaki dünyadan seçilmelidir. Aynı zamanda yaşam temelli yaklaşımda bağlamlar kişiseldir. Bağlam temelli yaklaşımda bağlamlar daha geneldir. Bu nedenle bağlam temelli yaklaşım yaşam temelli yaklaşımı da içine alır (Toroslu, 2011). Bağlam temelli yaklaşım hem öğrenci, hem öğretmen ve hem de okulun bulunduğu sosyal ve kültürel çevreyi de kapsamaktadır (Demircioğlu, 2008).

Bağlamın esas alındığı öğrenme çevrelerinde içeriğin oluşturulmasında ise, içeriğin farklı bakış açılarını ele alınarak bütünleştirilmesini esas alan (cross-content integration) yaklaşım izlenir. Ancak burada bahsi geçen farklı bakış açılarından dolayı bu yaklaşımın disiplinler arası yaklaşımla karıştırılmaması gerekir (Hannafin, 1992; akt. Yılmaz, 2003).

Disiplinler arası öğretim disiplinler konu alanlarının belirli kavramlar ya da temalar etrafında anlamlı bir şekilde bir araya getirilerek sunulması olarak tanımlanabilir (Yıldırım, 1996). Disiplinlerarası öğretimde belirli bir kavram, problem ya da konu temel alınarak, bu kavrama değişik yönlerden ışık tutabilecek bilgi ve beceriler ilgili alanlardan alınarak bütünleştirilir. Bağlam temelli yaklaşımda ele alınan bağlamlar günlük hayattaki her olay, olgu ya da hatta teknolojik bir araçtan yola çıkılarak bile oluşturulabilir. Ancak bu bağlamlar kullanılırken birçok disiplinin bir araya getirilmesinden çok, seçilen bir olay, olgu ya da araç üzerinden bunların konu ya da

açıklanmaya çalışılan olgu ile ilişkisi üzerinde durulmaktadır. Bu anlamda bağlam temelli öğrenme disiplinler arası öğrenmeden ayrılır.

Disiplinler arası öğretim ile bağlam temelli öğrenmeye dayalı öğretimi arasında bir ayırmada; bağlam temelli öğrenmeye dayalı öğretimde ders içeriklerinin oluşturulmasında üç temel unsur göz önünde bulundurulur. Bunlar; bağlam, konuyla ilgili temel alan bilgisi ve uygulanan yöntemdir. Bağlam, konunun çok yönlü bakılmasına ve ilişkilendirilmesine yardımcı olur. Böylece konunun öğrenciler için soyutluktan çıkarılması ve öğrencilerin konunun günlük yaşamla ilişkisinin farkında olmaları sağlanır. Bağlam temelli öğrenmede ön planda tutulan herhangi bir öğrenme stratejisi yoktur. Derste yöntem çeşitliliği öğrencilerin ihtiyaçlarına göre dengeli bir biçimde seçilmelidir. Yine ders içeriklerinin seçimi ve materyallerin hazırlanmasında da öğrencilerin ilgi ve görüşlerinin dikkate alınması gerekmektedir (Demuth, Gräsel, Parchmann & Ralle, 2008).

Bağlam temelli yaklaşım ile disiplinler arası yaklaşımı ayırt edebilmek için bir örnek vermek gerekirse; “özgürlük” kavramını, tarihten özgürlüğe yakın kavramları örnekleyen birçok durum ve örnek verilerek işlenebilir. Örnek olarak ifade edilen durumlar ve diğer olaylar “özgürlük” kavramının tarih bağlamında anlaşılmasını sağlar (Hannafin, 1992’den akt. Yılmaz, 2003). Halbuki disiplinlerarası yaklaşımda özgürlük konusunun farklı alanlardaki etkisine de değinilebilir. Örneğin müzikte özgürlük anlayışı nedeniyle ortaya çıkan besteler, ya da sanatta bu anlayış sebebiyle ortaya konmuş eserler gibi.

Peki bağlam temelli öğretim uygulanan öğrenciler için bu yaklaşım neler sağlar? Öncelikle öğrenciler tarafından bilgilerin anlaşılmasını sağlamak için iki temel özellik dikkat çekmektedir. Birincisi yaklaşımın motivasyon yönü, diğeri ise derinden besleme yönüdür. Motivasyon yönü öğrencilerin bir fikrin ana fikrini anlaması ve daha etkili kullanmasını sağlarken, derinden besleme ise öğrenciler tarafından edinilen fikirlerin farklı bakış açılarıyla değerlendirilmesini ve öğrencilerin ders içinde edindikleri bilgileri anlamalarını sağlar (Bennett & Holman, 2003).

Bağlam temelli yaklaşımın motivasyon yönüyle ilgili yapılmış çalışmalara bu çalışmada ayrıca değinilmiş ve birçok araştırmacı tarafından bağlam temelli yaklaşım ile öğretimin öğrencilerin motivasyon düzeylerinde artış sağladığına dair sonuçlara ulaştıkları

bulunmuştur (Lubben ve diğerleri, 1996; Ramsden, 1997; Ingram, 2003; Holman & Pilling, 2004; Rayner, 2005; Choi & Johnson, 2005; Demircioğlu, 2008; Yaman, 2009; İlhan, 2010; Saka, 2010; Hırça, 2012; Acar ve Yaman, 2011; Ültay ve Çalık, 2011).

Bağlam temelli derslerin öğrenenlerin bilime karşı olan tutumlarını da etkilediği düşünülmektedir (Bennett & Holman, 2003). Çünkü akademik problemler düzenli, nesnel ve sıkıcı olmasına rağmen, günlük yaşama ait problemler daha çok ifade yüküldür (Boujaoude, 2000). Bağlam temelli yaklaşım ile ders işlenmesinin tutuma etkisini inceleyen birçok araştırma bu ifadeyle benzer sonuçlar ortaya koymaktadır (Henderleiter & Pringle, 1999; Gutwill-Wise, 2001; Ingram, 2003; Çam, 2008; Demircioğlu, Özmen ve Demircioğlu, 2009; Saka, 2010; Kutu, 2011).

*Bu durumlar göz önünde bulundurularak bağlam (yaşam) temelli öğrenmenin özellikleri şöyle sıralanabilir (SNAB, 2007);*

1. Günceldir, bilimdeki gelişmelerin takibini yapar.
2. Konuyla ilgili kavram ve ilkeleri anlamayı gerektirir.
3. Öğrenme ve öğretme için heyecan vericidir, tüm öğrenme ve öğretme metotlarını kapsar.
4. Öğrencilerin bütün yetenekleri için motive edicidir.
5. Öğrencilerin bireysel öğrenmelerinde sorumluluk almalarını ve kendilerini idare edebilmelerini sağlayan becerilerin artmasını sağlar.
6. Öğretmen ve öğrenciler için çok daha ilgi çekicidir.

Öğretimde başarıyı yakalayabilmek için öğrencilerin tutumlar ve motivasyonları kadar öğretmenlerin de hassasiyeti önemlidir. Bu nedenle öğretmenler kuramsal problemlerle değil, günlük hayattan örneklerle öğrenmeyi gerçekleştirmeye çalışmalıdır (Boujaoude, 2000). Ancak yapılan araştırmalar öğretmenlerin henüz yeni yeni programlara girmeye başlayan bu yaklaşımı tam olarak anlamlandıramadıklarını göstermektedir (Ayvacı, 2010; Kurnaz, 2013; Topuz ve diğerleri, 2013). Bu konuda yaklaşımın uygulayıcısı olan öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Bu yaklaşımın uygulanmasında bazı temel ilkeleri Akdeniz (2010) aşağıdaki şekilde sıralamışlardır;

1. Konular gerçek yaşamdan verilen örneklerle başlamalıdır.
2. Konu veya kavramları öğrenmenin bir ihtiyaç olduğu öğrenciye hissettirilmelidir.
3. Kavramlar gerçek yaşamla ilişkilendirilerek verilmelidir.
4. Etkinlikleri, öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları olaylara derste edindikleri bilgileri kullanarak yorum getirebilmesine imkan verici nitelikte olmalıdır.
5. Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemlere derste edindikleri bilgileri kullanarak çözüm bulabilmesine olanak vermelidir.
6. Öğrencilerin, bilimin toplumsal öneminin farkına varmalarını sağlamalıdır.
7. Konuların ilişkilendirildiği bağlamlar, öğrencilerin sosyo-kültürel çevrelerinden seçilmelidir.
8. Öğrencilerin yeni öğrenecekleri bilgi ve becerileri nasıl ve niçin kullanacaklarını anlamalarına imkân vermelidir.
9. Kullanılan bağlamlar öğrencilerin derse olan ilgi ve motivasyonlarını artırıcı nitelikte olmalıdır.
10. Öğrencilerin bilim ve teknoloji arasındaki ilişkiyi anlamalarını sağlamalıdır.

Bağlam temelli öğrenme yaklaşımı bu özellik ve ilkeleri barındırması ile birlikte bu yaklaşımın şu ana kadar pek çok ülkede araştırmacıların ilgisini çektiği görülmektedir. Başta Amerika ve İngiltere olmak üzere Almanya, Belçika, Yeni Zelanda, Hollanda, İskoçya, İsrail gibi pek çok ülke bu öğretim modelini kendi eğitim sistemlerine ihtiyaçları doğrultusunda adapte etmişlerdir (Acar ve Yaman, 2011). Hatta araştırmacılar tarafından bağlam temelli yaklaşım ile ilgili projeler hazırlanmış ve bu projelerin uzun vadeli devamlılığı sağlanmıştır.

Dutch PLON (A Dutch acronym for Physics Curriculum Development Project) Projesi Hollanda'da geliştirilmiş bir projedir (Wilkinson, 1999b). Bu projedeki amaç, öğrencilerin gelecekte alacakları eğitim ve sahip olacakları işlere olduğu kadar

teknolojik olarak gelişmekte olan toplum içindeki bir vatandaş ve tüketici olmanın bilincini aktarmaktır. PLON'a göre gelecekte fizik alanında uzmanlaşmak isteyenlere özel değil, "herkes için fizik" görüşü hakimdir (Kortland, 2005). Bu yaklaşımda günlük yaşamdan alınan bağlamlar ile fizik konuları ilişkilendirilmiş ve seçilen bağlamların öğrencilerin bildik ya da tecrübe edilebilir nitelikte olmasına dikkat edilmiştir. Bu proje 1972 yılında başlamış, 1986 yılında tamamlanmıştır.

Kapsamlı bağlamların kullanıldığı problem yaklaşımı (Large Context Problem Approach, LCP) ise Kanada'da geliştirilmiştir (Ng & Nguyen, 2006). LCP yaklaşımı ortak alan keşfine cevap oluşturmak amacıyla öne sürülmüş bir görüştür (Stinner, 1994a). Bu yaklaşımda da fenin öğrenilmesi için bağlamların kullanılmasının önemli olduğuna vurgu yapılmıştır (Stinner, 1995). Bu çalışmanın içeriğinde bağlam temelli yapı mevcuttur ve bu yapıda klasik anlayışa uygun örneklerden ziyade, gerçek yaşamdan ilgi çekici örnekler ile oluşturulmuş bir çalışmadır. Ayrıca bu çalışma sonucunda fiziğin bağlam temelli yaklaşımla incelenmesinin geleneksel yaklaşıma göre daha az zaman aldığı gözlenmiştir (Stinner, 2006).

SLIPP (The Supported Learning in Physics Project) projesi, İngiltere'deki Open Üniversitesi tarafından 1994-1995 yıllarında fizik öğretiminde kullanılmıştır (Wilkinson, 1999b). SLIPP projesinde, 16 yaş üstü öğrencilerine ihtiyaçları olan gerekli fizik bilgileri verilmiştir. Projede 8 ünite yer almıştır. Ayrıca aktif öğrenme etkinlikleri ve gerçek yaşam bağlamları tercih edilmiştir. Bu proje öğrencilere fiziğin günlük hayatın bir parçası olduğunu göstermek için tasarlanan ve gerçek yaşamdan alınan bağlamlar ile fiziğin öğretilmeye çalışıldığı bir projedir (Whitelegg, 1996).

Victorian Certificate of Education (VCE) ile 1990'ların başında fizik dersleri için yeni bir anlayış olan "bağlam temelli yaklaşım" kullanılmaya başlanmıştır. Bu yaklaşımda yaşamdan alınan tek bir bağlam üzerinden tüm fizik konuları öğretilmeye çalışılmıştır (Wilkinson, 1999a).

Bağlam temelli yaklaşımdaki başka bir proje Salters' Science Course projesidir. İngiltere'de fen öğretim programının değişmesine ve gelişmesine neden olan projelerden biridir. Özellikle bilimsel okuryazarlığı arttırmak ve fenin herkes tarafından anlaşılmasını sağlamak amacıyla düşünülmüş bir çalışmadır. Bu projelerde günlük hayattan bağlamlar kullanılmış ve bu çalışmanın olumlu sonuçları alınınca bu çalışma



fizik dersleri için daha da geliştirilmiştir (Bennett & Lubben, 2006). Geliştirilen bu yeni proje ise Salters Horners Advanced Physics (SHAP)'dir. Bu çalışmada ise bağlam temelli derslerin her ünitesine içerisinde fiziğin kullanıldığı özel durumlar ve bağlamlar ile başlanılmıştır. Bu çalışma sonuçlarında eğitim açısından olumlu sonuçlara ulaşılmıştır (University of York Science Group, 1998).

Physik im Kontext (PiKo) projesi de fizik alanında bağlam temelli yaklaşımın kullanıldığı, 2004 yılında uygulanmaya başlayan başka bir projedir. Bu proje, fen okuryazarlığını arttırmak amacıyla düşünülmüş bir projedir (Toroslu, 2011).

Almanya'daki liselerde bağlam temelli öğrenme kurslarından biri olan "Chemie im Kontext (ChiK)"de bu konudaki başka bir projedir. Bu proje İngiltere'deki Salters kurslarından etkilenilerek oluşturulmuş ve Almanya'da liselerde bağlam temelli yaklaşımı geliştirmek amacıyla yapılmıştır. Çalışma Almanya'da bulunan 16 eyaletin 14'ünde uygulanmış kapsamlı bir projedir. Bu çalışmada bağlam temelli yaklaşım ile kimya kavramları birleştirilmiş ve ChiK üniteleri oluşturulmuştur. Bu proje halen geliştirilmeye devam etmektedir (Parchmann, Grasel, Baer, Nentwing, Demuth, Ralle & ChiK Project Group, 2006).

Barker ve Millar (1999) tarafından yapılan çalışmada, bağlam temelli "Salters ileri Kimya (Salters Advanced Chemistry, SAC)" kursu hazırlanmıştır. Bu projede kimyanın endüstride kullanım alanı ve günlük yaşamdaki uygulamaları ile bağlamlar sağlanmıştır. Kurs 20 ders saati ve toplam 13 üniteden oluşmaktadır. Kurs boyunca öğrencilerde meydana gelen değişiklikler izlenmiştir. Zaman ilerledikçe kursa katılan öğrencilerin çoğunun kimyayı daha iyi anladıkları görülmüştür. Sonuç olarak bağlam temelli öğretim yaklaşımının öğrencilerin dersi anlamalarında etkili olduğu bulunmuştur.

Chemistry in the community (ChemCom) projesi bağlam temelli yaklaşımı temel alan, Fen-Teknoloji-Toplum yaklaşımı benimsemiş bir projedir (Schwartz, 2006; Sanger & Geenbawe, 1996). Hatta bu proje için hazırlanan metinlerin baskısı yapılmış ve bu kitaplar Rusça, İspanyolca ve Japonca'ya çevrilmiştir. Aynı zamanda bu kitaplar Amerika'da birçok öğrenci tarafından kaynak kitap olarak kullanılmıştır (Schwartz, 2006).

Chemistry in Contexts: Applying Chemistry to Society (CiC) projesi ChemCom projesinin etkisiyle ortaya çıkmış bir projedir. Projenin amacı öğrencileri kimya

derslerine karşı daha ilgili hale getirmektir. Proje kapsamında kimya olgu, prensip ve kavramları bağlamlar ile öğrencilere aktarılmıştır. Bu proje ile 1991-1992 yıllarında 19 kolej ve 2000 üniversite öğrencisine eğitim verilmiştir. Projenin kitap baskısı da yapılmıştır (Schwartz, 1999).

Chemistry in Practice (ChiP) projesi Hollanda'da geliştirilmiş bir projedir. Öğrencilere kimya konuları bağlam temelli yaklaşım kapsamında aktarılmıştır. Bu proje kapsamında ise kimya konuları bir bağlam kullanılarak ve sorularla yönlendirilme yapılarak işlenmiştir (Bulte, Westbroek, de Jong & Pilot, 2006).

Endüstriyel Kimya; İsrail'de gerçekleştirilmiş bir projedir. Kimya öğretimine ilişkin gelişmelerin endüstriyel kimya bağlamları ile sunulmasına yöneliktir. Bu proje ile endüstri, sınıflara taşınmıştır. 1980'li yıllarda İsrail öğretim programına girmeye başlamış, 1989 yılından sonra ise daha etkili bir biçimde kullanılmıştır (Hofstein & Kesner, 2006). Yine İsrail'deki öğrenciler üzerinde yapılan bir çalışmada endüstriyel kimya ile ilgili gerçek hayattan bağlamlar kullanılmış ve araştırma sonucunda öğrencilerin kimyaya karşı olumlu tutum geliştirdikleri ve motivasyonlarının arttığı görülmüştür (Kesner, Hofstein & Ben-Zvi, 1997'den akt. Toroslu, 2011). Geliştirilen öğrenme materyalleri sayesinde İsrail eğitim sistemi yapılan reform ve değişimlerle yeniden düzenlenmiştir.

Türkiye'de bağlam temelli yaklaşım ile ilgili çalışmalar özellikle son yıllarda giderek artmaktadır. Bağlam temelli yaklaşım aynı zamanda 2007 yılında Fizik Ders Programı'nda yapılan değişiklik ile 9. ve 10. Sınıf ders programlarına da girmiştir ve bu anlayışa uygun olarak fizik dersleri yürütülmeye çalışılmaktadır.

9. ve 10. Sınıf fizik ders kitapları ele alındığında, öğrencilerin öğrenirken zevk almaları, sahip oldukları becerileri geliştirmeleri hedeflendiği görülmektedir. Böylece öğrencilerin meraklı ve yaratıcı olma, kritik düşünebilme ve öğreniminden kendini sorumlu tutma gibi özelliklerinin geliştirilmesine çalışılmaktadır. Bu özelliklerin geliştirilebilmesi amacıyla da fizik ders kitaplarında üniteler, Fizik Dersi Öğretim Programı'nın kazanımları doğrultusunda bir veya birkaç bağlamla işlenmiş ve konular günlük hayattan alınan olaylarla desteklenmiştir (MEB, 2012).

Bağlam temelli yaklaşım ile ilgili bahsi geçen çalışmalar ve projeler ile bağlam temelli öğretimin farklı birçok açıdan değerlendirmesini mümkün kılmıştır. Elde edilen sonuçlar, bu yaklaşımın avantajları ve dezavantajları olabileceğini ortaya koymaktadır.

#### **2.6.3.2.1. Bağlam Temelli Yaklaşımın Avantajları**

Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının birçok olumlu etkilerinin olabileceği düşünülmektedir. Bu konuyla ilgili alan yazında bulunan çalışmalar incelendiğinde araştırmacılar tarafından bu yaklaşımın avantaj sağlayabileceği durumlar aşağıda verilmiştir.

Bu avantajlardan biri, bu yaklaşım kapsamında günlük yaşamdan alınan olaylarla ifade edilen durumların öğrenciler tarafından çözümlenmesinin daha kolay olmasıdır. Çünkü insanlar günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözümlenmede başarılı olurlarken, aynı problemler bilimsel olarak söylendiğinde çözümlenmede başarılı olamamaktadırlar. Bundan dolayı bu yaklaşım diğer yaklaşımlara göre daha avantajlı görülmektedir (Whitelegg & Parry, 1999).

Bağlam temelli yaklaşım ile ilgili bahsi geçen diğer avantajlar ise araştırmacıların ifade ettikleri, bilimsel görüşleri geliştirmek için kullanılan bağlamların öğrencilere bilimin önemini göstermede yardımcı olduğunu ve bu sayede de öğrencileri motive etmesinin sağlayacağı avantajdır (Bennett & Holman, 2003). Böylece bağlama dayalı yaklaşım, öğretimin daha ilginç ve daha eğlenceli hale gelmesini ve öğrencilerin olayları daha iyi anlamalarını kolaylaştırır (Acar ve Yaman, 2011). Bununla birlikte öğrenme-öğretme etkinliklerinin anlamlı ve gerçeğe uygun bağlamlar içinde verilmesi öğrenenlerin yeni bilgileri ile daha önce edindikleri eski bilgilerini ilişkilendirmesine de olanak sağlamaktadır (Dörr, 1999). Bağlam temelli derslerin öğrencilerin bireysel çalışmalarında, bilgi birikimlerini arttırdıklarını, tartışma ortamları oluşturularak bilgilerini değerlendirmelerine olanak verdiklerini bildirmişlerdir (Lubben, Campbell & Dlamini, 1996).

Rennie ve Parker'a (1993'den akt. Wilkinson, 1999b) göre bağlamların önemi; bağlamların fiziği gerçek dünyaya taşınması ve bu sayede gerçek yaşam ile ilgili olgular arasında kolay anlaşılabilirliği sağlamasıdır.

Öğretmen görüşleri ile ilgili çalışmalar ise yaşam temelli kurs öğretmenlerinin uygulanan programın daha avantajlı olduğuna inandıklarını göstermektedir (Bennett, Grasel, Parchmann & Waddington, 2005b; King, 2007) .

Bennett (2003), bağlam temelli öğrenme ile öğrenim göre öğrenciler ile ilgili aşağıdaki ifadeleri bildirmiştir:

- Yaşam temelli materyalleri kullanan ya da yaşam temelli ders alan öğrencilerin fen derslerine olan ilgileri genellikle artmaktadır.
- Yaşam temelli içerikler sayesinde öğrenciler günlük yaşam ve okulda öğrendikleri fen dersleri arasındaki ilişkileri görür ve bunların farkında olurlar.

Benzer şekilde; Lye, Fry ve Hart'ın (2001) yazdıkları ve Toroslu (2011) tarafından aktarılan makalenin değerlendirilmesinde bağlamların avantajları şu şekilde ifade edilmiştir:

1. Bağlam, öğrencilerin deneyimlerini günlük hayatla ilişkilendirmesinde fayda sağlar.
2. Bağlam, öğrencileri fizik derslerinde motive eden bir unsurdur.
3. Bağlam, soyut kavramların somutlaştırılmasında yardımcı olur.
4. Bağlamlar hem öğretmen hem öğrenci için ilgi çekicidir.
5. Bağlamlar öğretmen ve öğrencilere ders içinde daha fazla özgürlük tanır.

Bu konu hakkında yapılan çalışmalar öğretmenlerin bu yaklaşımı avantajlı gördüğünü, çünkü bu yaklaşım ile öğrencilerin ilgisinin arttığı ifade edilmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin gerçek yaşamla bağlantı kurmalarından dolayı bu yaklaşımın öğrenmeyi olumlu etkilemesi öne çıkan en önemli avantaj olduğu düşünülmektedir (Topuz ve diğerleri, 2013; Kurnaz, 2013). Ancak, Türkiye'de bağlam temelli yaklaşım ile ilgili yapılmış bazı çalışmalarda bu yaklaşımın avantajlı olduğu sonucuna varılamamış çalışmalar da mevcuttur. Bu durum ise öğretmenlerin bağlam temelli yaklaşımı öğretmenlerin tam olarak anlamlandırılmaması ile açıklanmıştır (Ayvacı, 2010).

### 2.6.3.2.2. Bağlam Temelli Yaklaşımın Dezavantajları

Bağlam temelli yaklaşımla ilgili yapılan çalışmaların genelinde bağlam temelli yaklaşımın avantajları göze çarparken, bazı araştırmacılarda bu yaklaşımın dezavantajlarından ya da sınırlılıklarından söz etmişlerdir.

Wilkinson (1999a), yaptığı çalışmada öğretmenlerin bağlam kullanmanın ders saatinde kayba sebep olduğunu ifade ettiklerini tespit etmiştir. Bazı öğretmenler ise bir bağlam içinde çalışmakta zorlandıklarını ifade ederken; bazı öğrenciler ise kavramları diğer bağlamlara taşırken zorlandıklarını bildirmişlerdir. Rennie ve Parker (1996) ise günlük hayatla ilişkilendirilme yapılırken problemleri ifade etmek için daha çok kelime tercih edildiğini ve bazı öğrenciler için bu durumun zorluk yaratabileceğini bildirmişlerdir.

Kurnaz (2013) tarafından yapılan çalışmanın sonucunda öğretmenlerin belirttiği dezavantajların bağlam temelli yaklaşımın doğasına uygun olduğu belirtilmiştir. Ayvacı (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise öğretmenlerin bağlam temelli yaklaşımın sınav sistemine yönelik olup olmadığına kaygılarının olduğu görülmüştür. Topuz ve diğerleri (2013) ise bağlam temelli yaklaşımın dezavantajları ile ilgili öğretmen görüşlerinden elde edilen verileri aşağıdaki gibi modellemişlerdir;



Şekil 2.4. Öğretmenlerin Değerlendirmesine göre Bağlam Temelli Yaklaşımın Dezavantajları (Ayvacı, 2010).

## **2.7. Bağlam Temelli Yaklaşım İle İlgili Araştırmalar**

Bağlam temelli yaklaşım ile ilgili alan yazın incelendiğinde eğitim bilimleri kapsamında birçok alanda çalışmalara rastlanmıştır. Bu çalışmalarda bağlam temelli yaklaşımın akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, motivasyon ve hatırlama gibi değişkenler üzerinde etkisi araştırılmakta ve bu öğretim yöntemi diğer öğretim yöntemleri ile karşılaştırılmaktadır. Aşağıda, alan yazından bu çalışmada bahsi geçen değişkenlerle ilgili benzer çalışmalara yer verilmiştir.

### **2.7.1. Bağlam Temelli Yaklaşım ve Akademik Başarı**

Literatürde bağlam temelli yaklaşımın öğrencilerin akademik başarısına etkisi olduğuna ilişkin düşünceleri destekleyen birçok çalışma yer almaktadır. Bu bölümde bağlam temelli yaklaşım kullanılarak gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin akademik başarısına etkisini inceleyen çalışmalardan bahsedilmiş ve kısaca sonuçlarına değinilmiştir.

Bağlam temelli yaklaşıma göre işlenen kimya dersinin akademik başarıya etkisinin incelendiği çalışmalardan bir tanesi Potter ve Overton (2007) tarafından gerçekleştirilen çalışmadır. Potter ve Overton (2007) tarafından gerçekleştirilen çalışmada gerçek yaşamdan alınmış bir problem durumuyla öğrencilerin ilgisini derse çekmeye çalıştığı ve problem/YTÖ olarak isimlendirilen yöntemin yanında çoklu zekâ kuramı, kavram haritaları, örnek olay ve web destekli öğretiminin de yer aldığı görülmektedir. Daha sonra ise kimya dersini spor ile ilgili bağlamlarla işlemişlerdir. Uygulamanın başında öğrencilere öğrenme stillerini belirlemek için bir anket uygulanmıştır. Yaklaşık üç hafta süren uygulamanın sonunda dönüt alabilmek için öğrencilere bir anket daha uygulanmıştır. Çalışma sonucunda bu uygulamada yer alan öğrencilerin başarılarının uygulamada yer almayan diğer öğrencilerin başarılarından daha yüksek olduğu görülmüştür.

Benzer şekilde; Ingram (2003) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, kimya dersinde uygulanan yaşam temelli öğrenmenin lise öğrencileri üzerinde öğrencilerin bilimsel başarılarına etkisi incelenmiştir. Kimya-1 dersini alan dört tane onuncu sınıf örneklem olarak seçilmiştir. İki kontrol ve iki deney grubu şeklinde ayrılan sınıflardaki

öğrencilerden elde edilen bulgulara göre yaşam temelli öğrenme yaklaşımına göre ders işlenen sınıflardaki öğrencilerin daha başarılı oldukları bulunmuştur.

Türkiye’de kimya dersinin bağlam temelli yaklaşıma uygun şekilde işlenmesinin incelendiği çalışmalara bakıldığında ise; İlhan (2010) tarafından ortaya koyulan çalışma dikkat çekmektedir. Çalışmada 11. sınıf kimya dersinde “kimyasal denge” konusunun öğrenilmesinde yaşam temelli öğretim yaklaşımının etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada ayrıca, uygulamaya katılan öğrenci ve öğretmenlerin yaşam temelli öğrenme ile ilgili düşüncelerinin belirlenmesi de hedeflerden biridir. Araştırmada, içerisinde hem nicel araştırma hem de nitel araştırma desenlerini bulunduran karma yöntem araştırma deseni (mixed-method design) kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre, yaşam temelli öğrenmenin geleneksel öğretime göre öğrencilerin başarılarını arttırmada daha etkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca, yaşam temelli öğrenme ile yapılandırmacı öğrenme ortamına daha fazla katkı sağlandığı görülmüştür.

Çam (2008) tarafından yapılan çalışmada, yaşam temelli öğrenmenin öğrencilerin biyoloji derslerindeki başarılarına etkisi incelenmiştir. Çalışma kontrol ve deney grubu olmak üzere iki grup ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda, yaşam temelli öğrenmeye göre dersler işlenirken, kontrol grubunda ise geleneksel öğrenme ile biyoloji dersleri işlenmiştir. Çalışmanın sonunda, yaşam temelli öğrenmenin öğrencilerin başarılarını arttırdığı bulunmuştur.

Köse ve Tosun (2011) tarafından gerçekleştirilen araştırmanın amacı ise “Sinir Sistemi” ile ilgili yaşam temelli öğrenmeye uygun bir ders içeriği geliştirmek, uygulamak ve bu içeriğin öğrenci başarısı üzerinde ne derece etkili olduğunu incelemektir. Örneklem grubu sınıf öğretmenliği 1. sınıfında öğrenim gören 37 öğrenci olarak seçilmiştir. Yapılan analizler sonucu yaşam temelli öğrenme yöntemi ile ders alan bu öğrencilerin başarılarında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Bağlam temelli yaklaşımın fizik dersindeki akademik başarıya etkisinin incelendiği uygulamalara bakıldığında Türkiye’de; Tekbıyık ve Akdeniz (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışma, Saka (2010) tarafından yapılan öğretmen adayları ile gerçekleştirilen çalışma ve Toroslu (2011) tarafından doktora tezi kapsamında yaşam

temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7E modelinin etkisinin araştırıldığı çalışma dikkat çekmektedir.

Tekbıyık ve Akdeniz (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 9. sınıf enerji ünitesine yönelik bağlam (yaşam) temelli yaklaşım ile 5E öğretim modeline uygun olarak geliştirilen öğrenci ve öğretmen ders materyallerinin, öğrencilerin akademik başarısına etkisi araştırılmıştır. Uygulamada hazırlanan bağlamlar 5E öğretim modeline uyarlanmıştır. Uygulama öncesinde öğrencilerin çok sayıda kavram yanılgısına veya alternatif düşünceye sahip olduğu, uygulama sonrasında bu düşüncelerin olumlu yönde değiştiği ve öğrencilerin başarılarının arttığı bulunmuştur.

Saka (2010) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının bağlam (yaşam) temelli, REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring) ve bilgisayar destekli öğretim yaklaşımlarına yönelik hazırlanan fizik öğretim materyallerinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Çalışmada üç farklı lisenin 9.ve 10. sınıf öğrencilerine üç farklı öğretim yaklaşımlarına dayalı olarak geliştirilmiş olan materyallerle öğretim uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda her üç yaklaşımın da öğrencilerin başarısını arttırdığı gözlenmiştir.

Toroslu (2011) tarafından doktora tezi kapsamında yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7E modelinin öğrencilerin enerji konusundaki başarı, kavram yanılgısı ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma 10. Sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7E modelinin, öğrencilerin enerji konusundaki öğrenmelerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak bu yaklaşımın kavram yanılgılarının tamamen düzeltmede etkili olmadığı görülmüştür.

İlköğretim Fen ve Teknoloji dersindeki “madde-ısı” konusunda yaşam temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisinin araştırıldığı çalışmada ise bu yaklaşıma uygun işlenen derslerin öğrenci başarısını arttırmada ve kavram geliştirmede daha etkili olduğu görülmüştür (Ünal, 2008).

Olicker (2005) tarafından gerçekleştirilen çalışmada matematik eğitiminde bağlam temelli öğretime göre ve geleneksel yöntemlere göre ders işlenen öğrencilerin performansları arasında fark bulunamamıştır. Ancak; Yavuz ve Kepçeoğlu (2011)



tarafından yapılan, geleneksel öğretim yaklaşımı ile bağlam temelli öğretim yaklaşımının lisede bağıntı konusunda öğrencilerin başarıları üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmada, bağlam temelli öğretimle bağıntı konusunu öğrenen öğrencilerin uygulanan başarı testi sonuçlarına göre daha başarılı oldukları bulunmuştur.

### **2.7.2. Bağlam Temelli Yaklaşım ve Bilimsel Süreç Becerileri**

Bağlam temelli yaklaşımın öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmalara bakıldığında bu konudaki çalışmaların birbirini destekler nitelikte sonuçlara ulaştığı görülmüştür. Çam (2008) tarafından yaşam temelli öğrenmenin öğrencilerin biyoloji derslerindeki bilimsel işlem becerilerine etkisinin incelendiği çalışma ve Toroslu (2011) tarafından yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7E modelinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmalarda yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile işlenen derslerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede daha etkili olduğu bulunmuştur.

Topuz, Gençer, Bacanak ve Karamustafaoğlu (2013) tarafından gerçekleştirilen bağlam temelli yaklaşım hakkında fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşleri ve uygulayabilme düzeylerinin incelendiği çalışmada ise fen ve teknoloji öğretmenlerinin bağlam temelli yaklaşımı bilimsel süreç becerilerini geliştiren bir yaklaşım olarak tanımladıkları görülmüştür.

### **2.7.3. Bağlam Temelli Yaklaşım ve Motivasyon**

Öğrencilerin derslere karşı olan motivasyonları derslerin öğrenilmesinde önemlidir. Bağlam temelli yaklaşım ile öğretimin öğrencilerin motivasyonlarına etkisi olduğu düşünülmektedir. Bu konuda çok sayıda çalışmaya rastlanmıştır.

İngiltere, Almanya, Finlandiya, İsrail, ABD ve Hollanda'da yapılan büyük proje ve bilimsel çalışmalarda bağlam temelli öğretim yaklaşımı ve etkileri incelenmiştir. Bu çalışmalarda, bağlam temelli öğretim yaklaşımı ile ders işlenmesinin öğrencilerin derse karşı olan ilgi ve motivasyon düzeylerini arttırdığı ortaya konmuştur.

Bağlam temelli yaklaşımın öğrencilerin fizik dersine olan motivasyon düzeylerini inceleyen Rayner (2005), çalışmasını üniversitede fizik bölümünde okuyan öğrencileri ile gerçekleştirmiştir. Çalışmada bağlam temelli öğrenim gören öğrencilerin konuyu

anlamalarında kullanılan yöntemin daha etkili olduğu ve öğrencilerin başarılarından dolayı motivasyon düzeylerinin arttığı gözlenmiştir.

Akdeniz ve Tekbıyık (2010) tarafından yapılan başka bir fizik dersi ile ilgili çalışmada, bağlam temelli yaklaşımla tasarlanan problemlerin geleneksel fizik problemlerine göre etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Uygulama 10. sınıfta öğrenim gören 30 öğrenciyle gerçekleştirilmiş ve uygulama sonucunda beş öğrenci ile iki test arasındaki farklılıklara yönelik yarı yapılandırılmış görüşmeler yürütülmüştür. Araştırma sonunda öğrencilerin bağlam temelli problemleri geleneksel problemlere göre daha anlaşılır, somutlaştırılabilir ve ilgi çekici buldukları görülmüştür.

Ramsden (1997)'in lise öğrencileri ile yaptığı çalışmasında, geleneksel kimya dersleri ile yaşam temelli öğrenme derslerini takip eden öğrencilerin motivasyonları karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada veriler yapılandırılmamış anket ile incelenmiştir. Bağlam temelli öğrenme yaklaşımına göre ders alan öğrenciler dersleri daha eğlenceli bulduklarını bildirmişlerdir. İlhan (2010) tarafından yapılan çalışmada 11. Sınıf kimya dersinde “kimyasal denge” konusunun öğrenilmesinde yaşam temelli öğretim yaklaşımının öğrencilerin motivasyon düzeylerine etkisi incelenmiştir. Çalışma sonunda yaşam temelli öğretim yaklaşımının öğrencilerin motivasyon düzeylerinde daha etkili olduğu bulunmuştur.

Holman ve Pilling (2004) tarafından yapılan çalışmada ise üniversite öğrencilerine uygulanan öğretimde yaşam temelli öğretim yaklaşımı kullanılarak kimyasal termodinamiğin öğretilmesi amaçlanmıştır. Hazırlanan yaşam temelli materyaller ile konuların daha kolay anlaşılır hale geldiği, konuların öğrenilmesinin kolaylaştığı ve öğrencilerde ilgilerin arttığı görülmüştür.

Acar ve Yaman (2011) tarafından gerçekleştirilen çalışma ise bağlam temelli yaklaşım ile öğretimin biyoloji dersindeki motivasyon düzeylerine etkisini inceleyen çalışmalara bir örnek niteliğindedir. Acar ve Yaman (2011) mikroorganizmalar konusunu öğrencilere çeşitli bağlamlar ile aktarmışlar ve bu bağlamların öğrencilerin ilgi, bilgi düzeylerine etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda bağlamlarla ders işlenen öğrencilerin derse olan ilgililerinin arttığı, düz anlatım ve soru cevap yöntemi kullanılarak ders işlenen öğrencilerin ilgilerinin ise azaldığı gözlenmiştir.

Ültay ve Çalık (2011) ise yaşam temelli öğrenme ile ilgili bir derleme hazırlamışlardır. Çalışma internet yolu ile gerçekleştirilmiştir. Yaşam temelli öğretim ile ilgili kırk dört çalışma hazırlanmıştır. İçerikte eğitimsel ihtiyaçlar, amaçları, yöntemler ve sunulan genel bilgiler bakımından inceleme yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar yaşam temelli öğretimin öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarını geliştirdiği yönündedir. Ayrıca çalışma sonucunda ileride kimya ile ilgili bir alanda ilerlemek isteyen öğrencilerin sayısının arttığı görülmüştür.

#### **2.7.4. Bağlam Temelli Yaklaşım ve Hatırlama/Kalıcılık**

Bağlam temelli yaklaşımın günlük hayatta bulunan olayları derslerde karşılaştıkları olaylar ile açıklamada önemli bir yaklaşım olduğu ve bu nedenle de bağlam temelli yaklaşımın öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları olayları daha çok içselleştirebildikleri düşünülerek daha akılda kalıcı bir öğrenim yöntemi olduğu düşünülmektedir. Literatürde bu düşünceyi destekleyici nitelikteki çalışmalara rastlamak mümkündür.

İlhan (2010) tarafından yapılan çalışmada 11. Sınıf kimya dersinde “kimyasal denge” konusunun öğrenilmesinde yaşam temelli öğretim yaklaşımının öğrencilerin hatırlamalarında daha etkili olduğu görülmüştür. Benzer bir sonuç da, Kutu (2011) tarafından gerçekleştirilen 9. sınıf kimya öğretim programında yer alan “Hayatımızda Kimya” ünitesinin öğretimine yaşam temelli ARCS öğretim modelinin uygulanabilirliğini inceleyen çalışmada bulunmuştur. Bu çalışma sonucunda kullanılan bu tarz bir yöntemin bilginin kalıcılığını artırdığı görülmüştür.

Demircioğlu (2008) tarafından tez çalışması kapsamında yapılan araştırmada ise, sınıf öğretmeni adaylarına yönelik maddenin halleri konusuyla ilgili bağlam temelli bir öğretim materyali kullanılmıştır. Uygulamaya 35 sınıf öğretmeni adayı katılmıştır. Kavram başarı testi, klinik mülakat, yarı yapılandırılmış mülakat, tutum ölçeği ve yapılandırılmamış sınıf içi gözlemlerle veriler toplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; bağlama dayalı yaklaşım kullanılarak hazırlanan materyalin öğretmen adaylarının fikirlerinin bilimsel anlamalara dönüştürmede etkili olduğu bulunmuştur. Yine bu yaklaşımın kavramların anlamlı öğrenilmesini sağlayarak kalıcılığı artırdığı ve

öğrenilen kavramların zihinde yapılandırılması sırasında öğretimden sonra da devam etmesine katkıları olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

## **BÖLÜM III: YÖNTEM**

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, verilerin toplanması, veri toplama araçları ve uygulama kısımlarına yer verilmiştir.

### **3.1. Araştırma Modeli**

Bu araştırmada yarı deneysel desen (kontrol gruplu ön test-son test dizaynı) kullanılmıştır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008; Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012, s.275). Bu model gerçekte kontrol gruplu ön test - son test deneysel model ile çok benzerlik göstermektedir (Karasar, 2005, s.102). Kontrol gruplu ön test - son test deneysel modelde, yansız atama ile oluşturulmuş iki grup vardır. Bu gruplardan biri deney grubu iken; diğeri kontrol grubu olarak kullanılır (Karasar, 2005, s.97). Yarı deneysel desende katılanların benzer nitelikte olmalarına olabildiğince özen gösterilir. Bu gruplardan hangi grubun deney, hangi grubun kontrol grubu olacağı var olan gruplardan yansız bir seçimle kararlaştırılır (Karasar, 2005, s.102). Kontrol gruplu ön test - son test dizaynı yarı deneysel desenin kullanıldığı araştırmalarda gruplara öncelikle bir ön test uygulanır, sonra bu grupların bir tanesi üzerinde uygulama gerçekleştirilir ve uygulama sonunda her iki gruba da bir son test uygulanır (Aypay ve diğeri, 2009; Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012, s.275).

Gerçek deneme modellerinin kontrolünün sağlanamadığı ya da bu modellerin yeterli olmadığı durumlarda yarı deneme modelleri tercih edilir. Yarı deneme modellerine olabilenin en iyisi olarak bakılmalıdır. Gerçek deneme modellerinin uygulanamadığı alanlarda bu modellerden yararlanılmalıdır. Özellikle toplum bilimleri ile ilgili yapılan araştırmalarda bu modelin geçerliliği daha fazladır (ODTÜ, 2013).

Bu araştırmada da söz konusu özelliklere uygun olarak bağlam temelli yaklaşıma dayalı genel fizik-I laboratuvar dersinin öğretmen adaylarının başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, motivasyonlarına ve hatırlamalarına etkisi olup olmadığı tespit istenmiştir. Bu amaçla 1. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarından tesadüfi olarak kontrol ve deney grupları oluşturulmuştur. Ayrıca araştırmacı, kontrol ve deney grupları

üzerinde öğretmen faktörünün etkisini de ortadan kaldırmak amacıyla çalışma süresince hem kontrol hem deney grubunda dersleri kendisi yürütmüştür.

Bu anlamda araştırmanın simgesel olarak görünümü Tablo 3.1’de belirtilmiştir.

**Tablo 3.1. Araştırmanın Deneysel Deseni**

Grup	Ön test	İşlem	Son test
D (Deney)	O <sub>1.1</sub>	X	O <sub>1.2</sub>
K (Kontrol)	O <sub>2.1</sub>		O <sub>2.2</sub>

**Deney grubu:** Bağlam temelli yaklaşıma dayalı genel fizik-I laboratuvar dersi işlenen grup

**Kontrol grubu:** Geleneksel yaklaşıma göre genel fizik-I laboratuvar dersi işlenen grup.

Araştırmacılar, probleme ilişkin oluşturduğu soru cümlelerini ya da hipotezlerini test etmek için öncelikle uygun araştırma desenini seçmek zorundadır. Araştırma deseni, toplanacak olan verilerin analizinde test istatistiklerini ya da istatistiksel işlemleri ifade eder. Aynı zamanda veri toplama ve verilerin çözümüne ekonomi getirerek değişkenlerin kontrolüne olanak verir (Büyüköztürk, 2011, s.6).

Tablo 3.2’de araştırmadaki kontrol ve deney gruplarında öğretim yöntemi ve ön-son test dağılımları gösterilmiştir.

**Tablo 3.2. Araştırmanın Tasarımı**

Grup	Ön testler	Kullanılan Öğretim Yöntemi	Son testler	Ders bitiminden 10 hafta sonra
Deney Grubu	BBT, BSBT, MT	Bağlam temelli Yaklaşıma uygun	BBT, BSBT, MT	BBT
Kontrol Grubu	BBT, BSBT, MT	Geleneksel	BBT, BSBT, MT	BBT

### 3.1.1. Araştırmanın Değişkenleri

Değişkenler neden sonuç ilişkisi içinde verilirse, bağımlı değişken ve bağımsız değişken olarak ikiye ayrılırlar. Paket programlarda istatistik başarısı üzerinde etkinliğinin incelendiği bir problemde, araştırmacının ilgi odağında olan bireyler ya da gruplar arası

değişkenliği araştıran değişken yani bağımlı değişken, istatistiksel başarısıdır. İstatistiksel başarısı üzerinde anlamlı bir etkisi olup olmadığı araştırılan değişken, yani bağımsız değişken olarak nitelendiren durum ise, kullanılan öğretim yöntemidir (Büyüköztürk, 2011, s.3). Bu bölümde, araştırma sonucunu etkileyen ve araştırmada incelenen bağımlı ve bağımsız değişkenlere değinilmiştir.

### **3.1.1.1. Bağımlı Değişkenler**

Bağımlı değişken, araştırmacının manipule edemediği, bağımsız değişkene bağlı olarak ortaya çıkan ve araştırmanın sonucu durumunda sayılabilecek olan değişkendir (Büyüköztürk, 2011, s.3).

Bu çalışmanın bağımlı değişkenleri öğretmen adaylarının;

1. Bilimsel Başarı düzeyleri
2. Bilimsel Süreç Becerileri düzeyleri
3. Motivasyon düzeyleri
4. Hatırlama düzeyleri

### **3.1.1.2. Bağımsız Değişkenler**

Araştırmanın bağımsız değişkeni dersler yürütülürken kullanılan öğretim etkinlikleri ve metotlarıdır. Diğer bir tanımla araştırmacının manipule edebildiği, ilgisinin yoğunlaştığı nicel ya da nitel bir değişken olarak ifade edilebilir (Büyüköztürk, 2011, s.3). Deney grubunda bağlam temelli yaklaşıma uygun genel fizik-I laboratuvar dersi işlenirken, kontrol grubunda geleneksel yaklaşıma uygun genel fizik-I laboratuvar dersi işlenmiştir.

## **3.2. Çalışma Grubu**

Araştırmanın çalışma grubunu 2010-2011 eğitim-öğretim yılında İstanbul şehrinde bulunan bir devlet üniversitesinin, Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı, genel fizik-I laboratuvar dersini alan birinci sınıf Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü öğretmen adayları oluşturmuştur. Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü 1. sınıf öğretmen adaylarının okul numaralarının sonu çift sayı olanlar kontrol grubu, okul

numaralarının sonu tek sayı olanlar deney grubu olarak rastgele atanmıştır. Kontrol ve deney grubundaki öğretmen adayları ön test puanları arasında anlamlı olarak farklılık bulunmayan iki gruba seçkisiz biçimde atanmışlardır. Deney grubunu 24 kız ve 3 erkek olmak üzere toplam 27 öğretmen adayı ve kontrol grubunu 21 kız, 5 erkek olmak üzere toplam 26 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Toplam 53 öğretmen adayı çalışma grubunu oluşturmuştur.

### **3.3. Verilerin Toplanması**

Bu çalışmada veri toplamak amacıyla; Bilimsel Başarı Testi (BBT), Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT), motivasyon ölçeği (MT) ve Hatırlama Testi (HT) olmak üzere farklı ölçüm araçları kullanılmıştır.

#### **3.3.1. Veri Toplama Araçları**

Araştırmada yararlanılacak olan veri toplama araçlarının (BBT, BSBT, MT, HT) kullanımına ilişkin bilgiler aşağıda verilmiştir.

##### **3.3.1.1. Bilimsel Başarı Testi**

Öğretmen adaylarının genel fizik-I laboratuvar dersi ile ilgili kazanmaları beklenen bilgileri ölçmek amacıyla, 61 soruluk bilimsel başarı testi hazırlanmıştır. Bu test için soruların bir kısmı 3 farklı ÖSS hazırlık kitabından seçilmiş, bir kısmı ise araştırmacı tarafından genel fizik-I kitapları baz alınarak hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular için iki uzmanın da görüşü alınarak kapsam geçerliliği yapılmıştır.

Bir testte yer alan maddelerin uygulamasından elde edilen sonuçlarının seçilen ölçüte göre işe yarayıp yaramadığını kontrol etmek, işe yaramıyorsa bunun nedenlerini anlamak ve çalışılan amaca hizmet etmesini sağlamak amacı ile madde analizi yapılır (Demirel, Tarihsiz). Madde analizi, belirli basamakların izlenmesi sayesinde kolayca yapılabilmektedir. Öncelikle bir öğrenci grubuna taslak test uygulanır. Bütün öğrencilerin cevap kâğıtları buna göre puanlanır ve en yüksek puanlıdan başlamak şartı ile en düşük puanlıya doğru sıralama yapılır. Bu cevap kâğıtlardan en yüksek puanlıdan başlanarak %27'ye kadar alınır ve bu cevap kâğıtları üst grup olarak değerlendirilir. Yine, aynı şekilde %27 oranı en düşük puanlıdan başlanarak alınır, bu grup da alt grup



olarak nitelendirilir. Arada kalan diğer cevap kâğıtları madde analizinde dikkate alınmaz. Taslak testin her bir sorusu için ayrı bir tablo hazırlanır ve bu tablolarda üst ve alt gruplardaki öğrencilerin her seçeneği cevapladıkları şıklar belirtilir (Çepni ve diğerleri, 2008).

Maddelerin sahip oldukları daha farklı özellikleri (psikometrik özellikleri) ortaya koymak için, öğretmen adaylarının testteki maddelere verdikleri cevaplardan iki temel madde istatistiği hesaplanmıştır; bunlar madde güçlük indeksi değeri ve madde ayırt edicilik indeksidir.

Madde güçlük indeksi (P), her bir maddenin doğru cevaplanma oranını gösterir. Madde güçlük indeksi (P) “0” ile “1” arasında değerler alır. Bulunan değer sıfıra ne kadar yaklaşırsa maddenin zor olduğu, ne kadar bire yaklaşırsa ise maddenin o kadar kolay olduğu söylenebilir. Genellikle madde güçlük indeksinin başarı testlerinde 0,50 civarında olması istenir. 0,50 değeri, maddenin orta düzeyde bir zorluğa sahip olduğu anlamına gelir. Çünkü genel olarak orta zorluk düzeyindeki maddelerden oluşan testlerin güvenilirlik düzeyleri daha yüksek olmaktadır. Bir testteki maddelerin güçlük düzeyleri farklı olsa da bunların ortalaması alınarak bulunacak olan testin ortalama güçlülüğünün 0,50 civarında olması tercih edilen bir durumdur (Çepni ve diğerleri, 2008).

Test geliştirme sürecinde, bir maddeyi bilenle bilmeyeni ayırt etme yüzdesi olarak ele alınan değer ise, madde ayırt edicilik indeksi (D) olarak nitelendirilir. Bu indeks -1.00 ile +1.00 arasında değişen değerler alır. Madde ayırt ediciliğin negatif değer olması demek; o maddeyi düşük puanlı kişilerin yanıtladığı, sıfıra yakın değerler alması demek ise; yüksek ve düşük puanlı eş sayıda kişinin maddeyi yanıtlayabildiğini, pozitif değer alması ise o maddeyi yüksek puanlı kişilerin yanıtladığı anlamına gelir. Bu nedenle ayırt ediciliği negatif ve sıfır civarında olan maddelerin testte hiç kullanılmaması tercih edilen bir durumdur.

Ebel (1965)'e göre; madde ayırt edicilik indekslerini aşağıdaki gibidir;

- “ - (eksi) değer alan maddeler, testten düşük puan alan öğrenciler tarafından yanıtladığı anlamına gelir ve kullanılmaz,
- - 0.15 arasında olan maddelerin ayırt ediciliği çok düşük kabul edilir,

- 0.16 - 0.29 arasında olan maddelerin düzeltilerek kullanılması gerekir,
- 0.30 - 0.49 arasında olan maddeler kabul edilebilir düzeydedir,
- 0.50 ve üstünde olan maddeler ise iyi maddelerdir.”

Bu test kapsamında ayırt edicilik indeksleri şöyle alınmıştır: Madde ayırt edicilik indeksleri negatif olan maddelerle, 0.09 arasında olan maddeler testten çıkarılmıştır. Ayırt edicilik indeksleri 0.29 olan maddeler, madde analizlerine bakılarak düzeltilmiştir. Madde ayırt edicilik değerleri 0.30 ve üzerinde olan maddeler ise üzerinde herhangi bir değişiklik yapılmadan teste alınmıştır.

Test sorularına ilişkin aritmetik ortalama, standart sapma, güçlük dereceleri ve ayırt etme indeksleri Tablo 3.3’te verilmiştir.

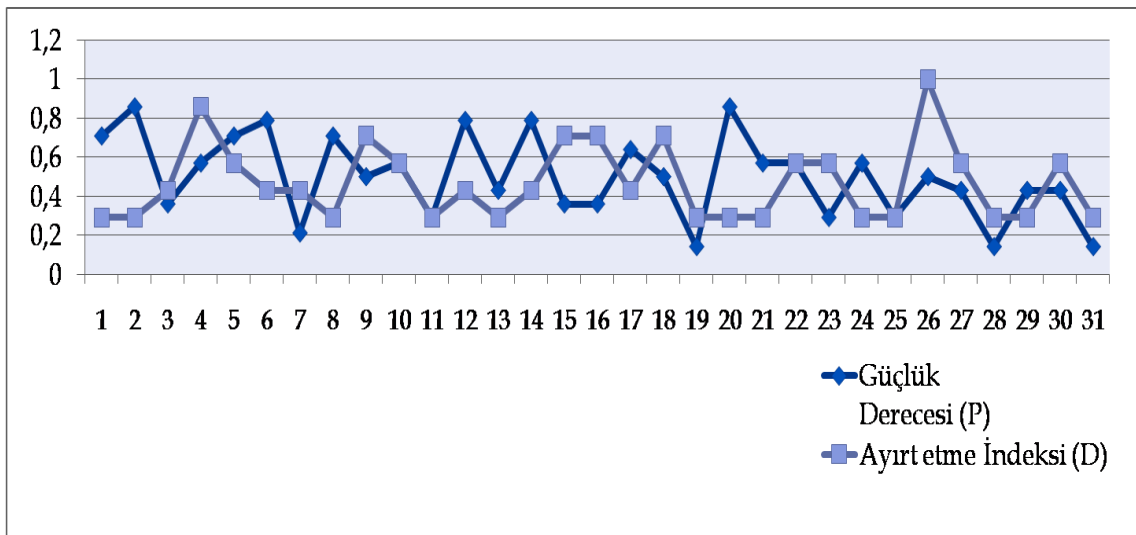
**Tablo 3.3. Bilimsel Başarı Testine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, Güçlük Derecesi ve Ayırt Etme İndeksi Değerleri**

Soru No	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Güçlük Derecesi (P)	Ayırt etme İndeksi (D)
1	0,7843	0,41539	0,71	0,29
2	0,8824	0,32540	0,86	0,29
3	0,3137	0,46862	0,36	0,43
4	0,5294	0,50410	0,57	0,86
5	0,7451	0,44014	0,71	0,57
6	0,9020	0,30033	0,79	0,43
7	0,3333	0,47610	0,21	0,43
8	0,6667	0,47610	0,71	0,29
9	0,5098	0,50488	0,5	0,71
10	0,7059	0,46018	0,57	0,57
11	0,2745	0,45071	0,29	0,29
12	0,8627	0,34754	0,79	0,43
13	0,6471	0,48264	0,43	0,29
14	0,7059	0,46018	0,79	0,43
15	0,2941	0,50254	0,36	0,71
16	0,7255	0,46018	0,36	0,71
17	0,6667	0,46018	0,64	0,43
18	0,1569	0,45071	0,5	0,71
19	0,7059	0,36729	0,14	0,29
20	0,7843	0,41539	0,86	0,29
21	0,5490	0,50254	0,57	0,29
22	0,5686	0,50020	0,57	0,57
23	0,5098	0,50488	0,29	0,57

24	0,6275	0,48829	0,57	0,29
25	0,2353	0,42840	0,29	0,29
26	0,5882	0,49705	0,5	1
27	0,3333	0,47610	0,43	0,57
28	0,2353	0,42840	0,14	0,29
29	0,4118	0,49705	0,43	0,29
30	0,2941	0,46018	0,43	0,57
31	0,0784	0,27152	0,14	0,29

Soruların güvenilirlik analizi pilot çalışmayla belirlenmiştir. Buna göre güvenilirliği düşük olan ve güçlük indeksleri uygun olmayan sorular çıkarılmıştır. Böylece soru sayısı 31'e indirilmiştir.

Ölçülecek özellik açısından bireyler arasındaki farklılıkları ortaya koyduğundan başarı testlerinin değerlendirilmesi son derece önemli bir konudur. Eğer testin uygulama amacı bir grubun içindeki en iyi olan birkaç kişiyi seçmek ise test sorularının “zor”, eğer amaç bir grubu taramak ve gruptaki birkaç zayıf kişiyi ayırmak ise test sorularının “kolay” olması istenir. Bu nedenle başarı testleri hazırlanırken test içinde yer alan maddelerin madde güçlük indeksleri ortalaması 0,50 olacak şekilde ve bütün öğrenci düzeyine uygun olacak biçimde geniş bir ranjda dağılım göstermesine dikkat edilmelidir (Tekindal, 2008, s.257). Bu durum çerçevesinde hazırlanan başarı testi sorularının güçlük ve ayırt edicilik değerleri grafiksel olarak Şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Başarı Testi Sorularının Güçlük ve Ayırt Edicilik Değerleri

Bilimsel başarı testinin bu haldeki ortalama güçlüğü 0,5 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca testteki soruların ortalama ayırt edicilikleri 0,466 olarak bulunmuştur. Testin  $\alpha$  (alpha) güvenilirlik katsayısı ise 0,723 olarak hesaplanmıştır.

Bilimsel başarı testi sorularının deneylere göre soru dağılımı Tablo 3.4'teki gibidir. Tablo 3.4.'te de görüleceği gibi bilimsel başarı testi sorularının hazırlanmasında her deneye ait en 2 soru testte mevcuttur.

**Tablo 3.4. Başarı Testindeki Soruların Deneylere Göre Dağılımları**

Deney Adı	Başarı Testindeki Soru Numarası
Basit Sarkaç	10, 11, 12
Yaylı Sarkaç	28, 29, 30
Merkezcil Kuvvet	5, 6, 26, 26, 27
Kinematik-Dinamik	7, 8, 19, 31
İki Boyutta Çarpışma	1, 2, 3, 4
Eğik Düzlem	13, 14, 15, 16
Potansiyel Enerjideki Değişmeler	18, 19, 20
Yoğunluk	23, 24, 25
Yüzey Gerilimi-Viskozite	21, 22

### 3.3.1.2. Bilimsel Süreç Beceri Testi

Araştırmada bilimsel süreç becerilerin gelişiminin ölçülmesi amacıyla kontrol ve deney gruplarına ön-son test olarak uygulanan testin (BSBT) orijinali; Burns, Okey ve Wise (1982) tarafından geliştirilmiştir. 36 maddeden oluşan testin Türkçe'ye çevrili ve uyarlaması Özkan, Aşkar ve Geban (1992) tarafından yapılmıştır. Testte ölçülmeye çalışılan beceriler; değişkenleri tanımlayabilme (12 soru), işlevlik tanımlama (6 soru), hipotez kurma ve tanımlama (9 soru), grafiği ve verileri yorumlama (6 soru) ile araştırmayı tasarlama (3 soru) becerileridir (Kanlı ve Temiz, 2006). Kanlı ve Temiz'in 2006 yılındaki çalışmalarında, 220 öğrenci üzerinde testin güvenilirliği için yapılan ön istatistiksel değerlendirmeler sonucunda cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayısı 0.79 olarak bulunmuştur. BSBT testinin kontrol ve deney grupları için güvenilirlik ve güçlük derecesi değerleri Tablo 3.5'te verilmiştir.

**Tablo 3.5. BSBT'nin Güvenirlik ve Güçlük Dereceleri ( Kanlı, 2007).**

BSBT Testinin Analizi	Grup	Test	Değer	Toplam Değer
Testin Güvenirliği (Kr-20)	Ön Test	Kontrol	.47	.48
		Deney	.53	
	Son Test	Kontrol	.52	.64
		Deney	.57	
Testin Güvenirliği (Cronbach Alfa)	Ön Test	Kontrol	.42	.47
		Deney	.53	
	Son Test	Kontrol	.49	.62
		Deney	.54	
Testin Ortalama Güçlüğü	Ön Test	Kontrol	.63	.61
		Deney	.60	
	Son Test	Kontrol	.77	.81
		Deney	.86	

BSBT'deki soru maddelerinin bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı ise Tablo 3.6'da verilmiştir:

**Tablo 3.6. BSBT'de Yer Alan Soruların Becerilere Göre Dağılımı (Kanlı, 2007).**

Beceri	Sorular
Değişkenleri Tanımlayabilme ( <i>Identifying Variables</i> )	1,3,13,14,15,18,19,20,30,31,32,36
İşevuruk Tanımla ( <i>Operationally Defining</i> )	2,7,22,23,26,33
Hipotez Kurma ve Tanımlama ( <i>Stating Hypothesis</i> )	4,6,8,12,16,17,27,29,35
Grafiği ve Verileri Yorumlama ( <i>Data and Graph Interpretation</i> )	5,9,11,25,28,34
Araştırmayı Tasarlama ( <i>Designing Investigations</i> )	10,21,24

Bu çalışmada bilimsel süreç beceri testinin güvenirliliğine de bakılmıştır. Ancak 10. sorunun uygun olmadığı görülerek, soru testten çıkarılmıştır. Buna bağlı olarak testte "Araştırmayı Tasarlama" becerisi soru sayısı 2'ye düşmüştür. Böylece 35 soru için hesaplanan  $\alpha$  (alpha) güvenirlilik katsayısı 0.713 olarak bulunmuştur.

### 3.3.1.3. Motivasyon Ölçeği

Araştırmada öğretmen adaylarının motivasyon düzeylerini belirlemek amacıyla Acat ve Demiral (2002) tarafından “Yabancı Dil Öğrenen Öğrencilerin Motivasyon Kaynakları ve Sorunları” çalışmaları esas alınarak eğitim fakültesi öğrencilerine yönelik hazırlanmış olan ve tekrar Acat ve Yenilmez (2004) tarafından düzenlenerek uyarlanması yapılmış motivasyon ölçeği kullanılmıştır. Hazırlanan bu ölçeğin güvenilirliğini test etmek için Acat ve Yenilmez (2004) tarafından test tekrar test yöntemi kullanılmış, aynı gruba iki hafta arayla bir iki uygulama yapılmıştır. Uygulama sonrasında ise elde edilen sonuçlar arasında korelasyona bakılarak, 0,05 düzeyinde anlamlı, 0,40 ve üzeri korelasyon katsayısına sahip maddeler “tutarlılığı yüksek maddeler” olarak kabul edilmiş, diğer maddeler ise ölçekten elenmiştir. Ayrıca iki uygulama sonuçları arasında anlamlı bir farkın ortaya çıkıp çıkmadığı her bir madde için t testi ile yoklanmış, uygulamalar arasında 0,05 düzeyinde fark bulunmayan maddeler ölçeğe dahil edilmiştir. Hazırlanan bu ölçeğin iç tutarlılığı için maddelerin, ölçeğin bütünüyle olan korelasyonlarına bakılmış, korelasyonları 0,40 ve 0.40’ın üzeri olan maddeler ölçeğe alınmıştır (Acat ve Yenilmez, 2004; Acat ve Özabacı, 2008).

Dereli ve Acat (2010) tarafından yapılan çalışmada ölçeğin dışsal motivasyon alt boyutunda cronbach alfa değeri 0.80, içsel motivasyon alt boyutunda 0.69, öğrenme motivasyonu alt boyutunda 0.67, olumsuz motivasyon alt boyutunda 0.70 ve genel motivasyonda 0.84 olarak bulunmuştur.

Ölçeğin yapı geçerliliğini test etmek amacıyla ise faktör analizi yapılmıştır. Bu analiz sonucu faktör yükü 0,40 üzeri maddeler ölçeğe alınmıştır. Aynı zamanda bu faktörlerin, varyansın 0,54’ünü açıkladıkları bulunmuştur. Böylece ölçeğin yapı geçerliğinin olduğu varsayılmıştır (Acat ve Yenilmez, 2004; Acat ve Özabacı, 2008).

Bu çalışmada yapılan güvenilirlik analizi sonucunda Cronbach Alpha katsayısı yeniden hesaplanmış ve 0.82 olarak bulunmuştur. Yapılan bu çalışmalarla ölçeğin güvenilir olduğu kabul edilmiştir. Aynı zamanda ölçekte bulunan olumlu motivasyona ait sorular için kesinlikle katılıyorum 5, katılıyorum 4, kararsızım 3, katılmıyorum 2 ve kesinlikle katılmıyorum 1 puan ile değerlendirilirken; ölçekte bulunan olumsuz motivasyona ait sorular için ise kesinlikle katılıyorum 1, katılıyorum 2, kararsızım 3, katılmıyorum 4 ve kesinlikle katılmıyorum 5 puan ile değerlendirilmiştir.

### **3.3.1.4. Hatırlama Testi**

Öğretmen adaylarının hatırlama düzeylerini ölçmek amacıyla uygulama sürecinden 10 hafta sonra Bilimsel Başarı Testi(BBT) tekrar uygulanmıştır.

## **3.4. Verilerin Çözümlemesi**

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi aşağıda açıklanmıştır.

### **3.4.1. Bilimsel Başarı Testinin Değerlendirilmesi**

Çalışma grubunun başarılarını ortaya çıkarmak için uygulanan bilimsel başarı testi her soru 1 puan olmak üzere 31 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Testin diğer cevapları için puanlandırılması ve değerlendirilmesi aşağıdaki gibi yapılmıştır:

Doğru cevap – 1 puan

Boş soru – 0 puan

Yanlış cevap – 0 puan

Değerlendirmede 3 yanlış 1 doğruyu götürmemektedir. Bu kriterler esas alınarak, kontrol ve deney grubunda yer alan her bir öğretmen adayı için ön test-son test olarak uygulanmış ve toplam puan hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar SPSS paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

Kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarına uygulanan yöntemlerin etkisini araştırmak ve uygulanacak analiz yöntemini belirlemek amacıyla öncelikle test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Bunun için Shapiro Wilk testi uygulanmıştır. Shapiro Wilk testinin seçilmesinin sebebi katılımcı sayısının 29'dan az olmasıdır.

Elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği bulunmuş ve bu testin analizinde parametrik testler kullanılmıştır. Uygulanan yöntemin öğretmen adaylarının başarılarına etkisini araştırmak amacıyla parametrik hipotez testlerinden olan ilişkisiz gruplar t-testi testi kullanılmıştır.

Kontrol ve deney gruplarının kendi içlerinde uygulanan yöntemin etkisini araştırmak için ise ilişkili gruplar t-testi kullanılmıştır. Sonuçlar 0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

### **3.4.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Değerlendirilmesi**

Otuzbeş (35) sorudan oluşan çoktan seçmeli sorulardan oluşan bu testin sonuçları SPSS paket programı ile analiz edilmiştir. Bilimsel süreç becerileri testi, her doğru cevaba 1 puan verilmek kaydıyla 35 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Çalışmada elde edilen veriler için hangi analiz (parametrik ya da parametrik olmayan hipotez testleri) kullanılacağına karar verebilmek için çeşitli varsayımlara bakılmıştır. Bu varsayımlardan biri verilerin (test puanlarının) dağılımının normal olup olmadığıdır. Bu amaçla uygulanan bütün testlere ait Shapiro Wilk kat sayısı hesaplanmış ve her bir teste ait test puanlarının her iki grupta da normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Verilerin normal dağılım gösterdiği bulunmuş ve analiz için parametrik testler kullanılmıştır. Uygulanan yöntemlerin bilimsel süreç becerilerine etkisini belirlemek ve karşılaştırmak amaçıyla parametrik hipotez testlerinden olan ilişkisiz gruplar t-testi testi kullanılmıştır.

Kontrol ve deney gruplarının kendi içlerinde uygulanan yöntemin bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmak için de ilişkili gruplar t-testi (paired samples t-test) kullanılmıştır. Sonuçlar 0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

### **3.4.3. Motivasyon Ölçeğinin Değerlendirilmesi**

Çalışma grubunun motivasyon düzeylerini belirlemek amaçıyla uygulanan “Öğretmenlik Mesleğine İlişkin Motivasyon Kaynakları ve Sorunları Anketi” 23 maddeden oluşan beşli likert tipi ölçektir.

Öğretmenlik Mesleğine İlişkin Motivasyon Kaynakları ve Sorunları Anketi genel motivasyon olarak değerlendirilmesinin dışında 23 maddenin içerdiği dışsal motivasyon, olumsuz motivasyon, öğrenme motivasyonu ve içsel motivasyon olmak üzere 4 alt boyut içermektedir. Soruların alt boyutlara göre dağılımı Tablo 3.7’de verilmiştir. Elde edilen veriler SPSS programı ile analiz edilmiştir.



**Tablo 3.7. Motivasyon Ölçeğine Ait Soruların Motivasyon Alt Boyutlarına Göre Ayrımı**

Motivasyon Alt Boyutu	Soru Numaraları
Dışsal Motivasyon	4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 22
Olumsuz Motivasyon	6, 13, 14, 18, 21
Öğrenme Motivasyonu	15, 16, 17, 19, 20
İçsel Motivasyon	1, 2, 3, 5, 23

Uygulanan yöntemin öğretmen adaylarının motivasyon düzeylerine etkisini araştırmak amacıyla öncelikle verilerin parametrik mi yoksa nonparametrik mi olduğuna karar verilmek maksadıyla normallik testi yapılmış, verilerin normal dağılımlı olmadığı bulunmuş ve nonparametrik hipotez testlerinden olan Mann Whitney-U testi kullanılmıştır.

Kontrol ve deney gruplarının kendi içlerinde uygulanan yöntemin etkisini araştırmak için ise ilişkili grup t testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır. Sonuçlar 0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

#### **3.4.4. Hatırlama Testinin Değerlendirilmesi**

Uygulamadan 10 hafta sonra uygulanmış olan bilimsel başarı testi incelenerek öğretmen adaylarının hatırlama düzeylerine bakılmıştır. Bunun için veriler SPSS paket programında analiz edilmiştir.

Kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarının hatırlama düzeyleri ve gruplar içi hatırlama düzeyleri değerlendirilmesi için öncelikle verilerin normalliklerine bakılmıştır. Normal dağılımlar için parametrik, normal olmayan dağılımlar için nonparametrik testler kullanılmıştır. Verilerin analizinde deney grubunun kendi içindeki değerlendirilmesinde ilişkili gruplar t testi kullanılmıştır. Grupların birbirleriyle karşılaştırmaları nonparametrik testlerden Mann Whitney-U testi ve kontrol grubunun kendi içindeki değişimlerini incelemek için ise Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar 0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir

### 3.5. Uygulama Süreci

Bu kısımda araştırmanın uygulanması sırasında kontrol ve deney grubunda gerçekleştirilen işlemlere yer verilmiş ve sürece değinilmiştir.

Çalışmanın hazırlık aşamasında öncelikle her iki grup ile de gerçekleştirilecek olan deneylerin seçimi yapılmış ve bu seçim için genel fizik-I dersinin içeriği dikkate alınmıştır. Deneylerin sıralaması genel fizik-I dersinin konu işleniş sırasına uygun olarak ayarlanmıştır. Bu deneyler aşağıda belirtilmiştir;

1. Basit Sarkaç
2. Yaylı Sarkaç
3. Merkezci Kuvvet
4. Kinematik-Dinamik
5. İki Boyutta Çarpışma
6. Eğik Düzlem
7. Potansiyel Enerjideki Değişmeler
8. Yoğunluk
9. Yüzey Gerilimi-Viskozite

Deneylerin uygulanmasından önce bilimsel başarı testi, bilimsel süreç becerileri testi ve motivasyon ölçeği öğretmen adaylarına uygulanarak ön test verileri toplanmıştır. Grupların ön testleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu sayede grupların bilimsel başarı, bilimsel süreç becerileri ve motivasyon bakımından denklik şartı yerine getirilmiş olmaktadır.

Kontrol ve deney grubunda bulunan öğretmen adayları deney sırasındaki çalışmalarında kendi içlerinde 5'er kişilik gruplar oluşturulmuştur. Deneyin yapılışı aşamasında gruplar halinde çalışan öğretmen adayları, deney raporlarının yazım aşamasında bireysel olarak rapor yazma işlemini gerçekleştirmişlerdir. Aynı zamanda, kontrol ve deney gruplarının birbiriyle bilgi alışverişi yapmalarına engel olmak için ders giriş çıkışları da düzenlenmiştir.

### 3.5.1. Kontrol Grubundaki Uygulamalar

Kontrol grubundaki öğretmen adaylarına öncelikle ön testler uygulanmıştır. Daha sonra ders uygulama sürecine geçilmiştir. Dersler “geleneksel yönetime” uygun şekilde işlenmiştir. Ancak gruplara yapılacak deneyler önceden söylenmemiştir. Kontrol grubu öğretmen adayları deneylerini yapmaya geldiklerinde deney föyleri, deney malzemeleri ve deneyden hemen sonra yazacakları raporları için hazırlanmış formlar da hazır bulundurulmuştur. Araştırmacı tarafından hazırlanmış, deney grubuyla aynı şekilde tasarlanmış deney föyleri; öğretmen adaylarına deneye başlamadan önce verilmiştir (EK-4). Kontrol grubu öğretmen adayları deneylerini deney föylerindeki deneysel prosedürü adım-adım takip ederek gerçekleştirmişlerdir. Daha sonra verilerini elde etmişler, bu verileri deney föylerindeki boş tablolara kaydederek, gerekli hesaplamaları bireysel olarak yapmışlardır. Deneylerin bitmesinin ardından öğretmen adaylarına yine araştırmacı tarafından hazırlanmış olan deney raporlarını yazacakları çalışma kağıtları dağıtılmış ve öğretmen adaylarının bu raporları dersin hemen sonrasında tamamlamaları istenmiştir (EK-5). Bu şekilde öğretmen adaylarının deneyle ilgili çalışmalarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Kullanılan deney raporunda o deneye ait olarak; deneyin amacı, deneyin şekli, deneyin yapılışı, deneyde kullanılan malzemeler, veriler, deneyle ilgili hesaplamalar, varsa deneyden elde edilen grafikler, “bu bilgiyi günlük hayatta nerede kullanabiliriz?” kısmına yer verilmiştir. Deneyden çıkan sonuçlara bağlı olan açık uçlu sorular da sorulmuştur. Deney raporlarında bulunan açık uçlu sorular yapılan deney ve deneyde bahsi geçen konuların günlük yaşamdaki kullanım alanlarıyla ilişkili hazırlanmıştır. Öğretmen adaylarından aynı zamanda daha ayrıntılı raporlar da istenmiş, bunlar için bir hafta süre verilmiştir. Uygulamalar tüm deneylerde aynı şekilde gerçekleştirildikten ve deneyler tamamlandıktan sonra son testler, uygulamadan on hafta sonra da hatırlama testi uygulanarak süreç tamamlanmıştır.

### 3.5.2. Deney Grubundaki Uygulamalar

Uygulamaya başlamadan önce deney grubu öğretmen adaylarına kontrol grubunda uygulanan aynı testler ön verileri ölçmek için uygulanmıştır. Bu uygulamaların ardından deney grubu öğretmen adaylarıyla uygulama sürecine geçilmiştir.

Deney grubunda işlenen dersin içeriği genel fizik-I laboratuvar dersinin içeriğine bağlı kalınarak araştırmacı tarafından tasarlanmış ve hazırlanmıştır. Yine, uygulanan

deneylerin her biri için ayrı deney föyleri araştırmacı tarafından ders içeriğine bağlı kalınarak hazırlanmıştır (EK-4). Her deney föyü deneyin adı, deneyin amacı, teorik bilgi, deneyin yapılışı ve verilerin kaydedilebileceği tabloların olduğu kısımlardan oluşmaktadır. Kontrol grubundaki deney föyleri ile aynı şekilde tasarlanmış föylerin bu şekilde hazırlanmasının amacı gruplar arasında deney föyü paylaşımını engelleyerek, bilgi alışverişine mani olmaktır.

Bağlam temelli yaklaşıma göre işlenen derste deney grubundaki öğretmen adaylarına deneylerin yapılışından önce deneylerle ilgili günlük hayat problemleri ve hikayelerle, günlük yaşamdaki kullanımlarıyla ilgili örneklerin olduğu Powerpoint sunumları hazırlanmıştır. Bunun yanında bu konu ile ilişkili öğretmen adaylarının aklına gelen daha farklı örnekler hakkında konuşulmuş ve örneklere ilişkin tartışmalar da ders sırasında gerçekleştirilmiştir. Powerpoint sunumu esnasında görsel öğelerden de yararlanılmıştır. Bu görsel materyaller çoğunlukla videolar ve simülasyonlardır. Videoların içerikleri konunun günlük hayatta ilgili bağlamlarına göre seçilmiştir. Örneğin basit sarkaçtan bahsederken metronomun çalışmasını gösteren video kullanılmıştır. Simülasyonlar da ders esnasında bahsedilen olayların sınıf ortamına aktarılmasında kullanılmıştır. Örneğin basit sarkacın hareketi ile açının değişimi arasında ilişkiden bahsedilirken sunu içeriğinde basit sarkaç hareketi ile ilgili bir simülasyona yer verilmiştir.

Gerçekleştirilen deneylerde yapılan diğer uygulamalarda Powerpoint sunumlarının içeriğine kısaca değinilirse;

**1. Basit Sarkaç Deneyi:** Bu deneyin sunumunda Galilei'nin sarkaçlar üzerinde yaptığı çalışmalardan günümüzde kullanılan saatlere kadar olan süreçten bahsedilerek giriş yapılmış ve sunumun devamında sarkaçlar ile ilgili görsel öğelerden yararlanılarak günlük hayatla ilişkili bağamlara yer verilmiştir. Bu bağamlar ise Foucault sarkacı, metronom, sarkaçlı saat konuları ile aktarılmıştır. Sunum sırasında konu ile ilgili kavramlara (salınım, periyot, sarkaç, basit harmonik hareket gibi) vurgu yapılmıştır.

**2. Yaylı Sarkaç Deneyi:** Bu deney için hazırlanmış sunumda ilk olarak basit bir dinamometrenin yapım aşamalarından bahsedilerek deney ile ilişkilendirilme yapılmaya çalışılmıştır. Sonrasında öğretmen adaylarıyla günlük hayatta kullanılan amartisör sistemlerinden, yataklardaki yaylardan, yayların kullanıldığı spor aletlerinden ve yüksek

binaların temellerindeki yayların fonksiyonlarından konuşulmuştur. Sunum görsel öğelerle desteklenmiştir. Sunumda bahsi geçen olayların, kavramların ve deney sırasında yapılan işlemlerin aslında yaşamımızın içinde olduğu bu sunum ile fark ettirilmeye çalışılarak bağlam temelli yaklaşım uygulanmaya çalışılmıştır.

**3. Merkezci Kuvvet:** Sunumda öncelikle Newton'un "Elmalar düşüp neden Ay düşmüyor?" sorusuyla gezegenlerin hareketlerine dikkat çekilerek, öğretmen adaylarının merkezci kuvvet konusu ile gerçek yaşam arasındaki ilişkiyi fark etmeleri sağlanmıştır. Sonrasında bu konunun günlük hayatta karşılaşılan farklı örneklerine yer verilmiştir. Bunlar; eğlence merkezlerindeki hızlı trenlerin hareketleri, araba ve motorsiklet yarışları ve santrifüj makineleridir. Bu bilgilerde merkezkaç kuvvetinde dikkat edilmesi gereken kavramlar ile deney sırasında sonuçları etkileyebilecek değişkenler arasında bağlantılar kurulmuştur. Verilen bu örnekler ile bağlamlar oluşturulmuş, deneyde bahsi geçen kavramların ve olayların anlaşılması sağlanmaya çalışılmıştır.

**4. Kinematik-Dinamik:** Bu sunumun içeriğinde günlük hayatta ilginç görülen hareket olaylarıyla fizik konularındaki kavramlar bağdaştırılmıştır. "Yürüyen kayalar" daki hareket olayı ile öğretmen adaylarının ilgileri konuya çekilmiş ve bu olaydaki hareket kavramları ile deneyde kullanılacak kavramlar hakkında ilişkilendirilmeler yapılmaya çalışılmıştır. Sonrasında "Bir Merminin Hareketi"ndeki hız değerleri ile ilgili öğretmen adaylarının yorumları istenmiş ve bu konudaki olay ile deney arasındaki ilişkiyi öğretmen adaylarının bulması sağlanmıştır. "Deprem ivmesi" ve "Roketler ve ivme" başlıklı küçük metinler ile ivme konusu da irdelendikten sonra sunum tamamlanmıştır. Böylece bu metinler ile bağlamlar oluşturulmuştur.

**5. İki Boyutta Çarpışma:** Bu sunum sırasında gerçek yaşamda çarpışma denince akla gelebilecek birçok örnek üzerinde durulmuştur. Bunlar; Dünya ile bir gezegenin olası çarpışması, bir trafik kazası örneği, araç çarpışma testleri ve bilardodaki teknikler hakkında örneklerdir. Sunum sırasında bahsedilen bu bilgiler ile deneylerdeki olaylar ve "çarpışma çeşitleri, açı, hız" gibi kavramlar arası ilişki oluşturularak, bağlam temelli yaklaşım uygulanmaya çalışılmıştır.

**6. Eğik Düzlem:** Bu sunumda öncelikle eğik düzlem sayesinde yapılabilecek işleri ve vida, kama gibi eğik düzlem çeşitlerini içeren bir hikayeden bahsedilmiştir. Öğretmen

adaylarının sunum sırasında kullanacakları özellikler dikkate alınarak sunum içerisinde eğişik düzlemin günlük hayatta sağlayabileceği faydalara da değinilmiş, hatta öğretmen adaylarının bu özelliğe dikkatlerini daha da çekebilmek için “Dünya’yı kaldırabilmek bir kaldıraç olsaydı bu kaldıraçın uzunluğu ne kadar olurdu” şeklinde bir bilgiye de yer verilmiştir. Böylece kullanılan hikaye ve bilgiler ile bağlamlar sağlanmıştır.

**7. Potansiyel Enerjideki Değişmeler:** “Esneklik ve esneklik potansiyel enerjisi” gibi kavramlara vurgu yapılarak deney ile ilişkilendirilmelerin sağlanmış ve bağlamlar bu kavramlar üzerine oluşturulmuştur. Sunuma giriş “Fransızlar’ın Osmanlılar’a gönderdiği yay” hikayesi ile yapılmıştır. Devamında sporcunun sılıkla atlaması ve bir sapanla bir taşın atılmasına dair bilgilere yer verilerek öğretmen adaylarının buradaki enerji dönüşümleri hakkında yorumlar yapmaları istenmiştir. Gerçek yaşam bağlamlarının kullanıldığı bu sunumda görsel materyallere de yer verilmiştir.

**8.Yoğunluk:** “Göller donduğunda neden içindeki balıklar donmaz?” sorusu ile başlanan sunumda, bu konuyla ilgili öğretmen adaylarının görüşleri alındıktan sonra yoğunluk kavramının önemine vurgu yapılmıştır. Daha sonra Arşimet’in kaldırma kuvvetini buluşu ile ilgili hikayesinden bahsedilerek “ağırlık, kütle, hacim” gibi kavramlara ve bunların yoğunluk ile ilişkisine değinilmiştir. Böylece öğretmen adaylarının laboratuvar çalışması sırasında kullanacakları bu kavramlar ve bu kavramların birbiri ile ilişkisini anlamaları, kullanılan bu bağlamlar ile sağlanmıştır.

**9. Yüzey Gerilimi-Viskozite:** Bu sunum sırasında yüzey gerilimi ve viskoziteyle ilgili günlük hayatta birçok örneğe yer verilmiş ve görsel öğelerden de yararlanılmıştır. Yüzey gerilimi ve viskoziteye ilişkin verilen örneklerde; kan viskozitesi ve kan viskozitenin değişimi durumunda yaşanabilecek rahatsızlıklara, suyun neden cisimleri ıslatabildiğine, havada asılı kalan su buharlarına ve denizlerdeki köpüklere kadar geniş bilgilere yer verilmiştir. Böylece hem konunun önemi hem de deneyde istenilen bilgiler ve bahsi geçen kavramlar bu bağlamlar ile fark ettirilmiştir. Bu deneylerin sunumu ayrı ayrı yapılmış ancak deneyler aynı ders içerisinde gerçekleştirilmiştir.

Bağlam temelli yaklaşıma uygun olarak hazırlanan “İki Boyutta Çarpışma” deneyine ilişkin bir örnek EK-8’de verilmiştir. EK-8’de verilen çalışma word belgesi şekline dönüştürülerek eklenmiştir ancak deneylerin tamamı Powerpoint sunumları ile gerçekleştirilmiştir.

Sunumlar esnasında araştırmacı öğretmen adaylarına sorular yöneltilmiş, ğretmen adaylarının konunun kendi yaşamlarına uygunluğunu fark etmeleri ve derse aktif olarak katılmaları sağlanmıştır. Ayrıca her Powerpoint sunumunun sonunda deneydeki asıl kavramların ğretmen adayları tarafından dikkat edilmesi için ğretmen adaylarına anahtar kelimelerin bulunmasına yönelik sorular yöneltilmiştir. Anahtar kelimelerin buldurulması ile ğretmen adaylarının sunumlar esnasında çok yönlü olarak bakılan kavrama tekrar dikkat çekerek ana kavramdan kopukluğun engellenmesi amaçlanmıştır. Öğretmen adaylarının deneylerini gerçekleştirmesi ise sunumlardan sonra olmuştur. Deneyler sırasında ğretmen adayları deney föylerindeki deneysel prosedürü takip ederek veri toplamışlardır. Daha sonra verilerini deney föylerindeki boş tablolara kaydetmişler ve gerekli hesaplamaları bireysel olarak yapmışlardır.

Deneylerin tamamlanmasından sonra bu gruptaki ğretmen adayları da kontrol grubunda olduğu gibi rapor yazma aşamasına geçmişlerdir (EK-5). Öğretmen adayları yanlarında sadece veri kağıtları kalmak şartı ile raporlarını yazmışlardır. Böylece ğretmen adaylarının bireysel olarak değerlendirilmesi sağlanmıştır.

Deney grubu ğretmen adaylarına dağıtılan deney raporlarında o deneye ait; deneyin amacı, deneyin şekli, deneyin yapılışı, deneyde kullanılan malzemeler, veriler, deneyle ilgili hesaplamalar, varsa deney verileri ile oluşturulan grafikler, “bu bilgiyi günlük hayatta nerede kullanabiliriz?” bölümü, deneyden çıkan sonuçlara bağlı olan açık uçlu sorular ve “anahtar kavramlar” kısmı bulunmaktadır. Kontrol grubundan farklı olarak anahtar kavramlar kısmı deney grubundaki ğretmen adaylarının ders işlenişini dikkatli takip edip etmediklerini kontrol amaçlı rapor formlarına eklenmiştir. Deney grubu ğretmen adaylarından her deneyden sonra gerçekleştirdikleri deney ile ilgili daha ayrıntılı rapor getirmeleri istenmiştir. Bu raporlar için bir hafta süre verilmiştir.

Uygulamanın tamamlanmasının ardından, deney grubu ğretmen adaylarına son testler ve 10 hafta sonra da hatırlama testi uygulanarak süreç tamamlanmıştır.

.

## BÖLÜM IV: BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde ön testler ve son testlerden elde edilen bulgulara yer verilerek, bulgular yorumlanmıştır. Veriler yardımıyla kontrol ve deney grubu hem birbirleriyle hem de kendi içlerinde karşılaştırılarak değerlendirilmeye alınmıştır.

Ölçeklerin değerlendirilmesi aşamasında bu bölümde kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarının sayılarının farklı olduğu görülmektedir. Bunun sebebi gruplarda devamsızlığı fazla olan ve araştırma başladıktan sonra derslere katılmayan öğretmen adayları araştırma kapsamı dışında tutulmuştur. Ayrıca ölçeklerde ön testi olup, son testi olmayan ya da son testi olup ön testi olmayan öğretmen adaylarının verileri çalışmaya dahil edilmemiştir.

### 4.1. Bilimsel Başarı Testine İlişkin Bulgular

Bu bölümde başarı testinin soru analizi, güvenirlik bulguları, kontrol ve deney grubuna uygulanan başarı testlerinin bulguları ve analiz yorumları yer almaktadır.

#### 4.1.1. Normallik Dağılımına İlişkin Sonuçlar

Çalışmada kontrol ve deney grubuna uygulanan bilimsel başarı testi ön ve son test verilerini analizinde SPSS paket programında kullanılan yöntemi belirlemek amacıyla verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine karar vermek için Shapiro Wilk testi uygulanmıştır.

**Tablo 4.1. Kontrol ve Deney Grubuna Ait Bilimsel Başarı Testlerinin Normal Dağılıma Uygunluğunu Gösteren Veriler**

Grup	BBT	N	$\bar{X}$	S	Statistic	P
Kontrol grubu	Ön test	25	10,800	3,947	0,949	0,235
	Son test	25	15,040	4,373	0,955	0,326
Deney grubu	Ön test	26	10,000	3,555	0,958	0,361
	Son test	26	17,846	4,415	0,973	0,714

Tablo 4.1’de de görüldüğü gibi kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarına ait test sonucunda elde edilen anlamlılık seviyesi bir başka ifadeyle p değerlerinin, araştırmada



önem seviyesi olarak kabul edilen 0,05'ten büyük çıkması, istatistiksel açıdan kontrol grubu ve deney gruplarına ait ön test-son test verilerinin normal dağılımlı olduğunu göstermektedir. Tablo 4.1'e göre; araştırmada kontrol ve deney gruplarından elde edilen verilerin parametrik testler ile değerlendirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

#### 4.1.2. Bilimsel Başarı Testi Ön Test Verilerine İlişkin Bulgular

Kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarının bilimsel başarı ön test puanları arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkisiz t-testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.2'deki gibidir.

**Tablo 4.2. Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Bilimsel Başarı Ön Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkisiz Grup t Testi Sonuçları**

Test	Grup	N	$\bar{X}$	s.s.	Df	t	P
Ön test	Kontrol grubu	25	10,800	3,947	49	0,761	0,450
	Deney grubu	26	10,000	3,555			

Tablo 4.2'ye göre; kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının ön test puanlarının aritmetik ortalaması 10,80 ve deney grubu öğretmen adaylarının ön test puanlarının aritmetik ortalaması ise 10,00'dir. Ön test puanlarını karşılaştırmak için yapılan ilişkisiz grup t testi sonucuna göre p değerinin 0,05'den büyük ( $p=0,450$ ) olduğu görülmektedir. Buna göre, kontrol grubu ve deney grubu öğretmen adaylarının bilimsel başarı ön test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur. Bu durum kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarının başarı seviyelerinin uygulama öncesinde eşit olduğu şeklinde açıklanabilir.

#### 4.1.3. Bilimsel Başarı Testi Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Uygulanan geleneksel öğretim yöntemi ile bağlam temelli öğretim yöntemlerinin kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarının grupların kendi içindeki başarılarına etkisini araştırmak amacıyla ilişkili grup t-testi (paired samples t test) uygulanmıştır.

Kontrol grubu öğretmen adaylarına ait sonuçlar Tablo 4.3'te verilmiştir.

**Tablo 4.3. Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Bilimsel Başarı Ön Test- Son Test Puanları Arasındaki İlişkili Grup t Testi Sonuçları**

Kontrol Grubu	N	$\bar{X}$	s.s.	df	t	P
Ön test	25	10,800	3,947			
Son test	25	15,040	4,373	24	-5,296	0,000

Tablo 4.3'e göre; kontrol grubu öğretmen adaylarının ön test puanlarının aritmetik ortalaması 10,80 ve son test puanlarının aritmetik ortalaması ise 15,04 olarak bulunmuştur. Aritmetik ortalamalar arasında 4,24 puanlık bir artış olduğu ve p değerinin 0,05'ten küçük ( $p=0,000$ ) olduğu görülmektedir. Buna göre; kontrol grubu öğretmen adaylarının bilimsel başarı ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olduğu söylenebilir. Başak bir ifadeyle, geleneksel yaklaşımla ders işlenen öğretmen adaylarının başarılarının anlamlı bir şekilde arttığı söylenebilir.

#### 4.1.4. Bilimsel Başarı Testi Deney Grubu Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

**Tablo 4.4. Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test- Son Test Puanları Arasındaki İlişkili Grup t Testi Sonuçları**

Deney Grubu	N	$\bar{X}$	s.s.	df	T	P
Ön test	26	10,000	3,555			
Son test	26	17,846	4,415	25	-10,764	0,000

Tablo 4.4'e göre; deney grubu öğretmen adaylarının ön test puanlarının aritmetik ortalaması 10,000 ve son test puanlarının aritmetik ortalaması ise 17,846 olduğu görülmektedir. Aritmetik ortalamaların 7,846 puan arttığı ve p değerinin 0,05'ten ( $p=0,00$ ) küçük olduğu görülmektedir. Buna göre, deney grubu öğretmen adaylarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur. Bu sonuç; bağlam temelli yaklaşıma göre ders işlenen deney grubu öğretmen adaylarının başarılarının, istatistiksel olarak anlamlı bir seviyede arttığını göstermektedir. Bu duruma göre, bağlam temelli yaklaşımla işlenen genel fizik-I laboratuvar dersinin öğretmen adaylarının başarılarını arttırdığı söylenebilir.

#### 4.1.5. Bilimsel Başarı Testi Son Test Verilerine İlişkin Bulgular

Araştırmada kullanılan yöntemin kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarının başarılarına etkisini araştırmak amacıyla bilimsel başarı testi son test puanları incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 4.5'teki gibidir.

**Tablo 4.5. Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Bilimsel Başarı Son Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkisiz Grup t Testi Sonuçları**

Test	Grup	N	$\bar{X}$	s.s.	df	t	P
Son test	Kontrol grubu	25	15,040	4,373	49	-2,280	0,027
	Deney grubu	26	17,846	4,415			

Tablo 4.5'te göre; kontrol grubu öğretmen adaylarının son test puanlarının aritmetik ortalaması 15,040 ve deney grubu öğretmen adaylarının son test puanlarının aritmetik ortalaması ise 17,846 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 2,806 puanlık bir fark olduğu ve p değerinin 0,05'den küçük ( $p=0,027$ ) olduğu görülmektedir. Buna göre; kontrol grubu ve deney grubu öğretmen adaylarının bilimsel başarı testi son test puanları arasında istatistiksel açıdan deney grubu lehine 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık vardır. İki grup arasında böyle bir farkın olması, "Genel fizik-I laboratuvar dersinin bağlam temelli yaklaşımla işlenmesinin geleneksel yaklaşıma göre öğretmen adaylarının başarısında istatistiksel açıdan anlamlı seviyede daha etkili olduğu anlamına gelmektedir" şeklinde yorumlanabilir.

#### 4.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testine İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğretmen adaylarının uygulanan yöntemin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemek amacıyla elde edilen sonuçlar ve bunlara dair yorumlar yer almaktadır.

##### 4.2.1. Normallik Dağılımına İlişkin Sonuçlar

Araştırmada kontrol ve deney grubuna uygulanan bilimsel süreç becerileri ön ve son test verilerini analizinde kullanılan yöntemi belirlemek amacıyla verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine karar vermek için Shapiro Wilk testi uygulanmıştır.

**Tablo 4.6. Kontrol ve Deney Grubuna Ait BSB Testlerinin Normal Dağılıma Uygunluğunu Gösteren Veriler**

Grup	BSBT	N	$\bar{X}$	S	Statistic	P
Kontrol Grubu	Ön test	27	22,296	3,923	0,930	0,097
	Son test	27	22,667	3,912	0,959	0,424
Deney Grubu	Ön test	24	22,542	3,048	0,965	0,481
	Son test	24	25,208	4,114	0,956	0,297

Tablo 4.6’da da görüldüğü gibi kontrol ve deney grubu anlamlılık seviyesi bir başka ifadeyle p değerlerinin, araştırmada önem seviyesi olarak kabul edilen 0,05’ten büyük çıkması, istatistiksel açıdan örneklemdaki kontrol ve deney gruplarının ön test-son test verilerinin normal dağılımlı olduğunu göstermektedir.

Böylelikle araştırmada kontrol ve deney gruplarından elde edilen verilerin parametrik testler ile değerlendirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

#### 4.2.2. Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test Verilerine İlişkin Bulgular

Kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ön testler puanları arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkisiz grup t-testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.7’deki gibidir.

**Tablo 4.7. Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkisiz Grup t Testi Sonuçları**

Test	Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	P
Ön test	Kontrol	27	22,296	3,048	49	0,251	0,803
	Deney	24	22,542	3,923			

Tablo 4.7’ye göre; kontrol grubu öğretmen adaylarının ön test puanlarının aritmetik ortalaması 22,296 ve deney grubu öğretmen adaylarının ön test puanlarının aritmetik ortalaması ise 22,542 olarak bulunmuştur. Ön test puanlarını karşılaştırmak için yapılan ilişkisiz grup t testi sonucuna göre p değerinin 0,05’den büyük ( $p=0,803$ ) olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre, kontrol grubu ve deney grubu öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ön test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmadığını bulunmuştur. Yani kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri seviyelerinin uygulama öncesinde eşit olduğu söylenebilir.

#### 4.2.3. Bilimsel Süreç Becerileri Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Araştırmada uygulanan geleneksel öğretim yöntemi ile bağlam temelli öğretim yönteminin kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarının grupların kendi içindeki bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmak amacıyla ilişkili grup t-testi (paired samples t test) ile veriler analiz edilmiştir.

Kontrol grubu öğretmen adaylarına ait elde edilen sonuçlar Tablo 4.8’de verilmiştir.

**Tablo 4.8. Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test- Son Test Puanları Arasındaki İlişkili Grup t Testi Sonuçları**

Kontrol Grubu	N	$\bar{X}$	S	sd	T	P
Ön test	27	22,296	3,048	26	0,550	0,587
Son test	27	22,667	4,114			

Tablo 4.8’e göre; kontrol grubu öğretmen adaylarının ön test ve son testlerinden elde edilen bulgular incelendiğinde; kontrol grubu öğretmen adaylarının ön test puanlarının aritmetik ortalaması 22,296 ve son test puanlarının aritmetik ortalaması ise 22,667 olarak bulunmuştur. Kontrol grubu ön test ve son test puanlarını karşılaştırmak için yapılan ilişkili grup t testi sonucuna göre aritmetik ortalamalar arasında 0,371 puanlık bir artış olduğu ve p değerinin 0,05’ten büyük ( $p=0,587$ ) olduğu görülmektedir. Buna göre; kontrol grubu öğretmen adaylarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

#### 4.2.4. Bilimsel Süreç Becerileri Deney Grubu Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

**Tablo 4.9. Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test- Son Test Puanları Arasındaki İlişkili Grup “t” Testi Sonuçları**

Deney Grubu	N	$\bar{X}$	S	sd	T	P
Ön test	24	22,542	3,923	23	2,289	0,032
Son test	24	25,209	3,912			

Tablo 4.9 incelendiğinde; deney grubu öğretmen adaylarının ön test ve son testlerinden elde edilen bulgulara göre; deney grubu öğretmen adaylarının ön test puanlarının

aritmetik ortalaması 22,542 ve son test puanlarının aritmetik ortalaması ise 25,209 bulunduğu görülmektedir. Yapılan ilişkili grup t testi sonucunda aritmetik ortalamalar arasında 2,667 puanlık bir artış olduğu ve p değerinin 0,05'ten küçük ( $p=0,032$ ) olduğu bulunmaktadır. Bu durum deney grubu öğretmen adaylarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Bu sonuç; bağlam temelli yaklaşıma göre ders işlenen deney grubu öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin ön test ve son test puanları arasında son test lehine 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Buradan bağlam temelli yaklaşıma uygun olarak ders işlemenin öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

#### 4.2.5. Bilimsel Süreç Becerileri Son Test Verilerine İlişkin Bulgular

Araştırmada kullanılan öğretim yöntemlerinin etkililiğini belirlemek amacıyla kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri son test puanlarına bakılmıştır. Bu verilere ilişkin bulgular Tablo 4.8'de verilmiştir.

**Tablo 4.10. Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Son Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkisiz Grup t Testi Sonuçları**

Test	Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	P
Son test	Kontrol	27	22,667	4,114	49	2,254	0,029
	Deney	24	25,208	3,912			

Tablo 4.10'a göre; kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarının son test puanlarından elde edilen bulgular incelendiğinde; kontrol grubu öğretmen adaylarının son test puanlarının aritmetik ortalaması 22,667 ve deney grubu öğretmen adaylarının son test puanlarının aritmetik ortalaması ise 25,208 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 2,541 puanlık bir fark olduğu ve p değerinin 0,05'den küçük ( $p=0,029$ ) olduğu görülmektedir. Bu sonuç; kontrol grubu ve deney grubu öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri son test puanları arasında istatistiksel açıdan deney grubu lehine 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. İki grup arasında böyle bir farkın olması, "Genel fizik-I laboratuvar dersinin bağlam temelli yaklaşımla işlenmesinin geleneksel yaklaşıma göre öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmede istatistiksel açıdan anlamlı seviyede daha etkili olduğu anlamına gelmektedir" şeklinde yorumlanabilir.

### 4.3. Motivasyon Ölçeğine İlişkin Bulgular

Bu bölümde geleneksel öğretim yöntemi ve bağlam temelli yaklaşıma göre ders işlenen öğretmen adaylarının motivasyon puanlarına ait veriler analiz edilmiştir.

Analiz işlemi sonucu elde edilen sonuçlar bu bölümde yorumlanmıştır.

#### 4.3.1. Normallik Dağılımına İlişkin Sonuçlar

Öğretmen adaylarının motivasyon ölçeği ön ve son test verilerinin analizinde SPSS paket programında kullanılan yöntemi belirlemek amacıyla verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine karar vermek için Shapiro Wilk testi uygulanmıştır.

**Tablo 4.11. Kontrol ve Deney Grubuna Ait Motivasyon Ölçeği Shapiro Wilk Testi Verileri**

Grup	MT	N	$\bar{X}$	S	Statistic	P
Kontrol Grubu	Ön test	27	47,111	11,001	0,806	0,000
	Son test	27	50,93	14,754	0,909	0,021
Deney Grubu	Ön test	26	46,96	9,635	0,955	0,306
	Son test	26	50,42	10,550	0,962	0,403

Tablo 4.11’de görüldüğü üzere kontrol grubu ön test ve son test puanları için yapılan Shapiro Wilk testi sonucunda p değerlerinin 0.05’ten küçük ( $p < 0.05$ ) bulunduğu için bu grupların normal dağılım göstermediği söylenebilir. Deney grubu motivasyon ölçeği ön test ve son test puanları için yapılan Shapiro Wilk testi sonucunda ise p değerlerinin 0.05’ten büyük ( $p > 0.05$ ) olduğu görülmüştür. Bu nedenle kontrol ve deney grubu motivasyon ölçeği ön test ve son test puanlarının analizinde non-parametrik testlerden Mann Whitney-U testinin kullanılması uygun bulunmuştur.

#### 4.3.2. Motivasyon Ölçeği Ön Test Verilerine İlişkin Bulgular

Kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarının motivasyon ön test puanları arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Mann Whitney-U testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.12’deki gibidir.

**Tablo 4.12. Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Motivasyon Ön Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan Mann Whitney-U Testi Sonuçları**

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Ön test	Kontrol	27	26,70	721,00	343,00	0,887
	Deney	26	27,31	710,00		

Kontrol grubu öğretmen adayları ile deney grubu öğretmen adaylarının motivasyon ön test puanlarına ilişkin Mann Whitney-U testi sonuçları Tablo 4.12’de verilmiştir. Buna göre kontrol grubu öğretmen adayları ve deney grubu öğretmen adaylarının motivasyon ön test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olmadığı bulunmuştur ( $U=343,00$ ;  $p>.05$ ). Sıra ortalamaları dikkate alındığında da kontrol grubu öğretmen adaylarının sıra ortalamalarının 26,70; deney grubu öğretmen adaylarının sıra ortalamaları ise 27,31 olduğu görülmektedir. Bu durum kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarının uygulama öncesi motivasyon düzeylerinin eşit olduğu şeklinde söylenebilir.

#### 4.3.3. Motivasyon Ölçeği Gruplar İçi Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Araştırmada geleneksel öğretim yöntemi ile bağlam temelli öğretim yöntemi ile işlenen genel fizik-I laboratuvar dersinin kontrol grubu öğretmen adaylarının grupların kendi içindeki motivasyon düzeylerine etkisini araştırmak amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile veriler analiz edilmiştir.

Kontrol grubu öğretmen adaylarına ait elde edilen sonuçlar Tablo 4.13’te verilmiştir.

**Tablo 4.13. Kontrol Grubu Motivasyon Ölçeği Ön Test- Son Test Puanları Arasındaki Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları**

Son test-ön test	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Z	P
Negatif sıra	10	10,00	100,00	-1,920*	0,55
Pozitif sıra	16	15,69	251,00		
Eşit	1				

\*Negatif Sıralar Temeline Dayalı



Tablo 4.14'te görüldüğü üzere kontrol grubu motivasyon son testi Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonucu  $z=1.92$  ve  $p>0.05$  ( $p=0,055$ ) çıkmıştır. Bu durum geleneksel yaklaşıma göre işlenen genel fizik-I laboratuvar dersinin kontrol grubu öğretmen adaylarının ön test ve son test motivasyon düzeylerinde istatistiksel açıdan fark oluşturmadığını göstermektedir.

**Tablo 4.14. Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Motivasyon Ölçeği Ön Test- Son Test Puanları Arasındaki İlişkili Grup “t” Testi Sonuçları**

Deney Grubu	N	$\bar{X}$	S	Sd	T	P
Ön test	26	46,961	9,635	25	-5,576	,000
Son test	26	50,423	10,550			

Kontrol ve deney grubu verilerini karşılaştırmak için yapılan ilişkili grup t testi sonucuna göre ve p değerinin 0.05'ten küçük ( $p=0,00$ ) olduğu görülmektedir. Bu duruma göre; deney grubu öğretmen adaylarının grup içi motivasyon düzeylerinde son test puanları lehine anlamlı bir fark vardır. Yani deney grubu öğretmen adaylarının motivasyonlarının bağlam temelli yaklaşımla ders işlendikten sonra artmış olduğu söylenebilir.

#### 4.3.4. Motivasyon Ölçeği Son Test Verilerin İlişkin Bilgiler

**Tablo 4.15. Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Motivasyon Son Testi Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan Mann Whitney-U Testi Sonuçları**

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Son test	Kontrol	27	26,20	707,500	329,500	0,702
	Deney	26	27,83	723,500		

Tablo 4.15'te elde edilen sonuca göre; kontrol grubu öğretmen adaylarının son test puanlarının sıra ortalaması 26,20 ve deney grubu öğretmen adaylarının son test puanlarının sıra ortalaması ise 27,83 olarak bulunmuştur. Deney grubuna ait motivasyon puanı 1,63 farkla fazla olsa da bu fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir. Aynı zamanda kontrol grubu ve deney grubu öğretmen adaylarına ait motivasyon ölçeği son test puanları arasında  $p>0.05$  ( $p=0,702$ ) olduğundan son test puanları arasında istatistiksel açıdan fark olmadığı söylenebilir. Bu sonuca göre kontrol grubu ve deney grubu öğretmen adaylarının son test motivasyon puanlarının farklılaşmadığı söylenebilir.

#### 4.4. Hatırlama Testine İlişkin Bulgular

Kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarının hatırlama düzeylerini karşılaştırmak amacıyla öğretim sürecinin bitiminden 10 hafta sonra bilimsel başarı testi tekrar uygulanmıştır. Ancak uygulamaya öğretmen adaylarının bazılarının katılmamasından dolayı uygulamaya katılmayan öğretmen adaylarının verileri son test verilerinden de çıkarılmıştır. Bu nedenle “Bilimsel Başarı Testine İlişkin Bulgular” bölümünde değerlendirilen öğretmen adayı sayısı bu bölümde değerlendirilen öğretmen adaylarının sayılarından farklıdır.

Kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarının hatırlama düzeylerine ilişkin bulgulara bu bölümde yer verilmiştir.

##### 4.4.1. Normallik Dağılımına İlişkin Sonuçlar

Öğretmen adaylarının motivasyon ölçeği ön ve son test verilerinin analizinde SPSS paket programında kullanılan yöntemi belirlemek amacıyla verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine karar vermek için Shapiro Wilk testi uygulanmıştır.

**Tablo 4.16. Kontrol ve Deney Grubuna Ait Hatırlama Testinin Normallik Dağılımına İlişkin Verileri**

Grup	MT	N	$\bar{X}$	S	Statistic	P
Kontrol Grubu	B.B. Son test	22	15,863	3,991	0,944	0,241
	Hatırlama testi	22	13,590	2,970	0,896	0,025
Deney Grubu	B.B. Son test	22	16,500	4,194	0,948	0,294
	Hatırlama testi	22	15,727	3,112	0,932	0,138

Tablo 4.16’da görüldüğü üzere kontrol grubu ön test ve son test p değerlerinin araştırmanın önem seviyesi kabul edilen değerden küçük ( $p < 0.05$ ) olduğundan kontrol grubu hatırlama testi verilerinin normal dağılım göstermediği söylenebilir. Ancak deney grubu hatırlama testi ön test ve son test puanları için yapılan Shapiro Wilk testi sonucunda p değerlerinin 0.05’ten büyük ( $p > 0.05$ ) olduğu görülmüştür. Bu durum nedeniyle kontrol grubunun kendi içindeki verilerin analizleri Wilcoxon İlişkili sıralar

testi ile, deney grubu grup içi verileri ise ilişkili grup t testi ile analiz edilmiştir. Kontrol grubu hatırlama testine ait verilerin normal dağılım göstermemesi sebebiyle grupların birbiri ile karşılaştırılması non-parametrik testlerden Mann Whitney-U testi ile yapılmıştır.

#### 4.4.2. Bilimsel Başarı Son Testi ve Hatırlama Testi Gruplar İçi Puanlarına İlişkin Bulgular

Araştırmada geleneksel öğretim yöntemi ile işlenen genel fizik-I laboratuvar dersinin kontrol grubu öğretmen adaylarının, grupların kendi içindeki hatırlama düzeylerine etkisini araştırmak amacıyla; hatırlama testinden elde edilen veriler Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiştir.

Kontrol grubu öğretmen adaylarına ait elde edilen sonuçlar Tablo 4.17’de verilmiştir.

**Tablo 4.17. Kontrol Grubu Bilimsel Başarı Son Testi ile Hatırlama Testi Puanları Arasındaki Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları**

Hatırlama Testi – Bilimsel başarı son test	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Z	P
Negatif sıra	14	12,64	177,00	-2,143*	0.032
Pozitif sıra	7	7,71	54,00		
Eşit	1				

\*Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 4.17’de görüldüğü üzere kontrol grubu hatırlama testi Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonucu  $z=2.143$  ve  $p<0.05$  ( $p=0,032$ ) bulunmuştur. Bu durum geleneksel yaklaşıma göre işlenen genel fizik-I laboratuvar dersinin kontrol grubu öğretmen adaylarının hatırlamalarında bir fark oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Ancak ortalamalara dikkat edilirse bu negatif yönde bir farktır. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamlar dikkate alındığında, gözlenen bu farkın negatif sıralar, yani bilimsel başarı son test puanı lehinde olduğu görülmektedir.

**Tablo 4.18. Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Bilimsel Başarı Son Testi ile Hatırlama Testi Puanları Arasındaki İlişkili Grup “t” Testi Sonuçları**

<b>Deney Grubu</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>S</b>	<b>sd</b>	<b>t</b>	<b>P</b>
Son Test	22	16,500	4,195			
Hatırlama Testi	22	15,727	3,119	4,07	-0,891	.383

Tablo 4.18’deki deney grubu öğretmen adaylarının bilimsel başarı son test ve hatırlama testi puanlarının ilişkili grup t testi ile analizinden elde edilen sonucu göre, p değerinin de 0.05’ten büyük ( $p=0,383$ ) olduğu görülmektedir. Bu duruma göre; deney grubu öğretmen adaylarının bilimsel başarı son testi ile hatırlama testi puanları arasında istatistiksel açıdan fark yoktur. Bu duruma göre deney grubu öğretmen adaylarının bilgilerinin daha kalıcı olduğu söylenebilir.

**Tablo 4.19. Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Hatırlama Testi Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan Mann Whitney-U Testi Sonuçları**

<b>Test</b>	<b>Grup</b>	<b>N</b>	<b>Sıra Ortalaması</b>	<b>Sıra Toplamı</b>	<b>U</b>	<b>P</b>
Hatırlama testi	Kontrol	22	17,98	395,50	142,50	0,019
	Deney	22	27,02	594,50		

Tablo 4.19’den elde edilen sonuca göre; kontrol grubu öğretmen adaylarının hatırlama testi puanlarının sıra ortalaması 17,98 iken; deney grubu öğretmen adaylarının hatırlama testi puanlarının sıra ortalaması ise 27,02 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 9.04’lük puan farkı olduğu görülmektedir. Aynı zamanda kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarına ait hatırlama testi puanları arasında  $p<0.05$  ( $p=0,019$ ) olduğundan hatırlama testi puanları arasında istatistiksel açıdan fark olduğu görülmüştür. Bu sonuç; bağlam temelli yaklaşımla genel fizik-I laboratuvarı dersinde işlenen konuların hatırlamada daha etkili olduğu anlamına gelmektedir. Bu da bu tarz işlenen dersin daha kalıcı öğrenmeyle sonuçlandığı şeklinde yorumlanabilir.

## **BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER**

Bu bölümde elde edilen bulgular ışığında, araştırma sonuçları tartışılmıştır. Gelecekte yapılacak benzer çalışmalar için ya da yapılabilecek yeni düzenlemeler için önerilerde bulunulmuştur.

### **5.1. Sonuç ve Tartışma**

Bu bölümde elde edilen bulgular sonucunda, araştırma sonuçlarına yer verilerek, sonuçlar tartışılmıştır.

#### **5.1.1. Bilimsel Başarı Testine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

Uygulama öncesinde, kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarının ön test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmış ve gruplar arasında fark olmadığı görülmüştür. Kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarının bilimsel başarı testi puanları denk olması istenen bir durumdur. Uygulamadan sonra ise kontrol grubunun son test puanları ortalaması 15,04 iken deney grubu öğrencilerinin son test puanları ortalaması 17,846'dır. Yapılan istatistiki analizler sonucunda kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarının son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Bu sonuca bakılarak, bilimsel başarıyı geliştirme açısından bağlam temelli yaklaşıma göre gerçekleştirilen öğretimin geleneksel yaklaşıma göre gerçekleştirilen öğretimden daha etkili olduğu söylenebilir.

Kontrol grubu öğrencileri kendi içinde değerlendirildiğinde BBT ön test puanlarının 10,8 ve son test puanlarının ise 15,04 olduğu bulunmuştur. Yapılan istatistiki analizler sonucunda puanlar arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Bu durum geleneksel yaklaşıma göre işlenen genel fizik-I laboratuvarı dersinin öğretmen adaylarının bilimsel başarılarını arttırdığı şeklinde açıklanabilir. Deney grubu öğrencileri kendi içinde karşılaştırıldığında ön test ortalamalarının 10, son test ortalamalarının 17,846 olduğu görülmüştür. Yapılan istatistiki analizler sonucunda deney grubu ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu bulunmuştur. Bu durum hem geleneksel

yaklaşımına göre hem de bağlam temelli yaklaşıma göre işlenen genel fizik-I laboratuvarı dersinin öğretmen adaylarının ortalama puanlarını artırdığı şeklinde ifade edilebilir.

Literatür taraması sonucu bağlam temelli yaklaşımın fizik dersindeki başarıya etkisinin incelendiği çalışmalarda da bu çalışmanın sonuçlarına benzer sonuçlara rastlanmaktadır. Rioseco (1995), yaptığı çalışmasında Şili’de 3 yıllık süre ile bağlam temelli yaklaşım ile işlenen fizik derslerinin öğrenciler üzerindeki etkisini incelemiş ve bağlam temelli yaklaşımla işlenen derslerin geleneksel yöntemlerle işlenen derslere göre öğrenci başarısını daha çok arttığını tespit etmiştir. Benzer şekilde, Rayner (2005) gerçekleştirdiği çalışmasında bağlam temelli yaklaşımın üniversitede fizik bölümünde okuyan öğrenciler üzerindeki etkisini incelemiş ve bağlam temelli öğrenim gören öğrencilerin konuyu anlamada daha başarılı oldukları sonucuna varmıştır. Tekbiyık ve Akdeniz (2010) tarafından yapılan 9. sınıf enerji ünitesine yönelik bağlam (yaşam) temelli yaklaşım ile 5E öğretim modeline uygun olarak geliştirilen öğrenci ve öğretmen ders materyallerinin, öğrencilerin akademik başarısına etkisi araştırıldığı çalışma ile Toroslu (2011) tarafından doktora tezi kapsamında yaşam temelli öğrenme yaklaşım ile desteklenen 7E modelinin öğrencilerin enerji konusunda yapılan çalışma sonuçlarında da benzer bulgulara rastlanmıştır. Bu çalışmalar sonucunda bu yaklaşım ile işlenen derslerin öğrencilerin başarılarını arttırmada daha etkili olduğu bulunmuştur. Aynı zamanda, Saka (2010) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının bağlam (yaşam) temelli, REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring) ve bilgisayar destekli öğretim yaklaşımlarına yönelik hazırlanan fizik öğretim materyallerinin öğrencilerin başarılarını arttırdığı bulunmuştur.

Bu konuda yapılan kimya projeleri ve kimya dersindeki bağlam temelli yaklaşım uygulamalarında da yine bağlam temelli yaklaşımın başarıyı arttırmada etkili olduğu görüşünü destekler nitelikte bulgulara rastlanmaktadır. Barker ve Millar (1999) tarafından yapılan yaşam temelli “Salters ileri Kimya (Salters Advanced Chemistry, SAC)” kursunun sonucunda, zaman ilerledikçe kursa katılan öğrencilerin çoğunun kimyayı daha iyi anladıkları ve yaşam temelli öğretim yaklaşımının öğrencilerin dersi anlamalarında etkili olduğu bulunmuştur. Potter ve Overton (2007) tarafından gerçek yaşamdan alınmış bir problem durumuyla öğrencilerin ilgisini derse çekmeye çalıştığı çalışma sonucunda öğrencilerin başarılarının diğer öğrencilere göre daha yüksek olduğu ve Ingram (2003) tarafından gerçekleştirilen çalışmada yaşam temelli öğrenme

yaklaşımı ile işlenen lise kimya dersinin öğrencilerin bilimsel başarılarını arttığı bulunmuştur. Demircioğlu ve diğerleri (2009) tarafından yapılan araştırmada da yaşam temelli öğrenmenin öğrencilerin periyodik tablo kavramlarını anlamalarında daha etkili olduğu bulunmuştur. İlhan (2010) tarafından lise 11. Sınıf kimya dersinde “kimyasal denge” konusunun öğrenilmesinde yaşam temelli öğretim yaklaşımının etkisi araştırıldığı çalışma sonucunda ise yaşam temelli öğrenmenin geleneksel öğretime göre öğrencilerin başarılarının artmasında daha etkili olduğu görülmüştür.

Biyoloji dersi ile ilgili bu konu hakkında yapılan çalışmalar bakıldığında ise; Çam (2008) tarafından yapılan çalışmada, biyoloji derslerinin yaşam temelli öğretimle işlenmesinin öğrencilerin başarılarını arttırdığı gözlenmiştir. Acar ve Yaman(2011) tarafından gerçekleştirilen çalışmada mikroorganizmalar konusu öğrencilere çeşitli bağlamlar ile aktarılmış ve araştırma sonucunda bağlamlarla ders işlenen öğrencilerin derse olan ilgililerinin arttığı, düz anlatım ve soru cevap yöntemi ile ders işlenen öğrencilerin ilgilerinin ise azaldığı gözlenmiştir. Köse ve Tosun (2011) tarafından gerçekleştirilen araştırmanın amacı ise “Sinir Sistemi” ile ilgili yaşam temelli öğrenmeye uygun bir ders içeriği hazırlamak ve bu yaklaşımın öğrenciler üzerindeki etkilerini incelemektir. Yapılan analizler sonucu yaşam temelli öğrenme yöntemini ile ders alan öğrencilerin başarılarında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Yine Collichia (2002) tarafından yapılan çalışmada sağlıkla ilgili bağlamlardan yararlanılarak ders işlenmesinin öğrenme başarısını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Ünal (2008) tarafından yapılan araştırmada Fen ve Teknoloji dersleri yaşam temelli öğrenmeye göre işlenmesinin fen derslerindeki başarıyı arttığı görülmüştür. Yavuz ve Kepçeoğlu (2011) tarafından yapılan geleneksel öğretim yaklaşımı ile bağlam temelli öğretim yaklaşımının, matematik dersi konularından bağıntı konusu üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada da bağlam temelli öğretimle bağıntı konusunu öğrenen öğrencilerin başarılarının daha çok arttığı görülmüştür.

### **5.1.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

Uygulama öncesinde, kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarının ön test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin uygulama öncesi denk olması istenen bir durumdur. Uygulama sonrasında ise kontrol grubu öğretmen adaylarının son test

puanları ortalaması 22,667 iken deney grubu öğretmen adaylarının son test puanları ortalaması 25,208'tür. Yapılan istatistiki analizler sonucunda iki grup arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bu sonuca bakılarak, genel fizik-I laboratuvarı dersinin bağlam temelli yaklaşımla işlenmesinin geleneksel yaklaşıma göre öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini arttırmada daha etkili olduğu söylenebilir.

Kontrol grubu öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ön test ve son test puanları kendi içinde karşılaştırıldığında aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bu duruma göre kontrol grubu öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinde gelişme olmadığı söylenebilir. Deney grubu öğretmen adaylarının kendi içinde karşılaştırıldığında ise ön test ortalamalarının 22,542; son test ortalamalarının 25,208 olduğu ve puanlar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Bu sonuca bakılarak, genel fizik-I laboratuvarı derslerinin bağlam temelli yaklaşıma göre işlenmesinin öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri üzerinde daha etkili olduğu söylenebilir.

Toroslu'nun (2011) yaşam temelli yaklaşımla desteklenen 7E öğrenme modeli kullanarak gerçekleştirdiği enerji konusundaki çalışmasında ve Çam (2008) tarafından yapılan biyoloji dersinde yaşam temelli öğrenmenin kullanıldığı çalışmada yaşam temelli öğrenmenin öğrencilerin bilimsel işlem becerilerini arttırdığı görülmüştür. Bu durum elde edilen sonuç ile tutarlıdır. Aynı zamanda elde edilen bu sonuç; Sözbilir, Sadi, Kutu ve Yıldırım'ın (2007) "*öğrencilerin gerçek hayattaki konuları ve fen bilimleri arasındaki ilişkinin farkına varmalarını sağlamak öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmektir*" fikrini de desteklemektedir.

### **5.1.3. Motivasyon Ölçeğine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

Kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarına uygulanan motivasyon ölçeği ön test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Kontrol ve deney grubu ön test puanlarının denk olması istenen bir durumdur. Uygulama sonrasına ait verilerin analizinde gruplar kendi içinde değerlendirildiğinde kontrol grubu öğretmen adaylarının motivasyon ölçeği ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık görülmemesine rağmen; deney grubu öğretmen adaylarının motivasyon ölçeği ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan fark görülmüştür. Bu durum bağlam temelli yaklaşıma göre ders işlenen öğretmen adaylarının uygulama sonrasında



motivasyonlarının olumlu yönde değiştiği ancak geleneksel yaklaşıma göre ders işlenen öğretmen adaylarının motivasyonlarında değişim olmadığı şeklinde ifade edilebilir.

Kontrol ve deney grubuna ait son test puanlarını karşılaştırmak için yapılan Mann Whitney-U testi sonuçlarına göre gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmadığı görölmüştür. Bu durum bağlam temelli yaklaşımla işlenen genel fizik-I laboratuvarı dersi ile geleneksel yaklaşıma işlenen genel fizik-I laboratuvarı dersi öğretmen adaylarının motivasyonlarında fark olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Ancak alışma boyunca bağlam temelli yaklaşım ile öğrenim gören öğretmen adaylarının dersleri daha zevkli işledikleri ve ders sırasında deneylerini daha aktif şekilde gerçekleştirdikleri görölmüştür.

epni, Akdeniz ve Ayas'ın (1994) bildirdikleri görüşlerinde de çevresi ile fizik dersini bütönlüştiren öğrencilerin doğal olarak çevrelerindeki doğal olaylara karşı motivasyonları da artar düşüncesi hakimdir. Sözbilir ve diğerleri (2007) tarafından da benzer şekilde “öğrencilere bilimsel kavramları günlük yaşamdan seçilmiş olaylar ile sunmak öğrencilerin motivasyonlarını arttırır” ifadesi aktarılmıştır. Bu ifade de yine bu çalışmanın sonucunu destekler niteliktedir. Aynı zamanda bu konuda Rayner (2005) tarafından gerçekleştirilen bağlam temelli yaklaşımın üniversitede fizik bölümünde okuyan öğrenciler üzerindeki etkisi incelendiği ve Saka (2010) tarafından öğretmen adaylarıyla bağlam (yaşam) temelli, REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring) ve bilgisayar destekli öğretim yaklaşımlarına yönelik hazırlanan fizik öğretim materyalleri ile ilgili çalışmada da benzer bulgulara rastlanmıştır. Yapılan analizler sonucu bağlam temelli yaklaşımın öğrencilerin derse karşı olan ilgilerinin arttırdığı gözlenlenmiştir. Aynı şekilde Hırça (2012) tarafından yapılan çalışmada da 9. ve 10. sınıf fizik dersinde basit malzemeler ve gerçek yaşamla bağlamlar kullanılarak dersler işlenmiştir. Elde edilen verilerin analizinde, basit araç-gereçler ve gerçek yaşamla ilişki kurularak öğrenilen fizik kavramlarının dersi daha açık, anlaşılır ve ilginç hale getirdiği görölmüştür.

Kimya dersi ile ilgili bu konuda yapılan projelere bakıldığında; İsrail'de Endüstriyel Kimya alanında gerçekleştirilen projelerde öğrenciler üzerinde bağlam temelli yaklaşıma uygun olarak yapılan çalışmanın sonucunda öğrencilerin kimyaya karşı olumlu tutum geliştirdikleri ve motivasyonlarının arttığı görölmüştür (Kesner, Hofstein

& Ben-Zvi, 1997'den akt. Toroslu, 2011). Benzer sonuçlar bağlam temelli öğretim yaklaşımının uygulandığı İngiltere (the Salters Approach ve SLIP), Almanya, Finlandiya (ROSE), Amerika (ChemCom) ve Hollanda (PLON)'da gibi ülkelerdeki projeler ve bu projelerin kapsamında gerçekleştirilen bilimsel çalışmalarda da öğrencilerin ders içi motivasyonlarının arttırdığından bahsedilmektedir (TTKB, 2007).

Bağlam temelli yaklaşımın kimya dersine karşı motivasyona etkisinin incelendiği çalışma sonuçlarında da bahsi geçen projelerdeki sonuçlarla benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ramsden (1997)'in lise öğrencileri ile yaptığı çalışmasında, geleneksel kimya dersleri ile yaşam temelli öğrenme dersleri öğrencilerin kimya dersine karşı değişimlerini karşılaştırıldığı çalışmasında, Ingram (2003) tarafından gerçekleştirilen yaşam temelli öğrenme yaklaşımının kimya dersinde uygulandığı çalışma sonucunda, İlhan (2010) tarafından yapılan lise kimya dersinde “kimyasal denge” konusunun yaşam temelli öğretim yaklaşımı ile öğretiminin yapıldığı çalışmasında, Kutu (2011) tarafından yapılan 9. sınıf kimya öğretim programında yer alan “Hayatımızda Kimya” ünitesinin öğretiminde bağlam temelli yaklaşımın kullanıldığı çalışmada yaşam/bağlam temelli öğrenme yaklaşımına göre ders işlenen gruplarda öğrencilerin motivasyonlarının arttığı bulunmuştur. Yine Holman ve Pilling (2004) tarafından yapılan çalışmada üniversite öğrencileri ile kimya dersleri yaşam temelli öğretim yaklaşımı kullanılarak işlenmiştir. Hazırlanan yaşam temelli materyaller ile öğrencilerin ilgilerinin arttığı görülmüştür.

Lubben ve diğerleri (1996) tarafından farklı disiplinlere ait bağlamlar kullanılarak gerçekleştirilen bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin motivasyonları üzerindeki etkisini inceleyen çalışmasında ve Demircioğlu (2008) tarafından sınıf öğretmenleri adaylarına yönelik uyguladığı bağlam temelli materyal geliştirme çalışmasında da öğretmen adaylarının dersleri daha eğlenceli buldukları, derse olan ilgilerinin ve motivasyonlarının arttığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde Yaman (2009) tarafından yapılan çalışmada ek bağlamların öğrencilerin motivasyonunu olumlu yönde etkilediği ve Choi ve Johnson (2005) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da bağlam temelli yaklaşımda sayesinde öğrencilerin motivasyon ve bilime karşı olan öğrenme isteklerini de arttıracığı belirtilmiştir.

Bağlam temelli yaklaşımın biyoloji dersine uyarlanarak bu derse karşı motivasyona etkisinin incelendiği çalışmaların sonuçları da bu çalışmanın sonucunda elde edilen sonuçlarla tutarlılık göstermektedir. Acar ve Yaman (2011) tarafından gerçekleştirilen mikroorganizmalar konusunun öğrencilere çeşitli bağlamlar ile aktarıldığı çalışma ve Ültay ve Çalık (2011) tarafından gerçekleştirilen bağlam temelli yaklaşımla ilgili derleme çalışmasında yaşam temelli öğretimin öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarını geliştirdiği yönünde ifadeler yer verilmiştir.

#### **5.1.4. Hatırlama Testine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

Kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarının bilimsel başarı testi son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Uygulamanın bitiminden 10 hafta sonra uygulanan hatırlama testine göre ise kontrol grubu öğretmen adayları ile deney grubu öğretmen adaylarının hatırlama testi puanları arasında anlamlı deney grubu lehine bir fark olduğu görülmüştür. Bu sonuca bakılarak, genel fizik-I laboratuvarı dersinin bağlam temelli yaklaşımla işlenmesinin öğretmen adaylarının hatırlamalarında daha etkili olduğu söylenebilir.

Kontrol grubu öğretmen adaylarının bilimsel başarı son test puanları ile hatırlama testi kendi içinde karşılaştırıldığında aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olduğu ancak bu farkın negatif yönde olduğu görülmüştür. Deney grubu öğretmen adaylarının bilimsel başarı son testi ve hatırlama testi puanları karşılaştırıldığında hatırlama testi puanında az bir düşüş olduğu ancak bu düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Bu sonuca bakılarak, genel fizik-I laboratuvarı derslerinin bağlam temelli yaklaşıma göre işlenmesinin öğretmen adaylarının hatırlamaları üzerinde daha etkili olduğu söylenebilir. Bu durum bağlam temelli yaklaşımla işlenen genel fizik-I laboratuvarı derslerinin daha kalıcı olduğu şeklinde de yorumlanabilir.

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde bu çalışma sonucunda elde edilen sonuçları destekler nitelikte çalışmalara rastlamak mümkündür. Demircioğlu (2008) tarafından yapılan bağlama dayalı yaklaşım kullanılarak hazırlanan materyalin öğretmen adaylarının bilgilerinin kalıcılığına etkisini inceleyen çalışma ve Georghiades (2006) tarafından bağlamlar kullanılarak oluşturulan soru tipleri ile öğrenci performansı üzerindeki etkisini inceleyen çalışmaların sonuçlarında bağlamlarla çalışmanın daha kalıcı olduğu görülmüştür. Benzer şekilde, Kutu ve Sözbilir (2011) tarafından yapılan

yaşam temelli ARCS öğretim modeliyle 9. sınıf kimya dersi “hayatımızda kimya” ünitesinin bilgilerin kalıcılığı inceleyen çalışmada ve İlhan (2010) tarafından yapılan kimyasal denge konusundaki çalışmada da bağlam temelli yaklaşımla öğretimin bilgilerin kalıcılığını arttırdığı bulunmuştur. Bununla birlikte, Pilot ve Bulte'nin (2006) “*bağlam temelli yaklaşım, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmesinin yanında aynı zamanda öğrenmenin anlamlı ve kalıcı olmasını da sağlar*” görüşü bu çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar ile tutarlılık göstermektedir.

Araştırmada elde edilen sonuçlar şöyle özetlenebilir:

- ✓ Bilimsel başarı açısından kontrol ve deney grupları karşılaştırıldığında farkın deney grubu lehine olduğu, deney grubu kendi içerisinde karşılaştırıldığında farkın son test lehine olduğu,
- ✓ Bilimsel süreç becerileri açısından kontrol ve deney grupları karşılaştırıldığında farkın deney grubu lehine olduğu, deney grubu kendi içerisinde karşılaştırıldığında farkın son test lehine olduğu,
- ✓ Motivasyon açısından kontrol ve deney grupları karşılaştırıldığında kontrol ve deney grubu arasında fark bulunmadığına ancak deney grubu kendi içerisinde karşılaştırıldığında farkın son test lehine olduğu,
- ✓ Hatırlama açısından incelendiğinde ise bağlam temelli yaklaşımın öğretmen adaylarının hatırlamalarında daha etkili olduğu sonuçlarına varılmıştır.

## 5.2. Öneriler

Bu bölümde gelecekte yapılacak çalışmalar için önerilerde bulunulmuş ve aynı zamanda öğretim ortamlarında verimi arttırabilecek yeni düzenlemeler için öneriler sunulmuştur.

### Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

1. Genel Fizik-I Laboratuvarı dersinde öğretmen adaylarının bilimsel başarı, bilimsel süreç becerileri, motivasyon ve hatırlamalarını sağlamak amacıyla bağlam temelli yaklaşımdan faydalanılabilir.
2. İlköğretim fen ve teknoloji derslerinde görev yapacak olan öğretmen adaylarının öğretimleri süresince öğrendikleri bilgiler günlük hayattan konularla bağlantı

kurularak işlenirse öğretmen adaylarının konularla ilgili bilgi edinmeleri ve fikir sahibi olmaları sağlanabilir. Bu durum öğretmen adaylarının ileriki süreçte yetiştirecekleri öğrencilere de dolaylı olarak yansiyabilir.

3. Bu araştırma için hazırlanan ders etkinlikleri üniversitelerin genel fizik-I laboratuvarı derslerinde uygulanmak üzere kullanılabilir veya etkinlik oluşturmak amacıyla örnek teşkil edebilir.
4. Bağlam temelli yaklaşıma dayalı genel fizik-I laboratuvarı dersinde gerçekleştirilen etkinliklerde bahsi geçen bağlamlar Powerpoint sunumlarında yer almış, oluşturulan etkinlikler öğretmen adayları arasında bilgi alış verişini engellemek için öğretmen adaylarına çalışma kağıdı şeklinde verilmemiştir. Oluşturulan Powerpoint sunumlarının içeriği basılı kitapçık olarak öğretmen adaylarına sunulması, kullanılabilirliği ve öğretmen adaylarının bağlamlara daha fazla değer vermelerini sağlayabilir.
5. Öğretmenlerin bağlam temelli yaklaşımla ilgili yeterlilik kazanabilmesi için hizmet içi eğitimler düzenlenebilir.

#### Araştırmacılara Yönelik Öneriler

1. Bu araştırma daha uzun soluklu tutularak yapılabilecek araştırmalarda araştırılan özelliklerin değişimi daha net bir şekilde görülebilir.
2. Araştırma daha büyük örneklem tercih edilebilir. Aynı zamanda bu çalışma farklı disiplinlerde uygulanabilir ve geliştirilebilir.

## KAYNAKÇA

- Acat, M.B. ve Yenilmez, K. (2004). Eğitim fakültesi öğrencilerinin öğretmenlik mesleğine ilişkin motivasyon düzeyleri, *Manas Sosyal Bilimler Dergisi*, 12, 125-139.
- Açıkgöz, K.Ü. (2004). *Aktif Öğrenme*, İzmir: Eğitim Dünyası.
- Açışlı, S. (2010). *Fizik Laboratuvar Uygulamalarında 5e Öğrenme Modeline Uygun Olarak Geliştirilen Materyallerin Öğrenci Kazanımlarına Etkisinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ağlagül, D. (2009). *Beşinci Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Sınıf Öğretmenlerinin Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Düzenleme Becerilerinin Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Aikenhead, G.S. (2005). Research into STS science education. *Educación Química*, 16(3), pp. 384-397.
- Akdeniz, A.R. ve Karamustafaoğlu O. (2003). Fizik öğretim uygulamalarında karşılaşılan güçlükler. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2). 193-203.
- Akdeniz, A.R. (2010). *Yeni Öğretim Programları ve Öğretim Yaklaşımları*. dersunu.com/wp-content/uploads/2010/10/altı\_sapka.ppt web adresinden 19.05.2013 tarihinde alınmıştır.
- Akkoyunlu, B. (1995). Bilgi teknolojilerinin okullarda kullanımı ve öğretmenlerin rolü, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 105-109.
- Aksoy, G. ve Doymuş, K. (2011). Fen ve teknoloji dersinin laboratuvar öğretiminde işbirlikli öğrenmenin etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1). 107-122.
- Akyüz, Y. (1993). *Türk Eğitim Tarihi*. No:2. İstanbul: Kültür Koleji.

- Akyüz, Y. (2005). *Türk Eğitim Tarihi*. Ankara: Pegem A.
- Akpınar, B. (2010). Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmenin, öğrencinin ve velinin rolü, *Eğitime Bakış*, 16(6), 16-20.
- Akyıldız, T., Aydoğdu, C. ve Özdemir Şimşek, P. (2012). Fen ve teknoloji öğretim programının laboratuvar kullanma becerisi kazandırma yeterliliği hakkında öğretmen görüşleri. X. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Niğde: Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi. [http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam\\_metin/pdf/2500-30\\_05\\_2012-23\\_33\\_09.pdf](http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2500-30_05_2012-23_33_09.pdf) web adresinden 12.05.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Akyol, S. (2011). *Sosyal Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Tasarımının Öğrenenlerin Akademik Başarılarına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi (İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi)*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Alkan, H. (1993). Fen bilimlerinde eğitim ve öğretmen yetiştirme modeli. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 155-160.
- Arı, E. ve Bayram, H. (2011). Yapılandırmacı yaklaşım ve öğrenme stillerinin laboratuvar uygulamalarında başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. *İlköğretim Online*, 10(1), 311-324.
- Arslan, M. (2007). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 41-61.
- Ataizi, M. ve Şimşek, A. (1998). Temel eğitimde öğrenme ortamlarının düzenlenmesi. *IV. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu*. Denizli: Pamukkale Üniversitesi PAÜ Eğitim Fakültesi.
- Atasoy, B. (2004). *Bilgisayar Destekli Öğretim Ortamlarında Farklı Bilişsel Stillere Sahip Öğrencilerin Öğrenme Stratejilerini Kullanma Durumlarının Akademik Başarılarına Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Atasoy, Ş. ve Akdeniz, A.R. (2007). Kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik bir testin geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 4(1), 46-54.
- Atıcı, B. (2000). Öğretmen eğitiminde yeni bir olanak: www ve sosyal oluşturmacılık, *II Ulusal Öğretmen Yetiştirme Sempozyumu*. Çanakkale: Çanakkale 18 Mart Üniversitesi.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma, iki çağdaş yaklaşım değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Ayas, A. (1998). *Fen Bilgisi Öğretiminde Laboratuvar Kullanımı, Fen Bilgisi Öğretimi* (Editör: Şefik Yaşar), Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Aycan, Ş. ve Yumuşak, A. (2003). Lise müfredatındaki fizik konularının anlaşılma düzeyleri üzerine bir araştırma. *Milli Eğitim Dergisi*. 159.
- Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışları, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (2), 111-124.
- Aydoğdu, B. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının hipotez kurma ile değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerilerinin incelenmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Niğde: Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi. [http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam\\_metin/pdf/2538-01\\_06\\_2012-21\\_30\\_33.pdf](http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2538-01_06_2012-21_30_33.pdf) web adresinden 22.05.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Aydoğdu, C. ve Sırahane, İ.T. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının laboratuvarında yaşanan kazaların nedenlerine yönelik görüşleri. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Niğde: Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi. [http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam\\_metin/pdf/2341-30\\_05\\_2012-02\\_29\\_40.pdf](http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2341-30_05_2012-02_29_40.pdf) web adresinden 18.05.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Aydoğdu, M., Doğru, M., Ünal, Y., Meriç, G., ve Uşak, M. (2004). *Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları*, Ankara: Pegem A.



- Aypay, A., Cemaloğlu, N., Sarpkaya, R., Ellez, M., Şahin, B., Tomul, E., Yolcu, H., Karakaya, İ. Baştürk, R. ve Turgut, Y. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Abdurrahman Tanrıöğen (Ed.) Ankara: Anı.
- Ayvacı, H.Ş. ve Küçük, M. (2005). İlköğretim okulu müdürlerinin fen bilgisi laboratuvarlarının kullanımı üzerindeki etkileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 165.
- Ayvacı, H.Ş. (2010). Fizik öğretmenlerinin bağlam temelli yaklaşım hakkındaki görüşleri, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 42-51.
- Bacanak, A., Karamustafaoğlu, O. ve Köse, S. (2003). Yeni bir bakış: eğitimde teknoloji okuryazarlığı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(2), 191-196.
- Bacanlı, H. (2004), *Gelişme ve Öğrenme*, Ankara: Pegem A.
- Bahar, M. ve Karakırık, E. (Tarihsiz). Radikal oluşturmacılığa eleştirel bir bakış. *AIBU Journal of Faculty of Education*. [http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CCsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.efdergi.ibu.edu.tr%2Findex.php%2Fefdergi%2Farticle%2Fdownload%2F1101%2F2044&ei=kpJyUsXfJoGXtAbGkoDgBg&usg=AFQjCNFa0C\\_T0LNhir7Qsmq4JWUWvvUfrw](http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CCsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.efdergi.ibu.edu.tr%2Findex.php%2Fefdergi%2Farticle%2Fdownload%2F1101%2F2044&ei=kpJyUsXfJoGXtAbGkoDgBg&usg=AFQjCNFa0C_T0LNhir7Qsmq4JWUWvvUfrw) web adresinden 23.10.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Bakırcı, H. ve Çepni, S. (2012). Fen ve Teknoloji Öğretimi için yeni bir model: ortak bilgi yapılandırma modeli. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Niğde: Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi. [http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam\\_metin/pdf/2429-30\\_05\\_2012-18\\_25\\_00.pdf](http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2429-30_05_2012-18_25_00.pdf) web adresinden 23.05.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Balaban, E. (2005). *Web Tabanlı Fizik Laboratuvar Arşivinde Öğrenme Düzeylerinin Ölçülmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Bartholomew, H., Osborne, J., & Ratcliffe, M. (2004). Teaching students 'ideas-about-science': Five dimensions of effective practice, *Science Education*, 88(5), 655-682.
- Bay, E., Ozan, C., Kaya, H. İ., Gündoğdu K., Taşgın A., Küçükoğlu, A. ve Köse, E. (2010). Öğretmen adaylarının sosyal yapılandırmacı öğrenme ortamlarındaki öğrenen rollerine ilişkin görüşleri, *II. Uluslararası Öğretmen Yetiştirme Politikaları ve Sorunları Sempozyumu*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Baykul, Y. (2000). *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme, Klasik Test Teorisi ve Uygulaması*. Ankara: ÖSYM.
- Bayrak, C. (2001). *Öğretmenlik Mesleğine Giriş*. Ankara: PegemA.
- Bayraktar, Ş. ve Çınar, D. (2010). Öğretmen adaylarının gözü ile fen ve teknoloji öğretmenlerinin etkili öğretmen davranışlarını gerçekleştirme düzeyleri. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3), 131-152.
- Beach, D.H., & Stone, H.M. (1988). Survival of the high school chemistry lab. *Journal of Chemical Education*, 65(7), 619-620.
- Belt, S.T., Leisvik, M.J., Hyde, J.H., & Overton, T.L. (2005). Using a context-based approach to undergraduate chemistry teaching- a case study for introductory physical chemistry. *Chemistry Education Research and Practise*, 6(3), 166-179.
- Bennett, J. (2003) *Teaching and learning science: a guide to recent research and its applications*. London: Continuum.
- Bennett, J., & Lubben, F. (2006). Context-based Chemistry: The Salters approach. *International Journal of Science Education*, 28(9), 99-1015.
- Bennett, J., & Holman, J. (2003). *Context-based approaches to the teaching of chemistry: what are they and what are their effects?* In J Gilbert (ed.) *Chemical education research-based practice*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

- Bennett, J., Grasel, C., Parchmann, I., & Waddington, D. (2005b). Context-based and conventional approaches to teaching chemistry: Comparing teachers' views. *International Journal of Science Education*, 27(13), 1521–1547.
- Bennett, J., Hogarth, S., Lubben, F., & Robinson, A. (2005). The effects of context-based and science-technology-society (STS) approaches in the teaching of secondary science on boys and girls, and on lower-ability pupils. Research Evidence in Education Library içinde. London: EPPI-Centre, Social Science Research Unit, *Institute of Education*.
- Bennett, J., Holman, J., Lubben, F., Nicolson, P., & Otter, C. (2005). Science in context: The Salters approach in P Nentwig & D Waddington (eds), *Making it relevant: Context based learning of science*. Waxmann, Munster, Germany, 121-153.
- Bennett, J., Holman, J., Lubben, F., Nicolson, P., & Prior, C. (2002). Science in Context: The Salters Approach. *Second International IPN-YSEG Symposium: Context-Based Curricula*. 10-13 Ekim 2002, Kiel, Germany.
- Berns, R., & Erickson, P. (2001). Contextual teaching and learning: Preparing students for the new economy. *National Dissemination Center for Career and Technical Education*, (5).
- Bolat, M. (1997). *İlkelerle Fizik-1 Testleri* (II. baskı). Ankara: Tümay.
- Boujaoude, S. (2000). What Might Happen If "What might happen if...?: Students Use the Futures Wheel to Analyze Science-Related Social Issues," *The Science Teacher*, 67 (4), 45-47.
- Bringuier, J.C. (1980). *Conversations with Jean Piaget*. The University of Chicago.
- Brown, J.S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-41.

- Budak, E. (2001). *Üniversite Analitik Kimya Laboratuvarlarında Öğrencilerin Kavramsal Değişimi, Başarısı, Tutumu ve Algılamaları Üzerine Yapılandırıcı Öğretim Yönteminin Etkileri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bülbül, M.Ş. ve Eryılmaz, A. (2010). *Fizik Laboratuvarlarının Engellilere Uyumlu Hale Getirilmesi* <http://www.mendeley.com/research/fi-zi-k-laboratuvarlarinin-engelli-lere-uyumlu-hale-geti-ri-lmesi> web adresinden 13.04.2012 tarihinde edinilmiştir.
- Bülbül, M.Ş. ve Matthews, K. (2012). Bağlam temelli eğitimin olası geleceği. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Niğde: Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi. [http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam\\_metin/pdf/2487-30\\_05\\_2012-22\\_56\\_57.pdf](http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2487-30_05_2012-22_56_57.pdf) web adresinden 16.04.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: PegemA.
- Bulte, A.M.W., Westbroek, H.B., De Jong, O., & Pilot, A. (2006). A research approach to designing chemistry education using authentic practices as contexts. *International Journal of Science Education*, 28(9), 1063-1086.
- Can, Ş. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarına yönelik düşüncelerinin cinsiyet, öğretim türü, sınıf düzeyi ve lise laboratuvar deneyimleri açısından araştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1). 3-12. <http://www.tused.org/internet/tufed/sayilar/default1.asp?islem=detaylar&id=282> web adresinden 16.05.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Colletta, A.T., & Chiappetta, E.L. (1989). *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools*, Ohio: Merrill Publishing Company Columbus.
- Çam, F. ve Özay Köse, E. (2008). Yaşam temelli öğrenme, *Eğitışim Dergisi*, <http://www.egitısım.gen.tr/site/arsiv/54-20/343-yasam-temelli-ogrenme.html> web adresinden 12.10.2012 tarihinde edinilmiştir.

- Çakmak, M. (2008). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Tutumları ile Fen Bilgisine Yönelik Tutumları Arasındaki İlişinin Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çalışkan, H. ve Şimşek, A. (1998). Bilgisayar destekli öğretimin tasarımı ve uygulanmasında öğrenme bağlamı. *IV. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu*. Denizli: Pamukkale Üniversitesi PAÜ Eğitim Fakültesi.
- Çelen, F.K., Çelik, A. ve Seferoğlu S.S. (2011). Türk Eğitim Sistemi ve PISA sonuçları. *Akademik Bilişim 2011*. Malatya: İnönü Üniversitesi, 2-4 Şubat. 1-9.
- Çepni, S., Bayrakçeken, S., Yılmaz, A., Yücel, C., Semerci, Ç., Köse, E., Sezgin, F., Demircioğlu, G. ve Gündoğdu, K. (2008). *Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Pagem Akademi.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M.F. (1996). *Fizik Öğretimi*, Ankara: Milli Eğitim Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı. 31-44.
- Çepni, S., Ayas, A., Ekiz, D. ve Akyıldız, S. (2008). *Öğretim İlke ve Yöntemleri* (1. Baskı) Çepni ve Akyıldız (Ed.). Trabzon: Celepler.
- Çepni, S. ve Ayvacı, H.S. (2006). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*, (5. Baskı) Salih Çepni (Ed.). Ankara: Pegem A, 158-188.
- Çetin, F. ve Çetin, S. (2000). İlköğretim okullarına sınıf öğretmeni olarak atanan branş öğretmenlerinin meslekle ilgili sorunları, *Milli Eğitim Dergisi*, 145, 58-61.
- Değirmençay, Ş.A. (1999). *Fizik Öğretmenlerinin Laboratuvar Becerileri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Demirel, Ö. (2001). *Eğitim Sözlüğü*. Ankara: Pegem A. Şubat.

Demircioğlu, G., Özmen, H. ve Demircioğlu, H. (2009). Sınıf öğretmenleri adaylarının fiziksel ve kimyasal değişme kavramlarını anlama düzeyleri ve yanılgıları. [http://www.google.com.tr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CC4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fdhgm.meb.gov.tr%2Fyayimlar%2Fdergiler%2FMilli\\_Egitim\\_Dergisi%2F170%2F170%2Fhaluk%2520%25F6zmen.doc&ei=k9BzUoGbB8Hcswagg4CYBg&usg=AFQjCNEohOH76O-HqrXyBj4\\_eVv2RothxA](http://www.google.com.tr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CC4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fdhgm.meb.gov.tr%2Fyayimlar%2Fdergiler%2FMilli_Egitim_Dergisi%2F170%2F170%2Fhaluk%2520%25F6zmen.doc&ei=k9BzUoGbB8Hcswagg4CYBg&usg=AFQjCNEohOH76O-HqrXyBj4_eVv2RothxA) web adresinden 05.12.2012 tarihinde edinilmiştir.

Demircioğlu, H. (2008). *Sınıf Öğretmeni Adaylarına Yönelik Maddenin Halleri Konusu ile İlgili Bağlam Temelli Materyal Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması*. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Demirel, O. (Tarihsiz). *Madde analizi*. [www.egitim.aku.edu.tr/odemirel.ppt](http://www.egitim.aku.edu.tr/odemirel.ppt) web adresinden 16.04.2011 tarihinde alınmıştır.

Demirhan, C. ve Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(5), 51-60.

Dereli, E. ve Acat, M.B. (2010). Okul öncesi eğitim öğretmenliği bölümü öğrencilerinin motivasyon kaynakları ve sorunları, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24, 175-187.

Deryakulu, D. (1995). Öğretme-Öğrenme Süreçleri. (Alkan, C., Deryakulu, D. ve Şimşek, N.). *Eğitim Teknolojisine Giriş: Disiplin, Süreç, Ürün* içinde (s.44-78). Ankara: Önder Matbaası.

Deryakulu, D. (2001). Yapıcı öğrenme. A. Şimşek (Ed.). *Sınıfta demokrasi* içinde (s.53-77). Ankara: Eğitim Sen.

Duffy, J. (2006). *Participating and Learning - Citizen Involvement in Social Work education in a Northern Ireland Context*. <http://www.scie.org.uk/publications/misc/citizeninvolvement.pdf> web adresinden 16.09.2013 tarihinde alınmıştır.

- Duffy, T.M., & Jonassen, D. (1992). *Constructivism and technology of instruction: A conversation*. NJ: Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates.
- Duman, B. ve İkiel, C. (2002). Yapıcı öğrenme kuramına göre sosyal bilgiler öğretimi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2), 245-262.
- Dursunoğlu, H. (2003). Cumhuriyet döneminde ilköğretime öğretmen yetiştirmenin tarihi gelişimi. *Milli Eğitim Dergisi*, 160.
- Doğru, M. ve Aydoğdu, M. (2003). Fen bilgisi öğretiminde kullanılan yöntemlerde karşılaşılan sorunlar ile ilgili öğrenci görüşleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1). 150-158.
- Dörr, G. (1999). Didaktisches design multimedialer lernumgebungen in der betrieblichen weiterbildung. *Unterrichtswissenschaft*, 26 (1), 61-67.
- Dörtlemez, D. (2010). *Lisans Düzeyinde Temel Fizik Laboratuvarlarında İşbirlikli Öğrenmenin Öğrencilerin Akademik Başarısı ve Başarı Güdüsüne Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Driver, R.L., Millar, R., & Scott, P. (1996). *Young people's images of Science*. PA, Bristol: Open University Press.
- Ebel, R.L. (1965). *Measuring Educational Achievement*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Ekici, F., Ekici, E. ve Taşkın, S. (2002). Fen laboratuvarlarının içinde bulunduğu durum. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara: ODTÜ Eğitim Fakültesi. [http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b\\_kitabi/PDF/Fen/Bildiri/t90d.pdf](http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Fen/Bildiri/t90d.pdf) web adresinden 18.10.2013 tarihinde edinilmiştir.

- Ekinci, A. ve Öter, Ö.M. (2010). İlköğretim öğretmen adaylarının mesleki ve özel alan yeterlikleri. Eğitim Fakültelerinin Öğretmen Yetiştirme Kapasitesinin Güçlendirilmesi Projesi. [http://duabpo.dicle.edu.tr/oygem/dosya/Ogretmen\\_Adaylari\\_i%C3%A7\\_miza\\_mpaj.pdf](http://duabpo.dicle.edu.tr/oygem/dosya/Ogretmen_Adaylari_i%C3%A7_miza_mpaj.pdf) adresinden 05.10.2012 tarihinde edinilmiştir.
- Erbaş, K.C. (2005). *Uluslararası Öğrenci Başarı Belirleme Programında (PISA) Türkiye’de Fen Okuryazarlığını Etkileyen Faktörler*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü.
- Erden, M. ve Akman, Y. (2001). *Gelişim Öğrenme-Öğretme*, 10. Baskı, Ankara: Arkadaş.
- Erdem, E. ve Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı, *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 81-87.
- Ergin, İ. (2012). Fen Eğitiminde 5E Modeli ile İlgili Yazılı Kaynaklar Dizini. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi* 1(1), 53-67.
- Ergun, M. ve Avcı, S. (2012). Hollanda ve Türkiye’deki fen bilgisi öğretmeni yetiştirme programları hakkında öğretmen adaylarının görüşlerinin karşılaştırılması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6 (1), 151-170.
- Erkol, M. (2011). *Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fizik Laboratuvarı Başarılarına Etkisinin Araştırılması*. Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Erökten, S. (2010). Fen bilgisi öğrencilerinde kimya laboratuvar uygulamalarının öğrenci endişeleri üzerine etkisinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 38, 107-114.
- Fer, S. ve Cırık, İ. (2007). *Yapılandırmacı Öğrenme: Kuramdan uygulamaya*. İstanbul: Morpa Kültür.



- Finkelstein, N.D. (2001). Context in the context of physics and learning. Web: <http://www.colorado.edu/physics/EducationIssues/Group%20Papers/perc.context.pdf> adresinden 21.05.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Fraenkel, J.R., Wallen, N.E., & Hyun, H.H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8. Baskı). New York: McGraw Hill.
- Gallagher, J.J., & Tobin, K. (1987). Teacher management and student engagement in high school science. *Science Teacher Education*, 71, 535-555.
- Georghiades, P. (2006). The role of metacognitive activities in the contextual use of primary pupils' conceptions of science. *Research in Science Education*, 36, 29-49.
- Gilbert, J.K. (2006). Context based chemistry education on the nature of "context" in chemical education. *International Journal of Science Education*, 28 (9), 957-976.
- Ginns, I.S., & Walters, J.J. (1995). An analysis of scientific understanding of preservice elementary teacher education students, *Journal of Research In Science Teaching*, 32(2). 205-222.
- Glynn, S.M., & Koballo, T.R. (2005). Motivation to Learn in College Science. In Joel J. Mintzes and William H. Leonard (Eds.) *Handbook of College Science Teaching* (pp. 25-32). Arlington, VA: National Science Teachers Association Press. <http://www.coe.uga.edu/smq/files/2011/10/10-Glynn-Koballa-2006.pdf> web adresinden 15.04.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Glynn, S.M., & Winter, L.K. (2004). Contextual teaching and learning of science in elementary schools. *Journal of Elementary Science Education*, 16(2), 51-63.
- Gutwill-Wise, J.P. (2001). The Impact of Active and Context- Based Learning in Introductory Chemistry Courses: An Early Evaluation of the Modular Approach. *Journal of Chemical Education*, 78(5), 684-690.

- Güneş, M.H., Şener, N., Topal Germi, N. ve Can, N. (2013). Fen ve teknoloji dersinde laboratuvar kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci değerlendirmeleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 1-11.
- Güney, S.Y. (2007). *Yapılandırmacılık*. Doktora ders ödevi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. <http://www.storylineturkiye.com/websitesineeklenecekler/yapilandirmacilikson.pdf> web adresinden 12.05.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Gülyurdu, T. ve Eryılmaz, A. (2012). Meb onaylı lise fizik ders kitaplarındaki soruların yaşam temelli yaklaşıma uygunluğunun araştırılması. 2. *Ulusal Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi*. Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi. [http://www.pegem.net/akademi/kongrebildiri\\_detay.aspx?id=136748](http://www.pegem.net/akademi/kongrebildiri_detay.aspx?id=136748) web adresinden 11.06.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Gürdal, A. (1988). *Fen Öğretimi*. Deniz Kuvvetleri Komutanlığı, 21, 34-49.
- Gürdal, A. (1992). İlköğretim okullarında fen bilgisinin önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8, 185-288.
- Gürdal, A. (2001). İlköğretim okullarında fen bilgisinin önemi. *Marmara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4, 16.
- Güven, İ. ve Gürdal, A. (2002). Ortaöğretim fizik derslerinde deneylerin öğrenme üzerindeki etkileri. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi. [http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b\\_kitabi/PDF/Fizik/Bildiri/t116DD.pdf](http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Fizik/Bildiri/t116DD.pdf) web adresinden 09.09.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Güven, İ., Öztuna, A. ve Gürdal, A. (2002). İlköğretim Bölümü Öğrencilerinin Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları Hakkındaki Görüşleri, *2000'li Yıllarda I. Öğrenme ve Öğretme Sempozyumu*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi.
- Good, T., & Brophy, J. (2003). *Looking in Classrooms (9th ed)*. Boston: Allyn & Bacon.

- Gömlüksiz, M.N. ve Kan, A.Ü. (2007). *Yeni ilköğretim programlarının dayandığı temel ilke ve yaklaşımlar, doğu anadolu bölgesi araştırmaları*, [http://independent.academia.edu/ay%C5%9Fe%C3%BClk%C3%BCkan/Papers/1170512/YENI\\_ILKOGRETIM\\_PROGRAMLARININ\\_DAYANDIGI\\_TEMEL\\_ILKE\\_VE\\_YAKLASIMLAR](http://independent.academia.edu/ay%C5%9Fe%C3%BClk%C3%BCkan/Papers/1170512/YENI_ILKOGRETIM_PROGRAMLARININ_DAYANDIGI_TEMEL_ILKE_VE_YAKLASIMLAR) web adresinden 12.03.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Gökdaş, İ. (2003). Bilgisayar ve sınıf ortamına dayalı durumlu öğrenmenin öğrenci başarısı ve transfer becerilerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 2(4), 169-185.
- Gönen, S., Kocakaya, S. ve Kocakaya, F. (2011). Dinamik konusunda geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış bir başarı testi geliştirme çalışması, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 40-5.
- Hannafin, M.J. (1992). Emerging technologies, ISD, and learning environments: Critical perspectives. *Educational Technology Research and Development*, 40(1), 49-63.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 80-83.
- Harlen, W. (1999). Purposes and procedures for assessing science process skills. *Assessment in Education*, 6(1), 129-144.
- Henderleiter, J., & Pringle, D. L. (1999). Effect of context-based laboratory experiments on attitudes of analytical chemistry students. *Journal of Chemical Education*, 76(1), 100-106.
- Hofstein, A. (1988). *Practical Work and Science Education, Development and Dilemmas in Science education*. New York: Palmer Press.
- Hofstein, A., & Kesner, M. (2006). Industrial Chemistry and Scholl Chemistry: Making chemistry studies more relevant. *International Journal of Science Education*, 28(9), 1017-1039.

- Holman, J., & Pilling, G. (2004). Thermodynamics in context: a case study of contextualized teaching for undergraduates. *Journal of Chemical Education*, 81(3), 373-375.
- Holzer, S. (1994). *From Constructivism ....to Active Learning. The Innovator*. The SUCCEED Newsletter, No:2. Spring, 1994.
- Huitt, W. (2003). The information processing approach to cognition. *Educational Psychology Interactive*. Valdosta, GA: Valdosta State University. <http://www.edpsycinteractive.org/topics/cognition/infoproc.html> web adresinden 13.09.2013 tarihinde edinilmiştir.
- İlhan, N. (2010). *Kimyasal Denge Konusunun Öğrenilmesinde Yaşam Temelli (context based) Öğretim Yaklaşımının Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- İnce, E., Güven, E. ve Aydoğdu, M. (2010). Fen bilgisi laboratuvar uygulamaları dersinde kavram haritası ve v diyagramının akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(2). 378-394.
- Johnson, E.B. (2002). *Contextual Teaching and Learning*, London: Sage.
- Jong, O.D. (2006). Context based chemical education: How to improve it? *19th ICCE*, 3, 1-7. <http://www.iupac.org/publications/cei/vol8/0801xDeJong.pdf> web adresinden 13.07.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Kabaca, T. (2002). *Bir Öğrenme ve Öğretme Yaklaşımı: Yapılandırmacılık (Constructivism)*. Doktora Ders Ödevi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. [http://tolgakabaca.pau.edu.tr/dokumanlar/CONS\\_ODEV.pdf](http://tolgakabaca.pau.edu.tr/dokumanlar/CONS_ODEV.pdf) web adresinden 15.06.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Kabapınar, F. (2006). Fen öğretiminde kavram karikatürleri: Oluşturmacı bir öğretim yöntemi. *İlköğretim çağına genel bir bakış.*, A. O. & Unutkan, Ö. P. (Ed) İstanbul: Morpa (s. 243-264).

- Kanlı, U. (2007). *7E Modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımı ile Doğrulama Laboratuvar Yaklaşımlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Kavramsal Başarılarına Etkisi*, Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kanlı, U. ve Yağbasan, R. (2008). 7E Modeli merkezli laboratuvar yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki yeterliliği, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 91-125.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2000). Fen öğretiminde tümel (Portfolio) değerlendirme [Portfolio assessment in science teaching]. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 212– 219.
- Karaca, D. (2011). *Yaparak Yazarak Bilim Öğrenmenin (YYBÖ) Genel Fizik Laboratuvarı-I Dersinde Öğretmen Adaylarının Akademik Başarılarına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Karaman, S. Özen, Ü., ve Yıldırım, S. (2007). Öğrenme nesnelерinin pedagojik boyutu ve öğretim ortamlarına kaynaştırılması, *Eğitim ve Bilim*, 32 (145), 4-14.
- Karakuyu, Y., Bilgin, İ. ve Sürücü, A. (2013). Araştırmaya dayalı laboratuvar yaklaşımlarının üniversite öğrencilerinin genel fizik laboratuvar I dersindeki başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 10(21), 237-250.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel.
- Kavak, Y. ve Baskan, G. A. (2007). Türkiye’de 1981 Yükseköğretim Reformunun Ardından Öğretmen Yetiştirme Politikası ve Model Arayışları. *HAYDER ALİYEV’İN Anadan Olmasınının 84. İldönümüne Hasır Olunmuş Muallim Hazırlama Siyaseti ve Problemleri Beynelxalq Konfransı*. Bakü: Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi.

- Kaya, H. ve Büyük, U. (2011). Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlikleri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 27(1), 126-134.
- Keban, F. (2010). *Lisans Düzeyinde Temel Fizik Laboratuvarlarında İşbirlikli Öğrenme Gruplarında Strateji Öğretiminin Etkilerinin Araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kenar, İ. (2013). Fen öğretmeni niteliklerinin orta öğretimde öğrenci başarısına etkisi. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 5, 67-82.
- Keskin, V. (2008). *Yapılandırmacı 5E Öğrenme Modelinin Lise Öğrencilerinin Basit Sarkaç Kavramları Öğrenmelerine ve Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kılıç, G.B. (2001). Oluşturmacı fen öğretimi, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1, 7-22.
- Kılıç, E. (2004). Durumlu öğrenme kuramının eğitimdeki yeri ve önemi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 307-320.
- Kırpık, M.A. ve Engin A. O. (2009). Fen bilimlerinin öğretiminde laboratuvarın yeri önemi ve biyoloji öğretimi ile ilgili temel sorunlar, *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 2(2), 61-72.
- King, D. (2007). Teacher beliefs and constraints in implementing a context-based approach in chemistry. *Teaching Science: The Journal of the Australian Science Teachers Association* 53(1), 14-18.
- Koç, G. (2006). Yapılandırmacı sınıflarda öğretmen-öğrenen rolleri ve etkileşim sistemi. *Eğitim ve Bilim*, 31(142), 56-64.
- Koç, G. ve Demirel, M. (2004). Davranışçılıktan yapılandırmacılığa: Eğitimde yeni bir paradigma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 174-180.

- Kortland, J. (2007). Context-based science curricula: Exploring the didactical frictions between context and science content, Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education, Utrecht University, the Netherlands. [http://www.Phys.uuu.nl/~kortland/art\\_esera-07-synopsis.pdf](http://www.Phys.uuu.nl/~kortland/art_esera-07-synopsis.pdf) web adresinden 15.12.2010 tarihinde edinilmiştir.
- Korucuoğlu, P. (2008). *Fizik Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanım Düzeylerinin Fizik Tutumu, Cinsiyet, Sınıf Düzeyi ve Mezun Oldukları Lise Türü ile İlişkilerinin Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Köseoğlu, F. ve Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırıcı yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148.
- Kurt, Ş., Devecioğlu, Y. ve Akdeniz, A.R. (2002). Fen bilgisi öğretmen adaylarının temel fizik laboratuvar becerilerini kazanma düzeylerinin klinik mülakatlarla tespiti. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi. [http://www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK-5/b\\_kitabi/PDF/OgretmenYetistirme/Bildiri/t293d.pdf](http://www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK-5/b_kitabi/PDF/OgretmenYetistirme/Bildiri/t293d.pdf) web adresinden 17.11.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Kutlu, Ö. (2004). *Ölçme ve Değerlendirme Dersi Yayınlanmamış Ders Notları*. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi.
- Kutu, H. (2011). *Yaşam Temelli ARCS Öğretim Modeliyle 9. Sınıf Kimya Dersi "Hayatımızda Kimya" Ünitesinin Öğretimi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kutu, H. ve Sözbilir, H. (2011). Yaşam temelli ARCS öğretim modeliyle 9. Sınıf kimya dersi "Hayatımızda Kimya" ünitesinin öğretimi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 29-62.

- Lave, J. (1996). The practice of learning. S. Chaiklin & J. Lave (Ed.), *Understanding practice: Perspectives on activity and context* içinde (ss. 3–32). New York: Cambridge University Press.
- Lind, K. (1998). Science Process Skills: Preparing for the future. *Monroe 2-Orleans Board of Cooperative Education Services*, <http://www.monroe2boces.org/shared/instruct/sciencek6/process.htm> web adresinden 04.03.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Lubben, F., Campbell, B., & Dlamini, B. (1996). Contextualizing science teaching in Swaziland: some student reactions. *International Journal of Science Education*, 18(3), 311-320.
- Lubben, F., Campbell, B., & Dlamini, B. (2000). Learning science through contexts: Helping pupils make sense of everyday situations. *International Journal of Science Education*, 22(3), 239-252.
- Malta, S.E. (2010). *İlköğretimde Kullanılan Eğitsel Bilgisayar Oyunlarının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Matthews, M.R. (1997). Introductory comments on philosophy and constructivism in science education. *Science & Education*, 6(1-2), 5-14.
- MEB. (2008). *Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü Fen ve teknoloji öğretmeni özel alan yeterlilikleri*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2012). *Ortaöğretim Fizik Ders Kitabı*. Beşinci Baskı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Mergel, B. (1998). *Instructional Design and Learning Theory*. <http://www.usask.ca/education/coursework/802papers/mergel/brenda.htm>. web adresinden 16.05.2011 tarihinde edinilmiştir.



- Meriç, G. (2004). Türkiye, Amerika, İngiltere ve Japonya'da fen bilgisi öğretmeni yetiştirmenin genel bir değerlendirilmesi. *VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, İstanbul: Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi.
- Meriç, G. ve Tezcan, R. (2005). Fen bilgisi öğretmeni yetiştirme programlarının örnek ülkeler kapsamında değerlendirilmesi (Türkiye, Japonya, Amerika ve İngiltere Örnekleri), *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7, 62-82.
- Millar, R., & Osborne, J. (1998). Beyond 2000: Science education for the future. He report of a seminar series funded by the Nuffield Foundation. London: King's College London, School of Education.  
<http://www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/Beyond%202000.pdf>  
Web adresinde 13.11.2010 tarihinde edinilmiştir.
- Miller, J.D. (1983). Scientific Literacy: A Conceptual and Empirical Review. *Daedalus*, 112(2), 29-48.
- Nuhoğlu, H. (2004). *Fen Bilgisi Öğretiminde Öğrenme Halkası Modelinin Uygulandığı Fizik Laboratuvarı Çalışmaları Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Nuhoğlu, H. ve Yalçın, N. (2004). Fizik laboratuvarına yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutumlarının değerlendirilmesi, *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi*, 5(2), 317-327.
- Ng, W., & Nguyen, V. T. (2006). Investigating the integration of everyday phenomena and practical work in physics teaching in Vietnamese high schools. *International Education Journal*, 7(1), 36-50.
- ODTÜ. (2013). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Öğretmen Yetiştirme Modeli.  
<http://www.fedu.metu.edu.tr/web/documents/other/OOFMAAlan%C3%96gretnenligiModeliEFGorus.pdf> web adresinden 14.08.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Oğuzkan, F. (1993). *Eğitim Terimleri Sözlüğü*, Ankara: Emel.

- Orbay, M., Özdoğan, T., Öner, F., Kara, M. ve Gümüş, S. (2003). Fen bilgisi laboratuvar uygulamaları I-II dersinde karşılaşılan güçlükler ve çözüm önerileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 157.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: PegemA.
- Özçelik, D.A. (1989). Test Hazırlama Kılavuzu. İkinci Baskı, Ankara: ÖSYM.
- Özkan, H.H., Albayrak, M. ve Berber, K. (2005). Öğretmen adaylarının ilköğretim okullarında yaptıkları öğretmenlik uygulamasının yetişmelerindeki rolü. *Milli Eğitim Dergisi*, 168(16).
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1). 100-111.
- Öztürk, C. (2006). *Eğitim Fakülteleri Üzerine Bir Araştırma-Taslak Rapor*. İstanbul.
- Paliç, G. ve Altun, E. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının düşünme stilleri ile fizik laboratuvar tutumları arasındaki ilişki. *2<sup>th</sup> International Conference on New Trends in Education and Their Implications*. Antalya: Türkiye. [http://www.iconte.org/FileUpload/ks59689/File/224\\_palic.pdf](http://www.iconte.org/FileUpload/ks59689/File/224_palic.pdf) web adresinden 12.06.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Parchmann, I., Grasel, C., Baer, A., Nentwing, P., Demuth R., Ralle, B., & ChiK Project Group. (2006). "Chemie im Kontext": A symbiotic implementation of a context-based teaching and learning approach, *International Journal of Science Education*, 28(9), 1041-1062.

- Pehlivanlar, E. ve Şahin, F. (2006). Okul öncesinde bilimsel düşünmeyi geliştirmeye yönelik sorulara öğrencilerin verdikleri cevapların analizi ile ilgili bir araştırma. *I. Uluslar arası Okul Öncesi Eğitim Kongresi Bildiri Kitabı* içinde (s:120-129). 30 Haziran- 3 Temmuz 2004, II.cilt, İstanbul: Ya-Pa Yayınları.
- Peters, J.M., & Stout, D.L. (2011). *Science in Elementary Education Methods, Concepts, and Inquiries* (11. Baskı). Boston, MA: Pearson.
- Pilot, A., & Bulte, A. (2006). Why do you 'need-to-know': Context-Based Education. *International Journal of Science Education*. 28(9), 953-956.
- Prince, M., & Felder, R. (2007). The many faces of inductive teaching and learning. *Journal of College Science Teaching*, 36(5), 14–20.
- Raghubir, K.P. (1979). The laboratory-investigative approach to science instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 16(1), 13-18.
- Ramsden, J. (1997). How does a context-based approach influence understanding of key chemical ideas at 16+?. *International Journal of Science Education*, 19, 657-710.
- Rayner, A. (2005). Reflections on context-based science teaching: a case study of physics for students of physiotherapy. Poster Presentation. *UniServe Science Blended Learning Symposium Proceedings*. 169-172.  
<http://science.uniserve.edu.au/pubs/procs/wshop10/2005Rayner.pdf> web adresinden 29.06.2012 tarihinde edinilmiştir.
- Renner, J.W. (1986). Rediscovering the Lab. *The Science Teacher*, 53, 44–45.
- Rennie, L.J., & Parker, L. H. (1993). Curriculum reform and choice of science: Consequences for balanced and equitable participation and achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 1017–1028.
- Rennie, L.J., & Parker, L.H. (1996). *Monitoring gendered learning environments in single- sex and mixed-sex classes*. Paper presented at the annual meeting of the American Education Research Association, New York.

- Review. (2003). A systematic review of the effects of context-based and Science-Technology-Society (STS) approaches in the teaching of secondary science. TTA- supported Science Review Group. *The EPPI-Centre is part of the Social Science Research Unit, Institute of Education, University of London.*
- Roth, W.M. (1994). Experimenting in a Constructivist High School Physics Laboratory. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(2), 197-223.
- Sağlam Arslan, A. (2008). Didaktikte antropolojik kuram ve kullanımına yönelik örnekler. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 19-36.
- Saka, A. (2012). Öğretmen adaylarının nedensel süreç becerileri açısından değerlendirilmesi. X. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Niğde: Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi. [http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam\\_metin/pdf/2479-30\\_05\\_2012-22\\_23\\_55.pdf](http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2479-30_05_2012-22_23_55.pdf) web adresinden 29.10.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Sanger, M.S., & Greenbowe, T.J. (1996). Science-Technology-Society (STS) and ChemCom courses versus chemistry courses: Is there a mismatch? *Journal of Chemical Education*, 73(6), 532-536.
- Şahan, B.Y. (1999). *Fizik Laboratuvar Deneyleri*. İstanbul: Sürat.
- Şahin, A. (2011). *Genel Fizik Laboratuvar Dersinde Basit Elektrik Devreleri Konusunun Öğretilmesinde Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Şahin, F., Güven, İ. ve Yurdatapan, M. (2011). Proje tabanlı eğitim uygulamalarının okul öncesi çocuklarında bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Marmara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 33, 157-176.
- Şahin, N.V., Şahin, B. ve Özmen, H. (2000). Liselerdeki biyoloji öğretmenlerinin derslerini deneylerle işleyebilme ve laboratuvar kullanma olanaklarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi IV. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, Beytepe: Ankara.

- Şahin, Y. (2001). *Türkiye'deki Bazı Üniversitelerin Eğitim Fakültelerindeki Temel Fizik Laboratuvarının Kullanımı ve Uygulanan Yaklaşımların Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Sarı, H. (2008). *Bölüm 1: Fizik ve Ölçme*. [http://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/279/mod\\_resource/content/1/fizik%20ve%20C3%B6l%C3%A7me.pdf](http://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/279/mod_resource/content/1/fizik%20ve%20C3%B6l%C3%A7me.pdf) web adresinden 16.05.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Schwartz, A.T. (1999). Creating a context for chemistry. *Science and Education*, 8, 605-618.
- Schwartz, A.T. (2006). Contextualized Chemistry Education: The American Experience, *International Journal of Science Education*, 28(9), 977-998.
- Seren, S., Aydoğdu, C. ve Şimşek, P.Ö. (2012). fen ve teknoloji 1. sınıf öğretmen adaylarına laboratuvar düzenleme ve kullanma becerisini yaratıcı drama yöntemi ile verilmesi üzerine bir çalışma (hacettepe üniversitesi örneği). X. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Niğde: Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi. [http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam\\_metin/pdf/2355-30\\_05\\_2012-11\\_17\\_08.pdf](http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2355-30_05_2012-11_17_08.pdf) web adresinde 26.07.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Serin, G. (2002). Fen eğitiminde laboratuvar, *Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, (s.403-406). İstanbul: Maltepe Üniversitesi.
- Senemoğlu, N. (2010). *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim* (18. Baskı). Ankara: Pegem A.
- Sjøberg, S. (2002). Science and technology education in Europe: current challenges and possible solutions. connect: UNESCO International Science, *Technology & Environmental Education Newsletter*, 27(3-4). <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001463/146315e.pdf> web adresinden 13.05.2013 tarihinde edinilmiştir.

- SNAB. (2007). *Salter's Nuffield Advanced Biology*. A GCE Biology course developed in partnership with the University of York. <http://www.advancedbiology.org/> web adresinden 18.05.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Sönmez, V. (2004). *Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı*. Ankara: Ana.
- Sözbilir, M., Sadi, S., Kutu, H. ve Yıldırım, A. (2007). Kimya eğitiminde içeriğe/bağlama dayalı (context-based) öğretim yaklaşımı ve dünyadaki uygulamaları, *I. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi* (s. 108). İstanbul: Türkiye.
- Stewart, B.Y. (1988). The surprise element of a student-designed laboratory experiment. *Journal of College Science Teaching*, XVII, 269-270.
- Stinner, A. (1994a). Providing a contextual base and a theoretical structure to guide the teaching of high school physics. *Physics Education*, 29, 375-381.
- Stinner, A. (1995). Contextual setting, science and large context problems: Towards a more humanistic science education. *Science Education*, 79(5), 555-581.
- Stinner, A. (2006). The large context problem(LCP) approach. *Interchange*, 37(1-2), 19-30.
- Şeker, H., Deniz, S. ve Görgen, İ. (2004). Öğretmen yeterlikleri ölçeği. *Milli Eğitim Dergisi*, 164.
- Tan, M., ve Temiz, B.K. (2003). Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 89-101.
- Tanrıverdi, G., ve Demirbaş, M. (2012). Fizik laboratuvarına yönelik tutum ölçeği geliştirme: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 13(3), 83-101.
- Tatar, N., Korkmaz, H., ve Ören, F.Ş. (2007). Araştırmaya dayalı fen laboratuvarında bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili araçlar: Vee ve I Diyagramları. *İlköğretim-Online*, 6(1), 76-92.

- 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*, Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Tekin, H. (2000). *Eğitimde Ölçme Değerlendirme* (Ondördüncü Baskı). Ankara: Yargı.
- Tekindal, S. (2008). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Pegema.
- Temiz, B.K. (Tarihsiz). Fen öğretiminde laboratuvar yaklaşımları. <http://w3.gazi.edu.tr/~burak/labyaklasim.pdf> web adresinden 19.04.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Tezcan, H. ve Günay, S. (2003). Lise kimya öğretiminde laboratuvar kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri, *Milli Eğitim Dergisi*, 159.
- Thanasoulas, D. (2001). *The importance of teaching culture in the foreign language classroom*. Radical Pedagogy. Produced by ICAAP. [https://media.startalk.umd.edu/workshops/2009/SeattlePS/sites/default/files/file\\_s/The%20Importance%20Of%20Teaching%20Culture%20In%20The%20Foreign%20Language%20Classroom.pdf](https://media.startalk.umd.edu/workshops/2009/SeattlePS/sites/default/files/file_s/The%20Importance%20Of%20Teaching%20Culture%20In%20The%20Foreign%20Language%20Classroom.pdf) web adresinden 08.09.2012 tarihinde edinilmiştir.
- Topuz, F.G., Gençer, S., Bacanak, A. ve Karamustafaoğlu, O. (2013). Bağlam temelli yaklaşım hakkında fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşleri ve uygulayabilme düzeyleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 2(1), 240-261.
- Toroslu, S.Ç. (2011). *Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımı ile Desteklenen 7E Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Enerji Konusundaki Başarı, Kavram Yanılgısı ve Becerilerine Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tsai, C.C. (2003). Taiwanese science students' and teachers' perceptions of the laboratory learning environments: exploring epistemological gaps. *International Journal of Science Education*, 25(7), 847-860.

- Turgut, M.F., Baker, D., Cunningham, R., & Piburn, M. (1997). *İlköğretim fen öğretimi*. Ankara: YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.
- Tweed, A. (2009). *Desining Effective Science Instruction. What Works in Science Classrooms*. Arlington, VA: National Science Teachers Association.
- Uluçınar, Ş., Cansaran, A. ve Karaca, A. (2004). Fen bilimleri laboratuvar uygulamalarının değerlendirilmesi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 465-475.
- University of York Science Education Group. (1998). *Salter's Horners Advanced Physics: Teacher and Technician's Resource Pack AS Level*, Oxford: Heinemann Educational Publishers.
- Uysal, E. ve Eryılmaz, A. (2002). Newton'un 1. ve 3. hareket yasalarıyla ilgili günlük hayattan basit malzemelerle deneyler. V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi. [http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b\\_kitabi/PDF/Fizik/Bildiri/t137.pdf](http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Fizik/Bildiri/t137.pdf) web adresinden 22.05.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Ülgen, G. (1994). *Eğitim Psikolojisi: Kavramlar, ilkeler, yöntemler, kuramlar ve uygulamalar*. Ankara: Lazer Ofset.
- Ünal, H. (2008). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinin Yaşam Temelli Yaklaşımına Uygun Olarak Yürütülmesinin "Madde-Isı" Konusunun Öğrenilmesine Etkilerinin Araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ünlü, İ. (2009). *İlköğretim 6. sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Bilgisayar Destekli Sınıf Ortamında Durumlu Öğrenmenin Öğrencilerin Akademik Başarısına, Tutumuna ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.



- Ünlü, İ. (2010). İlköğretim sosyal bilgiler dersinde durumlu öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları ve öğrenmenin kalıcılığı üzerine etkisi, *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 107-123.
- Üstüner, I.Ş., Ersoy, Y. ve Sancar, M. (2000). Fen / Fizik öğretmenlerinin hizmet içi eğitim ve sempozyumlardan beklentileri (Bildiriler kitabı), *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi* (s.311-316), Ankara: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Watts, M., Alsop, S., Zylbersztajn, A., & de Silva, S.M. (1997). “Event-centered-Learning”: an approach to teaching science, technology and societal issues in two countries. *International Journal of Science Education*, 19(3), 341-351.
- Whitelegg, E., & Edwards, C. (2010). Beyond the laboratory - learning physics using real-life contexts. <http://www.ipn.uni-kiel.de/projekte/esera/book/b115-whi.pdf> web adresinden 19.05.2012 tarihinde edinilmiştir.
- Whitelegg, E., & Parry, M. (1999). Real-life context for learning physics: meanings, issues and practice. *Physics Education*, 34(2), 68-72.
- Wilkinson, J.W. (1999a). Teachers’ perceptions of the contextual approach teaching VCE physics. *Australian Science Teachers Journal*, 45(2), 58-65.
- Wilkinson, J.W. (1999b). The contextual approach to teaching physics. *Australian Science Teachers Journal*, 45(4), 43-50.
- Wolfson, L., & Willinsky, J. (1998). The situated learning of Information Technology Management. *Journal of Research on Computing in Education*, 31(1), 96-110.
- Yager, R.E. (1991). The constructivist learning model: Towards real reform in science education. *Science Teacher*, 58(6), 52-57.
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1-2), 68-75

- Yavuz, İ. ve Kepçeoğlu, İ. (2011). Bağlantı konusunda bağlam temelli ile geleneksel öğretimin öğrencilerin başarıları üzerinde etkilerinin incelenmesi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(3), 143-166.
- Yener, D. (2010). *Fizik Laboratuvarlarında Performans Değerlendirmesine Yönelik Yeniden Düzenlenen Deney Föylerinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yener, D., Aydın, F. ve Köklü, N. (2012). Animasyon-simülasyon uygulanan fizik laboratuvarındaki öğrencilerin özyeterliliğinin incelenmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Niğde: Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi. [http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam\\_metin/pdf/2529-31\\_05\\_2012-13\\_34\\_02.pdf](http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2529-31_05_2012-13_34_02.pdf) web adresinden 25.05.2013 tarihinde edinilmiştir.
- Yenice, N. (2003). Bilgisayar destekli fen öğretiminin öğrencilerin fen ve bilgisayar tutumlarına etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 79-85.
- Yetim, A.A. ve Göktaş, Z. (2004). Öğretmenin mesleki ve kişisel nitelikleri. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 541-550.
- Yeşildere, S. ve Türnüklü, E. (2004). Matematik öğretiminde oluşturmacı değerlendirme. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 16, 39-49.
- Yeşilyurt, M. (2003). *Yükseköğretim Temel Fizik Laboratuvar Uygulamalarında Bütünleştirici Yaklaşım*. Yayınlanmamış doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yıldırım, A. (1996). Disiplinlerarası öğretim kavramı ve programlar açısından doğurduğu sonuçlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 89-94.
- Yılmaz, A. ve Morgil, F. (1999). Kimya öğretmenliği öğrencilerinin laboratuvar uygulamalarında kullandıkları laboratuvarın şimdiki durumu ve güvenli çalışmaya ilişkin öğrenci görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 104-109.

Yılmaz, P.N. (2003). Meslek eğitimde teorik bilginin kazandırılmasına yönelik bağlamsal bir içerik oluşturma denemesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 36(1-2),121-128.

Yiğit, N., Akdeniz, A.R. ve Kurt, Ş. (2002). Fen bilgisi öğretimi dersinin değerlendirilmesi. *2000'li Yıllarda I. Öğrenme ve Öğretme Sempozyumu*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi.

Yurdakul, B. ve Demirel, Ö. (2011). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrenenlerin üstbiliş farkındalıklarına katkısı. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*. 1(1). 72-85.

URL-1: *Eğitim Alanındaki İnkılaplar*. Hacettepe Üniversitesi Atatürk ilke ve İnkılap Tarihi Enstitüsü. <http://www.ait.hacettepe.edu.tr/egitim/ait203204/II4.pdf> web adresinden 18.04.2013 tarihinde edinilmiştir.

URL-2: “*Türk Eğitim Sistemi Dibe Vurdu!*” Haber3. [http://m.haber3.com/details.aspx?url=%22http%3a%2f%2fwww.haber3.com%2f mobi\\_content.php%3ftype%3dn%26id%3d2209634%22](http://m.haber3.com/details.aspx?url=%22http%3a%2f%2fwww.haber3.com%2f mobi_content.php%3ftype%3dn%26id%3d2209634%22) web adresinden 23.09.2013 tarihinde edinilmiştir.

URL-3: *Öğretmen yetiştirme ve geliştirme merkezi (ÖYGEM)*. <http://duabpo.dicle.edu.tr/oygem/index.html> web adresinden 22.09.2013 tarihinde edinilmiştir.

### **Bağlam Temelli Yaklaşım Dayalı Powerpoint Sunumlarının Hazırlanmasında Kullanılan Kaynaklar**

[http://egitek.meb.gov.tr/aok/aok\\_kitaplar/AolKitaplar/Fizik\\_5/2.pdf](http://egitek.meb.gov.tr/aok/aok_kitaplar/AolKitaplar/Fizik_5/2.pdf) Web adresinden 24.09.2011 tarihinde edinilmiştir.

<http://www.pegema.net/dosya/dokuman/355.pdf> Web adresinden 24.09.2011 tarihinde edinilmiştir.

<http://bilimselkonular.com/index.php/ueye-bloglarından/deneyler/955-serbest-dueme-.html> web adresinden 28.09.2011 tarihinde edinilmiştir.

<ftp://fizik.cu.edu.tr/Lab/Mekanik/Serbest%20D%FC%FEme-%DCni.pdf> Web adresinden 28.09. 2011 tarihinde edinilmiştir.

<http://nsankir.etu.edu.tr/Momentum.pdf> Web adresinden 28.09.2011 tarihinde edinilmiştir.

[http://tr.wikipedia.org/wiki/Newton%27%C4%B1n\\_hareket\\_yasalar%C4%B1](http://tr.wikipedia.org/wiki/Newton%27%C4%B1n_hareket_yasalar%C4%B1) Web adresinden 28.09.2011 tarihinde edinilmiştir.

<http://www.turkish-media.com/forum/blog/379/entry-1707-astronomik-carpismalar> Web adresinden 29.09.2011 tarihinde edinilmiştir.

<http://88.247.142.194/makaleler/documents/sismometre.pdf> Web adresinden 29.09.2011 tarihinde edinilmiştir.

[http://www.emo.org.tr/ekler/f0eb5bb8dc0e188\\_ek.pdf](http://www.emo.org.tr/ekler/f0eb5bb8dc0e188_ek.pdf) Web adresinden 29.09.2011 tarihinde edinilmiştir.

<http://www.arabalar.gen.tr/chery-carpisma-testine-girdi-h1283.html> Web adresinden 30.09.2011 tarihinde edinilmiştir.

<http://www.biltek.tubitak.gov.tr/pdf/genelgorelilik.pdf> Web adresinden 4.11.2011 tarihinde edinilmiştir.

[http://www.hacettepetipdergisi.com/managete/fu\\_folder/2006-02/2006-37-02-093-097.pdf](http://www.hacettepetipdergisi.com/managete/fu_folder/2006-02/2006-37-02-093-097.pdf) Web adresinden 6.11.2011 tarihinde edinilmiştir.

[http://www.walter-fendt.de/ph14tr/carousel\\_tr.htm](http://www.walter-fendt.de/ph14tr/carousel_tr.htm) Web adresinden 8.11.2011 tarihinde edinilmiştir.

<http://faraday.physics.utoronto.ca/GeneralInterest/Harrison/Flash/ClassMechanics/PendulumForces/PendulumForces.html> web adresinden 8.11.2011 tarihinde edinilmiştir.

<http://www.lon-capa.org/~mmp/applist/si/plane.htm> Web adresinden 10 Ekim 2011 tarihinde edinilmiştir.

<http://www.belgeler.com/blg/bo5/basit-makinalar> Web adresinden 10 Ekim 2011 tarihinde edinilmiştir.

<http://www.belgeler.com/blg/euo/yuzey-gerilimi> Web adresinden 10.11.2011 tarihinde edinilmiştir.

<http://www.belgeler.com/blg/59a/fizik-sorular> Web adresinden 10.11.2011 tarihinde edinilmiştir.

<http://fizikonline.wordpress.com/fizik-hikayeleri> Web adresinden 23.11.2011 tarihinde edinilmiştir.

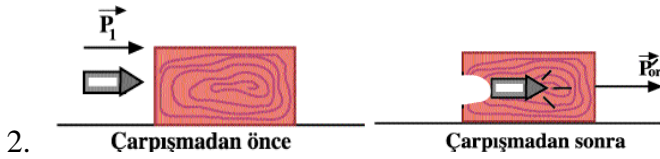
[http://www.cocukca.com/bilim\\_kosesi/bilimin\\_onculeleri/main.html](http://www.cocukca.com/bilim_kosesi/bilimin_onculeleri/main.html) Web adresinden 23 Ekim 2011 tarihinde edinilmiştir.

<http://www.rehberim.net/forum/soru-cevap-ve-tartisma-bolumu-682/877125-arsimet-prensibi-nedir.html#ixzz1hkJHZXsV> Web adresinden 27.12.2011 tarihinde edinilmiştir.

## EKLER

### EK-1: BAŞARI TESTİ

1. Duran bir cisim, bir patlama sonucu, eşit kütleli üç parçaya bölünüyor. Parçalardan biri kuzey, diğeri doğuya  $v$  hızı ile saçılıyor. Üçüncü parçanın hızı ve yönü nasıl olur?
  - A) Kuzeydoğuya,  $v$
  - B) Kuzeydoğuya,  $v\sqrt{2}$
  - C) Güneybatıya,  $v\sqrt{2}$
  - D) Güneybatıya,  $v$
  - E) Güneydoğuya,  $v\sqrt{2}$



Kütlesi 20 g olan bir mermi, sürtünmesiz bir ortamda durmakta olan 880 g kütleli bir tahta bloğa saplanıyor. Çarpışmadan sonra mermi ve tahta bloğun hızı 4 m/s olduğuna göre merminin çarpışmadan önceki hızı kaç m/s'dir?

- A)150 m/s B)160 m/s C)170 m/s D)180 m/s E) 190 m/s

3.

- I) Momentumu fazla olan cismin uyguladığı kuvvet fazladır
- II) Büyük kütleli cisimler küçük kütleli cisimlere daha çok hasar vermez.
- III) Momentumu fazla olan cismin hızı da fazladır.

Yukarıdakilerin hangisi ya da hangileri yanlıştır?

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

4. Aynı maddeden yapılmış bir kamyon ve arabanın kafa kafaya çarpışmasını düşünelim. Eğer çarpışma öncesi kamyon, arabadan 4 kat fazla momentuma sahipse, hasar durumları aşağıdakilerden hangisinde doğru ifade edilmiştir?
- A) Önemli olan kütlelerdir, büyük kütleli cisim küçük kütleli cisme daha çok hasar vereceğinden araba daha çok hasar görür.
- B) Momentumu az olan cismin uyguladığı kuvvet fazladır, bu yüzden araba kamyonu daha çok hasar verir.
- C) Momentumu az olan cismin hızı fazladır, bu yüzden araba kamyonu daha çok zarar verir.
- D) Kamyonun momentum değeri fazla olduğu için arabaya daha çok hasar verir.
- E) Aynı maddeden yapıldıkları için her ikisinin kütleleri eşittir, bu nedenle hasarları da eşittir.
5. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
- A) Yalıtılmış dahi olsa bir sistemin çarpışmadan önceki toplam momentum ile çarpışmadan sonraki momentumu eşit olamaz.
- B) Eşit kütleli iki cisim tam esnek merkezi çarpışma yaparsa çarpışma önceki hızları aynı kalır.
- C) Bütün çarpışmalarda momentum ve kinetik enerji sabittir.
- D) Roketlerde momentumun korunumundan söz edilemez.
- E) Bowling topu lobutlara çarpınca topun momentumu değişmez.
6. Aşağıdakilerden hangisi esnek çarpışmaya örnek olamaz?
- A) İki çelik bilyenin çarpışması
- B) İki gaz molekülünün çarpışması
- C) Işık taneciklerinin düzlem aynaya çarpması
- D) Bir metal kürenin yay tampona çarpması
- E) Bir otomobilin elektrik direğine çarpması

7.

- I) Bir topun bir ipin ucuna bağlanıp yatay düzlemde hareketi,
- II) Bir eğlence merkezinde hızla dönen silindirik odanın duvarında yapışık halde dönen gösterici
- III) Kaymağın süttten ayrılmasında ya da yağ üretiminde tortuların sıvıdan ayrılmasında santrifüj makinelerinde

Yukarıda yer alan ifadelerden hangilerinde merkezci kuvvetten söz edilebilir?

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

8. Kinetik enerjisi 2 joule olan bir cisim 4 Newton' luk bir merkezci kuvvetin etkisinde kaç metre yarıçaplı yörüngede dolar?

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

9. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Merkezci ivme daima merkezden dışa doğrudur.
- B) Merkezci kuvvet ile cismin hızı birbirine paraleldir.
- C) Cismin hızı cismin hareket ettiği yörüngeye teğettir.
- D) Merkezci ivme için cismin düzgün dairesel hareket yapıyor olması ya da olmaması fark etmez.
- E) Merkezci kuvvet ile merkezci ivme birbirine diktir.

10. Bisikletçilerin ya da motosikletlilerin dönemeçleri dönerken savrulmayı engellemek için yana yatmalarına sebep olan olay aşağıdaki kuvvetlerden hangisidir?

- A) Merkezci kuvvet
- B) Merkezkaç kuvveti
- C) Sürtünme kuvveti
- D) Çekme kuvveti
- E) Yerçekimi kuvveti



11. Kuvvet sabiti  $2.102 \text{ N/m}$  olan sarmal bir yayın ucuna  $100 \text{ gram}$ lık bir cisim bağlanarak yay  $10 \text{ cm}$  gerilip bırakılıyor. Cismin ivmesinin maksimum değeri kaç  $\text{m/s}^2$  dir?

- A) 0.2                      B) 2                      C) 10                      D) 20                      E)200

12. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Yaylar çekilip bırakıldığında denge konumuna yönelmesinin sebebi geri çağırıcı kuvvettir.
- B) Bir yayın ucuna bir  $m$  kütlesi asıldığında yerçekimi ivmesi ne olursa olsun, uzama miktarı aynı olur.
- C) Bir yaya asılı bir kütlenin denge konumundan uzaklaştırılarak serbest bırakılması sonucu yaptığı hareket basit harmonik harekettir.
- D) Bir yaya tek boyutta ve esneklik sınırları içinde kalmak koşuluyla, uygulanan kuvvetin değeri uzama miktarı ve yay sabitine bağlıdır.
- E) Hooke Kanunu diğer esnek cisimler için de geçerlidir.

13. Bir yayın  $18 \text{ N}$  bir kuvvetle çekilmesi sonucu  $2 \text{ cm}$  uzadığı görülüyor. Aynı yayın  $6 \text{ cm}$  sıkıştırılması sonucu uygulanması gereken kuvvetin değeri ne olmalıdır?

- A)  $24 \text{ N}$
- B)  $36 \text{ N}$
- C)  $48 \text{ N}$
- D)  $54 \text{ N}$
- E)  $72 \text{ N}$

14. I) Yayların periyodu, birim zamanda yaptığı titreşimlerin sayısıdır.  
 II) Yayların frekansı, hareketinin bir tam devrini tamamlaması için geçen süredir.  
 III) Frekans ile periyot birbirinin tersidir.

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

15. Bir yaylı sarkacın periyodu aşağıdakilerden hangisine bağlıdır?

- A) Yayın ucuna asılan kütleyle  
 B) Yayın uzunluğuna  
 C) Yaya uygulanan kuvvet sonucu oluşan ivmeye  
 D) Yaya uygulanan kuvvete  
 E) Yerçekimi ivmesine

16. Net  $F$  kuvveti, durmakta olan  $m$  kütleli cisme  $t$  sürede  $S$  yolunu aldırıyor. Aynı kuvvet,  $2m$  kütleli cisme  $2t$  süresince ne kadar yol aldırır?

- A)  $S/4$       B)  $S/2$       C)  $S$       D)  $4S$       E)  $8S$

17. Aşağıdakilerden hangisi her zaman doğru değildir?

- A) İvme vektörü, daima hız değişim vektörü ile aynı yöndedir.  
 B) İvme vektörü daima hareketle aynı yöndedir.  
 C) Hızın yönü değişirse hareket ivmeli olur.  
 D) Yörüngesi eğri olan tüm hareketler ivmelidir.  
 E) Hızdaki değişimler ne denli çabuk olursa ivme o denli büyük olur.

18. 5 kg kütleli bir cisme 30 N kuvvet uygulanıyor. Bu cisim üzerindeki kuvvet 50 N çıkarılırsa aşağıdakilerden hangisi doğru olur?
- A) Kütlelerinde artış olur.  
B) Kuvvetin artması bir şeyi değiştirmez.  
C) İvmesinde artış olur.  
D) Kuvvet/ivme oranı değişir.  
E) İvmenin değeri  $8 \text{ m/s}^2$  olur.
19.  $m_1$  kütleli bir cisme 2,  $m_2$  kütleli bir cisme  $3 \text{ m/s}^2$ 'lik ivme kazandıran kuvvet,  $m_1+m_2$  kütleli bir cisme kaç  $\text{m/s}^2$ 'lik ivme kazandırır?
- A) 1      B) 1,2      C) 2,5      D) 5      E) 6
20. Bir cismin ivme-kuvvet doğrusal grafiğinin ( $f(F)=a$ ) eğiminin 0,04 olduğu bulunuyor. Aynı cismin ivmesi  $6 \text{ m/s}^2$  olursa bu cisim üzerine uygulanan kuvvet kaç N olabilir?
- A) 120 N  
B) 150 N  
C) 240 N  
D) 300 N  
E) 360 N
21. Uzunluğu a olan bir sarkaç 3 saniye, uzunluğu b olan bir sarkaç aynı yerde 4 saniye periyotla salınıyor. Uzunluğu a+b olan bir sarkaç aynı yerde kaç saniye periyotla salınır?
- A) 1      B) 3,5      C) 5      D) 7      E) 12
22. Bir sarkacın periyodu aşağıdaki durumlardan hangisinde daha küçük olur?
- A) Ekvatorda  
B) Kutuplarda  
C) Ay'da  
D) Everest Dağı'nda  
E) Dünya'nın merkezinden 40 km uzaklıkta

23. Aşağıdakilerden hangisinde basit sarkaç prensibi kullanılır?

- A) Metronom
- B) Sismometre(deprem ölçer)
- C) Lunaparklardaki atlı karıncalar
- D) Sarkaçlı saatler
- E) Protez bacak uygulamalarında

24. I) Sarkaç ipinin uzunluğuna,

II) Sarkaca bağlı kütlenin cinsine,

III)Sarkacın bulunduğu yere

Bir basit sarkacın periyodu yukarıdakilerden hangisi ya da hangilerine bağlıdır?

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

25.

- I) Foucault sarkacı ilk defa deneysel olarak Dünya'nın kendi eksenini çevresinde döndüğünü kanıtlayan sarkaç düzeneğidir.
- II) 2 saniye periyodlu bir sarkaç, her bir salınım bir saniyeye karşılık geldiğinden, saniye sarkacı olarak adlandırılır.
- III) Sarkaçlar hareketlerin grafiğe dökülerek kullanıldığı sismometrelere gibi uygulama alanları vardır.
- IV)Çeşitli oyun alanlarında(örneğin; salıncak) karşılaşıcağımız oyuncaklarda da sarkaç prensibi mevcuttur.

Yukarıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

26. Uzunluğu 2m,yüksekliği 0,5m olan bir eğik düzlemde 120 N'luk yükü ancak 40 N'luk kuvvetle çekebiliyoruz. Bu durumda eğik düzlemin verimi % kaçtır?

- A) %25    B) %40    C)%50    D)%75    E)%100

27. Aşağıdaki hangisi doğrudur?

- A) Eğik düzlem sistemlerinde işten kazanç vardır.
- B) Bir cismi eğik bir düzlem üzerinde yüksek bir yere cismin ağırlığından ancak daha büyük bir kuvvetle itebiliriz.
- C) Eğik düzlem sistemlerinde yoldan kayıp vardır.
- D) Eğik düzlemlerde kuvvetten kayıp vardır.
- E) Aynı eğime sahip, aynı şartlardaki eğik düzlem sistemlerinde farklı kütleyle sahip cisimlere uygulanması gereken kuvvetler yine aynıdır.

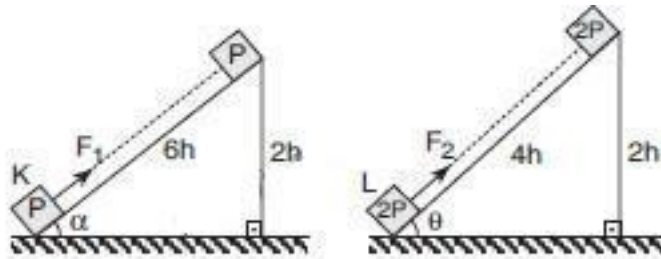
28. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri yanlıştır?

- I) Eğik düzlem üzerindeki bir cismin hızlanması (sürtünme olsun veya olmasın) kütleyle bağlı değildir (Hava sürtünmesi ihmal ediliyor).
  - II) Eğik düzlem üzerindeki bir cismin kütlesi arttıkça cismin hızı da artar.
  - III) Kama eğik düzlemin özel bir biçimidir.
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

29. Aşağıdakilerden hangisi eğik düzlem yapısına benzer özellik gösterir?

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

30.



Şekildeki K ve L cisimleri şekildeki gibi sabit hızla yer değiştirdiğinde yapılan işlerin  $W_1$  ve  $W_2$  oranı  $W_1/W_2$  nedir?

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

31. Bir yayın esneklik potansiyel enerjisi aşağıdakilerden hangisine bağlı değildir?

- A) Yayın esnekliğine
- B) Yayın sertliğine
- C) Yayın kütlesine
- D) Yayın helezon sayısına
- E) Yayın yapıldığı maddenin cinsine

32. Kütlesi 250 g olan bir blok, düşey doğrultuda duran ve yay sabiti 2.5 N/cm olan bir yay üzerine serbest düşmeye bırakılıyor. Blok, yaya çarpar ve yayı 12 cm sıkıştırıp bir an için durur. Yayın sıkıştırılması sırasında yerçekimi kuvvetinin yaptığı iş kaç Joule'dür?

- A) 0.6 J      B) 0.3 J      C) 3 J      D) 6 J      E) 8 J

33. Esneklik potansiyel enerjisi ile ilgili aşağıdaki verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Esneklik potansiyel enerjisine sahip bir cisim veya sistem bir iş yapabilir.
- B) Esnek cisimlerin gergin veya sıkışık konumda iken depoladıkları enerjidir.
- C) Yaya asılı harmonik hareket eden cisim hızı sıfır olana kadar sıkıştırma yaptığı zaman, bütün kinetik enerjisini yaya potansiyel enerji olarak aktarmış olur.
- D) Yaya asılı harmonik hareket yapan cismin, hareketin en üst ve en alt noktalarındaki hızı sıfırdır.
- E) Yaya asılı cisim hareketinin en alt konumundayken yayda depolanan potansiyel enerji minimumdur.

34.  $h$  yüksekliğinden serbest bırakılan  $m$  kütleli bir cisim, yay sabiti  $k$  olan yayı  $x$  kadar sıkıştırıyor. Bu olayda,  $m$  kütleli cismin yayı sıkıştırmaya başladığı ilk andaki (yaya ilk değme noktasındaki) hızı hangi niceliklere *bağlıdır*? (yüzeyler sürtünmesizdir,  $g$ : yerçekimi ivmesi.)

- A)  $g, h$       B)  $g, x, h$       C)  $g, x, h, m$       D)  $g, h, m$       E)  $g, h, m, k, x$

35. Aşağıdaki durumların hangisinde esneklik potansiyel enerjisinden söz edilemez?
- A) Bungee jumping düzeneği nde
  - B) Sapanı gererek taş atmaya hazırlanan çocuğun düzeneğinde
  - C) Cam macununa şekil verilmesinde
  - D) Sırıkla atlama sırasında
  - E) Dinamometre ile ölçüm yapılırken
36. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
- A) Birbiri içinde çözünmeyen sıvılar arasında yüzey gerilimi olabilir.
  - B) Bütün sıvılarda şiddeti sıvının türüne göre değişen moleküller arası çekim kuvvetleri (kohezyon kuvvetleri) bulunmaktadır.
  - C) Sıvı içerisindeki moleküller, yüzeydekilere göre daha fazla çekim kuvvetinin etkisi altında bulunurlar.
  - D) Çoğu sıvının yüzey gerilimleri sıcaklık arttıkça artar.
  - E) Sıvı içindeki moleküllerin potansiyel enerjileri, yüzeydeki moleküllerin potansiyel enerjilerinden daha düşüktür.
37. Aşağıdaki sıvılardan hangisi daha viskozdur?
- A) Su
  - B) Etanol
  - C) Bal
  - D) Civa
  - E) Cam
38. Aşağıdaki sıvılardan hangisinin yüzey gerilim daha fazladır?
- A) Su
  - B) Etanol
  - C) Gliserol
  - D) Civa
  - E) Kolonya

39. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
- A) Sıvıların viskozitesi sıvının çeşidine göre değişir.  
 B) Gazların viskozite özelliği gösterirler.  
 C) Sıvılarda viskozite sıcaklık arttıkça artar.  
 D) Sıvıların viskozitesi basınçtan etkilenmez.  
 E) Sıvıların dinamik viskozitesi, gazların dinamik viskozitesinden daha büyüktür.
40. Sıvı damlalarının küresel biçim almasının sebebi aşağıdakilerden hangisidir?
- A) Hacim  
 B) Viskozite  
 C) Yüzey gerilimi  
 D) Yoğunluk  
 E) Kütle
41. Hacmi  $30 \text{ cm}^3$ , kütlesi  $240 \text{ g}$  olan bir cisim, öz kütlesi  $2 \text{ g/cm}^3$  olan sıvıya daldırılıp tartılınca kaç g gelir?
- A) 12      B) 60      C) 180      D) 300      E) 390
42. Tamamen dolu taşıma kabındaki suyun içine K katısı atılıyor ve taşan su kaptan toplanıyor. Sudan etkilenmeyen katı kabın tabanına oturuyor. Taşan suyun hacmi ve yoğunluğu bilinenleriyle;
- I) Katının hacmi  
 II) Katıya etki eden suyun kaldırma kuvveti  
 III) Katının yoğunluğu

Hangileri kesinlikle bulunabilir?

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



43. Denizin ortasında merdivenlerini suya değecek şekilde sarkıtmış bir gemi olsun. Her merdiven basamağı arası 40 cm. ve bu arada deniz suyu da her saat 20 cm. yükselmekte olsun. Acaba 4 saat sonra merdivenin kaç basamağı suyun içinde kalır?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) Basamaklar su içinde kalmaz.

44.

- I) Denize nefes verip dalarsak daha kolay batarız
- II) Bir havuz içine 1 g cam ve 1000 g tahtayı ayrı ayrı atsak tahta daha önce batar.
- III) Karadeniz genellikle dalgalı olduğu için kaldırma kuvveti fazladır bu yüzden Karadeniz'de yüzmek Akdeniz'de yüzmekten daha kolaydır.

Yukarıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

45. Özkütlesi  $2 \text{ g/cm}^3$  olan sıvı ile ağızına kadar doldurulmuş bir kabın içine kütlesi 100 g olan bir cisim atılıyor. Sistemin ağırlığı 60 g arttığına göre atılan cismin öz kütlesi kaç  $\text{g/cm}^3$ 'tür?

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

## EK-2: BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ

### AÇIKLAMA:

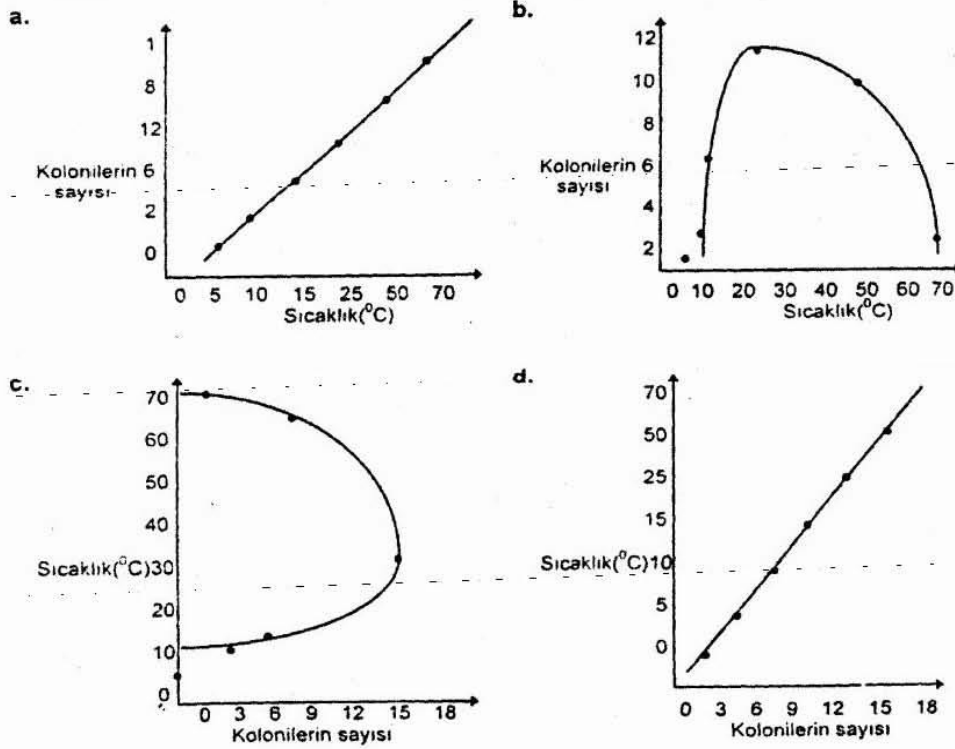
Bu test, özellikle Fen ve Matematik derslerinizde ve ilerde üniversite sınavlarında karşınıza çıkabilecek karmaşık gibi görünen problemleri analiz edebilme kabiliyetinizi ortaya çıkarabilmesi açısından çok faydalıdır. Bu test içinde, problemdeki değişkenleri tanımlayabilme, hipotez kurma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar getirebilme, problemin çözümü için gerekli incelemelerin tasarlanması, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme kabiliyetlerini ölçebilen sorular bulunmaktadır. Her soruyu okuduktan sonra kendinizce uygun seçeneği yalnızca cevap kağıdına işaretleyiniz.

1. Bir basketbol antrenörü, oyuncuların güçsüz olmasından dolayı maçları kaybettiklerini düşünmektedir. Güçlerini etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Antrenör, oyuncuların gücünü etkileyip etkilemediğini ölçmek için aşağıdaki değişkenlerden hangisini incelemelidir?
  - A. Her oyuncunun almış olduğu günlük vitamin miktarını.
  - B. Günlük ağırlık kaldırma çalışmalarının miktarını.
  - C. Günlük antrenman süresini.
  - D. Yukarıdakilerin hepsini.
2. Arabaların verimliliğini inceleyen bir araştırma yapılmaktadır. Sınanan hipotez, benzine katılan bir katkı maddesinin arabaların verimliliğini artırdığı yolundadır. Aynı tip beş arabaya aynı miktarda benzin fakat farklı miktarlarda katkı maddesi konur. Arabalar benzinleri bitinceye kadar aynı yol üzerinde giderler. Daha sonra her arabanın aldığı mesafe kaydedilir. Bu çalışmada arabaların verimliliği nasıl ölçülür?
  - A. Arabaların benzinleri bitinceye kadar geçen süre ile
  - B. Her arabanın gittiği mesafe ile.
  - C. Kullanılan benzin miktarı ile.
  - D. Kullanılan katkı maddesinin miktarı ile.
3. Bir araba üreticisi daha ekonomik arabalar yapmak istemektedir. Araştırmacılar arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilecek değişkenleri araştırmaktadırlar. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilir?
  - A. Arabanın ağırlığı.
  - B. Motorun hacmi.
  - C. Arabanın rengi
  - D. a ve b
4. Ali Bey, evini ısıtmak için komşularından daha çok para ödemesinin sebeplerini merak etmektedir. Isınma giderlerini etkileyen faktörleri araştırmak için bir hipotez kurar. Aşağıdakilerden hangisi bu araştırmada sınanmaya uygun bir hipotez değildir?
  - A. Evin çevresindeki ağaç sayısı ne kadar az ise ısınma gideri o kadar fazladır.
  - B. Evde ne kadar çok pencere ve kapı varsa, ısınma gideri de o kadar fazla olur.
  - C. Büyük evlerin ısınma giderleri fazladır.
  - D. Isınma giderleri arttıkça ailenin daha ucuza ısınma yolları arama gerekir.

5. Fen sınıfından bir öğrenci sıcaklığın bakterilerin gelişmesi üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Yaptığı deney sonucunda, öğrenci aşağıdaki verileri elde etmiştir:

Deney odasının sıcaklığı	Bakteri kolonilerinin sayısı
5	0
10	2
15	6
25	12
50	8
70	1

Aşağıdaki grafiklerden hangisi bu verileri doğru olarak göstermektedir?



6. Bir polis şefi, arabaların hızının azaltılması ile uğraşmaktadır. Arabaların hızını etkileyebilecek bazı faktörler olduğunu düşünmektedir. Sürücülerin ne kadar hızlı araba kullandıklarını aşağıdaki hipotezlerin hangisiyle sınavabilir?

- Daha genç sürücülerin daha hızlı araba kullanma olasılığı yüksektir.
- Kaza yapan arabalar ne kadar büyükse, içindeki insanların yaralanma olasılığı o kadar azdır.
- Yollarda ne kadar çok polis ekibi olursa, kaza sayısı o kadar az olur.
- Arabalar eskidikçe kaza yapma olasılıkları artar.

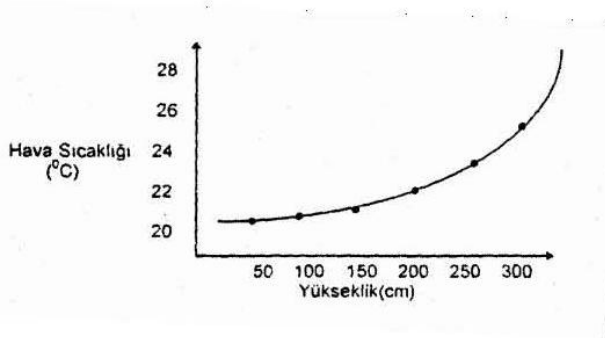
7. Bir fen sınıfında, tekerlek yüzeyi genişliğinin tekerleğin daha kolay yuvarlanması üzerine etkisi araştırılmaktadır. Bir oyuncak arabaya geniş yüzeyli tekerlekler takılır, önce bir rampadan (eğik düzlem) aşağı bırakılır ve daha sonra düz bir zemin üzerinde gitmesi sağlanır. Deney, aynı arabaya daha dar yüzeyli tekerlekler takılarak tekrarlanır. Hangi tip tekerleğin daha kolay yuvarlandığı nasıl ölçülür?

- A. Her deneyde arabanın gittiği toplam mesafe ölçülür.
- B. Rampanın (eğik düzlem) eğim ölçüsü ölçülür.
- C. Her iki deneyde kullanılan tekerlek tiplerinin yüzey genişlikleri ölçülür.
- D. Her iki deneyin sonunda arabanın ağırlıkları ölçülür.

8. Bir çiftçi daha çok mısır üretebilmenin yollarını aramaktadır. Mısırların miktarını etkileyen faktörleri araştırmayı tasarlar. Bu amaçla aşağıdaki hipotezlerden hangisini sınavabilir?

- A. Tarlaya ne kadar çok gübre atılırsa, o kadar çok mısır elde edilir.
- B. Ne kadar çok mısır elde edilirse, kar o kadar fazla olur.
- C. Yağmur ne kadar çok yağarsa, gübrenin etkisi o kadar çok olur.
- D. Mısır üretimi arttıkça, üretim maliyeti de artar.

9. Bir odanın tabandan itibaren değişik yüksekliklerdeki sıcaklıklarla ilgili bir çalışma yapılmış ve elde edilen veriler aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişki nedir?

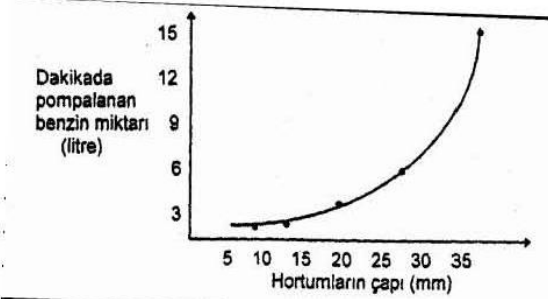


- A. Yükseklik arttıkça sıcaklık azalır
- B. Yükseklik arttıkça sıcaklık artar
- C. Sıcaklık arttıkça yükseklik azalır.
- D. Yükseklik ile sıcaklık artışı arasında bir ilişki yoktur.

10. Ahmet, basketbol topunun içindeki hava arttıkça, topun daha yüksek sıçrayacağını düşünmektedir. Bu hipotezi araştırmak için, birkaç basketbol topu alır ve içlerine farklı miktarda hava pompalar. Ahmet hipotezini nasıl sınamalıdır?

- A. Topları aynı yükseklikten fakat değişik hızlarla yere vurur.
- B. İçlerinde farklı miktarda hava olan topları, aynı yükseklikten yere bırakır.
- C. İçlerinde aynı miktarda hava olan topları, zeminle farklı açılardan yere vurur.
- D. İçlerinde aynı miktarda hava olan topları, farklı yüksekliklerden yere bırakır.

11. Bir tankerden benzin almak için farklı genişlikte 5 hortum kullanılmaktadır. Her hortum için aynı pompa kullanılır. Yapılan çalışma sonunda elde edilen bulgular aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır?



- A. Hortumun çapı genişledikçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.  
 B. Dakikada pompalanan benzin miktarı arttıkça, daha fazla zaman gerekir.  
 C. Hortumun çapı küçüldükçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.  
 D. Pompalanan benzin miktarı azaldıkça, hortumun çapı genişler.

**Önce aşağıdaki açıklamayı okuyunuz ve daha sonra 12, 13, 14 ve 15 inci soruları açıklama kısmından sonra verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.**

**Açıklama:**

*Bir araştırmada, bağımlı değişken birtakım faktörlere bağımlı olarak gelişim gösteren değişkendir.*

*Bağımsız Değişkenler ise bağımlı değişkene etki eden faktörlerdir. Örneğin, araştırmanın amacına göre kimya başarısı bağımlı bir değişken olarak alınabilir ve ona etki edebilecek faktör veya faktörler de bağımsız değişkenler olurlar.*

*Ayşe, güneşin karaları ve denizleri aynı derecede ısıtıp ısıtmadığını merak etmektedir. Bir araştırma yapmaya karar verir ve aynı büyüklükte iki kova alır. Bunlardan birini toprakla, diğerini de su ile doldurur ve aynı miktarda güneş ısıtı alacak şekilde bir yere koyar. 8.00 -18.00 saatleri arasında, her saat başı sıcaklıklarını ölçer.*

12. Araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?
- A. Toprak ve su ne kadar çok güneş ışığı alırlarsa, o kadar ısınırlar.  
 B. Toprak ve su güneş altında ne kadar fazla kalırlarsa, o kadar çok ısınırlar.  
 C. Güneş farklı maddeleri farklı derecelerde ısıtır.  
 D. Günün farklı saatlerinde güneşin ısıtı da farklı olur.

14. Araştırmada bağımlı değişken hangisidir?

- A. Kovadaki suyun cinsi.  
 B. Toprak ve suyun sıcaklığı.  
 C. Kovalara koyulan maddenin türü.  
 D. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

13. Araştırmada aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilmiştir?

- A. Kovadaki suyun cinsi.  
 B. Toprak ve suyun sıcaklığı.  
 C. Kovalara koyulan maddenin türü.  
 D. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

15. Araştırmada bağımsız değişken hangisidir?

- A. Kovadaki suyun cinsi  
 B. Toprak ve suyun sıcaklığı.  
 C. Kovalara koyulan maddenin türü.  
 D. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

16. Can, yedi ayrı bahçedeki çimenleri biçmektedir. Çim biçme marinasıyla her hafta bir bahçedeki çimenleri biçer. Çimenlerin boyu bahçelere göre farklı olup bazılarında uzun bazılarında kısadır. Çimenlerin boyları ile ilgili hipotezler kurmaya başlar. Aşağıdakilerden hangisi sınanmaya uygun bir hipotezdir?

- A. Hava sıcakken çim biçmek zordur.
- B. Bahçeye atılan gübrenin miktarı önemlidir.
- C. Daha çok sulanan bahçedeki çimenler daha uzun olur.
- D. Bahçe ne kadar engibeliyse çimenleri kesmekte o kadar zor olur.

**17,18,19 ve 20 inci soruları aşağıda verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.**

*“Murat, suyun sıcaklığının, su içinde çözünebilecek şeker miktarını etkileyip etkilemediği araştırmak ister. Birbirinin aynı dört bardağın her birine 50 şer mililitre su koyar. Bardaklardan birisine 0 °C de, diğerine de sırayla 50 °C, 75 °C ve 95 °C sıcaklıkta su koyar. Daha sonra her bir bardağa çözünebileceği kadar şeker koyar ve karıştırır.”*

17. Bu araştırmada sınanan hipotez hangisidir?

- A. Şeker ile kadar çok suda karıştırılırsa o kadar çok çözünür.
- B. Ne kadar çok şeker çözünürse, su o kadar tatlı olur.
- C. Sıcaklık ne kadar yüksek olursa çözünen şekerin miktarı o kadar fazla olur.
- D. Kullanılan suyun miktarı arttıkça sıcaklığı da artar.

19. Araştırmanın bağımlı değişkeni hangisidir?

- A. Her bardakta çözünen şeker miktarı.
- B. Her bardağa konulan su miktarı.
- C. Bardakların sayısı.
- D. Suyun sıcaklığı.

18. Bu araştırmada kontrol edilebilen değişken hangisidir?

- A. Her bardakta çözünen şeker miktarı
- B. Her bardağa konulan su miktarı.
- C. Bardakların sayısı.
- D. Suyun sıcaklığı.

20. Araştırmadaki bağımsız değişken hangisidir?

- A. Her bardakta çözünen şeker miktarı.
- B. Her bardağa konulan su miktarı.
- C. Bardakların sayısı.
- D. Suyun sıcaklığı.

21. Bir bahçıvan domates üretimini artırmak istemektedir. Değişik birkaç alana domates tohumu eker. Hipotezi, tohumlar ne kadar çok sulanırsa, o kadar çabuk filizleneceğidir. Bu hipotezi nasıl sınar?

- A. Farklı miktarlarda sulanan tohumların kaç günde filizleneceğine bakar.
- B. Her sulamadan bir gün sonra domates bitkisinin boyunu ölçer.
- C. Farklı alanlardaki bitkilere verilen su miktarını ölçer.
- D. Her alana ektiği tohum sayısına bakar.

22. Bir bahçıvan tarlasındaki kabaklarda yaprak bitleri görür. Bu bitleri yok etmek gereklidir. Kardeşi "Kling" adlı tozun en iyi böcek ilacı olduğunu söyler. Tarım uzmanları ise "Acar" adlı spreyn daha etkili olduğunu söylemektedir. Bahçıvan altı tane kabak bitkisi seçer. Üç tanesini tozla, üç tanesini de spreyle ilaçlar. Bir hafta sonra her bitkinin üzerinde kalan canlı bitleri sayar. Bu çalışmada böcek ilaçlarının etkinliği nasıl ölçülür?

- A. Kullanılan toz ya da spreyn miktarı ölçülür.
- B. Toz ya da spreyle ilaçlandıktan sonra bitkilerin durumları tespit edilir.
- C. Her fidede oluşan kabağın ağırlığı ölçülür.
- D. Bitkilerin üzerinde kalan bitler sayılır.

23. Ebru, bir alevin belli bir zaman süresi içinde meydana getireceği ısı enerjisi miktarını ölçmek ister. Bir kabın içine bir litre soğuk su koyar ve iki dakika süreyle ısıtır. Ebru, alevin meydana getirdiği ısı enerjisini nasıl ölçer?

- A. 10 dakika sonra suyun sıcaklığında meydana gelen değişmeyi kaydeder.
- B. 10 dakika sonra suyun hacminde meydana gelen değişmeyi ölçer.
- C. 10 dakika sonra alevin sıcaklığını ölçer.
- D. Bir litre suyun kaynaması için geçen zamanı ölçer.

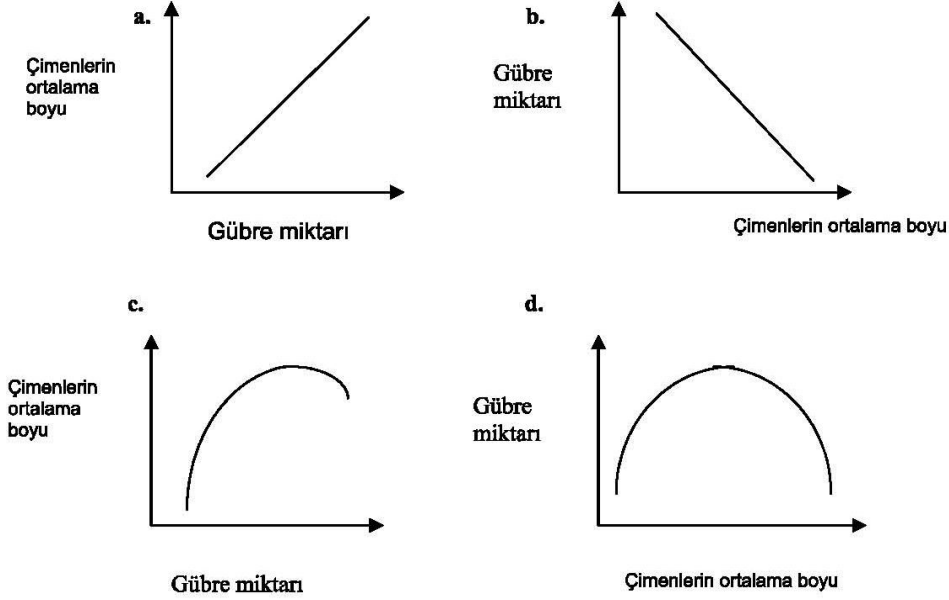
24. Ahmet, buz parçacıklarının erime süresini etkileyen faktörleri merak etmektedir. Buz parçalarının büyüklüğü, odanın sıcaklığı ve buz parçalarının şekli gibi faktörlerin erime süresini etkileyebileceğini düşünür. Daha sonra şu hipotezi sınamaya karar verir: Buz parçalarının şekli erime süresini etkiler. Ahmet bu hipotezi sınamak için aşağıdaki deney tasarımlarının hangisini uygulamalıdır?

- A. Her biri farklı şekil ve ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- B. Her biri aynı şekilde fakat farklı ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- C. Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- D. Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır, Bunlar farklı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

25. Bir araştırmacı yeni bir gübreyi denemektedir. Çalışmalarını aynı büyüklükte beş tarlada yapar. Her tarlaya yeni gübresinden değişik miktarlarda karıştırır. Bir ay sonra, her tarlada yetişen çimenin ortalama boyunu ölçer. Ölçüm sonuçları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Gübre miktarı (kg)	Çimenlerin ortalama boyu (cm)
10	7
30	10
50	12
80	14
100	12

Tablodaki verilerin grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



26. Bir biyolog şu hipotezi test etmek ister: Fareler ne kadar çok vitamin verilirse o kadar hızlı büyürler. Biyolog farelerin büyüme hızını nasıl ölçebilir?

- A. Farelerin hızını ölçer.
- B. Farelerin, günlük uyumadan durabildikleri süreyi ölçer.
- C. Hergün fareleri tartar.
- D. Hergün farelerin yiyeceği vitaminleri tartar.

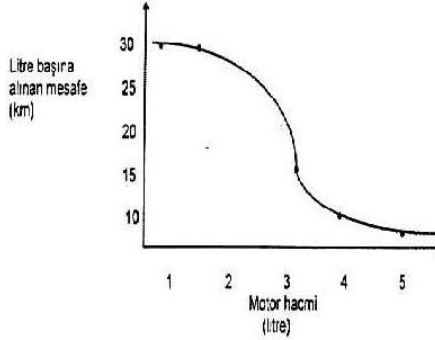
27. Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini etkileyebilecek değişkenleri düşünmektedirler. Suyun sıcaklığını, şekerin ve suyun miktarını değişken olarak saptarlar. Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini aşağıdaki hipotezlerden hangisi ile sımayabilirler?

- A. Daha fazla şekeri çözmek için daha fazla su gereklidir.
- B. Su soğudukça, şekeri çözebilmek için daha fazla karıştırmak gerekir.
- C. Su ne kadar sıcaksa, o kadar çok şeker çözünecektir.
- D. Su ısındıkça şeker daha uzun sürede çözünür.



28. Bir araştırma grubu, değişik hacimli motorları olan arabaların randımanlarını ölçer. Elde edilen sonuçların grafiği aşağıdaki gibidir:

Aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi gösterir?



- A. Motor ne kadar büyükse, bir litre benzinle gidilen mesafe o kadar büyük olur.
- B. Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar az olursa, arabanın motoru o kadar küçük demektir.
- C. Motor küçüldükçe, arabanın bir litre benzinle gittiği mesafe artar.
- D. Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar uzun olursa, arabanın motoru o kadar büyük demektir.

29,30,31 ve 32 ci soruları aşağıda verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

"Toprağa karıştırılan yaprakların domates üretimine etkisi araştırılmaktadır. Araştırmada dört büyük saksıya aynı miktarda ve tipte toprak konmuştur. Fakat birinci saksıdaki toprağa 15 kg. ikinciyeye 10 kg., üçüncüye ise 5 kg. çürümüş yaprak karıştırılmıştır. Dördüncü saksıdaki toprağa ise hiç çürümüş yaprak karıştırılmamıştır. Daha sonra bu saksılara domates ekilmiştir. Bütün saksılar güneşe konmuş ve aynı miktarda sulanmıştır. Her saksıdan elde edilen domates tartılmış ve kaydedilmiştir."

29. Bu araştırmada sınanan hipotez hangisidir?

- A. Bitkiler güneşten ne kadar çok ışık alırlarsa, o kadar fazla domates verirler.
- B. Saksılar ne kadar büyük olursa, karıştırılan yaprak miktarı o kadar fazla olur.
- C. Saksılar ne kadar çok sulanırsa, içlerindeki yapraklar o kadar çabuk çürür.
- D. Toprağa ne kadar çok çürük yaprak karıştırılırsa, o kadar fazla domates elde edilir.

30. Bu araştırmada kontrol edilen değişken hangisidir?

- A. Her saksıdan elde edilen domates miktarı.
- B. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- C. Saksılardaki toprak miktarı.
- D. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

31. Araştırmada bağımlı değişken hangisidir?

- A. Her saksıdan elde edilen domates miktarı.
- B. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- C. Saksılardaki toprak miktarı.
- D. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

32. Araştırmadaki bağımsız değişken hangisidir?

- A. Her saksıdan elde edilen domates miktarı
- B. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı
- C. Saksılardaki toprak miktarı
- D. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

32. Bir öğrenci mıknatısların kaldırma yeteneklerini araştırmaktadır. Çeşitli boylarda ve şekillerde birkaç mıknatıs alır ve her mıknatısın çektiği demir tozlarını tartar. Bu çalışmada mıknatısın kaldırma yeteneği nasıl tanımlanır?

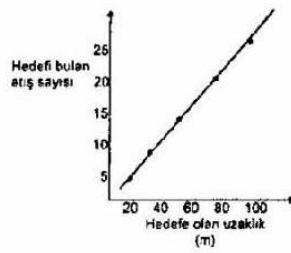
- A. Kullanılan mıknatısın büyüklüğü ile.
- B. Demir tozlarını çeken mıknatısın ağırlığı ile.
- C. Kullanılan mıknatısın şekli ile.
- D. Çekilen demir tozlarının ağırlığı ile.

33. Bir hedefe çeşitli mesafelerden 25'er atış yapılır. Her mesafeden yapılan 25 atıştan hedefe isabet edenler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

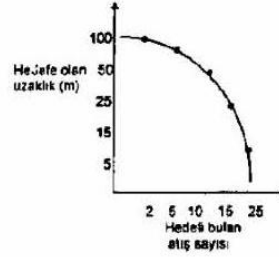
Mesafe(m)	Hedefe vuran atış sayısı
5	25
15	10
25	10
50	5
100	2

Aşağıdaki grafiklerden hangisi verilen bu verileri en iyi şekilde yansıtır?

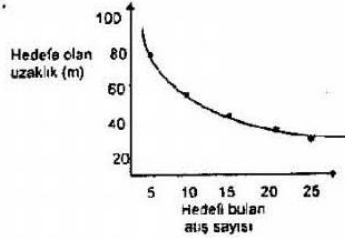
a.



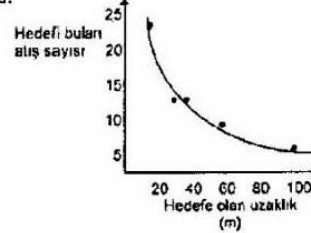
b.



c.



d.



34. Sibel, akvaryumundaki balıkların bazen çok hareketli bazen ise durgun olduklarını gözler. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri merak eder. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri hangi hipotez ile sınavabilir?

- A. Balıklara ne kadar çok yem verilirse, o kadar iri olurlar.
- B. Balıklar ne kadar hareketli olurlarsa, o kadar çok yeme ihtiyaç vardır.
- C. Suda ne kadar çok oksijen varsa, balıklar o kadar iri olur.
- D. Akvaryum ne kadar çok ışık alırsa, balıklar o kadar hareketli olur.

35. Murat Bey'in evinde birçok elektrikli alet vardır. Fazla gelen elektrik faturaları dikkatini çeker. Kullanılan elektrik miktarını etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi kullanılan elektrik enerjisi miktarını etkileyebilir?

- A. TV nin açık kaldığı süre.
- B. Elektrik sayacının yeri.
- C. Çamaşır makinasının kullanılma sıklığı.
- D. a ve c.

### BİLİMSEL İŞLEM BECERİ TESTİ CEVAP ANAHTARI

1	D	12	C	23	A	34	D
2	B	13	D	24	C	35	D
3	D	14	B	25	C	36	D
4	D	15	C	26	C		
5	B	16	C	27	D		
6	A	17	C	28	C		
7	A	18	B	29	D		
8	A	19	A	30	C		
9	B	20	D	31	A		
10	B	21	A	32	B		
11	A	22	D	33	D		

### EK-3: MOTİVASYON ÖLÇEĞİ

Aşağıda Fen Bilgisi dersine karşı motivasyon düzeyinizi göreceksiniz. Belirtilen ifadelere ne derece katıldığınızı ya da katılmadığınızı ilgili seçeneği işaretleyerek belirtiniz.

		1	2	3	4	5
1	Öğretmenlik mesleğini ilgi duyduğum için seçtim.					
2	Öğretmenlik mesleği ile ilgili bilgileri öğrenmeyi içtenlikle isteyerek yapıyorum.					
3	Kendimi öğretmenlik mesleği ile ilgili bilgi ve becerileri öğrenecek yeterlilikte hissediyorum.					
4	Öğretmenlik mesleği toplumda kabul görmemi sağlayacak.					
5	Öğretmenlik mesleği ile ilgili bil ve becerileri öğrenirsem kendimi bulmuş olacağım.					
6	Öğretmenlik mesleği ile ilgili bilgi ve becerileri öğrenmek yetenek ve deneyim işidir. Ancak bunun bende çok sınırlı olduğunu düşünüyorum.					
7	Aldığım eğitim daha çok insana ulaşmamı sağlayacak.					
8	Aldığım öğretmenlik eğitimi gelecekte çok daha kolay iş bulmamı sağlayacak.					
9	Aldığım öğretmenlik eğitimi sayesinde ilgi alanlarıma ilişkin yazılara çok daha kolay ulaşacağım.					
10	Aldığım öğretmenlik eğitimi kariyerim açısından yükselmemi sağlayacak.					
11	Öğretmenlik mesleği ile ilgili bilgi ve becerileri öğrenirsem ailem mutlu olacak.					
12	Öğretmenlik mesleği ile ilgili kazandığım beceriler arkadaşlarım arasında bana prestij kazandırıyor.					
13	Öğretmenlik mesleği ile ilgili bilgi ve becerileri kazanamayışımın nedeni yeterli çaba göstermememdir.					
14	Öğretmenlik mesleği ile ilgili bilgi ve becerileri öğrenemiyorum çünkü bunları öğrenmeye çabalarken gerginleşiyorum ve unutkanlaşıyorum.					
15	Öğretmenlik mesleği ile ilgili bilgi ve becerileri öğrenmede işini severek yapan ve beni motive edebilecek bir kişi ile çalışmam istekliliğimi artırır.					
16	Çalıştığım materyalin çekici olması ve ilgi çekmesi önemlidir.					
17	Birlikte eğitim aldığım grubun istekliliği beni etkiler.					
18	Öğretmenlik mesleği ile ilgili bilgi ve becerileri öğrenmeye karşı bir dirence sahip olduğumu ve bunu hiçbir zaman tam olarak öğrenemeyeceğimi düşünüyorum.					
19	Beklentilerim doğrultusunda gerçekleşecek bir eğitim-öğretim süreci öğrenme konusundaki istekliliğimi artırır.					
20	Öğrendiğim bilgi ve becerileri kullanacağımı bilmek beni daha da motive ediyor.					
21	Benimki öğrenmek değil sadece ezberlemek.					
22	Öğretmenlik eğitimi almak benim yaşam kalitemi arttıracığına inanıyorum.					
23	Gelecekte öğretmenlik mesleğinin vazgeçilmez bir meslek olarak yerini alacağına inanıyorum.					

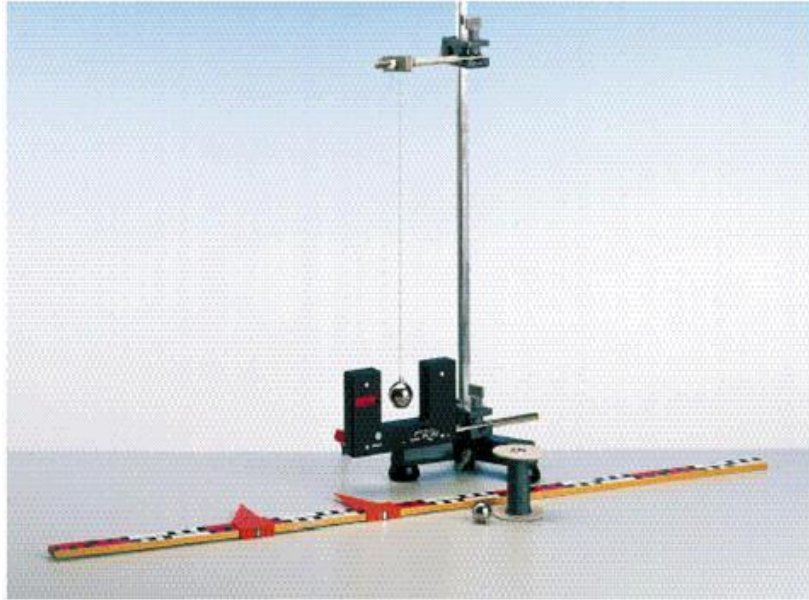
5=Kesinlikle Katılıyorum 4= Katılıyorum 3= Karasızım 2=Katılmıyorum 1= Kesinlikle Katılmıyorum.

**EK-4 DENEY FÖYLERİ****DENEY NO-1: BASİT SARKAÇ**

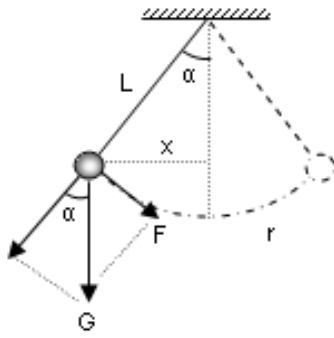
**DENEYİN AMAÇ:** Basit sarkaç yardımıyla yerçekimi ivmesinin belirlenmesi ve sarkaç periyodunun ölçülmesi.

**KULLANILAN MALZEMELER:**

- ✓ Ağırlık takımı
- ✓ Kronometre
- ✓ Metre
- ✓ Naylon ip
- ✓ Destek çubuğu (1000 mm)
- ✓ Masa kıskacı
- ✓ Bağlama parçası

**TEORİK BİLGİ**

Ağırlığı önemsiz bir ipin ucuna asılmış küçük bir kütleden oluşan sisteme **basit sarkaç** denir. Şekildeki sistem  $\alpha$  açısı yapan bir konumdan serbest bırakılırsa, denge konumunun iki yanından simetrik olarak yinelenen periyodik bir hareket yapar.  $\alpha$  açısı  $5^\circ$  den küçük olursa, salınım hareketi çok yaklaşık olarak bir basit harmonik hareket yapar. Basit sarkaç bir miktar çekilerek serbest bırakılırsa sistemin periyodu;



$\alpha$ ; küçük açılar ve  $x \approx r$  olduğunda;

$$\sin \alpha = \frac{F}{G} = \frac{r}{L}$$

$$\frac{r}{L} = \frac{m \cdot \omega^2 \cdot r}{m \cdot g} = \frac{\frac{2 \cdot \pi}{T} \cdot r}{g} = \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot r}{T^2 \cdot g}$$

$$T = 2 \cdot \pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

ile ifade edilir.

**DİKKAT:** Bu bağıntısı  $\alpha$  açısının küçük olması halinde geçerlidir.

### DENEYİN YAPILIŞI:

1. Asılma noktasından sarkaç cismine kadar olan  $l'$  ip boyu bir metre çubuğu ile ve kürenin  $2R$  çapı da kompasla ölçülerek sarkacın  $l = l' + l_{\text{çengel}} + R$  uzunluğu hesaplanır. Bu işlem birkaç kez (yaklaşık 3 defa) tekrarlanarak ortalama sarkaç boyu bulunur. Değerler Tablo-1'e işlenir.
2. Sarkaç denge konumundan bir miktar (yaklaşık  $5^\circ$ ) ayrılarak salınım yapması sağlanır. Sabit bir noktadan sarkacın aynı yöne doğru ardı ardına iki geçişi bir salınım olmak üzere 10 salınım için geçen süre kronometre ile okunarak sarkaç periyodu bulunur. Bu işlem birkaç defa tekrar edilerek ortalama periyot hesaplanır, Tablo-1'e işlenir.
3. Bu işlemler farklı uzunluklu sarkaçlar (yaklaşık 3 tel) için tekrarlanarak, bulunan değerler Tablo-1'e işlenir.
4. Tablodan yararlanarak  $T^2 = f(l)$  grafiği çizilir. Grafikten bulunan  $l / T^2$  oranı ve formül yardımıyla  $g$  yerçekimi ivmesi hesaplanır.



## DENEY NO-2: YAYLI SARKAÇ

**DENEYİN AMACI:** Bir spiral yayın yay sabitinin belirlenmesi ve basit harmonik hareket yapan bir cismin periyodunun incelenmesi.

### TEORİK BİLGİ

#### 1. Basit Harmonik Hareket:

Belirli aralıklarla tekrarlanan harekete *periyodik hareket*, sabit bir nokta etrafında periyodik hareket yapan cismin hareketine ise genellikle *titreşim hareketi* denir.

Genellikle sinüs veya kosinüs fonksiyonu olarak ifade edilen periyodik hareketlere *harmonik hareket* denir. Böyle bir hareket yapan bir parçacığın hiçbir kuvvetin etkisinde olmadığı konumu *denge konumu* ve herhangi bir andaki konumunun denge konumuna olan uzaklığı da *uzanım* olarak anılır. Parçacığı denge konumuna geri getirmeye çalışan kuvvet, uzanımla orantılı ise titreşim hareketine *basit harmonik hareket (BHH)* denir.

Bir yaya asılı bir kütle nin denge durumundan uzaklaştırılarak serbest bırakılması sonucu yaptığı hareket BHH'dir. BHH'de parçacığa etki eden geri getirici kuvvet F ve bu kuvvetin yönü y'nin zıt yönünde olduğundan,

$$F = -k \cdot y$$

dir. Bu bağıntıdaki k orantı katsayısıdır. Diğer taraftan, parçacığa bir kuvvet etki ettiğinden Newton'un ikinci kanununa göre bu geri getirici kuvvet,

$$F = ma = m \frac{dv}{dt} = m \frac{d^2y}{dt^2}$$

dir. Buradan;

$$-ky = m \frac{dv}{dt} \text{ veya } m \frac{d^2y}{dt^2} + ky = 0$$

denkle mi yazılabilir.  $\omega^2 = k/m$  ( $\omega$  ; açısal frekans) olmak üzere, bu son denklem

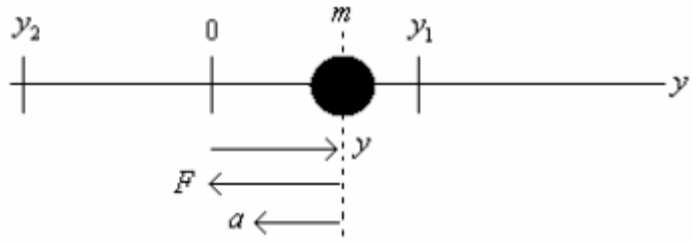
$$\frac{d^2y}{dt^2} + \omega^2 y = 0$$

şeklinde ifade edilir. Bu denkleme genellikle *harmonik osilatör denkle mi* denir ve çözümü, A bir sabit *genlik*,  $\delta$  *başlangıç fazı* olmak üzere



$$y = A \sin(\omega t + \delta)$$

şeklindedir. Bu bağıntıdan hareket ederek;



Şekil 1

$$v = \frac{d x}{d t} = \omega A \cos(\omega t + \delta)$$

$$a = \frac{d v}{d t} = -\omega^2 A \sin(\omega t + \delta) = -\omega^2 y$$

elde edilir. Öte yandan açısal frekansın  $\omega = \frac{2\pi}{T}$  olduğu göz önüne alınır, basit harmonik hareketin periyodu da aşağıdaki gibidir.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

## 2. Hooke Kanunu:

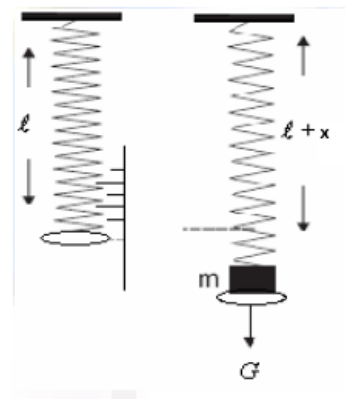
Esnek bir cisme esneklik sınırları içinde kalmak koşuluyla bir kuvvet uygulandığında cisimde oluşan boyut değişikliği uygulanan kuvvetle orantılıdır. Tek boyutlu kabul edilebilecek bir cisme F kuvvetinin uygulanması halinde boyutundaki  $\Delta \ell = x$  değişme miktarı

$$F = k \cdot x$$

bağıntısı ile verilir. Bu bağıntıdaki k matematiksel anlamda bir orantı katsayısıdır. Newton'un üçüncü kanununa göre cisme etkiyen F kuvvetine cisim de eşit şiddetle fakat zıt yönlü tepki göstereceğinden, tepki kuvveti,

$$F' = -k \cdot x$$

şeklinde yazılabilir. Genellikle **Hooke Kanunu** olarak anılan bu son bağıntıdaki  $F'$  kuvvetine **geri getirici kuvvet** denir. Bir ucundan asılı boyu l olan hafif bir yayın diğer ucuna m kütlesi asıldığında yay ilk durumdan x kadar uzar (Şekil-2). Bu uzamayı sağlayan m kütlelerinin G ağırlığıdır.



Şekil 2

Bu takdirde,

$$k = \frac{mg}{x}$$

elde edilir. Dolayısıyla k orantı katsayısı, spiral yayın yay sabitidir.

### DENEYİN YAPILIŞI

1. Spiral yayın ucundaki işaret okunun gösterdiği  $x^0$  değerini okuyunuz ve Tablo-1'e işleyiniz.
2. Spiral yayın alt ucuna m kütlesi asınız ve denge durumunda işaret okunun gösterdiği x değerini okuyunuz ve Tablo-1'e işleyiniz.
3. Yayın esneklik sınırları aşılmamak koşuluyla yaya asılan kütleler değiştiriniz ve her bir durum için işaret okunun gösterdiği x değerini okuyarak Tablo-1'e işleyiniz.

**Tablo-1**

Ölçüm	Asılan kütle (kg)	Uzama miktarı (m)	Geri çağırıcı kuvvet (N)	Yay Sabiti (N/m)
1				
2				
3				
4				
5				

$k_{\text{ort}}$  .....

$k_{\text{grafik}}$  = .....

5. Tablo-1'deki değerler kullanılarak  $F=f(x)$  grafiği çiziniz. Bu doğrunun eğiminden spiral yayın ortalama yay sabitini hesaplayınız ve Tablo-1'deki  $k_{\text{grafik}}$  bölümüne işleyiniz.
6. Yayın ucuna bir m kütlesi asın ve kütle denge durumundan bir miktar aşağıya doğru çekerek serbest bırakın. Bu durumda yay ve kütleden oluşan sistem denge durumu etrafında BHH yapar.



**10.** Yayın ucuna kütlesi bilinmeyen bir cisim asınız.

**11.** Bu kütlenin de basit harmonik hareket yapmasını sağlayınız. 10 salınım için geçen süreyi ölçünüz. Ölçtüğünüz değeri Tablo 3'e kaydediniz.

**12.** Daha sonra bu kütleyi eşit kollu terazi vasıtasıyla ölçerek değeri Tablo 3'e kaydediniz.

**Tablo-3**

10 T	T (s)	Kütlesi bilinmeyen cismin grafikten bulunduğunuz kütlesi (kg)	Kütlesi bilinmeyen cismin teraziden bulunduğunuz kütlesi (kg)	Yüzde Bağlı Hata

**13.** Bulduğunuz periyot değerinin karesini alarak çizdiğiniz  $T^2 = f(m)$  grafiğine yerleştirerek karşılık gelen m değeri bulunuz. Bulduğunuz değeri tablodaki "Kütlesi bilinmeyen cismin grafikten bulunduğunuz kütlesi" sütununa kaydediniz.

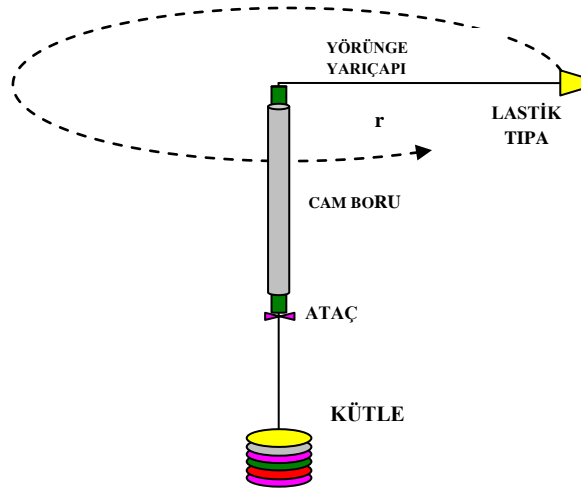
**14.** Grafikten ve terazi ile bulunduğunuz değerleri karşılaştırarak yüzde bağıl hatayı hesaplayınız.

### DENEY NO-3:MERKEZCİL KUVVET

**DENEYİN AMACI:** Dairesel yörüngede hareket eden bir cismin kütlesi, hızı ve yörünge yarıçapı ile merkezci kuvvet arasındaki ilişkinin incelenmesi.

#### DENEYDE KULLANILAN ARAÇ VE GEREÇLER :

- ✓ Cam boru
- ✓ Naylon iplik
- ✓ Lastik tıplar
- ✓ Metal pullar
- ✓ Kıskaç
- ✓ Kronometre
- ✓ Cetvel



Şekil-1

#### TEORİK BİLGİ:

Sabit bir kuvvet, büyüklüğü değişmeyen hız vektörüne sürekli ve dik olarak etki ederse, cisme,  $r$  yarıçaplı bir çember üzerinde düzgün dönme hareketi yaptırır. Böyle bir hareket düzgün dairesel harekettir.

Bir hareketlinin daire çevresi üzerinde bir dönme süresine periyot, saniyedeki dönme sayısına da frekans denir. Periyot  $T$ , frekans  $f$  sembolüyle gösterilir. Periyotla frekans arasında;

$$T \cdot f = 1$$

bağıntısı vardır.

Çizgisel hız (V): Dairesel hareket yapan cismin birim zamanda aldığı yoldur. Birim zaman olarak saniye yol olarak metre alınır, hız birimi SI birim sistemlerinde m/s olur. Yörüngeye her zaman teğettir.

Cisim bir tam tur döndüğünde 1 periyotluk zaman geçer ve bu sürede cisim dairenin çevresi kadar yol alır. Birim zamandaki yolu bulmak için çevreyi periyoda bölmemiz gerekir.

$$V = \frac{2\pi r}{T}$$

Açısal hız [veya Açısal frekans]( $\omega$ ): Dairesel hareket yapan cismin birim zamanda taradığı açıdır. Birim zaman olarak saniye açı olarak radyan alınır, açısal hız birimi SI birim sistemlerinde rad/s olur.

Cisim bir tam tur döndüğünde 1 periyotluk zaman geçer ve bu sürede cisim 1 tam açı kadar açı tarar. Birim zamanda taranan açıyı bulmak için tam açıyı periyoda bölmemiz gerekir.

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

Merkezcil ivme (a): Dairesel hareket yapan cismin birim zamandaki hız vektörü değişimidir. Yönü sürekli merkeze doğrudur. Birim zaman olarak saniye yol olarak metre alınır, merkezcil ivme birimi SI birim sistemlerinde  $m/s^2$  olur.

$$a = \frac{V^2}{r}$$

Merkezcil kuvvet (F): Dairesel hareket yapan cismi sürekli merkeze doğru çeken kuvvettir. Birimi SI birim sistemlerinde Newton (N) dir. Kütle ile ivmenin çarpımı kuvveti vereceğinden, merkezcil kuvvet aşağıdaki formülden bulunur.

$$T = \frac{1}{f}$$

$$V = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi r f = \omega r$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = \frac{V}{r}$$

$$a = \frac{V^2}{r} = \omega^2 r$$

$$F = m.a = m \frac{V^2}{r} = m.\omega^2 r$$

**DENEYİN YAPILIŞI:**

1. Lastik tıpayı bağladığınız ipi cam borudan geçirerek ucuna 4 adet pulu takınız.
2. Lastik tıpa ile cam boru arasındaki ipin uzunluğunu (yarıçapı) 0.5 m ayarlayınız. Cam borunun yaklaşık 2-2,5 cm aşağısında ipe bir ataç sıkıştırınız. Bu ataç ipin aşağı ya da yukarı kayarak ayarladığınız yarıçapı değiştirmemesi için size yardımcı olacaktır. Hareket esnasında ataç ile cam boru arasındaki mesafeyi sabit tutmaya çalışınız.
3. Bir elinizle cam boruyu tutarken diğer elinizle de pulları tutunuz. Cam boruyu tuttuğunuz elinizi biraz yukarı kaldırarak tıpayı dairesel hareket yaptırmaya başlayınız. Cam borunun aşağısına sıkıştırdığınız ataç yerinde sabitlemeye başlayınca pulları serbest bırakınız.
4. Tıpayı ayarladığınız yarıçapta döndürmeye alıştığınızda arkadaşınızda 10 tur için geçen zamanı kronometre ile tespit etsin. 10 tur için geçen süreyi ölçerken tek bir ölçümle yetinmeyiniz. Ayarladığınız her durum için 3 kez ölçüm yaparak ortalamasını alınız.
5. Bulduğunuz ortalama periyodu Tablo-1'e kaydediniz. Daha sonra periyottan yararlanarak frekansı bulunuz.
6. Aynı kısmı yine lastik tıpa ile cam boru arasındaki ipin uzunluğunu (yarıçapı) 0.5 m iken 6, 9, 12 ve 15 adet pulu takarak işlemleri tekrarlayınız. Bulduğunuz sonuçları Tablo-1'e kaydediniz.
7. Daha sonra işleminizi lastik tıpa ile cam boru arasındaki ipin uzunluğunu 0.75m olarak ayarlayınız, ucuna 4 adet pul takınız ve tıpayı ayarladığınız yarıçapta döndürmeye alıştığınızda arkadaşınızda 10 tur için geçen zamanı kronometre ile tespit etsin.
8. Ölçümünüzü 3 kez tekrar ederek ortalama periyodu bulunuz. Periyottan faydalanarak frekansı hesaplayınız. Sonuçları Tablo-2'ye kaydediniz.
9. Yine 6, 9, 12 ve 15 adet pulu takarak aynı işlemlerle periyotları bulunuz. Sonuçlarınızı not ediniz.
10. Daha sonraki basamak için lastik tıpa ile cam boru arasındaki ipin uzunluğunu 1 m olarak ayarlayınız, ucuna 4 adet pul takınız ve tıpayı ayarladığınız yarıçapta döndürmeye alıştığınızda arkadaşınızda 10 tur için geçen zamanı kronometre ile tespit etsin.

11. Ölçümünüzü 3 kez tekrar ederek ortalama periyodu bulunuz. Periyottan yine faydalanarak frekansı bulunuz. Bulduğunuz sonuçları Tablo-3'e kaydediniz.
12. Denemenizi 6, 9, 12 ve 15 adet pulu takarak tekrarlayıp periyot ve frekansları bulunuz.
13. Tablonuzda yer alan frekansın karesi ( $f^2$ ) değerlerini de bularak tabloya yerleştiriniz.
14. Tablolardan yararlanarak Kuvvet(F)-frekans(f) grafiğini çiziniz.
15. Kuvvet(F)-frekansın karesi( $f^2$ ) grafiğini çiziniz.
16. Kuvvet (F)-yarıçap (r) değişimini gösteren grafiği çiziniz.



Tablo-1: Lastik tıpanın kütlesi:..... g

Pul sayısı	Merkezcil Kuvvet (N)	10 T (s)	T (s)	T <sub>ort</sub> (s)	r=50 cm	
					f(s <sup>-1</sup> )	f <sup>2</sup> (s <sup>-2</sup> )
4						
6						
9						
12						
15						

Tablo-2:

Pul sayısı	Merkezcil Kuvvet (N)	10 T (s)	T (s)	T <sub>ort</sub> (s)	r=75 cm	
					f(s <sup>-1</sup> )	f <sup>2</sup> (s <sup>-2</sup> )
4						
6						
9						
12						
15						

Tablo-3:

Pul sayısı	Merkezcil Kuvvet (N)	10 T (s)	T (s)	T <sub>ort</sub> (s)	r=100 cm	
					f(s <sup>-1</sup> )	f <sup>2</sup> (s <sup>-2</sup> )
4						
6						
9						
12						
15						

## DENEY NO-4: DİNAMİK KİNEMATİK

**DENEYİN AMACI:** Kuvvet, hız, ivme ve kütle değerlerinin birbiriyle ilişkisini incelemek.

**KULLANILAN ARAÇ VE GEREÇLER:** Zaman kaydedici, güç kaynağı, telem şeridi, araba, cetvel, makara, delikli kütleler, ip, ağırlık takımları, bağlantı kabloları.

### TEORİK BİLGİ:

Seçilen bir referans noktasına göre, cismin zamanla yer değiştirmesine hareket denir.

**KONUM ( $\Delta x$ ):** Cismin seçilen referans noktasına göre yerini belirten yönlü uzaklıktır. Vektörel bir büyüklüktür.

**YERDEĞİŞTİRME ( $\Delta \vec{x}$ ):** Bir cismin son konumu ile ilk konumu arasındaki yönlü uzaklıktır.

$$\vec{\Delta x} = \vec{x}_{son} - \vec{x}_{ilk}$$

ifadesi ile verilir.

**HIZ ( $\vec{v}$ ):** Bir hareketlinin birim zamanındaki yerdeğiştirmesine hız denir. Vektöreldir. Hareketlinin ( $t_1$ ) anındaki konumu ( $x_1$ ); ( $t_2$ ) anındaki konumu ( $x_2$ ) ise şöyledir:

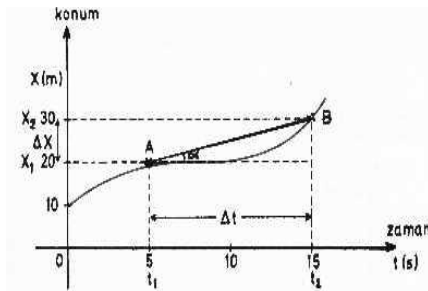
$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{\vec{x}_2 - \vec{x}_1}{t_2 - t_1}$$

### BİRİM TABLOSU:

$\Delta \vec{x}$	$\Delta t$	$\vec{v} = \Delta \vec{x} / \Delta t$
m	s	m/s
cm	s	cm/s
km	h	km/h

**ORTALAMA HIZ:** Bir cismin doğrusal yörüngedeki toplam yer değiştirmesinin, toplam zamana oranıdır.

$$\vec{v}_{ort} = \frac{\Sigma \Delta \vec{x}}{\Sigma \Delta t}$$



bağıntısı ile tanımlanır.

Konum-Zaman grafiğinden faydalanarak ortalama hız bulunabilir.

Şekil 1

**ANİ HIZ:** Hareketlinin herhangi bir anındaki hızına ani hız ya da anlık hız denir. Konum-zaman grafiğinde eğriye bir noktadan çizilen teğetin eğimi o andaki ani hızı verir.

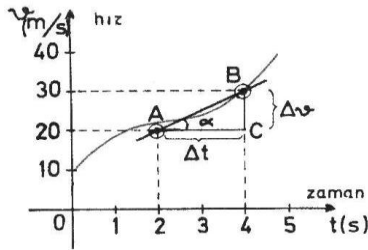
**İVME ( $\vec{a}$ ):** Hareketlinin birim zamandaki hız değişimine ivme denir. Vektörelidir.

Cismin ( $t_1$ )

anındaki hızı  $\vec{v}_1$ , ( $t_2$ ) anındaki hızı  $\vec{v}_2$  ise ivme;

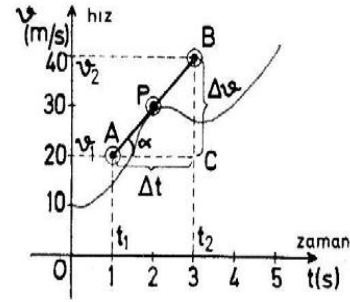
$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1}$$

**ORTALAMA İVME:** Toplam hız değişiminin toplam zamana oranıdır.



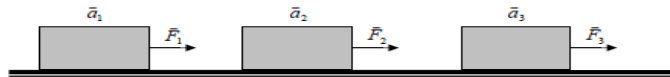
Şekil 2

**ANİ İVME:** Hareketlinin herhangi bir andaki ivmesine ivmesine ani ivme denir. Hız-zaman grafiğinde eğriye bir noktadan çizilen teğetin eğimi o noktadaki ivmeyi verir.



Şekil 3

Newton'un II. Kanununa göre; bir cisme etkiyen kuvvet, bu cisme bir ivme kazandırır. Bu ivme, cisme etkiyen kuvvetle doğru orantılıdır. ( $F = m \cdot a$ ) formülüne göre sabit bir kuvvet etkisindeki bir cismin ivmesi sabittir.



Şekil 4

Sürtüneli yüzeyde hareket eden bir cismin sabit hızla hareket edebilmesi için sürtünme kuvvetini dengeleyecek bir kuvvete ihtiyaç vardır. Böyle bir kuvvet olmadığı takdirde cisim sürtünme kuvvetinin etkisiyle bir süre sonra duracaktır.

Cisme sürtünme kuvvetinden daha büyük bir kuvvetin etki etmesi halinde ise cisim ivmeli hareket yapacaktır.

$$\frac{F_1}{a_1} = \frac{F_2}{a_2} = \frac{F_3}{a_3} = m$$

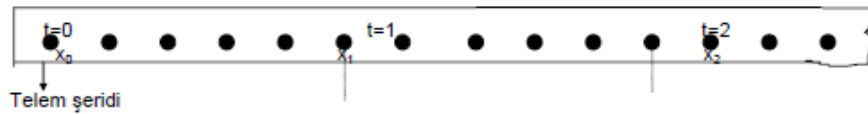
Uygulanan kuvvetin, cisme kazandırdığı ivmeye oranı sabittir. Bu sabite cismin kütlesi denir.

## DENEYİN YAPILIŞI:

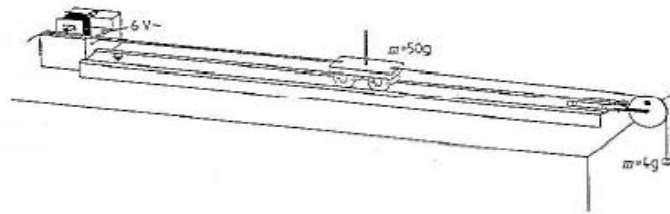
### Deneyin 1. Kısmı:

1. Şekil 6'daki düzeneği kurunuz. Zaman kaydediciye güç kaynağı ile A.C. gerilim uygulayınız. Daha sonra telem şeridini zaman kaydediciden geçirip, bir ucunu arabanın arkasına bantlayınız.
2. Şekil 6'da görüldüğü gibi arabaya bağladığınız ipi, rayın kenarına tutturulmuş makaradan geçirerek diğer ucuna kütle asınız. Bu kütlelerin ağırlığı hareket ettirici kuvvetiniz olacaktır. Deneyin bu kısmında değişen kuvvet etkisindeki ivme değişimleri inceleneceğinden sistemin toplam kütlesi deney sonuna kadar değiştirilmeyecektir.
3. Arabanın üzerine 2000 g'lık kütle yerleştiriniz (Araba hareket ederken kütlelerin arabadan düşmemesine dikkat ediniz).
4. Makaradan geçirdiğiniz ipin ise 500 g'lık kütle asınız. Zaman kaydediciyi çalıştırarak ivmelendirici kütleleri sabit bırakınız.

**Açıklama:** Zaman kaydedici saniyede 50 vuruş yapmaktadır. Yani zaman kaydedicinin frekansı şehir cereyanının frekansına eşittir. Buna göre iki nokta arası  $1/50$  s'dir. Telem şeridinin kaydettiği ard arda gelen iki vuruş arasındaki zaman aralığını istediğiniz bir zaman birimi olarak sayıp, cisminizin (telem şeridinizin) hareket zamanını belirleyebilirsiniz. Örneğin, hareketin başlangıcına yakın herhangi bir noktadan başlayıp her bir zaman aralığına bir "tik" diyebilirsiniz. Bu belki çok küçük bir zaman dilimi olacaktır. Beş tik'lik zaman aralığını zaman birimi olarak almanız daha uygun olacaktır. Buna "tik" diyebilirsiniz.



Şekil 5



Şekil 6

5. Araba yolu tamamlayınca zaman kaydediciyi durdurarak telem şeridini ayırınız. Şerit üzerine **Ölçüm 1** yazınız. Araba üzerindeki toplam kütle ve ivmelendirici kütle Tablo-1'e kaydediniz.
6. Arabanın üzerinden 500 g'lık kütle azaltınız, 500 g'lık kütle ipe asılı kütleye ilave ediniz. Yeni bir telem şeridiyle deneyi tekrarlayınız. Telem şeridini zaman kaydediciden ayırarak telem şeridine **Ölçüm 2** yazınız. Kullandığınız kütleleri tabloya kaydediniz.
7. Arabanın üzerinden 500 g'lık kütle daha azaltınız, 500 g'lık kütle ipe asılı kütleye ilave ediniz. Yeni bir telem şeridiyle deneyi tekrarlayınız. Telem şeridini zaman kaydediciden ayırarak telem şeridine **Ölçüm 3** yazınız. Kullandığınız kütleleri tabloya kaydediniz.
8. Son olarak arabanın üzerinden kütleleri alınız ve ipin ucunda 2500 g'lık kütle olacaktır. Yeni telem şeridiyle deneyinizi tekrar ediniz. Telem şeridini ayırarak üzerine **Ölçüm 4** yazıp kullandığınız kütleleri tabloya kaydediniz (Deneyin buraya kadar ki kısmında deneyin toplam kütlelerinin sabit olduğuna dikkat ediniz).

### Deneyin 2. Kısmı:

1. İpte asılı bulunan 500 g'lık kütle ivmelendirici kuvvet olarak bırakınız ve deneyin bundan sonraki kısmında da değiştirmeyiniz.
2. Üzerinde hiçbir kütle bulunmadığı halde yalnızca arabayla deneyi tekrar ediniz. Telem şeridini ayırarak üzerine **Ölçüm 5** yazınız.
3. Arabanın üzerine 500 g'lık kütle koyup **Ölçüm 6** olarak deneyi tekrarlayınız.
4. Arabanın üzerine 1000 g'lık kütle koyup **Ölçüm 7** olarak deneyi tekrarlayınız.
5. Son olarak arabanın üzerine blok kütle koyunuz ve deneyi tekrar ediniz. Telem şeridine **Ölçüm 8** yazınız.

### Hesaplamalar Kısmı İçin;

1. Deneyin her bir basamağında arabanın kütlesi, arabanın üzerine konulan kütle ve ivmelendirici kütle toplamını hesaplayarak sistemin toplam kütlelerini tablodaki Toplam Kütle sütununa kaydediniz.
2. İvmelendirici kuvvetleri hesaplayarak Tablo 2'ye kaydediniz.
3. Telem şeridinden işaretleyeceğiniz her bir zaman aralığı için yer değiştirmeyi ölçerek Tablo 3'e kaydediniz. Daha sonra Tablo 4'ü doldurarak, ivme değerlerini bulup Tablo 3'e kaydediniz.
4. Bulduğunuz ivme değerleri ile Tablo 2'den  $F=m.a$  formülü ile bulduğunuz değerleri karşılaştırınız.

5. Tablolardaki Ölçüm 1, 2, 3 ve 4'ten yararlanarak kuvvet-ivme ve Ölçüm 5, 6,7 ve 8'den yararlanarak toplam kütle-ivme grafiğini çiziniz.
6. Tablo 4'teki veriler yardımıyla hız- zaman grafiğini çiziniz.

Tablo 1:

Ölçüm No	Araba Üzerindeki kütle (g)	İvmelendirici kütle (g)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Arabanın kütlesi: ..... g

Tablo 2:

Ölçüm no	Toplam kütle (g)	İvmelendirici kuvvet (gf)	a (cm/tik <sup>2</sup> )
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			





## DENEY NO-5: İKİ BOYUTTA ÇARPIŞMA

**DENEYİN AMACI:** İki boyutta çarpışmada momentumun korunumunu incelemek.

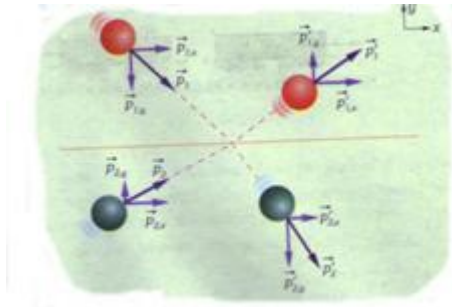
**KULLANILAN MALZEMELER:** Plastik oluklu eğik düzlem, 2 adet özdeş çelik bilye, 1 adet aynı çaplı cam bilye, plastik bilye yatağı, çekül, ip, masa kıskacı, A4 kağıdı (4 adet), karbon kağıdı (4 adet), eşit kollu terazi, ağırlık takımı, metre, yapıştırıcı bant

### TEORİK BİLGİ:

Momentumun ve kinetik enerjinin korunduğu çarpışmalara **esnek çarpışma** denir. Başlangıç kinetik enerjisinin harcanabileceği muhtemel enerji biçimlerini içeren çarpışmalara **esnek olmayan çarpışmalar** denir.

Bir doğrultu üzerinde gerçekleşen çarpışmalara merkezi çarpışmalar, iki boyutta gerçekleşen çarpışmalara da **merkezi olmayan çarpışmalar** ismi verilir.

### Merkezi olmayan esnek çarpışmalar



Böyle çarpışmalarda iki eksende momentumun korunumunu ayrı ayrı uygulayabiliriz.

Şekil 2

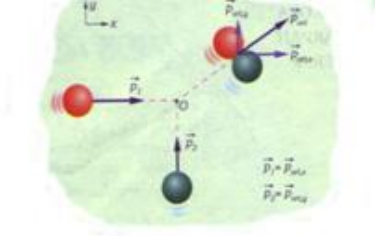
$$\sum \vec{P}_{ilk,x} = \sum \vec{P}_{son,x} \quad \text{ve} \quad \sum \vec{P}_{ilk,y} = \sum \vec{P}_{son,y}$$

Genellikle problem çözümlerinde momentumun x veya y ekseninde korunmasını kullanarak sonuca daha kısa yoldan ulaşmak mümkün olacaktır.

$$\vec{P}_1 + \vec{P}_2 = \vec{P}'_1 + \vec{P}'_2 \quad \text{veya} \quad \vec{P}_{1,x} + \vec{P}_{2,x} = \vec{P}'_{1,x} + \vec{P}'_{2,x}$$

$$\text{ve} \quad \vec{P}_{1,y} + \vec{P}_{2,y} = \vec{P}'_{1,y} + \vec{P}'_{2,y}$$

### Merkezi olmayan esnek olmayan çarpışmalar

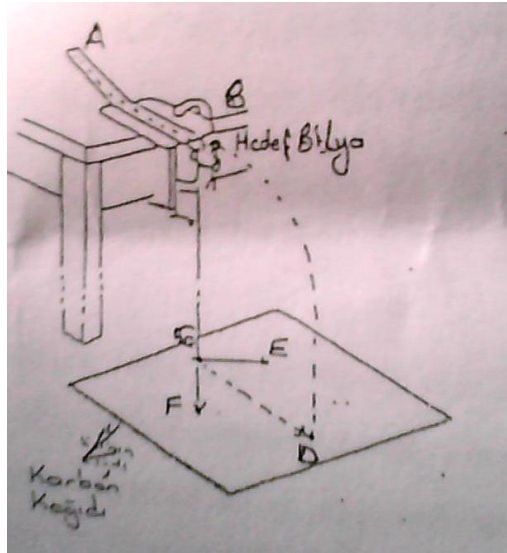


İki cisim farklı doğrultudan gelerek O noktasında birbirine kenetlenip hareketine devam ediyor olsun. Bu çarpışma ne merkezi nede esnektir. Çarpışmadan sonra kenetlenen cisimlerin ortak momentumuna  $\vec{P}_{ort}$  dersek;

Şekil 3

$$\vec{P}_{ilk} = \vec{P}_{ort} \quad \text{Veya} \quad \vec{P}_{ilk,x} = \vec{P}_{ort,x} \quad \text{ve} \quad \vec{P}_{ilk,y} = \vec{P}_{ort,y}$$

Havanın direnci önemsenmezse, bir h yüksekliğinden  $\vec{v}_0$  yatay hızı ile atılan bir cismin yatay hızı sabit kalır. Cismin yere düşme süresi ise yatay hıza bağlı olmayıp sadece düştüğü h yüksekliğine bağlıdır. Buna göre bir bilye Şekil 3 deki eğik düzlemin A ucundan bırakıldığında yatay düzlemde hep aynı noktaya düşecektir. O halde yatay düzlemdeki yer değiştirme (CD), bilyenin hem yatay hızı hem de yatay momentumu ile orantılıdır. Şimdi A'dan serbest bırakılan bir bilyenin B'de hareketsiz duran bir hedef bilyeye çarptığını düşünelim. Yukarıdaki açıklamaya göre bilyenin yatay yer değiştirme



vektörleri hem hız hem de momentum ve enerjinin korunumu incelenebilir.

Şekil 3

### DENEYİN YAPILIŞI:

1. Deney düzeneğini kurunuz ve masa deney süresince hareket etmeyecek şekilde sabit olmalıdır.
2. Çekülü, pile eğik düzlem rayının ön mekanizmasındaki delikli vidanın ucuna asınız. Çekül yere çok yakın olmalıdır ama yere değmemelidir.
3. 4 adet A4 kağıdını birleştirerek büyük bir dikdörtgen oluşturup birbirine bantlayınız. Dikdörtgenin kısa kenarından birinin orta noktası çekülün altına gelecek şekilde kağıdı masanın önüne sererek kaymaması için yere bantlayınız. Kağıdın yerleşimi öyle olmalıdır ki, çekülün iz düşümü kenardan 2-3 cm içerde olsun.
4. Çekülün iz düşümünü işaretleyerek C noktası olarak isimlendiriniz.
5. 4 adet karbon kağıdını beyaz kağıtlar gibi birleştirip bantlayınız. Ancak boyalı kısmı altta kalacak şekilde beyaz kağıtların tam üzerine seriniz.
6. Bilyelerden birini (hedef bilye) A'dan serbest bırakınız ve düştüğü noktayı gözleyiniz (Bilyenin düştüğü nokta karbon kağıdı yardımı ile kendiliğinden belirlenecektir). Aynı işlemi 10 kez tekrarlayınız ve düşme noktalarını çember içine alınız. Çemberin merkezini işaretleyerek D olarak adlandırınız. Dolayısıyla (CD) bilyenin yatay hız ve yatay momentum vektörünü temsil edecektir.
7. Hedef bilyeyi B vidası üzerine koyunuz. Diğer bilyeyi oluklu eğik düzlemin alt ucundaki mekanizmada bulunan vidanın üstündeki küçük oluğun üzerinde yerleştiriniz.  $\alpha = 0^\circ$  iken çarpışma yaptırınız. Yerde bıraktıkları izleri çember içine alınız.
8. Çarpışmadan sonraki hız ve momentum vektörlerini gösteren CE ve CD vektörlerini çiziniz. Bu momentum vektörü ile ilk momentum vektörünü karşılaştırarak çarpışmadaki momentum korunumunu inceleyiniz.
9. Yine hedef bilyeyi B vidası üzerine yerleştiriniz. Diğer bilyeyi oluklu eğik düzlemin alt ucundaki mekanizmada bulunan vidanın üstündeki küçük oluğun üzerinde yerleştiriniz. Çarpışma noktasını değiştirmek için, hedef bilyenin bulunduğu destek  $\alpha$  açısı kadar döndürülebilir. Desteği  $\alpha = 30^\circ$  olacak şekilde ayarlayınız.
10. İlk çelik bilyeyi daha önce yaptığımız gibi eğik düzlemin tepesinden serbest bırakarak bilyelerin merkezi çarpışmalarını sağlayınız. Karbon kağıdını kaldırıp izleri çember içine alınız.
11. Çarpışmadan sonraki hız ve momentum vektörlerini gösteren CF ve CG vektörlerini çiziniz. Bu momentum vektörü ile ilk momentum vektörünü karşılaştırarak çarpışmadaki momentum korunumunu inceleyiniz.
12. Çarpışmada ilgili bağlantıları kullanarak enerjinin korunup korunmadığını inceleyiniz.
13. İşlem 9,10 ve 11'i  $\alpha = 60^\circ$  için tekrar ediniz.
14. Hedef bilyeyi taşıyan desteği yeniden oluklu yol doğrultusuna getirerek daha önce ayarladığımız açığı sıfırlayınız. Gelen bilye olarak yine çelik bilye

kullanırken, hedef bilye olarak da plastikten yapılmış içi sünger kaplı bilye yatağını kullanınız. Çarpışma esnasında çelik bilyenin, bilye yatağının içine girebilmesi için uygun pozisyona ayarlayınız. Sadece bu çarpışma için enerji ve momentum korunumunu inceleyiniz.

15. Deneyde elde edilen vektörleri 1/5 oranında küçülterek grafik kağıdınıza çizin ve yaptığınız ölçümleri tabloya yazınız.

Tablo 1

Çarpışmadan Önce		Çarpışmadan Sonra						
$\vec{V}_0(\vec{P}_0)$	$\vec{V}_0^2$	$\alpha$	$\vec{V}_1(\vec{P}_1)$	$\vec{V}_2(\vec{P}_2)$	$\vec{V}_1^2$	$\vec{V}_2^2$	$\vec{P}_1+\vec{P}_2$	$\vec{V}_1^2+\vec{V}_2^2$
		$\alpha_1$						
		$\alpha_2$						

## DENEY NO-6: EĞİK DÜZLEM

**DENEYİN AMACI:** Basit makinelerin çalışma prensiplerini eğik d¼zlem ¼rneĐi ¼zerinde incelemek ve eğik d¼zlemin verimini hesaplamak.

- EĞik d¼zlem tahtası
- Makara, saplı
- Bağlama parçası (ikili ve ¼l¼)
- Bunsen Kısıkcı
- Destek ubuğu, 750 mm
- Masa kısıkcı
- AĞırlık takımı
- EĞik d¼zlem arabası
- İp
- Metre

### TEORİK BİLGİ:

Basit makineler, yoldan veya kuvvetten kazanç sağlayarak daha kolay iş yapmamızı sağlayan araçlardır. Farklı kuvvetler uygulamamıza veya farklı yollardan yapmamıza rağmen iş her durumda aynıdır.

Alınan iş hiçbir durumda verilen işten b¼y¼k olmadığından enerjinin korunumu prensibine uygundur. S¼rt¼nmelerden meydana gelen kayıptan dolayı alınan iş, verilen işten her zaman daha k¼¼kt¼r. Alınan için, verilen işe oranı, kullanılan basit makinenin verimi olarak adlandırılır ve

**Verim** =  $W_{\text{alınan}} / W_{\text{verilen}}$  şeklinde tanımlanır.

Verim hiçbir zaman 1 ve 1'den b¼y¼k olmaz ve genellikle y¼zde olarak ifade edilir.

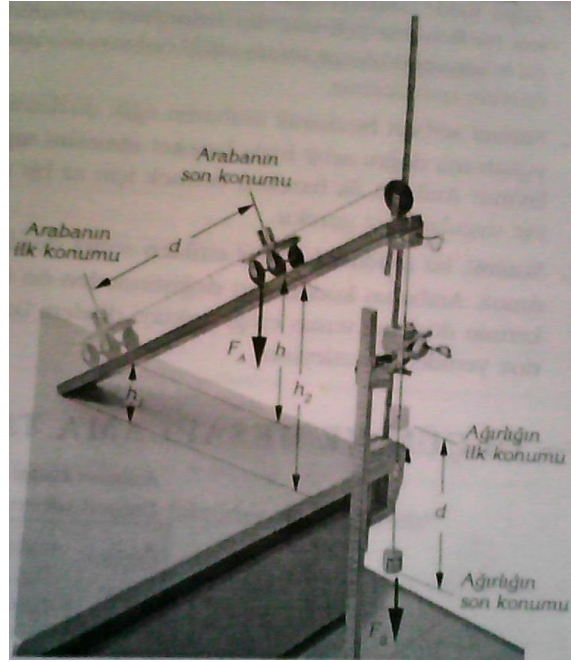
Bu deneyde bir eğik d¼zlemin verimi ¼l¼lecektir. EĞik d¼zlem ¼zerindeki arabanın yukarı doğru hareketinde alınan iş;  $F_A$  arabanın toplam ağırlığı,  $h$  de d¼řeyde aldığı yol olmak ¼zere,

$W_{\text{alınan}} = F_A \cdot h$  şeklinde hesaplanır.

Verilen iş ise d¼zlem ¼zerindeki arabayı yukarı doğru hareket ettirmek için ipin diğer ucuna asılan  $F_B$  ağırlığı ile bu ağırlığın d¼řeyde aldığı  $d$  yolu çarpılarak,

$W_{\text{verilen}} = F_B \cdot d$  şeklinde hesaplanır.

Deney sırasında ¼limde kolaylık olması açısından ipe asılan ağırlığın d¼řeyde aldığı yol eğik d¼zlem ¼zerinde ¼l¼lecektir.

**DENEYİN YAPILIŞI:****Şekil 4**

1. Eğik düzlem arabasının ve yarıklı ağırlık takımının çengelli askısının kütlesini eşit kollu terazi vasıtasıyla ölçerek Ölçüm Tablosu'na kaydediniz.
2. Makarayı, sapını eğik düzlem tahtasının üst kenarındaki delikten geçirerek yerleştiriniz.
3. Masa kısılcacını masaya monte ederek destek çubuğunu kıskaçta, uçlu bağlama parçasını da çubuğa takınız. Eğik düzlem tahtasının üst kenarındaki deliğe bağlama parçasının ucunu geçirerek eğik düzlem tahtasını sabitleyiniz. Eğik düzlemin eğimini herhangi bir açıya ayarlayarak deney süresince sabit tutunuz.
4. Eğik düzlem tahtasının boyundan biraz daha uzun olacak şekilde ip kesiniz. İpin bir ucunu arabaya bağlayıp diğer ucunu da makaradan geçirerek eğik düzlemden aşağıya sarkıtınız.
5. 80 g'lık bir kütleyi arabanın üzerine yerleştirerek arabanın kütlesiyle beraber toplam kütleyi Ölçüm Tablosu'na Ölçüm 1 olarak kaydediniz.
6. Makaradan aşağıya sarkıttığınız ipin ucuna yarıklı ağırlık takımının çengelli askısını bağlayınız. Askıya öyle bir kütle asınız ki, eğik düzlemin tepesine doğru sabit hızla hareket ettirebilsin. Bu durumu sağlayacak kütleyi bulduğunuzda kütle miktarını Ölçüm Tablosu'nun İpe Asılan Kütle sütununa Ölçüm 1 olarak kaydediniz.

**UYARI:** Her defasında ipe astığınız toplam kütleli tabloya kaydederken çengelli askının kütlesini de toplam kütleyle ilave ediniz.

7. Arabanın üzerindeki ve ipin ucundaki kütleler olduğu halde, arabayı eğik düzlemin alt ucuna yakın bir konuma getiriniz. Bu haldeyken arabanın ön tekerinin düzleme temas ettiği noktayı düzlem üzerine yerleştiriniz.
8. Sistemi serbest bırakarak arabanın eğik düzlemin yukarısına doğru sabit hızla hareket etmesini sağlayınız. Arabaya ilk hareketi vermek için az bir itme uygulamanız gerekir.
9. Sistemi, bir müddet hareket ettikten sonra durdurunuz. Arabanın konumunu değiştirmeden ön tekerinin düzleme temas ettiği noktayı düzlem üzerine yeniden işaretleyiniz.
10. Arabanın ön tekeri için eğik düzlem üzerine koyduğunuz işaretlerin masadan olan  $h_1$  ve  $h_2$  yüksekliğini ölçünüz (Şekil 1). Ölçtüğünüz değerlerin farkını Ölçüm Tablosu'nun **h** sütununa **Ölçüm 1** olarak kaydediniz.
11. Arabanın ön tekerinin almış olduğu yolu (işaretler arası uzaklık) ölçerek bulduğunuz değeri **d** olarak tabloya kaydediniz (Şekil 1).
12. Arabanın üzerine yerleştirdiğiniz kütleli değiştirerek 120 g, 160 g, 200 g ve 240 g'lık kütlelerle deneyi tekrarlayınız. Her defasında arabanın farklı d mesafeleri almasını sağlayınız. Gerekli ölçümleri yaparak ölçümleri tabloya kaydediniz.
13. Bulduğunuz verilere göre eğik düzlemin verimini hesaplayınız ve değeri yüzde olarak belirtiniz.

*Dikkat:*

*Arabanın toplam ağırlığını  $G=m.g$ 'den hesaplayarak Hesaplama Tablosu'na  $F_A$  olarak ve ipin ucuna asılı kütle ise  $F_B$  olarak kaydediniz.*



Arabanın Kütlesi:..... kg

Çengelli askının kütlesi:..... Kg

Ölçüm Tablosu

Ölçüm No	Arabanın Toplam Kütlesi (kg)	h (m)	İpe Asılan Kütle (kg)	d (m)
1				
2				
3				
4				
5				

Hesaplama Tablosu

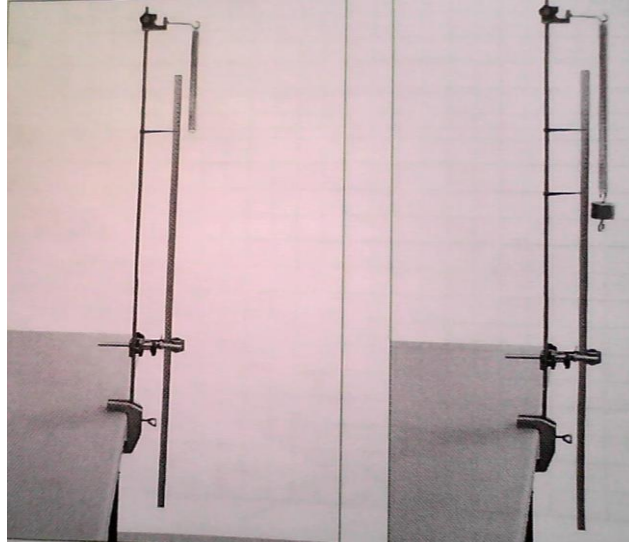
Ölçüm No	$F_A$ (N)	$F_B$ (N)	Alınan İş (J)	Verilen İş (J)	Verim (%)
1					
2					
3					
4					
5					

## DENEY NO-7: POTANSİYEL ENERJİDE DEĞİŞİMLER

**Deneyin Amacı:** Yay-Kütle sistemi vasıtasıyla, yay potansiyel enerjisi ile yer çekimi potansiyel enerjisi dönüşümlerinde mekanik enerjinin korunumunu incelemek.

### Kullanılan Malzemeler:

- Sarmal Yay
- Kancalı ağırlık; 0,5 kg, 1 kg
- Plastik işaret mandalı
- Destek çubuğu
- Masa kısıncı
- Bağlama parçası, 2 adet (kancalı ve ikili)
- Metre



Şekil 1

### TEORİK BİLGİ:

Bir cisimde veya sistemde depo edilen ve istenildiğinde kullanma imkânı olan enerjiye potansiyel enerji denir. Ep ile gösterilir. Potansiyel enerjiye sahip bir cisim veya sistem bir iş yapabilir.

Yaya asılan bir cisim ağırlığından dolayı yayda bir miktar uzama meydana getirir. Bu şekilde sistem denge konumunda iken yay, cismin ağırlığı kadar bir geri çağırıcı kuvvete sahiptir. Cisim bir miktar yukarı kaldırılarak serbest bırakıldığı zaman tam olarak düşey doğrultuda harmonik hareket yaptırılırsa denge konumunun etrafında salınım yapar. Cisim harekete başladığı en üst konumda maksimum yer çekimi potansiyel enerjisine sahiptir. Cisim hareketinin en alt konumunda iken ise yayda depolanan potansiyel enerji ise maksimumdur.

Yayın esneklik potansiyel enerjisi;

$$E_{ep} = \frac{1}{2} kx^2$$

( $E_{ep}$  = esneklik potansiyel enerjisi)

ile verilir.

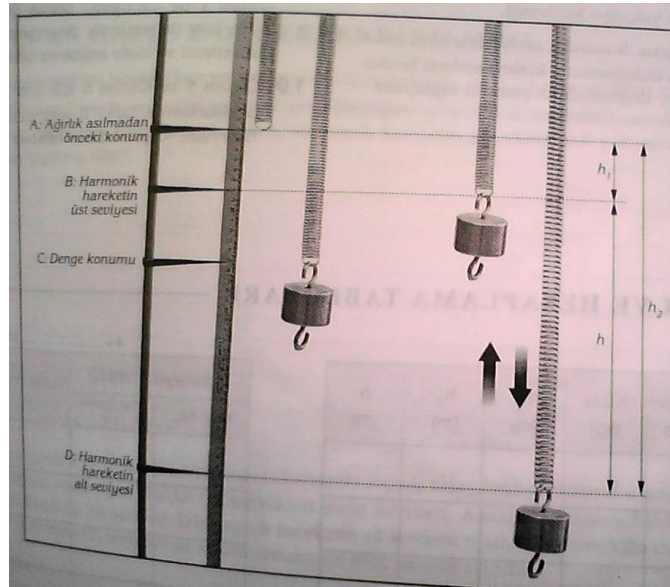
Mekanik enerjinin korunumu prensibine göre cismin hareketi sırasında en üst konumdan en alt konuma gelinceye kadar yer çekimi potansiyel enerjisindeki değişme miktarının, yayın potansiyel enerjisindeki değişme miktarına eşit olması beklenir.  $x_1$  ve  $x_2$  gibi iki farklı konum arasındaki esneklik potansiyel enerji değişimi;

$$\Delta E_{ep} = \frac{1}{2} k (x_2^2 - x_1^2)$$

olur. Yaya asılı harmonik hareket yapan cismin, hareketin en üst ve en alt noktalarındaki hızı sıfırdır. Cisim hareketin en üst ve en alt noktasında bulunurken sistemin sadece potansiyel enerjisi vardır. Diğer noktalarda sistemin toplam enerjisi kinetik ve potansiyel enerjilerin toplamıdır. Yani cismin kinetik enerjisindeki artmalar yayın potansiyel enerjisindeki azalmalara eşittir ve sistemin toplam enerjisi sabittir.

$$E = E_k + E_{ep} (+ E_{ph})$$

$E = \frac{1}{2} m V^2 + \frac{1}{2} k x^2 (+ mgh)$  (Eğer cisim düşey düzlemde salınım yapıyorsa  $E_{ph} = mgh$  kadar yükseklik potansiyel enerjisi söz konusu olur.



Şekil 2

**DENEYİN YAPILIŞI:**

1. Deney düzeneğindeki gibi yayı desteğe asınız. Yayın alt ucu seviyesini destek üzerine sıkıştıracağınız plastik mandalla işaretleyiniz.
2. Yayın ucuna 0,5 kg'lık bir kütle asınız. Yay-kütle sistemi denge konumunda hareketsiz haldeyken yine yayın alt ucu seviyesini ikinci bir mandalla destek üzerine işaretleyiniz (C seviyesi). Astığınız kütleli Tablo 1'e Ölçüm 1 olarak kaydediniz.
3. Sıkıştırdığımız iki mandal arasında seçeceğimiz bir yere üçüncü bir mandalı sıkıştırınız (B seviyesi).
4. Kütleli elinizde tutarak yayın alt ucu en son sıkıştırdığımız mandalın seviyesine (B seviyesi) gelecek şekilde yukarıya kaldırmız.
5. Yayın alt ucunun B mandal seviyesiyle aynı olduğundan emin olduğunuzda kütleli serbest bırakarak tam düşey doğrultuda düşmesini sağlayınız.
6. Siz bunu yaparken arkadaşınız da kütleli en alt konumdayken yayın alt ucu seviyesini bir mandalla destek üzerine işaretlesin (D seviyesi). Yaptığınız bu son işaretlemenin doğruluğundan emin olmak için mandallar sıkıştırdığımız yerde dururken deneyi birkaç kez tekrarlayabilirsiniz.
7. Aralıkları Şekil-1'de gösterilen  $h_1$  ve  $h_2$  yüksekliklerini ölçerek  $h_2 - h_1$  uzunlukları farkını tabloya **Ölçüm 1** olarak kaydediniz.
8. **Ölçüm 2** ve **Ölçüm 3** için aynı kütleli, seçeceğimiz farklı B seviyelerinden bırakarak tekrarlayınız.
9. **Ölçüm 4** için yayın 1 kg'lık kütle asınız. Ölçüm 1 de yaptığımız bütün işlemleri 1 kg'lık kütle için de yaparak deneyi tekrarlayınız. Ölçümlerinizi ve kütle miktarını tabloya kaydediniz.
10. **Ölçüm 5** ve **Ölçüm 6** için son astığımız kütleli değiştirmeden farklı B seviyeleriyle deneyi tekrarlayınız.
11. Geri çağırıcı  $kx$  kuvvetinin, asılı olan cismin ağırlığı  $mg$ 'ye eşit olduğunu hatırlayınız.

$$mg=k.x$$

(x: A ve C arasındaki uzunluk) formülünü kullanarak yay sabitini hesaplayıp Hesaplama Tablosu'na kaydediniz.

12. Yayda depolanan potansiyel enerjideki değişme miktarını

$$\Delta E_{p(yay)} = \frac{1}{2} k (h_2^2 - h_1^2)$$

Formülünü kullanarak hesaplayınız.

13. Yer çekimi potansiyel enerjisindeki değişme miktarını

$$\Delta E_{p(yer\ çekimi)} = mgh$$

Formülünü kullanarak hesaplayınız.



## DENEY NO-8: YOĞUNLUK

**Deneyin Amacı:** Arşimet silindiri kullanarak farklı sıvıların yoğunluklarının bulmak.

### **Kullanılan Malzemeler:**

Arşimet silindiri, dereceli beher, su, dinamometre, dereceli silindir

### **TEORİK BİLGİ:**

Fizikte, bir cismin birim hacminin kütlesi, **yoğunluk** olarak isimlendirilmektedir. Bu takdirde yoğunluk,  $m$  ve  $V$  sırasıyla cismin kütlesi ve hacmi olmak üzere,

$$d = \frac{m}{V}$$

İle ifade edilir.

Bir maddenin kütlesi ile hacmi orantılı olarak değişmektedir. Aynı madde için kütlenin hacme oranı sabittir. Uluslar arası birim sisteminde (SI) kütlenin birimi kg, hacmin birimi  $m^3$  tür. Buna göre öz kütlenin birimi  $kg/m^3$  olur. Yani hacmi  $1 m^3$  olan cismin kütlesi öz kütleyi verir.

**Arşimet prensibi**, bir sıvı içindeki katı cisim, taşıdığı sıvının ağırlığına eşit bir kuvvet ile yukarıya itilir.

Suyun kaldırma kuvveti, Arşimet tarafından fark edilen ve ileri sürülen bir ilkeyle, açıklığa kavuşmuştur. Su, kendi yoğunluğundan da az yoğunluğa sahip olan cisimleri, yüzeyine doğru itmektir. Yoğunluk farklılıklarından ortaya çıkan itme kuvveti etkisiyle cisim yüzmeye başlar. Bu ilke sıvılar için de genel kuraldır.

Sıvı içerisine batırılan bir cisim, batırılan kısım kadar sıvıyla yer değiştirir. Yerini değiştiren sıvının ağırlığına eşit bir kuvvetle aşağıdan yukarıya doğru kaldırılır.

Kaldırma kuvvetinin formülü şöyle verilmiştir:

$$F_K = V_{\text{batan}} \cdot d_{\text{sıvı}} \cdot g$$

### **Deneyin Yapılışı:**

1. Beher içine bir miktar su koyunuz.
2. Arşimet silindirini kabı ile birlikte dinamometre kullanarak havada tartınız.
3. Arşimet silindirini kabından çıkarıp; dinamometreye önce silindirin dış kabını daha sonra da kabın altına silindiri takarak, su dolu beher içinde tartınız.
4. Silindir su içinde iken silindirin kabına su doldurunuz ve tekrar dinamometre ile tartınız.
5. Silindirin kabına koyduğunuz suyu dereceli silindire boşaltarak, silindir kabının içine eklediğiniz suyun hacmini bulunuz.

6. Kuvvet değerlerinden suyun kütlesini hesaplayarak, suyun yoğunluğunu bulunuz ve gerçek değeri ile karşılaştırınız.
7. Daha sonra Arşimet silindirinin kütlesini ölçünüz. Hacim bilgisinden faydalanarak alüminyumun yoğunluğunu bulunuz.

Tablo 1:

Havadaki Ağırlık (N)	Su bulunan beher içindeki Ağırlık (N)	Silindir su içinde ve silindir kabı da su ile doldurulmuş durumdaki ağırlık (N)	Suyun kütlesi (g)	Silindir kabındaki suyun hacmi(cm <sup>3</sup> )	d (g/cm <sup>3</sup> )

Alüminyum silindirin kütlesi:.....

Alüminyum silindirin yoğunluğu:.....

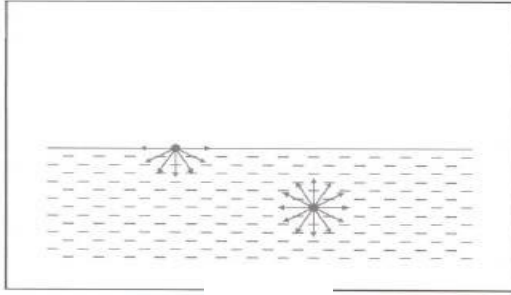
## DENEY NO-9: YÜZEY GERİLİMİ

**Deneyin Amacı:** Suyun yüzey geriliminin sıcaklık ve yüzey genişliği ile ilişkisini incelemek.

**Kullanılan Malzemeler:** 1 TL, 50 Krş, 25 Krş, damlalık, su

**Yüzey Gerilim Katsayısı:** Durgun sıvılarda yerçekimi ve basınç kuvvetlerinin yanı sıra hidrostatikle açıklanamayan, sıvıların yüzeyinde meydana gelen ve **yüzey gerilimi** olarak adlandırılan bazı kuvvetler bulunur. Sıvı molekülleri arası kısa mesafeli çekim kuvvetlerinden kasıt, Van der Waals kuvvetleri olabileceği gibi örneğin su için hidrojen bağları veya civa için metalik bağlar olabilir.

Aynı tür moleküller arası kuvvetlere **kohezyon**, farklı tür moleküller arasında oluşan kuvvetlere ise **adezyon** kuvvetleri denmektedir. Sıvılarda kohezyon kuvveti sıvı molekülünü sıvı hacminde serbest hareketine izin verecek düzeydedir. İki molekül arası



Şekil 5

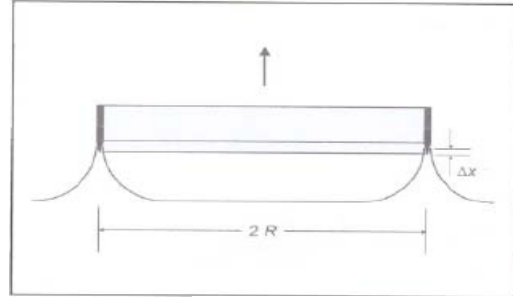
çekim kuvveti, uzaklık arttıkça azalmaktadır ve uzaklık 10<sup>-8</sup> m olduğunda kuvvet yok sayılır. Sıvıyı iç kısmında bulunan moleküller, ortalama her yönden eşit büyüklükte etkiyen kohezyon kuvvetinden etkilenirler ve molekül üzerine etkiyen net kuvvet sıfırdır.

Sıvı yüzeyindeki moleküller ise, sadece aşağıya doğru bir çekim kuvvetinden etkilenirler. Bu kuvvetin aşağı yönlü bileşeni molekülün sıvıdan kopmasını engellerken, diğer yüzeye paralel bileşeni ise yüzeyde gerilme oluşmasını sağlar (Şekil-1). Komşu moleküllerin çekim artışı, sıvı içindeki molekülleri sıvı yüzeyindekilere göre daha düşük enerjide tutarlar. Bu nedenle moleküllerin çoğu sıvı içine doğru hareketlenir. Yüzey, azalan molekül sayısı nedeniyle küresel bir şekil alarak küçülür. Sabit sıcaklıkta sıvının yüzeyinde birim uzunluğa dik doğrultuda etkiyen kuvvet veya sıvıların yüzeyini 1m<sup>2</sup> arttırmak için birim alan başına verilmesi gereken enerji **yüzey gerilimi** olarak tanımlanabilir.  $\sigma$  ile gösterilir ve birimi J/m<sup>2</sup> veya N/m'dir.

$$\sigma = \frac{\Delta E}{\Delta A}$$



olarak verilir. Burada  $\Delta A$ ; yüzey alan değişimi,  $\Delta E$ ; enerji ve  $\sigma$ ; yüzey gerilim katsayısıdır. Bir sıvının yüzey gerilimi yüzeyin her doğrultu ve noktasında aynıdır. Keskin sınırlı bir metal halkanın sıvı içerisine tamamen daldırılıp ıslatılması sağlanır ve yavaş yavaş sıvıdan çıkarılırsa ince bir sıvı tabakası yükselir (Şekil-2). Sıvı tabakasının iç ve dış yüzeylerinin değişimi,



Şekil 6

$$\Delta A = 4\pi R \Delta x$$

Burada R metal halkanın yarıçapıdır. Metal halkanın  $\Delta x$  kadar kaldırılması için uygulanması gereken kuvvet;

$$F = \frac{\Delta E}{\Delta x}$$

bağıntısıyla verilir. Kuvvet kritik bir noktanın üstüne çıkarsa, sıvı tabaka kopar. Yüzey gerilimi

$$\sigma = \frac{F_T}{4\pi R}$$

bağıntısından bulunur.

**Tablo-1** 20°C de bazı sıvıların yüzey gerilim katsayıları.

	Yüzey Gerilim
Su	72.8
Etanol	22.3
İsopropanol	22
Civa	485

**DENEYİN YAPILIŞI:**

- 1) 1 tl alınız ve damlalık yardımıyla üzerine bir behere oda sıcaklığındaki suyu damlatmaya başlayınız. Ancak su damlalarının sayısı önemlidir. Bu nedenle damlattığınız su damlalarını dikkatli bir şekilde sayınız.
- 2) Damlaları sayma işlemine su damlaları 1 tl üzerinden taşana kadar devam ediniz. 1 tl üzerine kaç damla sığdığını tabloya not ediniz.
- 3) 1 tl ile aynı işlemleri 3 kez tekrar ediniz ve bulduğunuz damla sayılarını yine not ediniz. 1 tl üzerine sığan su damlalarını bu değerlerin ortalamasını alarak bulunuz.
- 4) Daha sonra 50 krş ve 25 krş üzerine de kaç damla sığdığını aynı işlemlerle bulunuz. Bu metal paraların da üzerine ortalama sığan su damlalarını tabloya kaydediniz.
- 5) Buraya işleme kadar yaptığınız işlemlerin hepsini sıcak suyu kullanarak tekrar ediniz. Bulduğunuz damla sayılarını yine tabloya kaydediniz.

Tablo 1:

Metal paranın çeşidi	Oda Sıcaklığındaki Su Damlatılarak Bulunan Damla sayısı	Oda Sıcaklığındaki Su Damlatılarak Bulunan Ortalama Damla Sayısı	Sıcak Su Damlatılarak Bulunan Damla Sayısı	Sıcak Su Damlatılarak Bulunan Ortalama Damla Sayısı
1 TL				
50 Krş				
25 Krş				

## DENEY NO-10: VİSKOZİTE

**DENEYİN AMACI:** Stokes viskozimetresi ile gliserinin viskozite katsayısının ölçülmesi.

### ARAÇ VE GEREÇLER:

5 adet bilye, cam silindir, gliserin, mm bölmeli cetvel, mikrometre, kronometre, eşit kollu terazi ve tartım takımı

### TEORİK BİLGİ

Viskozite: Farklı hıza sahip komşu sıvı tabakaları arasındaki iç sürtünmedir ve hareket halindeki sıvılarda veya bir sıvı ile temasta olan cisimlerin hareketlerinde önemli rol oynar.

Viskozite katsayısı: Aralarındaki uzaklık 1 m olan 1 m<sup>2</sup>'lik paralel iki sıvı tabakası arasındaki bir m/s'lik hız farkı doğuran kuvvet, viskozite katsayısına eşit olup birimi (kg/m.s)'dir.

Sıvıların viskozitesi sıcaklık artışıyla azalır, gazlarınki ise artar. Stokes'a göre viskozite katsayısı  $\eta$  olan bir akışkan içinde V limit hızı ile düşen "r" yarıçaplı küreciğe etkiyen sürtünme kuvveti;

$$F = 6\pi r\eta V$$

V hızı sabit olduğuna göre küreciği hareket ettirici kuvvet (cismin ağırlığı) ile F kuvveti dengededir. Küreciğin yoğunluğu  $\rho$ , akışkanın ki  $\rho'$  ise, sıvının kaldırma kuvveti ve cismin ağırlığının bileşkesi F kuvvetine eşit olup;

$$F = \frac{4}{3}\pi r^3 g (\rho - \rho')$$

$$\eta = \frac{2g}{9V} g (\rho - \rho')r^2$$

bulunur. Sağ taraftaki büyüklükleri ölçmek suretiyle viskozite katsayısı ( $\eta$ ) hesaplanabilir.

### DENEYİN YAPILIŞI

Deney için viskozite katsayısı ölçülecek sıvı (gliserin) ile doldurulmuş bir cam silindir ve 6 adet bilye gereklidir. Viskozite katsayısını ölçmek için sırasıyla aşağıdaki işlemler yapılır;

1) Verilen bilyenin her birinin d çapı mikrometre ile üç farklı yerinden ölçülür. Yapılan ölçümün ortalamasından yarıçap " $r = d/2$ " hesaplanır.

2) Bilyelerin hepsi M kütlesi bulunur ve bir bilyenin ortalama kütlesi  $m = M/6$  ile hesaplanır.

3) Yukarıda elde edilen "r" ve "m" değerleri  $V = (4/3)\pi r^3$  ve  $\rho = m/V$  bağıntılarını kullanarak bilyelerin ortalama yoğunluğu hesaplanır.

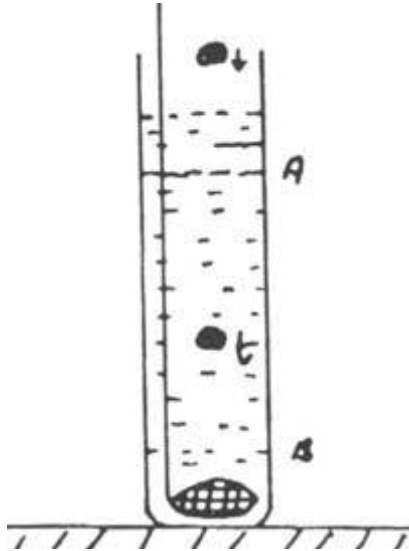
4) Verilen 6 bilyeden biri cam silindirdeki sıvı yüzeyine mümkün olduğu kadar yakın bir noktadan serbest düşmeye bırakılır. Bilye sıvı içinde önce hızlanan bir hareket yapar. Fakat hız çabucak limit bir değere ulaşır. Hızın sabit olduğu bölgede cam silindir üzerine A ve B olmak üzere iki işaret çizgisi çizilmiştir (Şekil 1). Bilye A çizgisinden geçerken kronometre çalıştırılır, B'den geçerken durdurulur. Böylece bilye " $S = |AB|$ " yolunu alması için geçen

"t" zamanı ölçülmüş olur. Diğer 5 bilye için de aynı işlemler yapılır Bu işlem her bir küre için tekrarlanarak Tablo-3'e işlenir. Ortalama süre hesaplanarak sonuçlar Tablo-3'e işlenir.

5)  $S = |AB|$  yolu dikkatli biçimde ölçülerek " $V = S/t$ " formülünden hız bulunur.

6) r,  $\rho$ , V, (gliserinin yoğunluğu  $\rho=1,260 \text{ g/cm}^3$ ), ( $g = 980 \text{ cm/s}^2$ ) değerleri formülde yerine konarak " $\eta$ " hesaplanır.

7) Viskozite katsayısı sıcaklıkla değiştiği için, laboratuvar sıcaklığını termometreden okuyup sonucunuzun yanına diğer veriler ile yazmalısınız.



Şekil 7

Tablo 1:

<p>Sıvının Cinsi = Gliserin</p> <p>r<sub>ort</sub> = .....</p> <p>m<sub>ort</sub> = .....</p> <p><math>\rho'</math> = .....</p> <p><math>\rho</math> = .....</p>	<p>S = .....</p> <p>t<sub>ort</sub> = .....</p> <p>V = .....</p> <p>T = .....</p> <p><math>\eta</math> = .....</p>
--	--

Tablo 2:

	2 r (mm)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
2 r <sub>ort</sub>	
r <sub>ort</sub>	

Tablo 3:

	t (s)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
t <sub>ort</sub>	

## EK 5: DENEY RAPORLARI

### FİZİK-I LABORATUAR DERSİ RAPORU

DENEYİN ADI: **Basit Sarkaç**

İsim-Soyad:

Sınıf- Numara:

Deneğin Amacı:

Deneğin Şekli : (Şekil üzerinde kuvvetleri de gösteriniz.)

Deneğin Yapılışı:

Veriler:

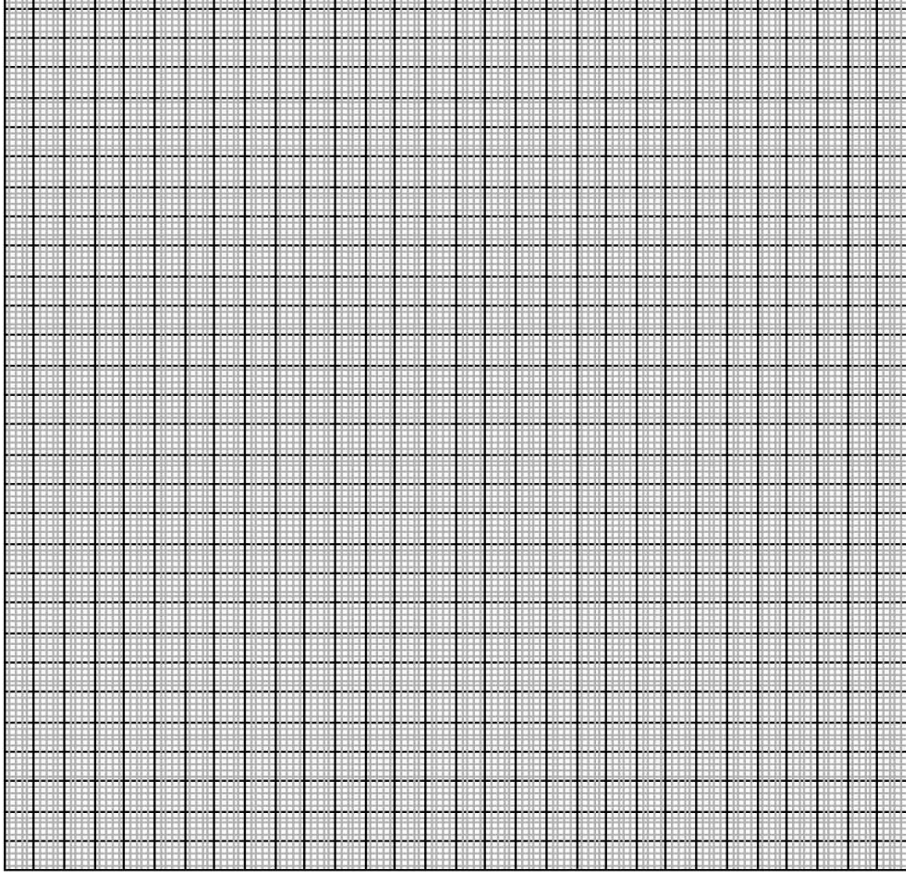
$l$ ( $l' + l_{\text{çengel}} + R$ )	T	T (Ek kütle)	g

Hesaplamalar:

Bu Bilgiyi Günlük Hayatta Nerede Kullanırsınız?

Basit sarkaçta uzunluk ( $l$ ) ile periyot (T) arasında nasıl bir ilişki olduğunu açıklayınız.

Verilerinizden yararlanarak  $T^2=f(l)$  grafiğini çiziniz.



## FİZİK-I LABORATUAR DERSİ RAPORU

DENEYİN ADI: **Yaylı Sarkaç**

İsim-Soyad:

Sınıf- Numara:

Deneğin Amacı:

Deneğin Şekli : (Şekil üzerinde kuvvetleri de gösteriniz.)

Deneğin Yapılışı:

Veriler:

Tablo 1:

Ölçüm	Asılan kütle (kg)	Uzama miktarı (m)	Geri çağırıcı kuvvet (N)	Yay Sabiti (N/m)
1				
2				
3				
4				
5				

Tablo 2:

m (kg)	T (s)	T <sup>2</sup> (s <sup>2</sup> )

Tablo 3:

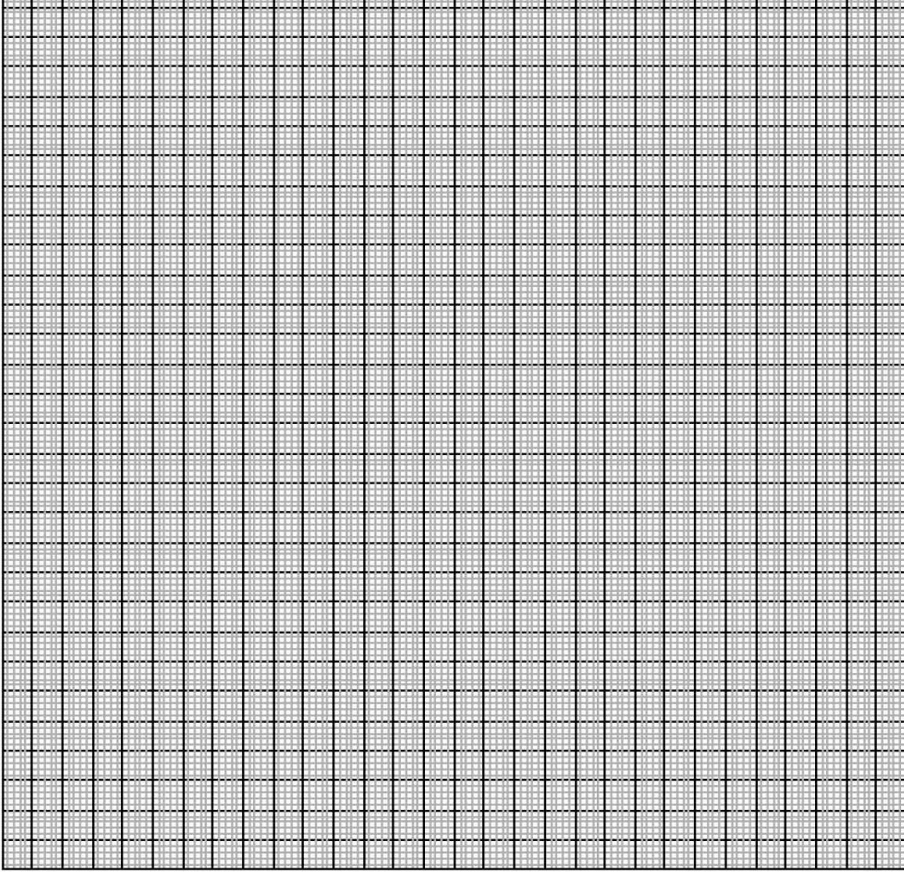
T (s)	Grafikten bulunan kütle	Terazi ile bulunan kütle

Hesaplamalar:

Bu Bilgiyi Günlük Hayatta Nerede Kullanınız?

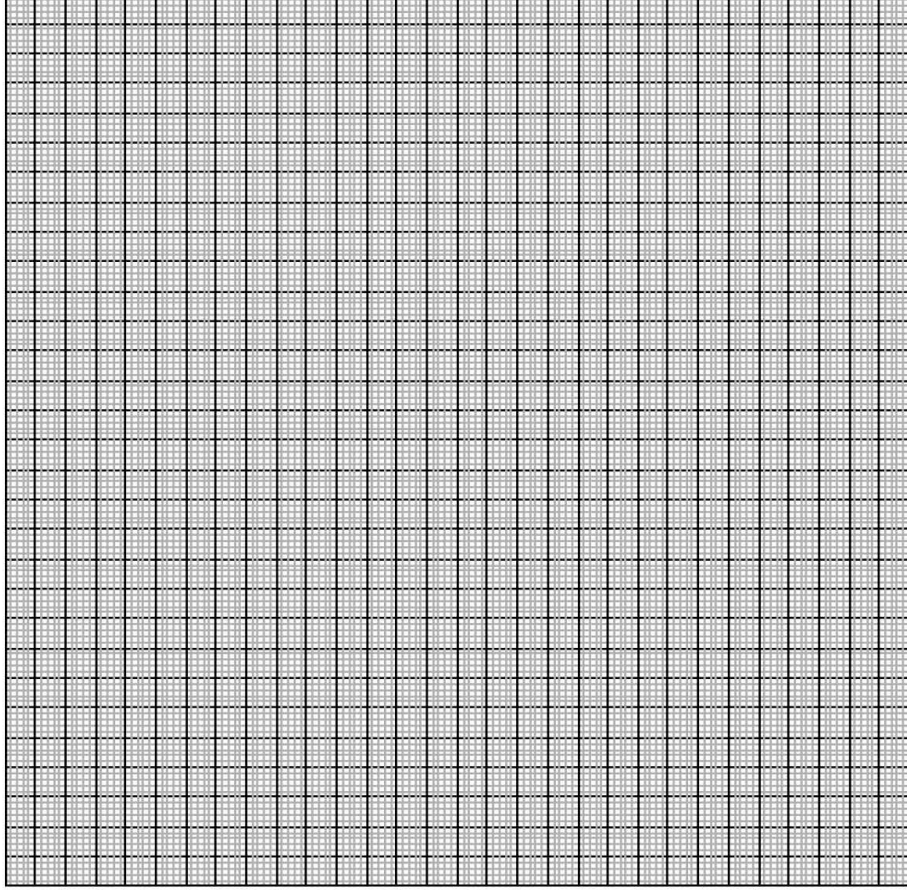


Verilerinizden yararlanarak **F-x** grafiğini çiziniz.



Çizdiğiniz grafiğe göre basit harmonik harekette geri çağırıcı kuvvetle uzanım arasında nasıl bir ilişki vardır?

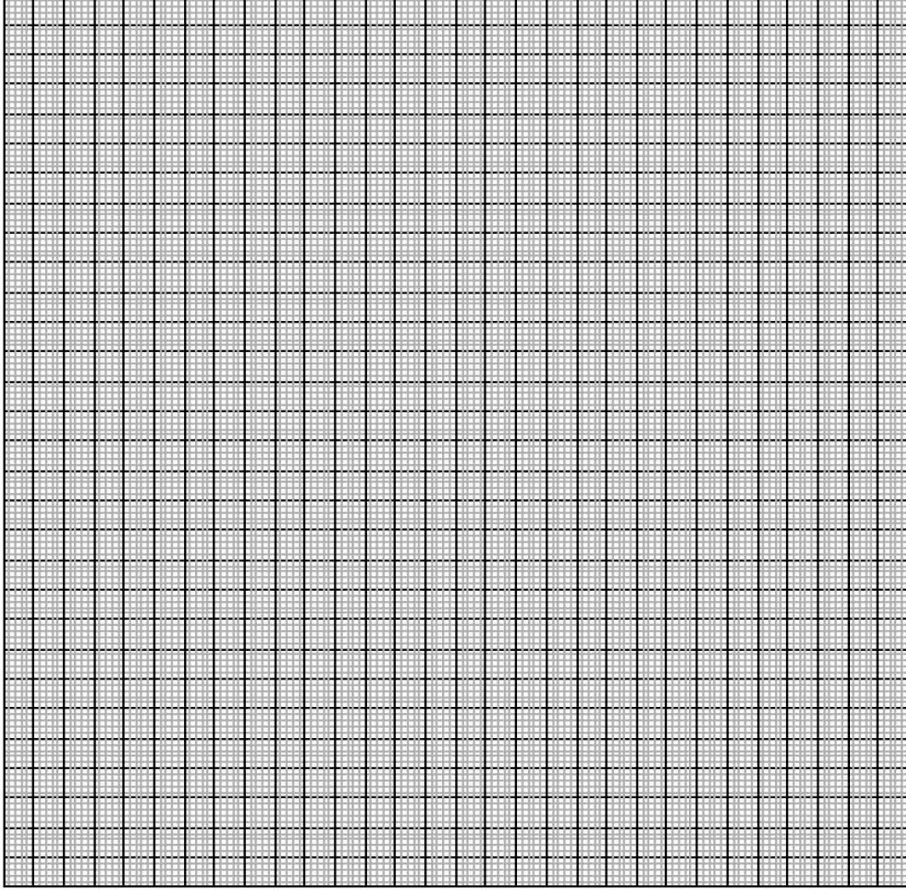
Verilerinizden yararlanarak **T- m** grafiğini çiziniz.



Basit harmonik harekette kütle ile periyot arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

Empty box for the student's answer.

Verilerinizi kullanarak  $T^2 - m$  grafiğini çiziniz.



Grafiğin eğiminden yay sabitine ulaşılabilir mi? Bu mümkünse nasıl olduğunu açıklayınız.

Yayların kullanım alanlarına göre seçiminin önemi hakkında bilgi veriniz.

## FİZİK-I LABORATUAR DERSİ RAPORU

DENEYİN ADI: **Merkezcil Kuvvet**

İsim-Soyad:

Sınıf- Numara:

Deneyin Amacı:

Deneyin Şekli : (Şekil üzerinde kuvvetleri de gösteriniz.)

Deneyin Yapılışı:

Veriler:

Tablo 1:

Pul sayısı	Merkezcil kuvvet (N)	T (s)	r=50 cm	
			f(s <sup>-1</sup> )	f <sup>2</sup> (s <sup>-2</sup> )

Tablo 2:

Pul sayısı	Merkezcil kuvvet (N)	T (s)	r=75 cm	
			f(s <sup>-1</sup> )	f <sup>2</sup> (s <sup>-2</sup> )

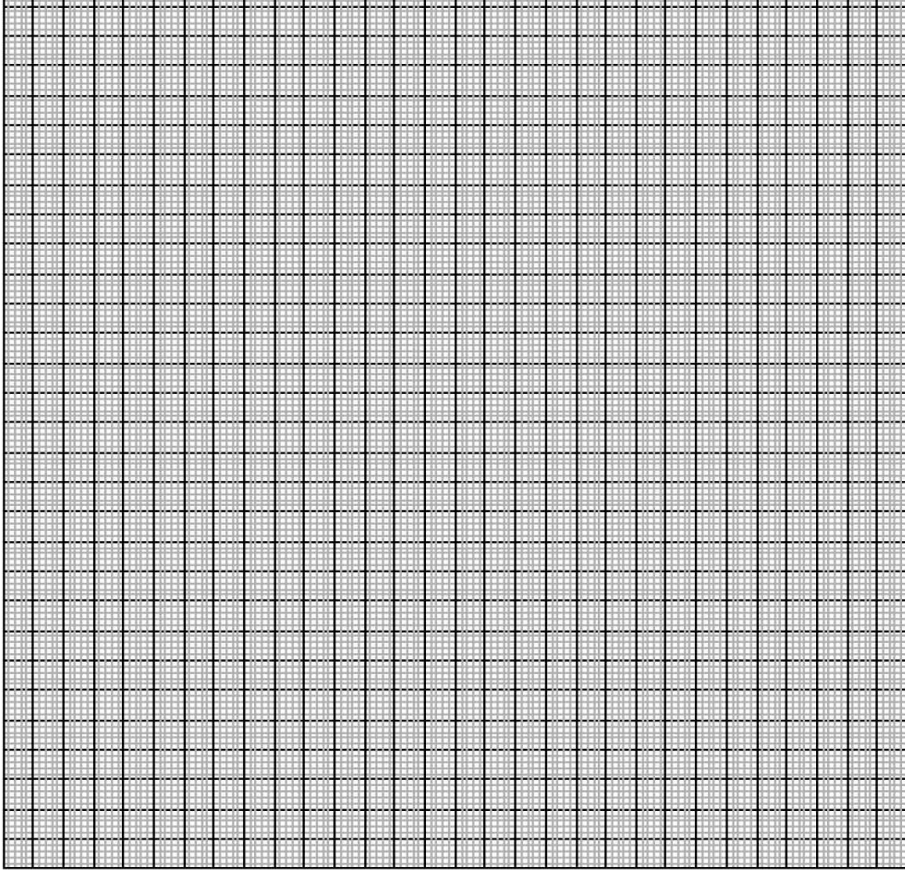
Tablo 3:

Pul sayısı	Merkezcil kuvvet (N)	T (s)	r=100 cm	
			f(s <sup>-1</sup> )	f <sup>2</sup> (s <sup>-2</sup> )

Hesaplamalar:

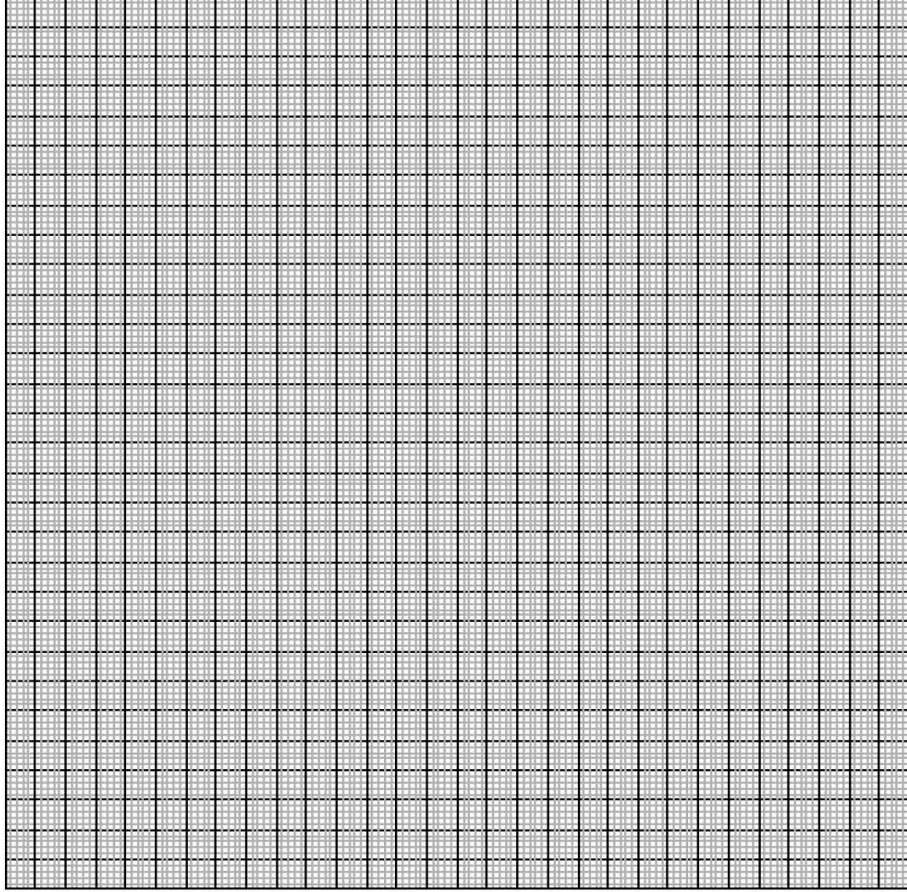
Bu bilgiyi günlük hayatta nerede kullanabiliriz?

Verilerinizden yararlanarak **F-f** grafiğini çiziniz.



Lastik tıpanın dönme hızı arttırdıkça ipi yerinde tutmak daha kolaylaşıyor mu, yoksa daha zorlaşıyor mu? Sebebini açıklayınız.

Verilerinizden yararlanarak  $F-f^2$  grafiğini çiziniz.

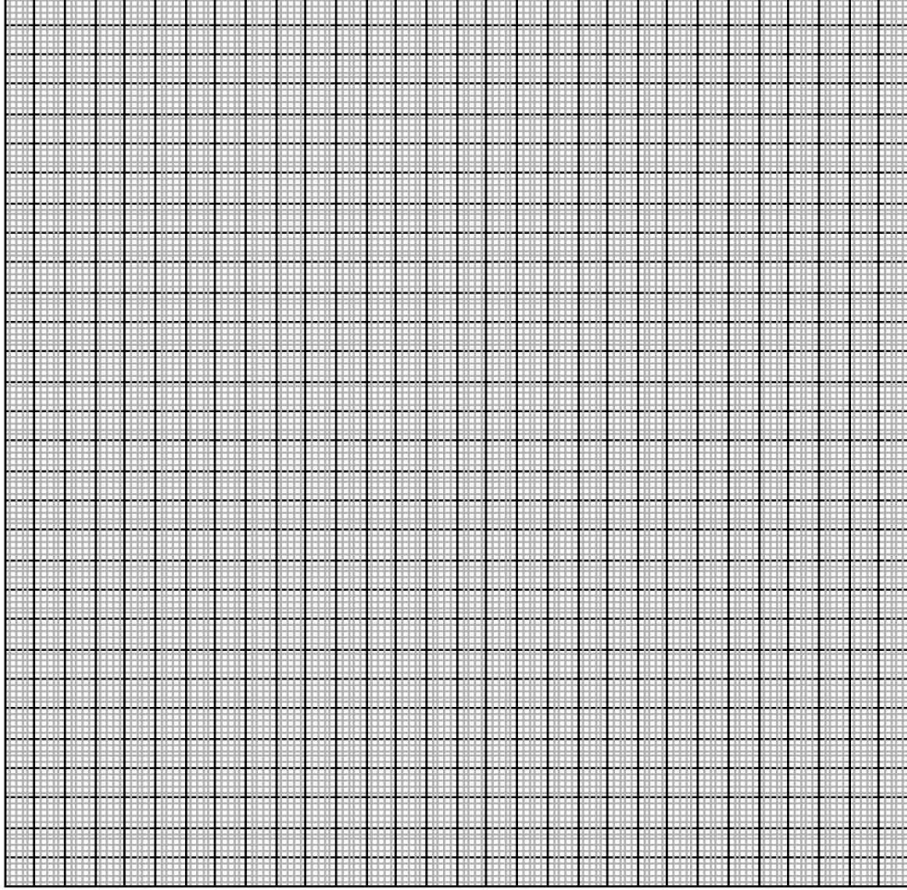


Çizdiğiniz grafiğe göre merkezci kuvvet ile frekans arasında nasıl bir ilişki vardır?

Bir baskül üzerinde ayakta duran bir öğrenci, bir ipin ucuna bağladığı taşı başının üzerinde yatay bir düzlem içerisinde dairesel hareket yaptırırsa, baskülün göstergesinde bir değişiklik gözlenir mi?

Deney föyünde verilen şekil ile deneyin uygulama aşamasında tıpaya bağlı ipin durumu arasında fark var mı? Sebebiyle ve bu durumun deney sonucunu etkileyip etkilemediğini açıklayınız.

Verilerinizi kullanarak  $F - r$  grafiğini çiziniz.



Çizdiğiniz grafiğe göre merkezci kuvvet ile yarıçap ilişkisini açıklayınız.

Merkezcil kuvvet ile merkezkaç kuvvet kavramları aynı kavramlar mıdır? Sebebini açıklayınız.

Cisme düşey düzlemde dairesel hareket yaptırsaydık ne olurdu?



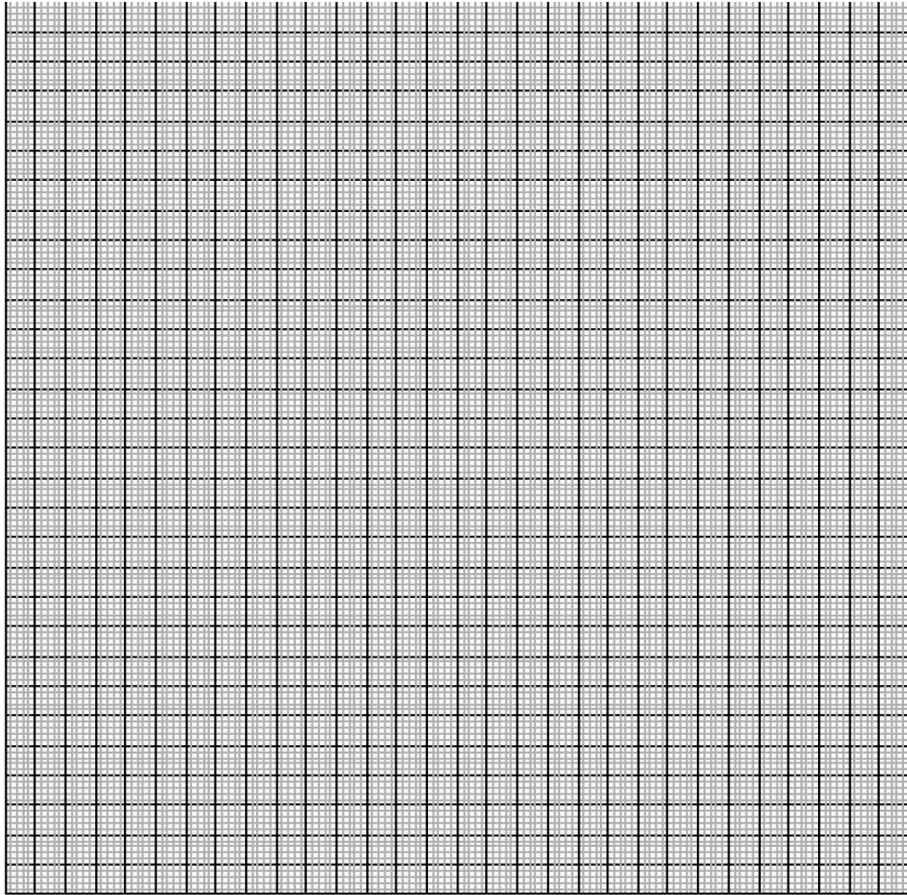


Hesaplamalar:

Bu bilgiyi günlük hayatta nerede kullanabiliriz?

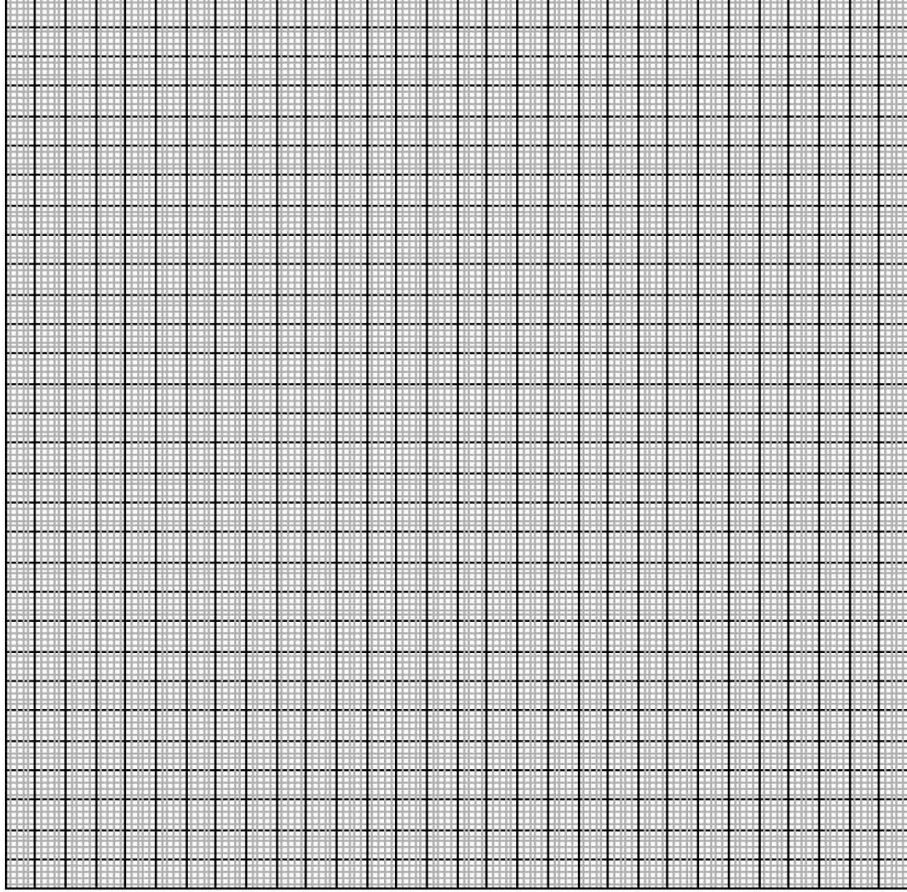
Anahtar Kelimeler:

Ölçüm 1,2 ve 3'ten yararlanarak kuvvet-ivme grafiğini çiziniz.



Ölçüm 1, 2 ve 3'te arabanın üzerindeki kütleler değiştiği halde sistemin kütlesi neden sabit kabul edildi?

Ölçüm 4,5 ve 6'dan yararlanarak toplam kütle-ivme grafiğini çiziniz.



Çizdiğiniz grafiklere göre kuvvet-ivme ve kütle-ivme arasında nasıl bir ilişki vardır?

Çizdiğiniz grafiklerdeki doğrular sıfırdan geçiyor mu? Çizdiğiniz grafiklerin eğiminden faydalanarak ne gibi sonuçlara ulaşabilirsiniz? Bu durumları yorumlayınız.

Bu deneydeki arabanın hareketi ile serbest düşme hareketi arasında ne gibi farklar vardır?

## FİZİK-I LABORATUAR DERSİ RAPORU

DENEYİN ADI: İki Boyutta Çarpışma

İsim-Soyad:

Sınıf- Numara:

Deneyin Amacı:

Deneyin Şekli : (Şekil üzerinde kuvvetleri de gösteriniz.)

Deneyin Yapılışı:

Veriler:

Çarpışmadan Önce		Çarpışmadan Sonra						
$\vec{V}_0(\vec{P}_0)$	$\vec{V}_0^2$	$\alpha$	$\vec{V}_1(\vec{P}_1)$	$\vec{V}_2(\vec{P}_2)$	$\vec{V}_1^2$	$\vec{V}_2^2$	$\vec{P}_1+\vec{P}_2$	$\vec{V}_1^2+\vec{V}_2^2$
		$\alpha_1$						
		$\alpha_2$						

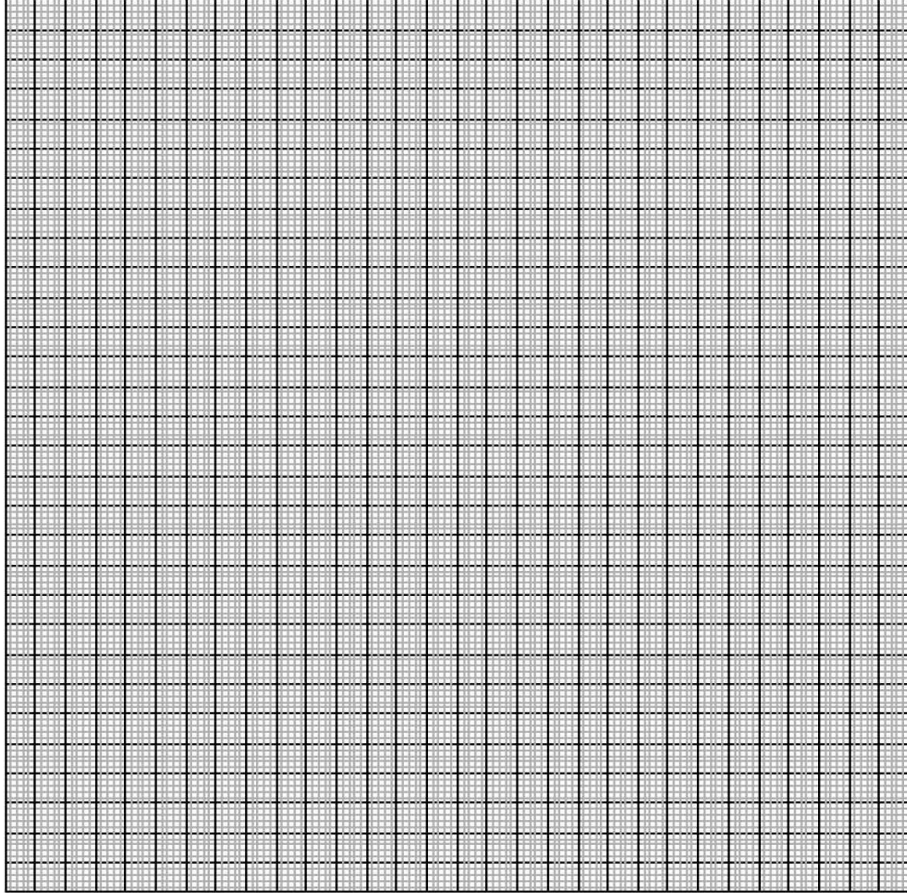
Hesaplamalar:

Hesaplamalar devamı:

Bu bilgiyi günlük hayatta nerede kullanabiliriz?

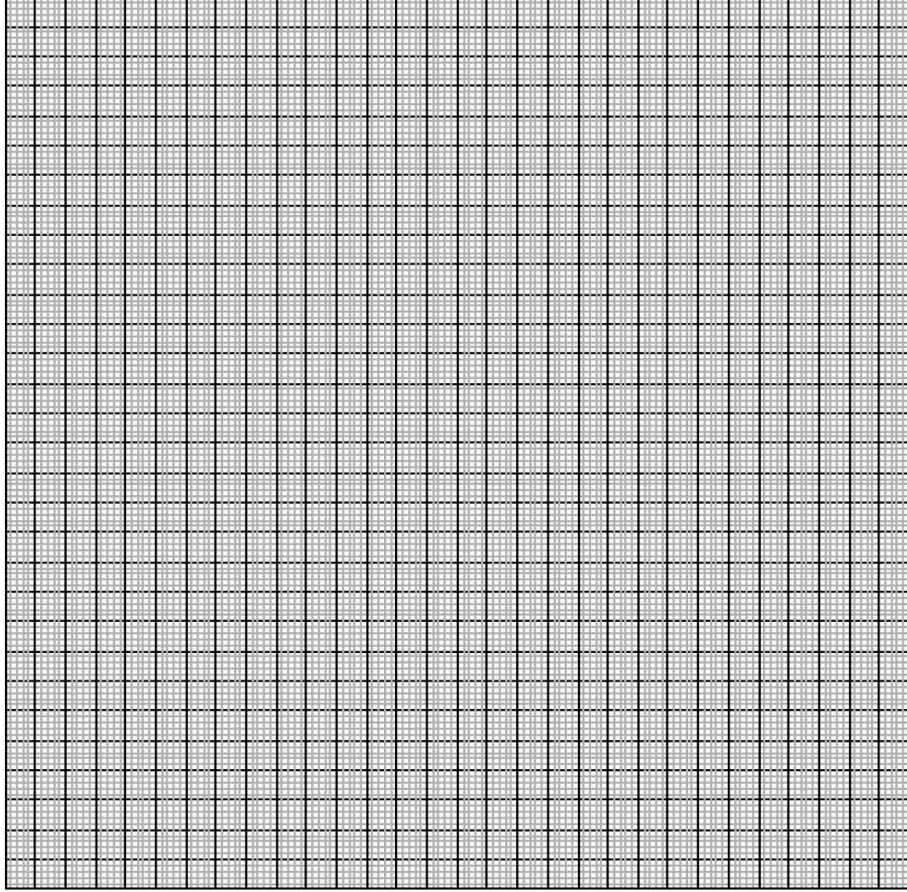
Anahtar Kelimeler:

$\alpha = 0^\circ$  için vektörleri çizin.



Çarpışmalardan sonra bilyeler yere çarptığında tek vuruş sesi mi duydunuz yoksa iki ayrı vuruş sesi mi? Sebebini açıklayınız.

$\alpha = 30^\circ$  için vektörleri çiziniz.

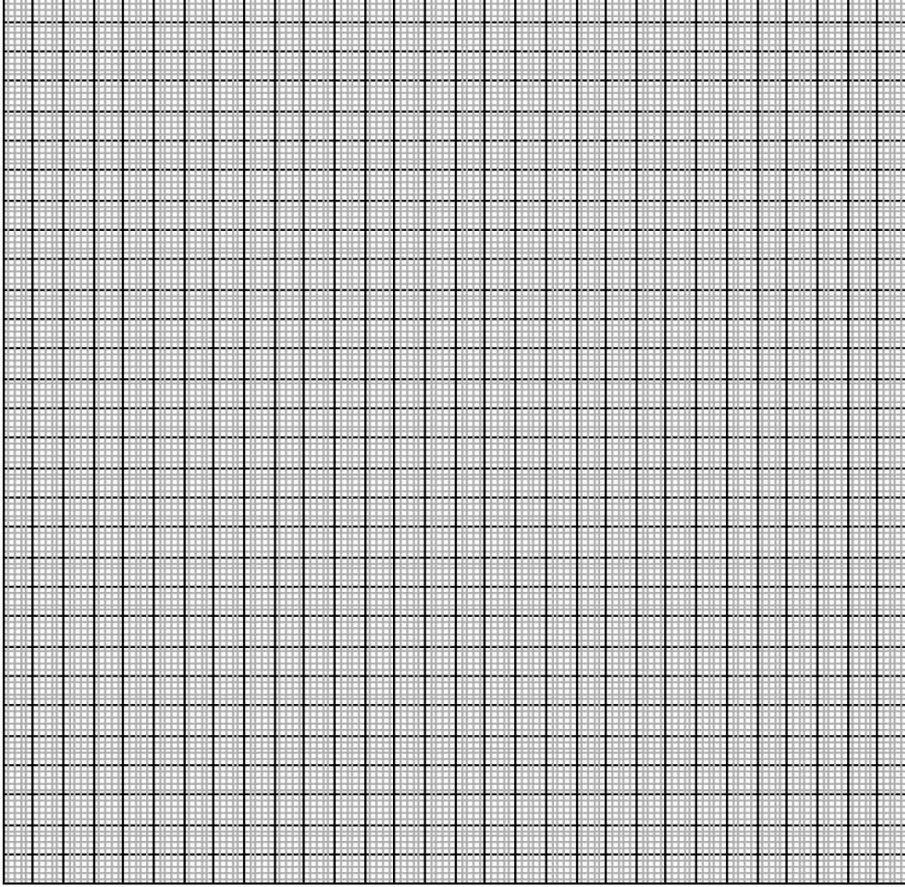


Çizdiğiniz vektörler yer değiştirmelerin vektörleri olmasına rağmen neden hız vektörü olarak kullanılabilmiştir?

Çarpışmalarda momentumları karşılaştırmak için neden hız vektörleri kullanılmıştır? Momentum ile hız ilişkisini açıklayınız.

Başlangıçta biri durgun iki cisim çarpışırsa, çarpışmadan sonra ikisinin de durması mümkün müdür? Birinin durması mümkün müdür? Açıklayınız.

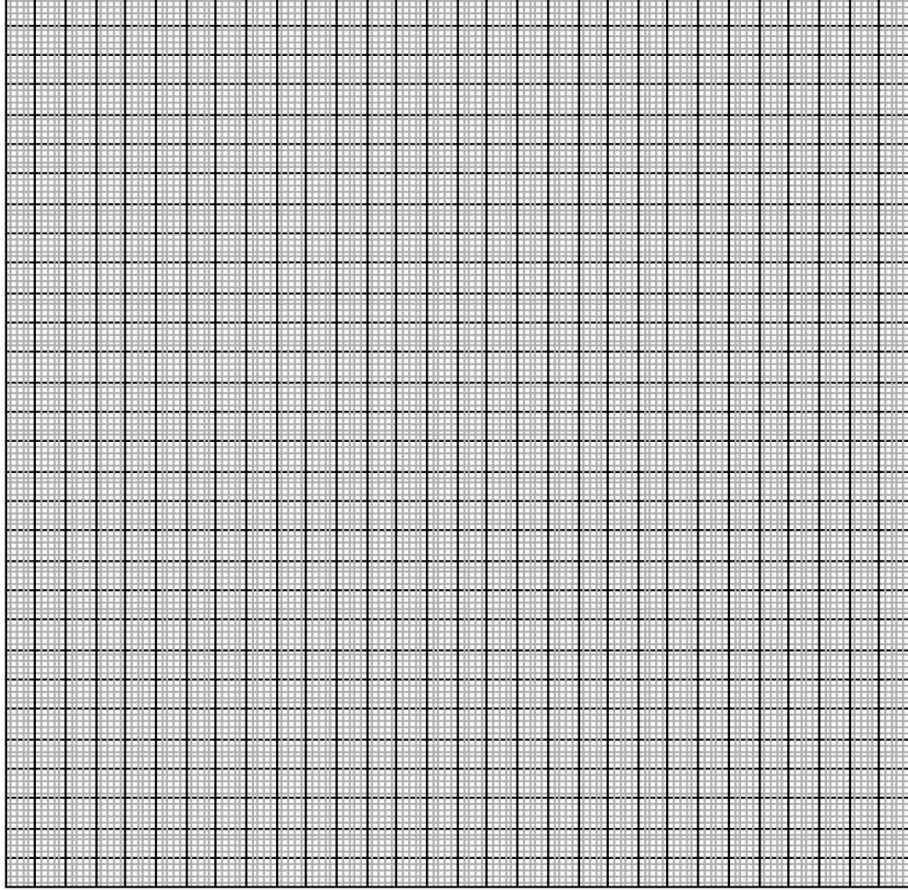
$\alpha = 60^\circ$  için vektörleri çizin.



Merkezi ve merkezi olmayan çarpışma arasındaki fark nedir? Açıklayınız.

Esnek ve esnek olmayan çarpışma arasındaki fark nedir? Açıklayınız.

Kenetlenmiş bilyeler için vektörleri çiziniz.



**FİZİK-I LABORATUAR DERSİ RAPORU**DENEYİN ADI: **Eğik Düzlem**

İsim-Soyad:

Sınıf- Numara:

Deneyin Amacı:

Deneyin Şekli : (Şekil üzerinde kuvvetleri de gösteriniz.)

Deneyin Yapılışı:

Veriler:

Tablo 1:

Ölçüm No	Arabanın Toplam Kütlesi (kg)	h(m)	İpe Asılan Kütle (kg)	d (m)
1				
2				
3				
4				
5				

Tablo 2:

Ölç No	$F_A$ (N)	$F_B$ (N)	Alınan İş (J)	Verilen İş (J)	Verim (%)
1					
2					
3					
4					
5					

Arabanın Kütlesi:..... kg

Çengelli askının kütlesi:..... Kg

Hesaplamalar:



Bu bilgiyi günlük hayatta nerede kullanabiliriz?

Anahtar Kelimeler:

Bir işi yapmak için eğik düzlemde yararlanmak ne gibi avantaj ve dezavantajlar sağlar? Açıklayınız.

Alınan iş ile verilen iş arasındaki farkın sebebi sizce nedir? Bu iş %100 verimle gerçekleştirilebilir miydi? Açıklayınız.

Deneyde sistemi niçin sabit hızla hareket ettirmeye gayret gösterdik? Sebebini açıklayınız.

## FİZİK-I LABORATUAR DERSİ RAPORU

DENEYİN ADI: **Potansiyel Enerjide Değişmeler**

İsim-Soyad:

Sınıf- Numara:

Deneğin Amacı:

Deneğin Şekli : (Şekil üzerinde kuvvetleri de gösteriniz.)

Deneğin Yapılışı:

Veriler:

Tablo 1:

Ölçüm No	Kütle (kg)	$h_1$ (m)	$h_2$ (m)	h (m)

Tablo 2:

Potansiyel Enerji (J)		Mutlak Hata (J)
Yayın P. E.	Yer Çekimi P.E.	

$k = \dots\dots\dots$  N/m

Hesaplamalar:

Hesaplamalar Devamı:

Bu bilgiyi günlük hayatta nerede kullanabiliriz?

Anahtar Kelimeler:

Yay potansiyel enerjisi ile yer çekimi potansiyel enerji değişim miktarları birbirine eşit çıktı mı? Sebebini açıklayınız.

Deneyde gerçekleşen enerji dönüşümüne günlük hayatta benzer bir örnek olay yazınız. Enerji dönüşümlerini belirtiniz.

Deneyinizde esneklik katsayısı daha büyük olan bir yay kullansaydınız yayın esneklik potansiyel enerjisinde değişim olur muydu? Açıklayınız.

## FİZİK-I LABORATUAR DERSİ RAPORU

DENEYİN ADI: **Yoğunluk**

İsim-Soyad:

Sınıf- Numara:

Deneyin Amacı:

Deneyin Şekli : (Şekil üzerinde kuvvetleri de gösteriniz.)

Deneyin Yapılışı:

Veriler:

Tablo 1:

Havadaki Ağırlık (N)	Su bulunan beher içindeki Ağırlık (N)	Silindir su içinde ve silindir kabı da su ile doldurulmuş durumdaki ağırlık (N)	Suyun kütlesi (g)	Silindir kabındaki suyun hacmi( $\text{cm}^3$ )	d ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )

Alüminyum silindirin kütlesi:.....

Alüminyum silindirin yoğunluğu:.....

Hesaplamalar :

Bu bilgiyi günlük hayatta nerede kullanabiliriz?

Anahtar Kelimeler:

Katı ve sıvının sıcaklıkla yoğunluğu nasıl değişir?

Arşimet silindirinin havadaki ağırlığı ile silindir su içinde kabının içine de su konulduğu durumda ölçülen ağırlıkları hakkında yorum yapınız. Gözlemlediğiniz bu durumu açıklayınız.

## FİZİK-I LABORATUAR DERSİ RAPORU

DENEYİN ADI: **Yüzey Gerilimi**

İsim-Soyad:

Sınıf- Numara:

Deneyin Amacı:

Deneyin Şekli : (Şekil üzerinde kuvvetleri de gösteriniz.)

Deneyin Yapılışı:

Veriler:

Tablo 1:

Metal paranın çeşidi	Oda Sıcaklığındaki Su Damlatılarak Bulunan Damla sayısı	Oda Sıcaklığındaki Su Damlatılarak Bulunan Ortalama Damla Sayısı	Sıcak Su Damlatılarak Bulunan Damla Sayısı	Sıcak Su Damlatılarak Bulunan Ortalama Damla Sayısı
1 TL				
50 Krş				
25 Krş				

Bu bilgiyi günlük hayatta nerede kullanabiliriz?

Anahtar Kelimeler:

Sıcak suda gözlemediğiniz deney sonucu ile oda sıcaklığındaki su ile yaptığınız deney sonucu arasında fark var mıdır? Varsa bu farklılığın sebebini fizik kanunları ile açıklayınız.

Bu deneyde metal paraların üzerine su yerine yoğunluğu daha fazla olan bir madde damlatılsaydı daha çok mu yoksa daha az mı damla madde metal paralara sığardı? Açıklayınız.

Yüzey genişliği ile yüzey gerilimi arasında bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Deneyde para üzerindeki suyun şeklini çizin ve bunun böyle olmasının sebebini açıklayınız.

## FİZİK-I LABORATUAR DERSİ RAPORU

DENEYİN ADI: **Viskozite**

İsim-Soyad:

Sınıf- Numara:

Deneyin Amacı:

Deneyin Şekli : (Şekil üzerinde kuvvetleri de gösteriniz.)

Deneyin Yapılışı:

Veriler:

Tablo 1:

Sıvının Cinsi = Gliserin	
$r_{ort} = \dots\dots\dots$	$S = \dots\dots\dots$
$m_{ort} = \dots\dots\dots$	$t_{ort} = \dots\dots\dots$
$\rho' = \dots\dots\dots$	$V = \dots\dots\dots$
$\rho = \dots\dots\dots$	$T = \dots\dots\dots$
	$\eta = \dots\dots\dots$

Tablo 2:

	2 r (mm)	t (s)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
$2 r_{ort}$		$t_{ort}$
$r_{ort}$		



Hesaplamalar :

Bu bilgiyi günlük hayatta nerede kullanabiliriz?

Anahtar Kelimeler:

Sizce sıcaklık artışı sıvıların ve gazların viskozitesini nasıl etkiliyor olabilir? Açıklayınız.

Deneyimizde gliserin yerine yoğunluğu farklı bir madde kullansaydık bilyelerin hareketinde bir değişiklik olur muydu? Açıklayınız.

## EK 6

## 1997- 1998 YILI FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ LİSANS PROGRAMI

## BİRİNCİ YIL

## I. Yarıyıl

KODU	DERSİN ADI	T	U	K
	Fizik I	4	2	5
	Kimya I	4	2	5
	Matematik I	4	0	4
	Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi I	2	0	0
	Türkçe I: Yazılı Anlatım	2	0	2
	<i>Öğretmenlik Mesleğine Giriş</i>	3	0	3
Kredi		19		

## II. Yarıyıl

KODU	DERSİN ADI	T	U	K
	Fizik II	4	2	5
	Kimya II	4	2	5
	Matematik II	4	0	4
	Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi II	2	0	0
	Türkçe II: Sözlü Anlatım	2	0	2
	<i>Okul Deneyimi I</i>	1	4	3
Kredi		19		

## İKİNCİ YIL

## III. Yarıyıl

KODU	DERSİN ADI	T	U	K
	Biyoloji I	4	2	5
	Kimya III	2	0	2
	Matematik III	4	0	4
	Bilgisayar	2	2	3
	Yabancı Dil I	3	0	3
	<i>Gelişim ve Öğrenme</i>	3	0	3
Kredi		20		

## IV. Yarıyıl

KODU	DERSİN ADI	T	U	K
	Biyoloji II	4	2	5
	Fizik III	2	0	2
	Kimya IV	2	0	2
	Matematik IV	4	0	4
	Yabancı Dil II	3	0	3
	<i>Öğretimde Planlama ve Değerlen.</i>	3	2	4
Kredi		20		

## ÜÇÜNCÜ YIL

## V. Yarıyıl

KODU	DERSİN ADI	T	U	K
	Fizik IV	2	0	2
	Biyoloji III	2	0	2
	Fen Bilgisi Lab. Uygulamaları I	2	2	3
	Matematik V	2	2	3
	<i>Öğretim Tek. ve Materyal Geliş.</i>	2	2	3
	Seçmeli I	3	0	3
	Seçmeli II	3	0	3
Kredi		19		

## VI. Yarıyıl

KODU	DERSİN ADI	T	U	K
	Biyoloji IV	2	0	2
	Matematik Öğretimi	2	2	3
	Fen Bilgisi. Lab. Uygulamaları II	2	2	3
	<i>Sınıf Yönetimi</i>	2	2	3
	<i>Özel Öğretim Yöntemleri I</i>	2	2	3
	Seçmeli III	3	0	3
	Seçmeli IV	3	0	3
Kredi		20		

## DÖRDÜNCÜ YIL

## VII. Yarıyıl

KODU	DERSİN ADI	T	U	K
	Fen, Teknoloji ve Toplum	3	0	3
	Fen Bilimlerinde Özel Konular I	3	0	3

## VIII. Yarıyıl

KODU	DERSİN ADI	T	U	K
	Fen Bilimlerinde Özel Konular II	3	0	3
	<i>Rehberlik</i>	3	0	3



## EK 7

## 2006-2007 FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ LİSANS PROGRAMI

## I. YARIYIL

	DERSİN ADI	T	U	K
A	Genel Fizik I	4	0	4
A	Genel Fizik Lab I	0	2	1
A	Genel Kimya I	4	0	4
A	Genel Kimya Lab I	0	2	1
A	Genel Matematik I	4	0	4
GK	Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi I	2	0	2
GK	Türkçe I: Yazılı Anlatım	2	0	2
MB	Eğitim Bilimine Giriş	3	0	3
<b>TOPLAM</b>		<b>19</b>	<b>4</b>	<b>21</b>

## II. YARIYIL

	DERSİN ADI	T	U	K
A	Genel Fizik II	4	0	4
A	Genel Fizik Lab II	0	2	1
A	Genel Kimya II	4	0	4
A	Genel Kimya Lab II	0	2	1
A	Genel Matematik II	4	0	4
GK	Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi II	2	0	2
GK	Türkçe II: Sözlü Anlatım	2	0	2
MB	Eğitim Psikolojisi	3	0	3
<b>TOPLAM</b>		<b>19</b>	<b>4</b>	<b>21</b>

## III. YARIYIL

	DERSİN ADI	T	U	K
A	Genel Biyoloji I	4	0	4
A	Genel Biyoloji Lab I	0	2	1
A	Genel Fizik III	2	0	2
A	Genel Fizik Lab. III	0	2	1
A	Genel Kimya III (Analitik Kimya )	2	2	3
GK	Bilgisayar I	2	2	3
GK	Yabancı Dil I	3	0	3
MB	Öğretim ilke ve Yöntemleri	3	0	3
<b>TOPLAM</b>		<b>16</b>	<b>8</b>	<b>20</b>

## IV. YARIYIL

	DERSİN ADI	T	U	K
A	Genel Biyoloji II	4	0	4
A	Genel Biyoloji Lab II	0	2	1
A	Modern Fiziğe Giriş	2	0	2
A	Genel Kimya IV( Organik Kimya)	2	0	2
GK	Bilgisayar II	2	2	3
GK	Yabancı Dil II	3	0	3
GK	Seğmeli I	2	0	2
MB	Fen-Teknoloji Programı ve Planlama*	3	0	3
<b>TOPLAM</b>		<b>18</b>	<b>4</b>	<b>20</b>

## V. YARIYIL

	DERSİN ADI	T	U	K
A	İnsan Anatomisi ve Fizyolojisi	2	0	2
A	Fizikte Özel Konular*	2	0	2
A	Kimyada Özel Konular*	2	0	2
A	İstatistik	2	0	2
A	Fen Öğretimi Lab. Uygulamaları I	2	2	3
GK	Türk Eğitim Tarihi*	2	0	2
GK	Bilimsel Araştırma Yöntemleri	2	0	2
MB	Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı	2	2	3
<b>TOPLAM</b>		<b>16</b>	<b>4</b>	<b>18</b>

## VI. YARIYIL

	DERSİN ADI	T	U	K
A	Genetik ve Biyoteknoloji	2	0	2
A	Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi	3	0	3
A	Çevre Bilimi	3	0	3
A	Yer Bilimi	2	0	2
A	Fen Öğretimi Lab. Uygulamaları II	2	2	3
GK	Topluma Hizmet Uygulaması	1	2	2
MB	Özel Öğretim Yöntemleri I	2	2	3
MB	Ölçme ve Değerlendirme	3	0	3
<b>TOPLAM</b>		<b>18</b>	<b>6</b>	<b>21</b>

## VII. YARIYIL

	DERSİN ADI	T	U	K
A	Biyolojide Özel Konular*	2	0	2
A	Evrim	2	0	2
A	Özel Öğretim Yöntemleri II	2	2	3
MB	Özel Eğitim*	2	0	2
MB	Okul Deneyimi	1	4	3
MB	Rehberlik	3	0	3
MB	Sınıf Yönetimi	2	0	2
<b>TOPLAM</b>		<b>14</b>	<b>6</b>	<b>17</b>

## VIII. YARIYIL

	DERSİN ADI	T	U	K
A	Astronomi	2	0	2
A	Seğmeli I	2	0	2
A	Seğmeli II	2	0	2
GK	Seğmeli II	2	0	2
MB	Öğretmenlik Uygulaması	2	6	5
MB	Türk Eğitim Sistemi ve Okul Yönetimi	2	0	2
<b>TOPLAM</b>		<b>12</b>	<b>6</b>	<b>15</b>

GENEL TOPLAM	Teorik	Uygulama	Kredi	Saat
	132	42	153	174

**A:** Alan ve alan eğitimi dersleri, **MB:** Öğretmenlik meslek bilgisi dersleri, **GK:** Genel kültür dersleri

## EK 8

**BAĞLAM TEMELLİ YAKLAŞIMA UYGUN HAZIRLANMIŞ GENEL FİZİK-I  
LABORATUVAR DERS PLANI**

<b>Deneyin Adı</b>	İki Boyutlu Çarpışma
<b>Deney No</b>	5
<b>Dersin İşlenme Süresi</b>	1 Laboratuvar Ders Saati

<b>Konunun Ele Alınacağı Bağlam:</b>	<p><b>a. Bir Kaza Haberi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Çarpışma hızının etkisi</li> <li>2. Kavşaklarda çarpışma ve düz yolda çarpışmanın farkı</li> <li>3. Hareket halinde olan iki araç ile biri hareket halinde biri duran araçların çarpışmasının farkı</li> </ol> <p><b>b. Dünya ile Bir Gök Cisminin Olası Çarpışması</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Çarpışan gök cisimlerinin boyutları</li> <li>2. Çarpışma sonucu oluşacak etki</li> </ol> <p><b>c. Araç Çarpışma Testleri</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Test işleminde çarpışan araçların çarpışma açıları</li> <li>2. Aynı ya da farklı araçların çarpıştırılma farkı</li> </ol> <p><b>d. Bilardo Topları</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bilardo da başarılı olmak ve açı ilişkisi</li> </ol> <p><b>e. Mermi, roket ve balistik sarkaç hareketleri</b></p>
<b>Deneyin Amacı</b>	İki boyutta çarpışmada momentumun korunumunu incelemek.
<b>Kullanılan Araç ve Gereçler</b>	Plastik oyuklu eğik düzlem, 2 adet özdeş çelik bilye, 1 adet aynı çaplı cam bilye, plastik bilye yatağı, çekül, ip, masa kısıncı, A4 kağıdı (4 adet), karbon kağıdı (4 adet), eşit kollu terazi, ağırlık takımı, metre, yapıştırıcı bant
<b>Dersin İşlenişi:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>İlgili öğretim elemanı yapılacak olan deneye ilişkin malzemeleri öğretmen adayları fizik laboratuvar sınıfına gelmeden temin eder ve çalışma masalarında hazır bulundurur.</i></li> <li>2. <i>İlgili öğretim elemanı öğretmen adaylarını 5'er kişilik gruplara ayırır. Daha sonra öğretmen adaylarına deneyde bahsi geçen deneyin adı, teorik bilgi, kullanılan malzemeler, deneyin şekli, deneyin yapılış ve deneyde elde edilen verilerin kaydedilebileceği tabloların bulunduğu deney föyleri dağıtılır.</i></li> </ol>

3. İlgili öğretim elemanı “Bir Kaza Haberi”, başlıklı konuyu öğretmen adaylarına sunar.

BİR KAZA HABERİ



Kütahya'da kavşakta kırmızı ışık ihlali yapan sürücünün kullandığı otomobil, yan yoldan gelen otomobile çarptı. Kazada ihlali yapan sürücü ve otomobilde bulunan 2 kişi yaralandı.

Kaza; Menderes Caddesi'ndeki ışıklı kavşakta meydana geldi. Serdar Y., 43 NN \_\_\_ plakalı otomobiliyle Zafer Meydanı'ndan Emniyet Müdürlüğü istikametine seyrettiği sırada, yan kırmızı ışığı dikkate almayarak yolunu devam etmek istedi.

Otomobil, bu sırada yan yoldan yan kırmızı ışığın ardından kavşağa giren polis memuru Sadık Ö. idaresindeki 43 SA \_\_\_ plakalı otomobile çarptı.



Kazada ışık ihlali yapan sürücü Serdar Y. ve otomobilinde bulunan Hakan K. ve Serkan O.yaralandı. Sadık Ö. ise kazayı yara almadan atlattı.

4. Daha sonra;

- *Sizce arabaların hızı farklı olsaydı aynı hasar durumu meydana gelir miydi? Bunda yola çıkarak deneyimiz sırasındaki çarpışmalarda oluşabilecek durumlar neler olabilir?*
- *Otomobiller kavşakta değil de düz yolda çarpışsalar hasar durumu yine aynı mı olurdu? Çarpışmaların açıları hakkında konuşalım.*
- *Çarpışmadan önce otomobillerden biri duruyor olsaydı, çarpışmadan sonra araçlar birlikte hareket ederler miydi?*

*Soruları öğretmen adayları ile tartışılır.*

5. *İlgili öğretim elemanı öğretmen adaylarının cevaplarını aldıktan sonra “Dünya İle Bir Gökcisminin Olası Çarpışması” başlıklı konuyu sunar.*

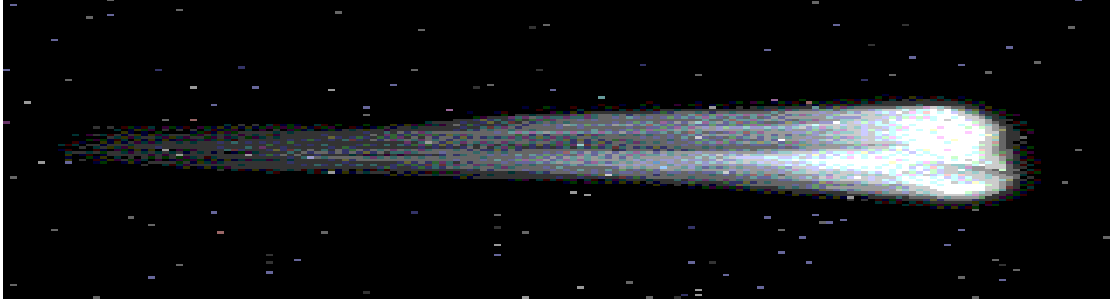
#### DÜNYA İLE BİR GÖKCİSMİNİN OLASI ÇARPIŞMASI



Olası bir çarpışmada, etki bakımından Dünya'ya çarpacak olan gökcisminin büyüklüğü önemli. En fazla bir ev büyüklüğünde olan gökcisimlerinin yaratacağı etki çok sınırlı. Ancak çapı 20-100 metre arasında değişen bir gökcisminin kent büyüklüğünde bir alanı haritadan silebileceği hesaplanıyor.



Çapları 1 km.den büyük olan gökcisimlerinin etkisi ise tüm gezegenden hissedilir ve canlıların büyük bölümünü ortadan kaldırabilir. Örneğin 65 milyon yıl önce Meksika Körfezi'ne çarpan ve dinazor neslinin yok olmasına neden olan asteroidin 10 km. çapında olduğu hesaplanıyor.



Bilim adamlarının elindeki verilere göre, Dünya yörüngesi ile kesişebilecek bu çaptaki cisimlerin sayısı 500 ile 1000 arasında değişiyor. Peki böyle bir gökcismi Dünya'ya çarparsa ne olur? Senaryo aynen şu şekilde : “Dünya dev toz bulutuyla kaplanacak, Güneş aylarca ortadan kaybolacak, küresel yangınlar ve yoğun asit yağmurları meydana gelecek, bitkisel örtü harap olacak, yaşamın sürmesini sağlayan besin maddelerinde büyük kıtlık yaşanacak. Sadece dayanıklı canlılar ayakta kalabilecek.” Eğer bu cisim Dünya'ya çarpsaydı, saniyede 16 km. hızla çarparak en az 450 megatonluk TNT gibi patlayacak ve yaklaşık 5 km. çaplı bir krater çukuru açacaktı.

**6. Sunumun ardından öğretmen adayları ile şu sorular tartışılır;**

- **Çarpışan cisimlerin büyüklüğünden ve etkisinden bahsediliyor o halde biz de deneyimizde kullanacağımız cisimlerin büyüklüğü ile ilişkiyi nasıl kurabiliriz?**
- **Dünya ile çarpışan cismin kütlesi etkisi ne şekilde değişiyor deneyimizde farklı kütlelerde cisimler kullanıldığında nasıl sonuçlar ortaya çıkabilir?**

**7. Bu konu ile öğretmen adaylarının aralarında tartışma ortamı da sağlanarak deneyde bahsi geçen kavramların öneminin farkına varılması da sağlanmış olur. Daha sonra “Araç Çarpışma Testleri” konulu sunum gerçekleştirilir.**

#### ARAÇ ÇARPIŞMA TESTLERİ

X firması tarafından yeni inşa edilen ve Asya'nın en büyük “ Otomobil Test Teknolojisi Merkezi ve Güvenlik Laboratuvarı” olarak hizmet verecek tesiste Amerikan Standartlarına göre, 30 derecelik kafa kafaya çarpıştırma kriteri çerçevesinde uygulanan çarpışma testi başarıyla tamamlandı.





Çarpışmada test edilen ve 30 derecelik bir açıyla birbirlerine doğru sürülen A ve B modeli araçlar 40 km’lik bir hızda karşı karşıya gelecek şekilde çarpıştırılırken hızın bağıl olarak 80 km’ye kadar çıktığı gözlemlendi.

İlk defa birbirinden tarz, ağırlık ve gövde olarak farklı iki otomobilin belirli bir açıda ve belirli bir hızda çarpışma testine konu edilmesi sürücü emniyetinin daha zor koşullar altında test edilmesine olanak sağlarken bir yandan da aracın güvenlik performansına bir meydan okuma olarak algılanabilir.

“Araç araca çarpışma” testi aracın normal şartlardaki kullanımını esnasında gerçekleşecek kazaların ve olası tüm trafik kazalarının bir bütün olarak görülmesine olanak tanırken, test sonuçları doğrultusunda araç üzerinde gerekli değişiklikleri yapma imkanına erişen X firması da hedeflediği Ar-Ge çalışmalarını başarıyla yürütme olanağına erişmiş oluyor.

Böylece araçlarındaki güvenlik performansını büyük ölçülerde geliştirme şansına sahip olan X firması, sürücüsüne “maksimum emniyetli” araçlar üretmeyi başarabiliyor.

#### 8. *Sunum sonunda öğretmen adayları ile;*

- *Günlük hayatta yapacağımız deneyin kullanımına ilişkin bir örnek görüyoruz. Bu testte araştırmacıların dikkat ettiği kavramlar nelerdir? Deneyimizde hangi kavramlar üzerinde durmalıyız?*
- *“İlk defa birbirinden tarz, ağırlık ve gövde olarak farklı iki otomobilin belirli bir açıda ve belirli bir hızda çarpışma testine konu edilmesi sürücü emniyetinin daha zor koşullar altında test edilmesine olanak sağlarken bir yandan da aracın güvenlik performansına bir*

*meydan okuma olarak algılanabilir.” Bunu deneyimimizde ne şekilde uygulayabiliriz? Soruları hakkında konuşularak deneyde bahsi geçen kavramların günlük hayatın birer parçası olduğu fikri verilmeye çalışılır.*

9. *Bu tartışmanın ardından “BİLARDO TOPLARI” konusuna geçilir. Öğretmen adaylarının günlük hayatta her yerde deneyde kullanılan olaylara benzer durumları görmelerini sağlamak için bu etkinlik de sunuma katılmıştır.*

### BİLARDO TOPLARI



Günümüz bilardosunun ilk örnekleri 16.yüzyılda saraylarda görülmüştür. Önceleri tahta zemin ve tahtadan yapılmış bantlarla oynanan bilardo gerek malzeme gerekse kurallar açısından değişimlere uğrayarak bugünkü konumuna gelmiştir.



Bilardo topları fildişi malzemeden imal edilmiş ancak 19.yüzyıl sonlarında sentetik toplar kullanılmaya başlamıştır.

Lastik bant ve kösele ucun icadı istakaların günümüzdeki şekli alması sürekli değişen kurallar sonucu 20.yüzyıl başlarında bir yarışma sporu olarak ortaya çıkmıştır.

Bilardoda açı hesaplamak ve hızı ayarlamak iki temel kuraldır. Açığı ve hızı iyi ayarlayan bu sporda gerçek başarıyı yakalayabilir.

10. *Bu konunun sunulmasının ardından;*

- *“Görüldüğü gibi çarpışmalar bazı durumlarda da eğlence aracı haline gelmiştir. Ancak bu sporda dikkat edilen noktalar nelerdir?” Bu sporda çarpışmaları ayarlamak ile deneyimizdeki çarpışmalar arasında ilişki nedir? Sorusu ile deneyde kullanılacak kavramlar hakkında genel ifadeler öğretmen adayları ile konuşulur.*
- 11. Yine sunum sonrası deney ile günlük hayatın ilişkilendirilmesi istendiğinde öğretmen adaylarının örnek olarak Mermi hareketleri, roketler ve balistik sarkaçları verdiği de görülmüştür. Bunun üzerine öğretmen adayları ile bu hareketler üzerine deney ile bağlantılarının neler olduğu konuşulmuştur.*
  - 12. Bu işlemden sonra tüm sunumda bahsi geçen deneydeki ana kavramların neler olduğu konuşulmuştur. Bunun ardından öğretmen adayları deney föylerinden deney hakkındaki teorik bilgi kısımlarını okumuşlar ve daha sonra deneyin yapılışı aşamasına geçmişlerdir.*
  - 13. Deneyin yapılışı aşamasında öğretmen adayları deneylerini deney föylerinde bulunan deneyin yapılışı kısmına bağlı kalarak gerçekleştirmişler ve deneyleri sırasında elde ettikleri verileri yine deney föylerinde bulunan tablolara kaydetmişlerdir.*
  - 14. Deneylerin tüm gruplar tarafından tamamlanmasının ardından öğretmen adaylarına deney raporu dağıtılmış ve öğretmen adayları elde ettikleri bilgiler ışığında raporlarını tamamlamışlardır.*

- **Bu tezin hazırlanmasında EGT-C-161111-0301 proje no'suyla Marmara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonundan destek alınmıştır.**

**Teşekkür Ederiz.**