

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİM ANABİLİM DALI
FİZİK ÖĞRETMENLİK PROGRAMI
DOKTORA TEZ

PROBLEME DAYALI ÖĞRENİMİN ÖĞRETMEN ADAYLARININ
FİZİK DERS BAĞIRISI, ÖĞRENME YAKLAŞIMLARI VE
BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLER ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Pınar ÇELİK

ZMİR
2013

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİM ANABİLİM DALI
FİZİK ÖĞRETİM PROGRAMI
DOKTORA TEZ

PROBLEME DAYALI ÖĞRETİMİN ÖĞRETİM
ADAYLARININ FİZİK DERS BAĞIRISI, ÖĞRETİM
YAKLAŞIMLARI VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLER
ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Pınar ÇELİK

Danışman
Prof. Dr. İhan SILAY

ZMİR
2013

Doktora Tezi olarak sunduğum “Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğretmen Adaylarının Fizik Dersi Başarısı, Öğrenme Yaklaşımları ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerindeki Etkisi” adlı çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

20/06/2013

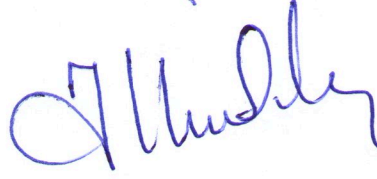


Pınar ÇELİK

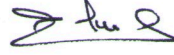
Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne

İşbu alışma, j¼rimiz tarafından Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Fizik Öğretmenliği Doktora Programında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan :Prof. Dr. İlhan SILAY



Üye :Yrd. Doç. Dr. řüheda ÖZBEN



Üye :Yrd. Doç. Dr. Hilal AKTAMIř



Üye :Doç. Dr. Gamze SEZGİN SELÇUK



Üye :Doç. Dr. Nilg¼n YENİCE



Onay

Yukarıda imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

...../...../.....

Prof. Dr. h. c. İbrahim ATALAY
Enstit¼ M¼d¼r¼

T.C
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
ULUSAL TEZ MERKEZİ

TEZ VERİ GİRİŞİ VE YAYIMLAMA İZİN FORMU

Referans No	10001029
Yazar Adı / Soyadı	PINAR ÇELİK
Uyruğu / T.C.Kimlik No	TÜRKİYE / 12323334854
Telefon	5062878916
E-Posta	pnr0162@hotmail.com
Tezin Dili	Türkçe
Tezin Özgün Adı	Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğretmen Adaylarının Fizik Dersi Başarısı, Öğrenme Yaklaşımları ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerindeki Etkisi
Tezin Tercümesi	The Effect of Problem Based Learning on Pre-Service Teachers' Physics Course Achievement, Learning Approaches and Science Process Skills
Konu	Eğitim ve Öğretim
Üniversite	Dokuz Eylül Üniversitesi
Enstitü / Hastane	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Bölüm	
Anabilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı
Bilim Dalı	Fizik Öğretmenliği Bilim Dalı
Tez Türü	Doktora
Yılı	2013
Sayfa	337
Tez Danışmanları	PROF. DR. İLHAN SILAY 56398059106
Dizin Terimleri	Öğrenme yaklaşımları=Learning approaches ; Bilimsel işlem becerisi=Scientific process skill ; Probleme dayalı öğrenme=Problem based learning ; Fizik dersi=Physics lesson ; Ders başarısı=Course success
Önerilen Dizin Terimleri	
Kısıtlama	Yok

Yukarıda başlığı yazılı olan tezimin, ilgilenenlerin incelemesine sunulmak üzere Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi tarafından arşivlenmesi, kağıt, mikroform veya elektronik formatta, internet dahil olmak üzere her türlü ortamda çoğaltılması, ödünç verilmesi, dağıtımı ve yayımı için, tezimle ilgili fikri mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere hiçbir ücret (royalty) ve erteleme talep etmeksizin izin verdiğimi beyan ederim.

03.07.2013

İmza:.....


TE EKKÜR

Ara tırmamın uygulama sürecini birlikte yürüttü üm Buca E itim Fakültesi İköretim Matematik Ö retmenli i bölümü ö rencilerine, içten katılımlarından dolayı te ekkürlerimi sunarım.

Tezimin her a amasında olumlu ele tirileri ve yönlendirmeleri ile bana yardımcı olan hocalarım Sayın Yrd. Doç. Dr. üheda ÖZBEN'e ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Hilal AKTAMI 'a en içten te ekkürlerimi sunarım.

Tezimin uygulama a amasında, yardımlarını benden esirgemeyen de erli hocalarım Sayın Doç. Dr. Gamze SEZG N SELÇUK'a ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Serap ÇALI KAN'a te ekkür ederim.

Ya amımın her a amasında oldu u gibi, bu çalı mamda da bütün sıkıntılarımı benimle payla an, bana güç veren, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen çok de erli aileme sonsuz te ekkürlerimi sunarım.

Doktora ö renimim boyunca yapmı oldu u katkılarından dolayı Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Ara tırma Kurumu'na (TÜB TAK) sonsuz te ekkürlerimi bir borç bilirim.

Son olarak çalı mamın her safhasında bana yardımcı olup, yol gösteren, yapıcı ele tirileri ile beni yönlendiren ve motive eden, tanımaktan büyük onur duydu um danı man hocam Sayın Prof. Dr. İhan SILAY'a sonsuz te ekkürlerimi sunarım.

Ç NDEK LER

	Sayfa
	No
YEM N METN	ii
TUTANAK.....	iii
TEZ VER G R ve YAYIMLAMA Z N FORMU.....	iv
TE EKKÜR.....	v
Ç NDEK LER.....	vi
TABLoların L STES	xi
EK LLER N L STES	xiv
ÖZET.....	xv
ABSTRACT.....	xviii
BÖLÜM 1	1
1. G R	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.1.1. Fizik Ö retiminin Önemi.....	2
1.1.2. Ça da Fizik Ö retimi.....	4
1.1.3. Aktif Ö renme.....	7
1.1.4.Yapılandırmacı Ö renme Kuramı.....	8
1.1.4.1.Radikal Yapılandırmacılık.....	9
1.1.4.2. Toplumsal Yapılandırmacılık.....	10
1.1.5. Yapılandırmacı Yaklaşım ve Ö renme.....	11
1.1.6. Probleme Dayalı Ö renme (PDÖ).....	12
1.1.6.1.Probleme Dayalı Ö renmenin Tarihçesi.....	15
1.1.6.2. Probleme Dayalı Ö renmede Senaryo.....	16
1.1.6.3. Probleme Dayalı Ö renmenin Uygulama Süreci.....	19
1.1.6.4. Probleme Dayalı Ö renmede Eğitim Yönlendiricisi ve Ö rencinin Rolü...	25
1.1.6.5. Probleme Dayalı Ö renmede De erlendirme.....	29
1.1.6.6. Probleme Dayalı Ö renmenin Yararlılıkları ve Sınırlılıkları.....	31
1.1.7. Bilimsel Süreç Becerileri	36
1.1.7.1. Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması.....	37

1.1.7.2. Bilimsel Süreç Becerileri ve Önemi.....	43
1.1.8. Ö renme Yaklaşımları ve Tarihçesi.....	45
1.1.8.1. Derinsel Ö renme Yaklaşımı.....	50
1.1.8.2. Stratejik Ö renme Yaklaşımı.....	52
1.1.8.3. Yüzeysel Ö renme Yaklaşımı.....	52
1.2. Amaç ve Önem.....	54
1.3. Problem Cümlesi.....	58
1.4. Alt Problemler.....	58
1.5. Ara tırmanın Sayıtlıları.....	59
1.6. Ara tırmanın Sınırlılıkları.....	59
1.7. Tanımlar.....	60
1.8. Kısaltmalar.....	60
BÖLÜM 2.....	62
2. LG L YAYIN ve ARA TIRMALAR.....	62
2.1. Probleme Dayalı Ö renme ile İlgili Yapılan Ara tırmalar.....	62
2.2. PDÖ ve Ö renme Yaklaşımları ile İlgili Yapılan Ara tırmalar.....	72
2.3. PDÖ ve Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Yapılan Ara tırmalar.....	75
2.4. Ö renme Yaklaşımları ile İlgili Yapılan Ara tırmalar.....	79
2.5. Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Yapılan Ara tırmalar.....	86
BÖLÜM 3.....	90
3. YÖNTEM.....	90
3.1. Ara tırma Modeli.....	90
3.2. Katılımcılar ve Özellikleri.....	91
3.3. Veri Toplama Araçları ve Geliştirilme Süreçleri.....	91
3.3.1. Elektrik Üniteleri Ba atı Testi (EÜBT).....	92
3.3.2. Ö renme Yaklaşımları Ölçe i (ÖYÖ).....	94
3.3.3. Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT).....	106
3.3.4. Klasik Fizik Sınavları (KFS).....	112
3.3.5. Dereceli Puanlama Anahtarları.....	112

3.3.5.1.Kapalı Uçlu Sorular için Dereceli Puanlama Anahtarı (KUSDPA).....	113
3.3.5.2.Açık Uçlu Sorular için Dereceli Puanlama Anahtarı (AUSDPA).....	115
3.3.6. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (YYPG).....	117
3.4. Geliştirilen Materyaller.....	122
3.4.1. Probleme Dayalı Öğrenme Senaryoları.....	123
3.4.2. Çalışma Yaprakları.....	126
3.5. Araştırmanın Uygulama Süreci.....	126
3.5.1. Deney Grubunda Gerçekleştirilen İşlemler.....	127
3.5.2. Kontrol Grubunda Gerçekleştirilen İşlemler.....	132
3.6. Deney Deseni.....	132
3.7. Veri Çözümleme Teknikleri.....	132
BÖLÜM 4	134
4. BULGULAR	134
4.1. Uygulama sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fizik dersi başarıları arasında anlamlı fark olmaktadır mı?.....	134
4.1.1. EÜBT Öntest Verilerine İlişkin Bulgular.....	134
4.1.2 EÜBT Sontest Verilerine İlişkin Bulgular.....	135
4.1.3 KFS ile Toplanan Verilere İlişkin Bulgular.....	138
4.1.3.1 Elektrik Alanlar Ünitesi Klasik Fizik Sınavı (EAÜKFS) Verilerine İlişkin Bulgular.....	139
4.1.3.2 Gauss Kanunu Ünitesi Klasik Fizik Sınavı (GKÜKFS) Verilerine İlişkin Bulgular.....	139
4.1.3.3. Elektriksel Potansiyel Ünitesi Klasik Fizik Sınavı (EPÜKFS) Verilerine İlişkin Bulgular.....	140
4.1.3.4 Sıvı ve Dielektrikler Ünitesi Klasik Fizik Sınavı (SDÜKFS) Verilerine İlişkin Bulgular.....	141
4.1.3.5. Akım ve Direnç Ünitesi Klasik Fizik Sınavı (ADÜKFS) Verilerine İlişkin Bulgular.....	141
4.2. Uygulama sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fizik dersi başarıları, uygulama öncesine göre anlamlı düzeyde artmakta mıdır?.....	142

4.2.1. EÜBT Ön-Son Ölçüm Puan Farkının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular.....	142
4.3. Uygulama sonunda deney grubu öğrencilerinin fizik dersi başarıları arasında öğrenme yaklaşımlarına göre anlamlı farklar olmaktadır mıdır?.....	143
4.4. Uygulama sonunda kontrol grubu öğrencilerinin fizik dersi başarıları arasında öğrenme yaklaşımlarına göre anlamlı farklar olmaktadır mıdır?.....	143
4.5. Uygulama sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fizik dersi başarıları arasında öğrenme yaklaşımlarına göre anlamlı fark olmaktadır mıdır?.....	149
4.6. Uygulama sonunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin öğrenme yaklaşımları ölçeğinin alt boyutlarından aldıkları puanlar ile elektrik üniteleri başarı testi son ölçüm puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?.....	150
4.7. Uygulama sonunda, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin öğrenme yaklaşımları ölçeğinin alt boyutlarından aldıkları puanlar ile elektrik üniteleri başarı testi son ölçüm puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?.....	150
4.8. Uygulama sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme yaklaşımları ölçeğinin alt boyutlarından aldıkları puanlar arasında anlamlı farklar olmaktadır.	152
4.8.1 ÖYÖ Ön-Ölçüm Verilerine İlişkin Bulgular.....	152
4.8.2. ÖYÖ Son-Ölçüm Verilerine İlişkin Bulgular.....	153
4.9. Uygulama sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme yaklaşımları ölçeğinin alt boyutlarından aldıkları puanlar, uygulama öncesine göre anlamlı düzeyde değişmekte midir?.....	154
4.9.1. ÖYÖ Ön Ölçüm-Son Ölçüm Puan Farkının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular.....	154
4.10. Uygulama sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı fark olmaktadır mıdır?	158
4.10.1. BSBT Öntest Verilerine İlişkin Bulgular.....	158
4.10.2. BSBT Sontest Verilerine İlişkin Bulgular.....	158
4.11. Uygulama sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, uygulama öncesine göre anlamlı düzeyde artmakta mıdır?	161
4.11.1. BSBT Ön-Son Ölçüm Puan Farkının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular....	161
4.12. Uygulama sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri testinin alt boyutlarından aldıkları puanlar arasında anlamlı farklar olmaktadır mıdır?.....	162

4.12.1. BSBT' nin Alt Boyut Bazında Analizi.....	162
4.13. Uygulama sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri testinin alt boyutlarından aldıkları puanlar, uygulama öncesine göre anlamlı düzeyde artmakta mıdır?	165
4.14. Uygulama sonunda deney grubu öğrencilerinin Probleme Dayalı Öğrenmeye yönelik görüşleri nelerdir?.....	166
4.14.1. YYGİ ile Toplanan Verilerle İlgili Bulgular.....	166
BÖLÜM 5.....	180
5. SONUÇ, TARTI MA ve ÖNER LER.....	180
5.1. Sonuçlar ve Tartı ma.....	180
5.2. Öneriler.....	204
Kaynakça.....	206
EKLER.....	233
EK 1. Elektrik Ünitelerine İlgili Hedef ve Hedef Davranı lar.....	233
EK 2. Elektrik Ünitelerine İlgili Belirtke Tabloları.....	243
EK 3. Elektrik Üniteleri Ba rarı Testi.....	251
EK 4. Elektrik Üniteleri Klasik Fizik Sınavları.....	261
EK 5. Öğrenme Yakla ımları Ölçe i	266
EK 6. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Belirtke Tablosu.....	269
EK 7. Bilimsel Süreç Becerileri Testi	270
EK 8. Yarı-Yapılandırılmı Görü me Formu.....	285
EK 9. Örnek PDÖ Senaryoları	286
EK 10. Çalı ma Yaprakları.....	309
EK 11. zın Belgeleri.....	314

TABLoların İÇİTESİ

Tablo 1.1 PDÖ Süreci için Ö rence Rehberi.....	29
Tablo 1.2. PDÖ' de ve Geleneksel Yöntemde De erlendirme Sürecinin Kar ıla tırılması	30
Tablo 1.3. Bilimsel Süreç Becerilerinin Kar ıla tırılması.....	39
Tablo 1.4. Derinsel, Stratejik ve Yüzeysel Ö renme Yakla ımı Arasındaki Farklar..	54
Tablo 3.1. Ö rencilerin Fizik Dersi Ö renme Yakla ımlarına Göre Da ılımı.....	91
Tablo 3.2. EÜBT Sorularına Ait Madde Güçlük ve Ayırtedicilik ndisleri.....	93
Tablo 3.3. EÜBT Güvenirlik Çalı ması Sonuçları.....	94
Tablo 3.4. ÖYÖ Dilsel E de erlik Bulguları.....	96
Tablo 3.5. ÖYÖ Varimax Döndürülmü Bile enler Matrisi.....	97
Tablo 3. 6. ÖYÖ Alt Boyutları.....	99
Tablo 3.7. ÖYÖ Güvenirlik Çalı ması Sonuçları.....	100
Tablo 3.8. ÖYÖ Test Tekrar Test Güvenirlik Katsayıları.....	100
Tablo 3.9. Wilks' Lambda Testi Sonuçları.....	102
Tablo 3.10. Sınıflama Fonksiyonları.....	102
Tablo 3.11. Üç Faktörlü Modelin Uyum yili i Sonuçları	106
Tablo 3.12. BSBT ve TIPS II Puanları Arasındaki Korelasyon.....	108
Tablo 3.13. BSBT Sorularına Ait Madde Güçlük ve Ayırtedicilik ndisleri.....	109
Tablo 3.14. BSBT Güvenirlik Çalı ması Sonuçları.....	111
Tablo 3.15. BSBT Test Tekrar Test Güvenirlik Çalı ması Sonuçları	111
Tablo 3.16. Kapalı Uçlu Sorular için Dereceli Puanlama Anahtarı.....	115
Tablo 3.17. Açık Uçlu Sorular için Dereceli Puanlama Anahtarı.....	117
Tablo 3.18. Yarı-Yapılandırılmı Görü me Formu Kategori ve Alt Kategorileri.....	121
Tablo 3.19. PDÖ Senaryolarından Çıkarılması Beklenen Ö renme Hedefleri.....	124
Tablo 3.20. Deney Deseni.....	132
Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının EÜBT Ön-Ölçüm Puan Ortalamalarına Göre t-testi Sonuçları	135
Tablo 4.2. Deney ve Kontrol Gruplarının EÜBT Son-Ölçüm Puan Ortalamalarına Göre t-testi Sonuçları.....	135
Tablo 4.3. EÜBT Son Ölçüm Betimsel statistikleri.....	137
Tablo 4.4. EÜBT Son-Ölçüm Tek Faktörlü ANCOVA Sonuçları.....	138

Tablo 4.5. Deney ve Kontrol Gruplarının EAÜKFS Puan Ortalamalarına Göre t Testi Sonuçları	139
Tablo 4.6. Deney ve Kontrol Gruplarının GKÜKFS Puan Ortalamalarına Göre t Testi Sonuçları	140
Tablo 4.7. Deney ve Kontrol Gruplarının EPÜKFS Puan Ortalamalarına Göre t Testi Sonuçları	140
Tablo 4.8. Deney ve Kontrol Gruplarının SDÜKFS Puan Ortalamalarına Göre t Testi Sonuçları	141
Tablo 4.9. Deney ve Kontrol Gruplarının ADÜKFS Puan Ortalamalarına Göre t Testi Sonuçları	142
Tablo 4.10. Deney ve Kontrol Gruplarının EÜBT Ön Ölçüm-Son Ölçüm Puan Farklarına Göre Tek Yönlü ANOVA Sonuçları	143
Tablo 4.11. Fizik Dersi Ö renme Yaklaşımlarına Göre EÜBT Ön Ölçüm Sonuçları...	144
Tablo 4.12. EÜBT Ön Ölçüm Puanlarının Ö renme Yaklaşımlarına Göre Kruskal Wallis H Testi Sonuçları.....	144
Tablo 4.13. Fizik Dersi Ö renme Yaklaşımlarına Göre EÜBT Son Ölçüm Sonuçları.....	145
Tablo 4.14. EÜBT Son Ölçüm Puanlarının Ö renme Yaklaşımlarına Göre Kruskal Wallis H Testi Sonuçları.....	146
Tablo 4.15. EÜBT Son Ölçüm Puanlarının Ö renme Yaklaşımlarına Göre U-Testi Sonuçları.....	147
Tablo 4.16. EÜBT Ön-Son Ölçüm Puan Farklarının Ö renme Yaklaşımlarına Göre Wilcoxon İretli Sıralar Testi	148
Tablo 4.17. Deney ve Kontrol Gruplarının EÜBT Ön Ölçüm Puanlarının Ö renme Yaklaşımlarına Göre Karşılaştırılması.....	149
Tablo 4.18. Deney ve Kontrol Gruplarının EÜBT Son Ölçüm Puanlarının Ö renme Yaklaşımlarına Göre Karşılaştırılması.....	150
Tablo 4.19. Ö renme Yaklaşımları ve EÜBT Son Ölçüm Puanları Arasındaki İlişki...	151
Tablo 4.20. Deney ve Kontrol Gruplarının ÖYÖ Alt Boyutları Ön-Ölçüm Ortalama Puanlarına Göre ANOVA Sonuçları.....	153
Tablo 4.21. Deney ve Kontrol Gruplarının ÖYÖ Alt Boyutları Son-Ölçüm Ortalama Puanlarına Göre ANOVA Sonuçları.....	154

Tablo 4.22. Deney ve Kontrol Gruplarının ÖYÖ'nün Alt Boyutlarına Göre Ön Ölçüm- Son-Ölçüm Ortalama Puanları.....	155
Tablo 4.23. Deney Grubunun ÖYÖ Ön Ölçüm- Son-Ölçüm Puan Farklarına Göre Tek Yönlü ANOVA Sonuçları	156
Tablo 4.24. Kontrol Grubunun ÖYÖ Ön Ölçüm- Son-Ölçüm Puan Farklarına Göre Tek Yönlü ANOVA Sonuçları	157
Tablo 4.25. Deney ve Kontrol Gruplarının BSBT Ön Ölçüm Puan Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	158
Tablo 4.26. Deney ve Kontrol Gruplarının BSBT Son Ölçüm Puan Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	159
Tablo 4.27. BSBT Son Ölçüm Betimsel statistikleri.....	161
Tablo 4.28. BSBT Son Ölçüm Tek Faktörlü ANCOVA Sonuçları	161
Tablo 4.29. Deney ve Kontrol Gruplarının BSBT Ön Ölçüm-Son Ölçüm Puan Farklarına Göre Tek Yönlü ANOVA Sonuçları	162
Tablo 4.30. Deney ve Kontrol Gruplarının BSBT Alt Boyutları Ön Ölçüm Puan Ortalamalarına Göre ANOVA Sonuçları	163
Tablo 4.31. Deney ve Kontrol Gruplarının BSBT Alt Boyutları Ön Ölçüm Puan Ortalamalarına Göre ANOVA Sonuçları	164
Tablo 4.32. Deney ve Kontrol Gruplarının BSBT Alt Boyutları Ortalama Puanlarının Ön Ölçümden Son Ölçüme De i imi	166
Tablo 4.33. Nitel Ara tırmaya Katılan Ö rencilerin PDÖ'ye li kin Görü leri Do rultusunda Elde Edilen Kodlar ve Sayısal Yı lı ma De erleri.....	169

EKİLLERİN LİSTESİ

ekil 1.1. Öğrenme Piramidi ve Hatırda Kalma Düzeyleri	5
ekil 1.2. PDÖ Uygulama Süreci	21
ekil 1.3. Öğrenme Yaklaşımlarının Oluşumu.....	49
ekil 3.1. ÖYÖ Çizgi Grafiği.....	99
ekil 3.2. Standartlaştırılmış Yol Diyagramı Tahmin Değerleri.....	105
ekil 3.3. PDÖ Oturumlarının Akıncılığı.....	133
ekil 4.1. EÜBT Ön Test-Son Test Saçılma Diyagramı.....	137
ekil 4.2. BSBT Ön Test-Son Test Saçılma Diyagramı.....	160
ekil 4.3. Öğrencilerin PDÖ Nedir? Kategorisine İlişkin Görüşleri.....	170
ekil 4.4. Öğrencilerin PDÖ Süreci Kategorisine İlişkin Görüşleri.....	172
ekil 4.5. Öğrencilerin PDÖ’de Değerlenen Roller Kategorisine İlişkin Görüşleri	175
ekil 4.6. Öğrencilerin Fizik Dersi ve PDÖ Kategorisine İlişkin Görüşleri.....	177

ÖZET

Bu ara tırmanın amacı, probleme dayalı öğrenmenin (PDÖ) öğretmen adaylarının fizik dersi başarıları, öğrenme yaklaşımları ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi ve uygulama sonunda katılımcıların PDÖ yöntemi ile ilgili görüşlerinin belirlenmesidir.

Çalışmada, yarı deneme modellerinden biri olan eşitlenmemiş ön test- son test kontrol gruplu model kullanılmış ve süreç sonunda deney grubu öğrencilerinin probleme dayalı öğrenme yöntemi hakkındaki görüşlerini belirleyebilmek için, tarama (betimsel) modeline başvurulmuştur.

Ara tırmanın katılımcılarını, 2010–2011 öğretim yılı bahar yarısında Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü 2. Sınıfta öğrenim gören 42 öğretmen adayını oluşturmaktadır.

Uygulama için belirlenen sınıf, 2010/2011 güz dönemi fizik dersi geçme notları ve öğrenme yaklaşımları esas alınarak ras (random) yoluyla belirlenmiş bir deney (n=21) denetim kontrol (n=21) olmak üzere eşit sayıda iki gruba ayrılmıştır. Ayrıca deney grubu kendi içinde fizik dersi geçme notlarına ve öğrenme yaklaşımlarına göre homojen olarak oluşturulmuş, yediler ki ilik üç PDÖ grubuna ayrılmıştır. Deney grubunda dersler probleme dayalı öğrenme yöntemi ile incelenirken, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır.

Bu çalışmada nicel veriler “Elektrik Üniteleri Başarı Testi”, “Klasik Fizik Sınavları”, “Dereceli Puanlama Anahtarları”, “Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği” ve “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ile nitel veriler ise “Yarı-Yapılandırılmış Görüşme Formu” ile toplanmıştır. Ara tırma sırasında, probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulanabilmesi için elektrik üniteleri ile ilgili günlük yaşamdan senaryolar ve çalışmaya yaprakları hazırlanmıştır.

Ara tırma sonunda, deney grubu öğrencilerinin fizik dersi başarılarının kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Her iki grupta yer alan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında, uygulama sonunda önemli fark saptanmamıştır. Katılımcıların Elektrik Üniteleri Başarı Testi son ölçüm puanları öğrenme yaklaşımlarına göre analiz edildiğinde, her iki grupta da derinsel ve stratejik öğrenen öğrencilerin, yüzeysel öğrenenlere göre daha yüksek

ba arı gsterdikleri belirlenmi tir. Bununla birlikte, deney grubundaki derinsel ve stratejik ö renen ö rencilerin ba arıları arasında anlamlı fark saptanmazken, kontrol grubunda yer alan derinsel ö renen ö rencilerin, stratejik ö renenlerden daha yüksek ba arı elde ettikleri saptanmı tir. Gruplar arası analiz yapıldı ında ise probleme dayalı ö renmenin farklı ö renme yakla ımlı ö rencilerin fizik ders ba arılarını arttırmada, geleneksel yöntemle göre daha önemli bir etkiye sahip oldu u belirlenmi tir. Ö rencilerin Elektrik Üniteleri Ba arı Testi puanları ile Ö renme Yakla ımları Ölçe i' nin alt boyutlarından aldıkları puanlar arasındaki ili kiler incelendi inde, deney ve kontrol grubu ö rencilerinin fizik dersi ba arılarının, derinsel ö renme puanları arttıkça arttı ı, yüzeysel ö renme puanları arttıkça azaldı ı saptanmı tir. Ayrıca probleme dayalı ö renme yönteminin ö rencilerin Ö renme Yakla ımları Ölçe i' nin alt boyutlarından aldıkları puanlar üzerinde etkili oldu u, ölçe in derinsel ö renme alt boyutundan alınan puanların, uygulama öncesine göre deney grubunda önemli düzeyde arttı ı, kontrol grubunda ise anlamlı düzeyde azaldı ı belirlenmi tir. Gruplar arası analiz yapıldı ında ise uygulama sonunda deney grubu ö rencilerinin derinsel ö renme puanlarının, kontrol grubu ö rencilerinin derinsel ö renme puanlarına göre önemli düzeyde daha yüksek oldu u saptanmı tir.

Nitel veriler analiz edildi inde, probleme dayalı ö renmenin fizik dersi için son derece uygun bir yöntem oldu u, geleneksel yöntemle kar ıla tırıldı ında bilgilerin kalıcılı mını arttırdı ı ve önceki ö renmelerle ili kilendirilmesini sa ladı ı belirlenmi tir. Bununla birlikte yöntemin, ezber yapmadan anlayarak ö renmeyi gerçekle tirdi i, derse yönelik motivasyonu arttırdı ı, ara tırma ve yorum yapma becerilerini geli tirdi i ve derslerde ya anan dikkat da ı lmasını engelledi i saptanmı tir. Ö retmen adaylarının süreç içinde kendilerini aktif rol üstlenen, ö renmelerinin sorumlulu unu alan, ara tıran ve kendisine söz hakkı do an ki i olarak tanımladıkları, de erlendirme sürecini etkili, grup çalı malarını yararlı, oturumların sayısını ve süresini ise yeterli buldukları tespit edilmi tir. Probleme dayalı ö renmede e itim yönlendiricisinin pasif durumda olmasının, derslerin daha sohbet ortamında geçmesini sa ladı ı, bu durumun grup içinde bilgi payla ımını arttırdı ı ve do rudan ö retmen tarafından aktarılmadı ı için de daha fazla bilginin akılda kaldı ı belirlenmi tir. Ayrıca ö renciler oturumlara katılımın zorunlu

olmasını, 1. oturumda konu ile ilgili bilgilerinin olmadığını ya da yetersiz olduğunu fark ettiklerinde özgüvenlerinin azalmasını, geleneksel yöntemle göre daha fazla zaman almasını, baskın öğrencilerin oturumlarda daha aktif olmasını ve bu yöntemle öğretmenlerin görevlerinin zorlaşmasını, PDÖ'nün olumsuz yönleri olarak ifade etmişlerdir.

ABSTRACT

The aim of this research is to determine the effect of Problem-Based Learning on teacher candidates' success in physics lesson, their learning approaches as well as science process skills, and to determine the views of the participants on Problem Based Learning.

In this study, unequalized pre-post testing control group model was applied and survey model was utilized in order to determine the study group's views on PBL method.

The participants of this survey are 42 teacher candidates- 2nd grade students at Primary Mathematics Education of Dokuz Eylul University Faculty of Buca Education in the spring term of 2010-2011 academic year.

The selected class was randomly separated into two equal group, one being experimental (21) and the other being control group (21), taking their 2010-2011 fall physics lesson passing grades and students' learning approaches into account. The experimental group was homogeneously formed as three PBL groups with seven members each according to their grades in physics lesson and learning approach. In the experimental group, lessons were studied through PBL method, whereas conventional learning method was followed in the control group.

In this study qualitative data were collected via "Electricity Units Achievement Test" , "Conventional Physics Lesson Examinations", "Rubrics" "Learning Approach Scale" "Scientific Process Skills Tests" and quantitative data were collected through "Semi-Structured Interview Forms". During the research, real life scenarios related to electricity units and worksheets were prepared in order for the PBL method to be implemented.

Following the research, it was concluded that the success attained in physics lesson by experimental group students exceeded meaningfully that of control group students'. No meaningful difference was observed between the two groups of students regarding their scientific process skills though. When the participants were evaluated according to their Electricity Units Achievement Test final grading scores that were analyzed with regard to their learning approaches, students learning in deep and strategic showed rather more success than the ones surface learning. Besides, no

meaningful difference in success was observed between the students in the experimental group learning in deep and strategic. However, students in control group learning in deep were observed to attain higher level of success than those learning strategic. An analysis between the groups showed that PBL is more effective than conventional methods in increasing the success of students with different learning approaches towards physics lesson. When the relationship between students' scores in Electricity Units Achievement Test and those received in the sub-dimensions of Learning Approach Scale was analyzed, it was observed that the success of experimental and control group students in physics lesson increased as their scores of in-deep learning increased, yet it decreased as their score for surface learning increased. Apart from this, it was determined that PBL method has an effect on the students' scores attained from sub-dimensions of Learning Approach Scale, and that the scale increased greatly when compared to the pre-study grades attained in in-deep learning sub-dimension in the experimental group, yet it meaningfully decreased in the control group. Through an analysis between the groups, the scores, attained from in-deep learning sub-dimension scale by students in experimental group, were found to be rather higher than in-deep learning scores attained by control group students.

When quantitative data were analyzed, PBL was found to be a highly suitable method for physics lesson, and when it was compared with the conventional method, it was also noted that it provided a longer-lasting information along with links to previous learning. In addition, it was determined that this method provided learning without memorization, increased motivation, improved the skills for research and commenting, thus hindering distraction in lessons. With this research, it was also found that teacher candidates define themselves as individuals taking active roles during the process, taking the responsibility of learning, as someone who carries out researches, and as one with a chance to state his or her views. It was also noted that they found the process of evaluation to be effective, the group work to be beneficial and the number and duration of sessions to be sufficient. It was found that as the moderator is passive during learning process in PBL, lessons became more conversation-like, which increased sharing of knowledge in the group and as it is not directly delivered by the teacher it becomes more long-lasting. On the other hand,

students stated that the mandatory participation in the sessions, insufficient information in the first session were the underlying factors for their lessening of self-confidence, and the longer duration required by PBL when compared with conventional methods and the more active participation by dominant students as well as the tasks undertaken by teachers getting more difficult were all counted as negative aspects of PBL.

BÖLÜM 1

1. G R

Bu bölümde ara tırmanın problem durumuna, amacına ve önemine, problem cümlesine, alt problemlerine, sayılıtlarına, sınırlılıklarına, tanımlarına ve kısaltmalarına yer verilmektedir.

1.1. Problem Durumu

Günümüzde bilim ve teknolojiadaki geli meler, kazanılan bilgiler ba döndürücü bir hıza ula mı tır. Artık insano lu, her eyi ö renemeyece i ve var olan bilgilerin zamanla de i ebilece i gerçe i ile kar ı kar ıyadır. Bu nedenle Glasser' in de (1993) ifade etti i gibi; 21. yüzyılın bireyi bilgiyi depolayan de il, üreten kimse olmalıdır. Ya am boyu ö renen bireyler yeti tirebilmek için de, e itim sistemi ö renenin edilgin alıcı oldu u geleneksel anlayı tan, bilginin yapılandırıldı ı aktif ö renme yakla ımına do ru yer de i tirmelidir.

Buradan yola çıkarak yapılan ara tırmada, aktif ö renme yöntemlerinden biri olan probleme dayalı ö renmenin ö retmen adaylarının fizik dersi ba arısı, ö renme yakla ımları ve bilimsel süreç becerilerileri üzerindeki etkisi incelenmi ve probleme dayalı ö renmeye yönelik ö renci görü leri belirlenmi tir. Bu amaçla problem durumu ba lı ı altında “Fizik Ö retiminin Önemi”, “Ça da Fizik Ö retimi”, “Aktif Ö renme”, “Yapılandırmacı Ö renme Kuramı”, “Yapılandırmacı Yakla ım ve Ö renme”, “Probleme Dayalı Ö renme”, “Probleme Dayalı Ö renmenin Tarihçesi”, “Probleme Dayalı Ö renmede Senaryo”, “Probleme Dayalı Ö renmenin Uygulama Süreci”, “Probleme Dayalı Ö renmede

Eğitim Yönlendiricisi ve Öğrencinin Rolü”, Probleme Dayalı Öğrenmede Değerlendirme”, Probleme Dayalı Öğrenmenin Yararlılıkları ve Sınırlılıkları”, Bilimsel Süreç Becerileri”, Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması”, “Bilimsel Süreç Becerileri ve Önemi”, “Öğrenme Yaklaşımları ve Tarihi”, “Derinsel Öğrenme”, “Stratejik Öğrenme” ve “Yüzeysel Öğrenme” konularına yer verilmektedir.

1.1.1. Fizik Öğretiminin Önemi

İnsanoğlu, karlı atmosferi merak etme ve öğrenme eğilimiyle doğar. Bu yeti sayesinde, yeryüzünde var olduğundan beri çevresiyle ilgilenmiş ve evrende olup bitenleri öğrenmek istemiştir. Bilime yönelmenin ilk adımı, gündüz ve gecenin art arda sıralanması, mevsimler, gök cisimlerinin hareketi gibi düzenli olayların farkına varılması ve gözlenmesi ile başlar (Fishbane, Gasiorowicz ve Thornton, 2006). Önceleri bu olayların bir takım tanrılar tarafından yönetildiğine inanan insanlar, daha sonra bunların nedenlerini, kuramsal çözüm yolları ile açıklamaya çalışmışlardır.

Ancak uzun bir dönem (Rönesans dönemine kadar) otoritenin öngörülerini sorgulamadan kabul etmek, bilimsel ilerlemeyi engellemiştir. Otoriteye karşı çıkabilmek ve temel bilimlerde deneyin öneminin yeniden anlaşılması, XVII. yy’da Galilei ve ardından Newton ile başlar (Fishbane, Gasiorowicz ve Thornton, 2006).

Newton (1642-1727), 1900’lü yıllardan önce gelişmiş olan ve makroskopik boyutlardaki doğa olaylarını açıklayan klasik fiziğin en büyük katkısını sağlamıştır. Klasik mekaniği sistematik bir teori olarak geliştiren ve hesaplamalarında matematiği bir araç olarak kullanan ilk araştırmacıdır (Serway, 2002).

Klasik fiziğin birçok fiziksel olayı açıklayamayacağı ortaya çıkmasının ardından, 19. yüzyılın sonlarına doğru modern fizik çağı olarak adlandırılan yeni bir dönem başlar. Bu çağıdaki en önemli iki gelişme, atomik

boyutlardaki fiziksel olayların açıklanmasını sağlayan kuantum mekaniği ve ışık hızına yakın hızlarda hareket eden cisimlerin tabii olduğu kanunları açıklayan, geleneksel uzay, zaman ve enerji kavramlarını tamamen değiştiren, Einstein'ın rölativite teorisidir. Dünyamızda gerçekleşen sayısız fiziksel olay, fiziksel olarak belirtilen bu temel alanından (Mekanik, Termodinamik, Elektromanyetizma, Kuantum ve Rölativite) birinin ya da bir kaçının parçasıdır (Serway, 2002).

Günümüzde ise bilim adamları, temel yasaların anlaşılmasını ve yeni keşiflerin yapılmasını sağlamak için hiç durmadan çalışmaya devam etmektedirler. Sayısız bilim adamı, mühendis ve teknisyenin gayretleri sonucu, insansız uzay yolculukları, mikro-elektronik entegre devreler, tıp ve temel bilim araştırmalarında kullanılan görüntüleme teknikleri gibi önemli teknolojik gelişmeler yaşanmaktadır. Çok muhtemeldir ki, bu gelişmeler gelecekte de devam edecek ve insanlık için büyük faydalar sağlamayı sürdürecektir (Serway, 2002).

Bütün bu bilgiler ışığında fizik, evrendeki doğal olayların anlaşılması ile ilgili deneysel gözlemler ve nicel ölçümlere dayanan temel bir bilim dalı olarak tanımlanabilir (Serway, 2002). Fizik aslında atomdan galaksilere, elektrik devrelerinden aerodinamiğe kadar bizi çevreleyen dünyanın bir parçasıdır ve amacı, insanlığın yararına olacak şekilde doğaya yön verebilmektir.

Gerek kimya, biyoloji, jeoloji, astronomi gibi temel bilimler (doğal bilimleri), gerekse de tıp, ziraat, dişçilik, eczacılık ve mühendislik gibi uygulamalı bilimler genellikle fizik alanında elde edilen bulguları ve araştırmaları yöntemlerini kullanarak geliştirmektedir (Erta, 1993). Doğal bilimleri geliştikçe, fiziksel teori ve tekniklerine, araştırmaları yöntemlerine ve felsefesine daha fazla gereksinim duyulmaktadır. Bu nedenle fizik öğrenmek birçok bilim dalındaki öğrenciler için bir zorunluluktur. Ancak bu şekilde kendi dallarında kullanılan fiziksel yöntemleri anlayabilir ve başarılı olabilirler (Nan, 1988).

Günümüz insanının, hayatının her safhasını etkileyen teknolojik gelişmeleri algılayıp yorumlayabilmesi için temel fizik eğitiminden geçirilmesi gerekliliği açıkça görülmektedir. Böylece bireyler bilimin değerini kavrar ve ona

karar ı pozitif bir tutum geli tirir, teknolojinin toplumsal ya antı üzerindeki etkisini anlar ve en önemlisi bilim-teknoloji ve toplum arasındaki ili kiyi ve bunların birbirlerini nasıl etkilediklerini merakla izler (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997).

Fizik ö retiminin önemi tartışılmaz bir gerçek olmakla birlikte, maalesef geleneksel ö retim yöntemlerinin kullanıldığı ezberci eğitim sistemiyle, bu düzeyde bireylerin yeti tirilebilmesi mümkün görülmemektedir. Etkili bir fizik ö retimi için çağda yöntemler kullanılmalı ve öğrencilerin süreç boyunca aktif olmaları sağlanmalıdır.

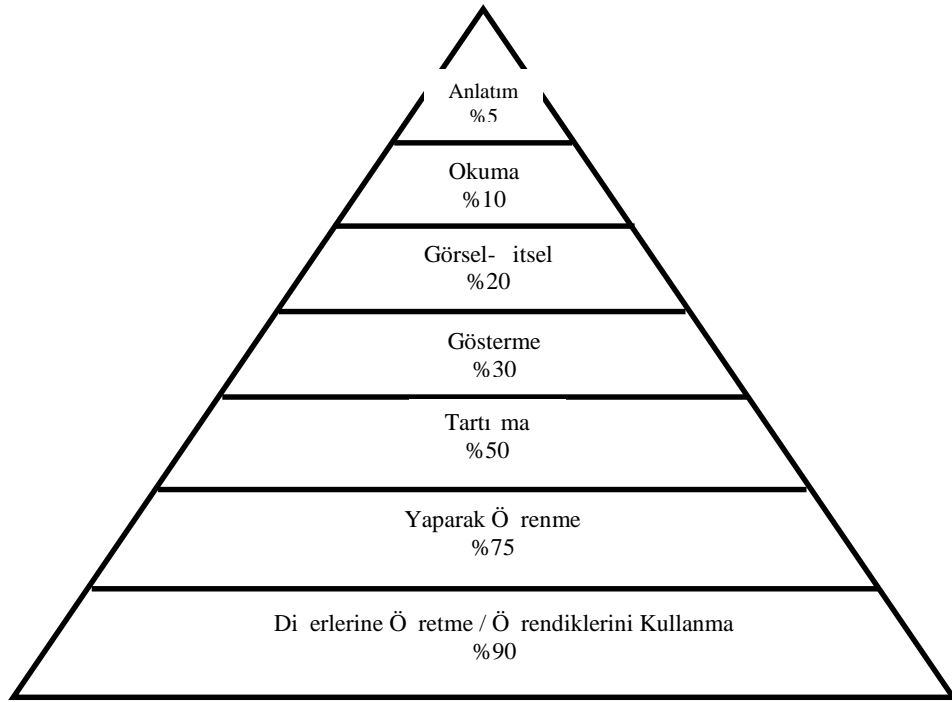
1.1.2. Çağda Fizik Öğretimi

Okullar bir toplumun bireylerini yeti tirmek, onları başarılı bir gelece e hazırlamak için vardır. Ne yazık ki, geleneksel eğitim sistemleri bu ilevi yerine getirememekte, çağda toplumların gereksinimlerine uygun öğrenciler yeti tirememektedir. Çünkü öğrenenleri dü üdüren, ara tırmaya yönelten etkinlikler sunulmadığı; bilgiyi yeniden yapılandırma fırsatları verilmedi i için öğrenciler bilgileri ezberlemektedir. Böylece bireyler etkili dü ünme, problem çözüme, ara tırma yapma gibi becerilerden yoksun bir şekilde mezun olmakta ve ileriki ya amlarında karma ık bir durumla karşılaşmalarında, maalesef uygun çözümler üretememektedir (Açıkgöz 2003: 4).

Geleneksel yaklaşımda öğrenme-ö retme süreci, öğretmenin belirli bilgileri aktarması ve öğrencilerin de bu bilgileri edilgin bir biçimde alması şeklinde ifade edilmektedir. Öğrenme ise ödül, ceza, tekrar vb. etkenlerle gerçekleştirilmeye çalışılır. (Açıkgöz, 2003: 7). Öğrenenler, öğretmenin bilgiyle doldurması gerekti i bö depolardır (Saban, 2004) ve kendi öğrenmelerinin sorumlulu unu alamayacak kadar pasif konumdadırlar. Süreç boyunca aktif olan kişiler öğretmenlerdir. Bu durum öğrencilerde özgüven eksikliğine yol açmakta, yaratıcılığı engellemekte ve başarılı bir kişilik yapısının oluşmasına neden olmaktadır.

Silberman' a (1996) göre ço u ö retmen dakikada 100-200 sözcük kullanabilirken, iyi dinleyen bir ö renci bile bunun ancak yarısını i itebilir. Çünkü bireylerin konu ma hızı ile dinleme hızı aynı de ildir. Ayrıca Hartley ve Davies (1978), sadece ö retmenin ders anlattı ı bir sınıfta, üniversite ö rencilerinin dikkatlerini ilk 10 dakika toplayabildiklerini ve bu süre içinde anlatılanların %70' ini hatırladıklarını belirtmektedir. Dersin son 10 dakikasında anlatılanların hatırda kalma düzeyi ise %20' lere kadar dü ebilmektedir (Akt: Açıköz, 2003: 6). Bu durum di er yöntemlerin hatırda tutma oranı ile kar ıla tırılarak ekil 1.1' de sunulmaktadır.

ekil 1.1
Ö renme Piramidi ve Hatırda Kalma Düzeyleri



(National Science Foundation, 1977)

Ö renme piramidi incelendi inde, hatırda tutma düzeylerinin yaparak ö renme (%75) ve di erlerine ö retme / ö rendiklerini kullanma (%90) basamaklarında en yüksek oranlara sahip oldu u görülmektedir. Anlatım ise %5 ile en dü ük düzeye sahiptir. Bu nedenle ö retmenlerin yalnızca anlatım yöntemini kullanarak çok iyi ö retti ine inanması, aslında zaman kaybından ba ka bir ey de ildir.

Geleneksel yaklaşımda öğrenci değerlendirilmesi de, öğretimden ayrı bir süreç olarak algılanır ve genellikle öğretim programının sonunda yapılan testler ya da sınavlar ile gerçekleşir. Çoğu zaman başarılı öğrencileri seçme ve başarısız olanları eleme durumu söz konusudur (Saban, 2004).

Bu yaklaşımda, önceden hazırlanan öğretim programına sıkı sıkıya bağlılık söz konusudur. Öğrenci ilgi, istek ve ihtiyaçları göz ardı edilir. Sınıf ortamında sosyal etkileşim yok denecek kadar azdır. Öğrenciler genellikle hareketsiz bir şekilde, sıralar halinde oturur, yalnız çalışır ve söz verilmedikçe konu amazlar (Saban, 2004). Bunun sonucunda da araştırmayan, sormayan, düşünmek yerine ezberlemeye alıştıkları, “neden” ve “niçin”lerle ilgilenmeyen, özgüveni yetersiz bireyler olarak okullardan mezun olurlar. Ayrıca bilimin değini anlayan, ona karşı pozitif bir tutum geliştiren, bilim, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi anlayabilen ve gelecekteki yaşamlarında karşılaştıkları sorunlara uygun çözüm yolları üretebilen bireyler yetiştirebilmek de geleneksel yaklaşımla mümkün görülmemektedir.

Fizik öğretimi bu yaklaşımla gerçekleştirildiğinde, öğrenciler temel ilke ve kavramları öğrenebilseler de, bunları problem çözmede nasıl uygulayacaklarını öğrenemezler.

İlgili literatür incelendiğinde, etkili ve kalıcı bir fizik öğretimi için, öğrenci merkezli aktif öğrenme yöntem ve tekniklerinin kullanılması gerektiği açıkça görülmektedir.

Aktif öğrenme yöntemlerinin uygulandığı sınıf ortamlarında öğrenciler, önceki bilgileri ile yeni öğrendiklerini ilişkilendirerek bilgiyi yapılandırır, araştırır, keşfeder, tartışır, soru sorar, çıkarımlarda bulunur, kendi eksiklerinin farkına varır; kısacası kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlenirler (Açıkgöz, 2003: 35). Öğretmenler ise bu süreçte bilginin yaratılmasına olanak sağlamalı, öğrencilere yol göstermeli, onları desteklemeli ve cesaretlendirmelidir. Amaç herkesin öğrenme kapasitesini geliştirerek, başarılı olmasını sağlamaktır.

“Aktif öğrenme” ile ilgili bilginin a a ıda ayrıntılı olarak sunulmaktadır.

1.1.3. Aktif Öğrenme

1970' lere kadar eğitim uygulamalarında davranışçılık akımının baskın olması, her şeyin öğretmenler tarafından sunuldu u ve kontrol edildi i, öğrencilerin pasif alıcı oldu u ve öğrenmenin peki tireçlerle gerçekleştirilmeye çalışıldı ı sınıf ortamlarının yaratılmasına neden olmu tur. Ancak bu durumun Pestalozzi, Rousseau, James ve Dewey gibi düşünürlerin yoğun eleştirilerine maruz kalması ile birlikte, 1970' lerden sonra öğrenme sürecinde bilginin yapılandırılmasını esas alan bilişsel eğilimlere geçiş süreci başlamış ve kuramın uygulamaya dönüştürülmesi ile birlikte aktif öğrenme modeli ortaya çıkmıştır (Açıkgöz, 2003).

Aktif öğrenme, öğrencinin kendi öğrenmesinin sorumluluğunu üstlendi i, öğrenme sırasında karar alma ve özdüzenleme yapma fırsatını buldu u ve zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandı ı bir süreçtir (Açıkgöz, 2003: 17). Bu süreçte öğrencinin bilgiyi derinlikli kaynaklardan araştırıp bulması, düzenleyerek sunması, arkadaşları ile işbirliği yapması, bireysel ya da grup projeleri hazırlaması gibi etkinliklere katılması söz konusudur (Ward ve Tiessen, 1997). Bu modelin bu kadar ilgi görmesinin iki önemli nedeni bulunmaktadır:

Öğrencilerin kendi öğrenmeleri hakkında söz sahibi olması, onları güdülemektedir.

Öğrenciler mevcut bilgi ve becerileri kazanmanın yanı sıra, öğrenmeyi öğrenirler.

Aktif öğrenme anlayışına göre herkes öğrenebilir, ancak her birey öğrenmeyi farklı şekilde gerçekleştirir. Bu nedenle bir konudaki bilgiler öğrencilere öğretmenler tarafından aktarılamaz. Onlar sadece yol gösteren, etkili ve farklı öğrenme yaklaşımlarının kullanıldığı sınıf ortamları hazırlayan, öğrenmeyi kolaylaştıran kişilerdir. Öğrenciler ise öğrenmeye zihinsel, duygusal, sosyal ve fiziksel yönden aktif olarak katılırlar ve bilgiyi sınıflayarak, hipotezler

kurup sınıyarak, yorum yaparak, önceki ö renmeleri ile bağlantılar kurarak ilerlerler (Açıkgöz, 2003). Bu süreçte öğrenmenin nasıl gerçekleştirileceği ve ne kadar öğrenileceği gibi kararları öğrenici kendisi almalıdır. İhtiyaç duyduğunda, öğretmeninden yardım isteyebilir. Öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenle olan etkileşimi öğrenme sürecini daha verimli hale getirecektir.

Aktif öğrenme modeline göre, her bireyin öğrenme yöntemleri farklıdır. Ancak bu farklılıklar duran değildir. Yeterli fırsatların tanınması ile öğrenciler, iyi birer öğrenen olabilirler (Weinstein ve Mayer, 1986).

Öğrenme sırasında sadece öğrencilerin aktif katılımı yeterli değildir. Aynı zamanda küçük grup çalışmaları, proje hazırlama, gösteri, oyun, drama, problem çözme, soru sorma, beyin fırtınası gibi farklı teknik ve etkinliklerin de kullanılması gerekmektedir. Burada esas olan bireylerin öğrenirken aynı zamanda öğrenmesini sağlamaktır. Rekabete değil, işbirliğine dayalı bir öğrenme söz konusudur.

1.1.4. Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı

Aktif öğrenmenin kuramsal temelleri yapılandırmacılığa ve onun öğrenme alanındaki versiyonu olan bilişselcilğe dayanmaktadır.

Kökene M.Ö. 5. ve 6. yüzyıllara kadar dayanan yapılandırmacılık, 20. yüzyılın başlarından itibaren gelişmeye başlamıştır. Ancak asıl dönüm noktası, bu yüzyılın ikinci yarısından itibaren Piaget, Vygotsky, Asubel, Bruner ve Von Glasersfeld gibi yapılandırmacıların çalışmalarıyla gerçekleştirilmiştir (Açıkgöz, 2003: 60).

Yapılandırmacılık öğrenimle değil, bilgi ve öğrenme ile ilgili bir kuramdır. Bu yaklaşıma göre bilgi, bireyin var olan deneyimleri ve önceki yaşantıları sonucunda üretilir, yani yapılandırılır. Bu durum yaşam boyu devam eder.

Piaget'e göre alınan bir bilgi, bireyin önceki öğrenmeleri ile çelişiyor ise hafızaya kaydedilir. Bu duruma özümseme denir. Eğer bilgi, bireyin zihninde olduğu turdu u sınıflamaya uymuyor ise dengesizlik olur. Bu durumda üç olasılıktan biri ortaya çıkar. 1. Kişinin bilginin yetersiz olduğunu ve yeniden yapılandırılması gerektiğini düşünür. Bu istenen bir durumdur. 2. Bilgi yeniden yapılandırılmaz, bu nedenle ezber yoluna gidilir ve sonrasında unutulur. 3. Son olarak kişi hiç çaba sarfetmez ve öğrenme gerçekleşmez (Açıkgöz, 2003: 62). Son iki durum başarısızlığın temel nedenlerini oluşturur.

Zoharik'e (1995) göre yapılandırmacı yaklaşımın temel özelliği şudur:

Ön öğrenmeler: İlk durumda öğrencilerin konu hakkındaki ön öğrenmeleri harekete geçirilir.

Yeni Bilgi: Ardından konu önce bir bütün olarak, ardından parça parça ele alınarak, yeni bilgi kazanılmaya çalışılır.

Bilginin Özümsemesi: Yeni bilgi önceki öğrenmeler ile karşılaştırılır ve özümsemeye çalışılır. Kişinin bilgiye kendinden bir anlam yüklediğinde öğrenme gerçekleşir (Kinchin ve Hay, 2000).

Uygulama: Bu aşamada öğrencilere öğrendiklerini uygulamaları için fırsatlar verilir. Problem çözme aktiviteleri yapılır.

Farkında Olma: Yeni bilgi gözden geçirilir. Bu aşamada öğrenci öğrendiklerini başarılarına öğretme, yazıya dökme vb etkinlikleri gerçekleştirebilir.

Bu kuramı savunan bazı araştırmacılar bilgiyi bireyin yapılandırdığını, bazıları ise toplumların yapılandırdığını düşünürler. Bu nedenle yapılandırmacılık "Radikal" ve "Toplumsal" olmak üzere ikiye ayrılır (Açıkgöz, 2003).

1.1.4.1. Radikal Yapılandırmacılık

Radikal yapılandırmacılıkta biliş ve birey önemlidir (Straver, 1998). Bilginin keşfedilmediğine, kişiler tarafından yaratıldığına inanılır. Bu türün başarısızlığına

gelen savunucularından biri olan Von Glasersfeld' a (1996) göre, bilgi öznedir. Ba ka bir deyi le dı sal gerçekli i yansıtmak zorunda de ildir. Çünkü herkesin ya antısı sonucunda edindi i tecrübeler ve bundan dolayı çıkardı ı anlamlar farklıdır. Bu nedenle gerçekli in tek bir do ru görü ü yoktur ve nesnel gerçekli in varlı ından söz edilemez. Ancak radikal yapılandırmacılık ö renenin toplumsal yönüne önem vermedi i için ele tirilere maruz kalmı ve sonucunda da toplumsal yapılandırmacılık ortaya çıkmı tır (Açıköz, 2003).

1.1.4.2. Toplumsal Yapılandırıcılık

Toplumsal yapılandırıcılıkta bilgi bireyler de il toplumlar tarafından yapılandırılır. Bilgi hakkında görü birli ine varılabilmesi için, bir toplulu un grup üyelerinin sosyal etkile imde bulunması gerekir. Üyelerin birlikte gerçekte tirecekleri etkinlikler, ortak bir anlayı ın do masını sa lar. Böylece bireyin ke fetme eyleminin ötesine geçilmi olur (Açıköz, 2003: 64).

Toplumsal yapılandırıcılar çok etkili bir ö renim ortamı ve gerçekli ö retim araç-gereçleri kullanımını savunurlar. Vygotsky' e (1978) göre çocuklar sosyal etkile im yolu ile anlamları olu turmakta, geli tirmekte ve böylece kendi bili sel yapılarını olu turabilmektedirler. Ö renme sosyal bir grup içinde daha iyi gerçekte mektedir. Ayrıca Vygotsky “yakla ık ö renme e i i” kavramını ortaya atan ki idir. Bu kavram yardım almadan ve yeti kin rehberli inde yardım alarak iki farklı ko ul altında ö rencinin problem çözme performansı arasındaki fark olarak tanımlanmaktadır. Vygotsky (1978), ö renci ihtiyaç duydu unda yapılan yönlendirici yardım ve kar ılıklı ö retimin onu yakla ık ö renme e i ine ula tıran en etkili stratejilerden oldu unu ifade etmektedir. Bu durum ö retmen ve ö renci arasında bir ileti im olmasına izin verir.

Piaget ise bilginin yapılandırılmasında ki inin geli me ve hazırbulunu luk düzeyinin öneminden bahseder ve dil geli iminin etkisine i aret eder. Ö renciler ikilem yaratan fikirler ve inanı larla sınıf ortamına gelirler. Bilginin yapılandırılması da bu ikilemler do rultusundaki çalı maların bir sonucu

olarak ortaya çıkar. Yani Piaget ö renciye, Vygotsky ise ö retmene odaklanmaktadır.

1.1.5. Yapılandırıcı Yaklaşım ve Öğrenme

Bu yaklaşıma göre öğrenme, yeni bilgileri keşfetme ve önceki deneyimlerle ilişkilendirerek kavramları yapılandırma sürecidir. Bu durum ya am boyu devam eder (Alesandrini ve Larson, 2002). Ancak her bireyin ön bilgileri farklı olduğu için zihninde oluşturduğu yapılar da kendisine özgüdür ve bir başkasına aktarılması olanaksızdır. Buradan yola çıkarak, öğretmenlerin de kendi zihnindeki bilgi ve düşünceleri öğrencilerine aktarmalarının mümkün olmadığını görülmektedir. Çünkü öğrenciler bilgiyi aynen almaz, kendi içinde yorumlar ve dönüştürürler. Bu nedenle öğrenme, öğretmenlerin anlattığı ekliyle gerçekleştirilir (Açıkgöz, 2003:64).

Taber' e (1995) göre etkili bir öğrenme için yeni bir konuya başlamadan önce, öğrencilerin ön bilgilerinin ortaya çıkarılması gerekmektedir. Böylece öğrenciler sahip oldukları bilgileri yenileri ile birleştirme konusunda daha istekli olurlar. Ancak zaman zaman yeni bilgileri öğrenebilmeleri için önceki yapılarında değişim yapmak zorunda kalabilirler. Zihinde var olan yapıların değişmesi oldukça zordur. Bunun için ilk olarak öğrencilerin kendi yapılarının farkına varması, yanlışın nerede olduğunu görmesi esastır. Ardından öğretmen kanıtlarla öğrenciyi inandırmalıdır. Yapılandırıcılığı geleneksel yaklaşımdan ayıran en önemli özellik budur (Açıkgöz, 2003).

Öğretmen merkezli sınıflarda zihinsel enerji genellikle öğretmen tarafından harcanır ve genellikle yalnız çalışan öğrencinin yeni bilgi edinme arzusu 10-12 dakikayı geçmez. Oysaki yapılandırıcı sınıf ortamlarında bilgiyi alan da veren de zihinsel enerji harcar ve çoğu zaman grupta çalışan öğrencinin zihinsel enerjisi dersin büyük bölümünde yüksektir (Lord, 1998).

Yapılandırıcı sınıf ortamlarında öğrenme süreci, öğrenci kendi öğrenmesinden sorumlu olacak şekilde, onların ihtiyaçları ve istekleri

do rultusunda olu turulmaktadır. Geleneksel ortamlarda ise önceden hazırlanmış ö retim programına sıkı sıkıya ba lılık söz konusudur (Saban, 2004).

Ö renci de erlendirmesi, geleneksel yakla ımda ö retimden ayrı bir süreç olarak algılanır ve genellikle programın sonunda gerçekleşir. Yapılandırmacı yakla ımda ise süreç boyunca ö retmen gözlemleri ve ö renci çalı malarının sergilenmesi ekinde yapılır (Saban, 2004).

Yapılandırmacı ö renme ortamlarında genelde ö rencilerin ö renme sürecinde daha fazla sorumluluk almalarına ve bilginin yapılandırılmasına olanak sa layan “ birlikli Ö renme”, “Probleme Dayalı Ö renme” ve “Proje Tabanlı Ö renme” gibi yöntemler sıklıkla kullanılmaktadır (Jonassen, 1997; Ya ar, 1998; Moallem, 2001; a an, 2002; Ba cı, 2003; O uz, 2005;).

Ronis’ e (2001: 37) göre PDÖ ö renenlerin kendi bilgilerini aktif bir ekinde olu turdukları bir yöntem oldu u için, yapılandırmacı ö renme kuramına dayanmaktadır. Benzer ekinde Savery ve Duffy’ de (1995) PDÖ’ nün yapılandırmacı ö renme kuramının en önemli örneklerinden biri oldu unu vurgulamaktadır.

1.1.6. Probleme Dayalı Ö renme (PDÖ)

Barrows’ a (2002) göre probleme dayalı ö renme, problem çözme becerilerini kazandırırken aynı zamanda bireysel ve takım çalı ması ile farklı konu alanları ve disiplinlerden bilginin ö renilmesini de sa layan bir yöntemdir. PDÖ ö rencilerin gerçek hayat problemlerini çözerken, altında yatan konu, ilke ve yasaları anlamalarını sa layan bir ö retme stratejisidir (Spencer ve Jordan, 1999). Bu özelli i ile yapılandırmacı ö renme kuramını tam anlamıyla kar ılayan önemli örneklerden biridir. PDÖ:

Ö retim programını, gerçek ya amdan alınan yapılandırılmamış bir problem durumu etrafında organize eder.

Ö rencilerin bir problem durumu kar ısında, kendi ö renmelerinin sorumlulu unu alabilmelerini sa lar.

E itim yönlendiricilerinin ö rencilerin problem durumu hakkında dü ünmelerine, ara tırmalarına ve anlayarak ö renmelerine rehberlik etti i bir ö renme ortamı yaratır (Torp ve Sage, 2002).

Boud ve Feletti' ye (1991) göre PDÖ; ö renenlerin de i ik kaynaklardan edindikleri bilgileri ve becerileri kullanmalarını sa layan, bir disiplin alanı kapsamında muhakeme ve problem çözme becerilerini, öz-yeterliklerini geli tiren bir yöntemdir.

Probleme dayalı ö renme, etkin ö renmeyi sa layan, problem çözme becerisini geli tiren, anlamaya ve problem çözmeye dayanan, ö renci merkezli bir ö renme yöntemidir (Mayo, Donnelly, Nash, Schwartz, 1993). De Grave, Schmidt, Boshuizen (2004) ise problemi analiz etmeye odaklanan bir model olan PDÖ'nün, kendi kendine ö renerek bilgiyi uygulamak oldu unu ifade etmi lerdir. Ö renenler “ne bildikleri” ve “neyi bilmeye gereksinim duydukları” üzerinde dü ünür, mevcut bilgilerine odaklanarak önceki ö renme stratejilerini sınavabilirler (Duch, 1996). Böylece bu yöntem ö rencilerin neyi niçin ö rendikleri konusunda bilgi sahibi olmalarını sa lar (Chin ve Chia, 2004).

PDÖ'de ö retim; ba ımsız ö renmeye, uygulamalı çalı malara ve özellikle küçük gruplarda (5-7 ki ilik) e itim yönlendiricisi eli inde gerçekleştirilen problem çözme oturumlarına dayalı olarak yürütülür (Açıkgöz, 2003). Bu yöntemde ö rencilere kazandırılması gereken davranı lar, yapılandırılmamı problemler üzerinde ekillenen senaryolar biçiminde düzenlenerek, ö rencilere birkaç oturumda sunulur. Bu oturumlarda ö rencilerden beklenen, verilen problemleri ara tırarak, grup arkada ları ile birlikte çalı arak, tartı arak ve önceki bilgilerini de kullanarak çözmeleridir.

Barrows (1986), PDÖ' nün temel amaçlarını yararlı bilginin olu turulması, muhakeme edebilme ve kendini de erlendirme stratejilerinin

geliştirilmesi, öğrenme için gerekli motivasyonun sağlanması ve etkili bir öğrenim ortamının oluşturulması şeklinde sıralanmaktadır.

Bu yöntem, yaparak-yaşayarak öğrenmeyi, var olan bilişsel süreçlerin çözümünü, gerçek hayat problemlerini temel alır (Torp ve Sage, 1998) ve bireylere bir bilim insanı gibi çalışma fırsatı sağlar. Öğrencileri karmaşık olay ya da olaylar ile karşı karşıya bırakır ve onlara, söz konusu durumdan “sorumlu olma” rolünü yükler. Öğrenciler problemi tanımlar, gerekli hipotezleri kurar ve bunları araştırma yoluyla sınavarak, geçerli bir çözüme ulaşmaya çalışır (Vann Till, Van Der Vleuten ve Van Berkel, 1997). Bu amaçla öğretmenler ise, gerçek hayattan problemler seçerek, çeşitli sorular yönelterek ve öğrencileri kendileri ile mücadeleye yönlendirerek, bilimsel rehberlik görevini üstlenirler (Saban, 2000).

Barrows’ a (1985) göre PDÖ’ nün üç önemli özelliği bulunmaktadır:

Öğrenme, öğrenci bir problem durumu ile karşılaşırken başlar.

Problem yapılandırılmamıştır.

Öğretmen öğrenenleri yöneten değil, yönlendirendir.

Bridges (1992) ise PDÖ’ nün temel özelliklerini şu şekilde ifade etmiştir:

PDÖ’ nün başlangıç noktası yapılandırılmamış bir problemdir.

Problem, öğrencilerin hem günlük hayatlarında hemde mesleki yaşantılarında karşılaştıkları durumlara uygun olmalıdır.

Öğrenciler süreç içinde kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlenirler ve hem bireysel hemde grupla çalışma imkanı bulurlar.

PDÖ’ de öğrenmenin büyük çoğunluğu küçük grup çalışmaları ile gerçekleşir.

Eggen ve Kauchak’ da (2001) benzer biçimde PDÖ’ nün özelliklerini şu şekilde sıralamışlardır:

Oturlar bir problem ya da soru ile ba lar ve odak nokta problemi çözmektir.

Ö renenler problemi ara tırmak ve çözüme ula tırmaktan sorumludurlar.

E itim yönlendiricileri, ö renenlere problemi sorgulamaya yönelik harekete geçmede ve ö renmenin gerçekte mesinde rehberlik görevini üstlenir.

1.1.6.1. Probleme Dayalı Ö renmenin Tarihçesi

Temellerini Dewey'in görüşlerinden (yaparak ya ayarak öğrenme) alan PDÖ, ilk olarak 1969 yılında Kanada McMaster Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde uygulandı. Kısa bir süre sonra da (1970'lerin başında) Maastricht ve Newcastle Üniversitesi Tıp Fakülteleri'nde kullanılmaya başlandı. Bu köklü değişimde amaç Tıp eğitiminin geleneksel yöntemden, gerçek hayat problemlerini temel alan bir yaklaşıma geçmesiydi. Öğretim programının en önemli özelliği, derslerin tartışma oturumları haline dönmesi ve her öğrenciyi aktif bir şekilde öğrenen haline getirmesiydi (Parker, 1995). İlk mezunlarını 1972'de vermesinin ardından, popüleritesi giderek arttı ve başta New Mexico Üniversitesi olmak üzere altmıştan fazla Tıp Fakültesi, geleneksel yönteme alternatif olarak PDÖ yöntemini uygulamaya başladılar. 1990'lı yıllara gelindiğinde, ABD ve Kanada'da bulunan Tıp Fakültelerinin yaklaşık %80'i bu yöntemi kullanır hale geldi (Vernon ve Blake, 1993; Bridges ve Hallinger, 1991).

Tıp eğitiminde en önemli gelişmelerden biri kabul edilen PDÖ; günümüzde kendi felsefesi ile bütünleşerek dünyanın birçok ülkesinde hukuk, mühendislik, mimarlık, işletme, eğitim, sanat, psikolojik danışmanlık, liderlik eğitimi, matematik ve fen gibi farklı disiplin alanlarında da kullanılmaktadır (Hmelo-Silver, 2004).

Türkiye'de ise ilk kez 1997 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde uygulandı. Daha sonra Hacettepe, Pamukkale ve Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakülteleri tüm öğretim programlarını PDÖ'ye göre uyarladı. Ayrıca ülkemizde bazı üniversitelerin işletme, hukuk ve mühendislik fakültelerinde bu yöntem kullanılmaktadır.

Ö retmen yeti tirme programlarına bakıldı ında ise di er alanlara göre PDÖ' nün daha az kullanıldı ı ve yurt dı ında bu yöntemin çok az sayıda üniversitede (Kanada'da British Colombia, ABD'de Samford, Missisipi Eyalet ve Delaware, Avusturalya'da ise Monash ve Augusta Üniversiteleri) uygulandı ı görölmektedir.

1.1.6.2. Probleme Dayalı Ö renmede Senaryo

Bir e itim aracı olarak senaryolar, içlerinde merak uyandırabilecek çe itli sorunların yer aldı ı, ö rencilerin ula ması istenilen hedefe do ru giderken, onlara yeni ipuçlarının sunuldu u ve ö renme dürtüsünün sürekli canlı tutuldu u kurgulardır (Abacıo lu, Akalın, Atabey, Dicle, Miral, Musal ve Sarıo lu, 2002). Senaryolar kullanım süresi, kullanım amacı ve öğrenim konusu dikkate alınarak farklı tiplerde hazırlanabilir. Bilgisayar kullanılarak senaryoların sunulması da mümkündür.

Yazılı senaryolar bölümler halinde hazırlanırlar. Görsel senaryolar ise bir röntgen filmi, video görüntüsü, foto raf veya slaytlar ya da bir sinema filmi olabilir. Bunlar genellikle tutum, davranı ve ileti imle ilgili e itim sırasında kullanılırlar.

PDÖ senaryolarının temelini problemler olu turur. Bingham' a (1998) göre problem, ki inin istenilen hedefe ula mak amacıyla topladı ı mevcut güçlerinin kar ısına çıkan engeldir. İgili literatür incelendi inde problemlerin genellikle iyi yapılandırılmı ve iyi yapılandırılmamı olmak üzere ikiye ayrıldı ı görölmektedir.

yi yapılandırılmamı problemler gerçek ya amdan alınmı problemlerdir. Çözümü için gerekli bilgi problem cümlesi içerisinde gösterilmez. Bu nedenle tam olarak tanımlanması güçtür. Analiz etmek ve düzenlemek gerekir. Çözümünde birden fazla yol olabilece i için, süreç içinde yapılması gereken etkinliklere karar verilmelidir. Ö rencilerin birbirleriyle etkile imde bulunmasını gerektirir. Ö rencilerin ki isel dü üncelerini yansıtmalarını, çözüme

yönelik bir yargıya varmalarını, kararın doğru olup olmadığını sınıdıktan sonra ula tıkları sonucu savunabilmelerini gerektirir (Jonassen, 1997; Gallagher, 1997; Stepien ve Pyke,1997).

iyi yapılandırılmı problemler ise bir konunun daha iyi anlaşılması amacıyla özellikle geleneksel öğretim yöntemlerinde sıkça kullanılan ve öğrenciler tarafından çözülmesi istenen uygulama sorularıdır. Bu tür problemler okullarda ve üniversitelerde sıklıkla tercih edilirler (Jonassen, 1997). Genellikle kavrama ve uygulama düzeyinde hazırlanan iyi yapılandırılmı problemler aşağıdaki özellikleri içerirler:

Problem cümlesinde çözüm için gerekli tüm değişkenler belirtilir.

Çözümü için izlenecek olan kurallar ve işlem basamakları önceden bellidir.

Sınırlı sayıda kural ve ilke uygulanır.

Çözümü sırasında farklı kaynaklardan bilgi toplama, düzenleme, değerlendirme gibi işlere ihtiyaç duyulmaz.

Genellikle öğrenciler tarafından anlatılan yöntemle çözülmesi istenir.

iyi yapılandırılmı problemlerin çözülmesi ile kazanılan beceriler, ancak benzer problemler ile karşılaşıldığında kullanılabilir. Bu da gerçek yaşam problemleri ile zıt bir durum teşkil etmektedir (Jonassen, 1997; Stepien ve Pyke,1997).

Eğitim hayatında daha çok iyi yapılandırılmı problemlerle karşılaşılması halinde, gerçek yaşamda iyi yapılandırılmı problemler ile karşılaşmaktadır (Jonassen, 1997). Ancak PDÖ' nün en önemli amaçlarından biri, öğrencilerin gelecekteki hayatlarında karşılaşabilecekleri problemlerle daha önceden yüz yüze gelmesini sağlamak ve bu sayede sorunlarla nasıl baş edilebileceğini öğretmektir. Bu yüzden PDÖ senaryolarında öğretimsel amaçlara hizmet eden, öğrencilerin öğrendiklerini sentezleyip kullanmalarına elverişli olan ve onları düşünmeye yönelten iyi yapılandırılmı problemlerin kullanılması gerekmektedir (Açıkgöz, 2003: 222). Duch, Groh ve Allen (2001), senaryoları oluşturan problemlerin özelliklere sahip olması gerektiğini vurgulamışlardır:

Problemler gerçek ya am ile ili kili olmalıdır.

Ö rencilerin ilgisini çekebilmeli, onlarda merak uyandırabilmelidir.

PDÖ grubuyla birlikte çözülece i için i birli ine uygun olmalıdır.

Alt problemlere indirgenebilmelidir.

Açık uçlu olmalıdır.

Ö rencilerin ön ö renmeleri ile ili kili olmalı ve onlara bu bilgileri kullanabilme fırsatı tanınmalıdır.

Senaryonun gerçek ya ama uygun ekilde hazırlanması, amaçlanan ö renme hedeflerine ula mayı sa layacak veriler ile donatılması, gereksiz ve konudan uzakla maya yol açacak bilgiler içermemesi, merak ve motivasyonu artırıcı ö eleri barındırması ve düzgün anla ılır bir dille yazılması son derece önemlidir (Abacıo lu, Akalın, Atabey, Dicle, Miral, Musal ve Sarıo lu, 2002).

Gallagher, Stepien ve Rosenthal (1992) etkili bir PDÖ senaryosunun özelliklerini u ekilde ifade etmektedir:

Senaryoların konusu gerçek ya am ile ili kili olmalı, ö rencilerin ilgisini çekmeli ve sunulan kavramların daha iyi anla ılabilmesi için onları motive etmelidir.

PDÖ gruplarındaki her bir ö renci senaryoyu benimsemelidir. Onların problemle ilgili fikir yürütebilmelerine ve kendilerini ifade edebilmelerine olanak sa lamalıdır.

Ö rencilerin problemin çözümüne yönelik bilgiye dayalı, mantıksal ve gerçek kararlar vermesini gerektirmelidir.

Ö renciler arasında etkili bir i birli i gerçekle tirecek nitelikte olmalıdır.

Ö rencilerin önceki ya antıları ile ili kili olmalı ve ö rendiklerini yeni durumlara ta ıyabilmelerini sa lamalıdır.

PDÖ senaryolarında zaman, mekan ve kimlik bilgileri açık bir ekilde ifade edilmelidir. Çünkü senaryonun konusu ve anlatımı ö rencilere gerçek yada

gerçeğe çok yakın bir durumla karşı karşıya olduklarını hissettirmelidir (Abacıoğlu ve diğerleri, 2002).

Senaryolarının belirlenen öğrenme hedefleri doğrultusunda yazılması, uygulama yapılacak öğrenici düzeyine uygun olması ve ne kadar zamanda tamamlanmasının önceden kestirilmesi son derece önemlidir.

Ayrıca yazılı senaryoların mutlaka bir kapak bölümü bulunmalıdır. Kapak sayfasında yer alan başlığın, öğrenme hedefini doğrudan çağrıtacak şekilde yazılmasına, problemle ilgili ipuçları içermesine, öğrencilerde ilgi ve merak uyandırmasına, görsel materyal ile desteklenmesine özen gösterilmelidir.

1.1.6.3. Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulama Süreci

PDÖ modelinde öğrenim, özellikle küçük öğrenici gruplarında eğitimi yönlendiricisi eliinde gerçekleştirilen problem çözme oturumlarına dayalı olarak yürütülür (Açıkgöz, 2002: 223). PDÖ' de oluşturulan grupların yapısı ve büyüklüğü, eğitimi yönlendiricilerinin, öğrencilerin ve oturumların gerçekleştirileceği sınıfların sayısına göre değişim gösterebilir. İlgili literatür incelendiğinde araştırmacıların PDÖ gruplarını içinde bulunduğu koşullar doğrultusunda sekiz ya da daha az sayıda tercih ettikleri görülmektedir. Ancak bazı çalışmalarda en üretken grubun beş kişiden oluşması gerektiği ifade edilmektedir. Çünkü sayının giderek artması, grup içinde öğrencilere verilen rolleri kısıtlamakta ve konuşma, tartışma fırsatlarını sınırlamaktadır.

PDÖ uygulamalarında kullanılan senaryolar genellikle iki ya da beş arasında değişim gösterebilen sayıda oturumlarla sunulur. Birkaç oturumun bir araya gelmesi ile PDÖ modülleri oluşmaktadır. Barrows (1985) bu süreçte yer alan başlıca işlemleri dört aşamaya ayırarak inceler. Birinci aşamada öğrenciler problem durumu ile tanışır ve ön bilgileri doğrultusunda hipotezler oluştururlar. İkinci aşamada çözüm için gerekli bilgi ve becerilerin nasıl elde edileceğini belirler ve bu doğrultuda gerekli araştırmaları yaparlar. Bir sonraki aşamada edinilen bilgilerden yola çıkarak ileri sürdükleri hipotezlerden bazıları kabul

bazıları ise reddedilir ve böylece problemin çözümüne ula ılır. Son a amada ise ö renciler ö rendikleri bilgi ve becerileri nasıl kullanacaklarını tartı ır ve kendi ö renmelerinin farkına varmı olurlar.

Abacio lu ve di er. (2002) ise üç oturumlu olarak hazırlanan PDÖ uygulama basamaklarını u ekilde sıralamaktadır:

1. Oturum

Oturum öncesinde uygun e itim ortamı olu turulur.

Senaryonun yüksek sesle okunmasının ardından bilinmeyenler listelenir ve sorunlar belirlenir.

Çözüme yönelik hipotezler olu turulur ve grupça tartı ılır

Senaryoda yer alan yeni bilgiler do rultusunda hipotezler daraltılır.

Geli tirilen hipotezlerden yola çıkarak ö renme hedefleri belirlenir.

Geri bildirim yapılır

2. Oturum

Oturum öncesinde uygun e itim ortamı olu turulur.

Edinilen bilgiler do rultusunda ö renme hedefleri açıklanarak tartı ılır.

Senaryonun ikinci bölümü yüksek sesle okunur.

Ö renilen yeni bilgiler ile hipotezler daraltılır.

Yeni ö renme konuları belirlenir.

Geri bildirim yapılır.

3. Oturum

Oturum öncesinde uygun e itim ortamı olu turulur.

Edinilen bilgiler grup ile payla ılır.

Senaryonun üçüncü bölümü yüksek sesle okunur.

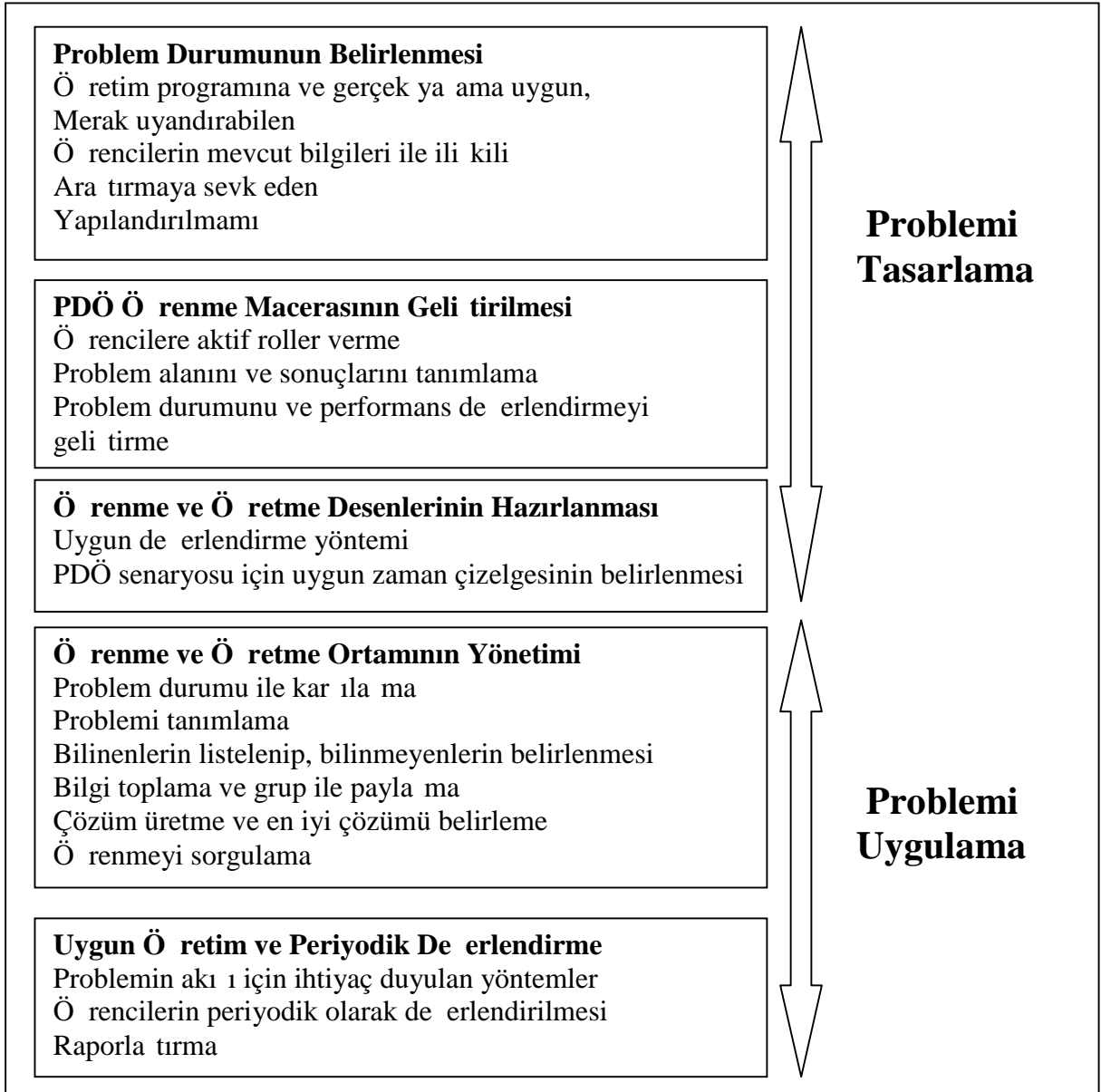
Problemin çözümüne ula ılır.

Ö renme konuları özetlenir.

Geri bildirim yapılır.

Torp ve Sage (2002) ise PDÖ' nün uygulama sürecinin problem tasarımı ve problemin uygulanması olmak üzere iki aşamadan oluştuğunu ifade etmişlerdir (ekil 1.2).

ekil 1.2
PDÖ Uygulama Süreci



(Torp ve Sage, 2002: 50)

Lehtinen (2002) ise PDÖ sürecinde yer alan bazı ilkeleri şu şekilde belirtmektedir:

Problem tanımlanır ve bilinmeyen terimler belirlenerek, listelenir. Önceki bilgiler kullanılarak, problem analiz edilir ve beyin fırtınası tekniği ile çözüme yönelik önerilerde bulunulur, hipotezler oluşturulur. Hipotezler grupça tartışılır ve problemin çözümüne ulaşmaya çalışılır. Bireysel çalışma için öğrenme konuları formüle edilir. Edinilen bilgiler grupla paylaşılır. Senaryoda açıklanan olgular elde edilen bilgilerle bütünleştirilmeye çalışılır ve problemin çözümüne ulaşılır.

PDÖ'ye ilişkin uygulama basamakları değerlendirildiğinde, genel olarak sürecin amaçlarından oluştuğu söylenebilir:

1. Oturum

Oturum öncesinde uygun öğrenme ortamı oluşturulur: Uygun öğrenme ortamının oluşturulması öğrenme yönlendiricisinin görevidir. Oturum öncesinde PDÖ grup sayısına uygun öğrenme ortamı hazırlanmalı ve özellikle gruptaki her bir üyenin birbirinin yüzünü göreceği şekilde bir oturma düzeninin oluşturulmasına özen gösterilmelidir.

Senaryolar dağıtılmadan önce öğrencilere oturum içindeki aktif rolleri, uygulama sırasında oturumlardan neler bekleneceği, oturumların nasıl devam edeceği hakkında ayrıntılı bilgiler verilmeli ve süreç içinde oturumlara zamanında başlama ve düzenli devam etme, belirlenen öğrenme hedeflerine çalışarak oturumlara katılma, edinilen bilgileri paylaşma, grup tartışmalarına katılma gibi uyulması gereken kurallar belirlenmelidir.

Senaryo okunur ve sorunlar belirlenir: Senaryonun öğrencilere dağıtılmasının ardından, grup içinden bir kişi senaryoyu yüksek sesle ve anlaşılır bir şekilde okur. Senaryoda yer alan sorunlar öğrenciler tarafından saptanarak, yazılı hale getirilir.

Hipotezler oluşturulur: Bu süreçte öğrenciler beyin fırtınası tekniği ile problemin çözümüne yönelik hipotezler oluşturur ve bunları yazılı hale getirirler.

Ardından geli tirilen hipotezler grup üyeleri ile birlikte tartı ılır. E itim yönlendiricisi geli tirilen hiçbir hipoteze müdahale etmemeli ve ö rencilerin kendilerini rahatça ifade edebilmelerini sa lamalıdır. Ayrıca tartı ma esnasında konudan sapmaları önlemek amacıyla grup üyelerine sorular yöneltebilir. Ancak hiçbirinin cevabını vermemelidir. Ö renciler mevcut bilgilerini kullanarak açıklamalar yaptıkça, önceki yanlı ö renmeleri de bu süreçte ortaya çıkacaktır.

Hipotezler sınırlandırılır: Senaryonun ilerleyen bölümleri ö renciler tarafından okundukça ortaya çıkan ek bilgiler ı 1 ında, hipotezler yeniden gözden geçirilir. Bazı hipotezler elenirken, yeni hipotezler de olu turulabilir.

Ö renme Hedefleri Belirlenir: Grup üyeleri senaryodaki problemin çözümüne yönelik tartı tıkça, ortaya çıkan her bir bilgi eksi i, ö renme hedefi olarak listelenmeli ve bir sonraki oturumda tartı ılmak üzere not edilmelidir. Ö renme hedeflerinin soru cümlesi ekinde yazılmasına dikkat edilmelidir. Ancak bu süreçte bilinmeyen konuların hemen not edilmesine izin verilmemeli, ö rencilere konuya ili kin sorular yönelterek ön bilgilerini kullanmaları sa lanmalıdır. Ayrıca gruptaki ö rencilerin hepsi belirlenen ö renme hedeflerinden sorumlu tutulmalıdır.

Geri bildirim yapılır: Oturumun sonunda önce ö renciler kendilerini, grubu ve e itim yönlendiricisini; daha sonrada e itim yönlendiricisi ö rencileri ve grubu süreç boyunca de erlendirir. Geri bildirim esnasında önce olumlu yönlerin ardından varsa geli tirilmesi gereken kısımların vurgulanması gerekmektedir. Her bir oturumun sonunda geri bildirim için yakla ık 10 dakikalık zaman ayrılmalıdır.

2. Oturum

Oturum öncesinde uygun e itim ortamı olu turulur: 2. oturum grup üyelerini aktif hale getirebilmek, birbirleri ile daha iyi ileti im kurmalarını sa lamak amacı ile küçük ısınma turu ile ba lamalıdır. Bu süreçte ö rencilerle senaryo haricindeki bir konu hakkında, kısa süreli sohbetler yapılabilir.

Ayrıca bireysel çalımlar sırasında örencilerin bir sorunla karşılaşarak karşılaşılmadığı öğrenilmeli, eğer varsa bunların nedenleri paylaşılmalı ve çözüme yönelik önerilerde bulunulmalıdır.

Belirlenen öğrenme hedefleri açıklanır ve tartışılır: Birinci oturumda belirlenen ve bireysel çalımlar sonucu edinilen bilgiler gruptaki her bir üye tarafından açıklanır ve tartışılır. Bu süreçte yapılan açıklamalar sadece sözel olarak kalmamalı, gerekli görüldüğünde öğrenciler tarafından tahtada görselleştirilmelidir. Eğitim yönlendiricisi her bir öğrencinin tartışmaya aktif olarak katılmasına ve aktarılan bilgilerin doğruluğuna dikkat etmelidir. Bu oturuma yeterince hazırlanmamış öğrencilere cesaretlendirici sorular yöneltilebilir. Ayrıca tam olarak açıklanamayan sorular kalırsa, 3. Oturumda yeniden tartışılmak üzere not edilmelidir.

Senaryo okunur: Senaryonun ikinci oturum için hazırlanan kısmı öğrencilere dağıtıldıktan sonra, gruptaki bir öğrenci tarafından yüksek sesle ve anlaşılır bir şekilde okunur.

Edinilen yeni bilgiler ile hipotezler sınırlandırılır: Senaryonun ikinci kısmından edinilen bilgiler doğrultusunda hipotezler daraltılır, yeni hipotezler geliştirilebilir.

Öğrenme hedefleri belirlenir: Senaryonun ikinci kısmından edinilen bilgiler doğrultusunda, yeni öğrenme hedefleri belirlenir.

Geri bildirim yapılır: Birinci oturumda açıklanan ilkeler doğrultusunda geri bildirim alınır ve verilir.

3. Oturum

1. ve 2. Oturumda belirlenen ilkeler doğrultusunda oturum öncesi ısınma, bireysel çalımlar sonucu elde edilen bilgilerin grupta paylaşılması, senaryonun üçüncü bölümünün dağıtılması ve yüksek sesle okunması

basamakları aynen tekrarlanır. Yapılan tartışmalar sonucunda senaryoda geçen problemin çözümüne ulaşırlar ve öğrenme konularının özetlenmesinin ardından geri bildirim alınır ve verilir.

1.1.6.4. Probleme Dayalı Öğrenmede Eğitimci Yönlendiricisi ve Öğrencinin Rolü

PDÖ’de öğretmen, geleneksel yöntemde olduğu gibi tek bilgi kaynağı olan, bilgi aktaran ve sürecin merkezinde yer alan kişidir. Aksine, öğrencilere rehberlik eden, onların amaçları anlamasına, öğrenme malzemesini kavramasına, gerekli soruları sormasına, ilgili kaynaklara ulaşmasına, problemleri çözmesine, geri bildirim alma ve vermesine kısacası öğrenmesine yardımcı olan kişidir (Açıkgöz, 2003: 224). Bu nedenle literatürde öğretmenenden ziyade eğitimci yönlendiricisi terimi kullanılmaktadır.

PDÖ’de eğitimci rehberlik görevini; tartışmaları izleyerek, sorular sorarak, zaman zaman yaşanan çatlakların çözümüne yardım ederek, gruptaki her üyenin katılımını sağlayarak, gerektiğinde örnekler vererek ve deklaratifler yaparak yerine getirir (Açıkgöz, 2003: 224). Wood (2003) ise süreç boyunca eğitimcinin görevlerini gruptaki her bir üyeyi öğrenmeye katılmaları için cesaretlendirme, oturumlar sırasında zamanın etkili kullanılmasını sağlamak, öğrencilerin konuyu anlayıp anlamadıklarını kontrol etme, öğrencilerin konudaki çıkarılmasını engelleme, grubun öğrenme hedeflerine ulaşmasına yardımcı olma ve öğrenenlerin performansını değerlendirme ekinde sıralamaktadır.

Cooper (2003) çalışmasında, etkili bir eğitimci yönlendiricisinin aşağıdaki özelliklere sahip olması gerektiğinden bahsetmektedir:

Süreç boyunca iyi bir gözlemci olmalıdır: Yönlendirici aktif bir gözlemlerle grubun yapısı, atmosferi ve gereksinimlerini fark edebilmeli, gerekli yönlendirmeleri zamanında yapabilmelidir. Abacıoğlu’na (1998) göre bu gözlem sırasında “Oturuma kim aktif olarak katılıyor?”, “Grup içerisinde kararları daha

çok kim veriyor?”, “Grupta açılacak çıkan çatı malar çözümlenebiliyor mu?” gibi sorular sürekli olarak yanıtlanmalıdır. Etkinlik yönlendiricisi gerekli gördüğünde edindiği bu gözlemleri grupta paylaşabilir.

Grup içinde aktif ve pasif durumda olan öğrencilere nasıl davranacağını bilmelidir: Bazı öğrenciler baskın, yarı aktif bazıları ise ilgisiz, edilgin davranışlar sergileyebilirler. Bu durum grup dinamiğini olumsuz yönde etkileyebilir. Bu nedenle yönlendirici pasif durumdaki öğrencilere “Grupundaki diğer üyeleri bu konuda neler düşünüyor”, Arkadaşınızın görüşlerine katılıyor musunuz” şeklinde sorular yönelterek onların da sürece katılımını sağlayabilir. (Musal ve Miral, 1998).

Öğrencilerin konudan uzaklaşmalarına engel olmalı ve onları doğru içeriğe yönlendirmelidir: Tartışmalar sırasında zaman zaman öğrenciler konularından uzaklaşabilir. Böyle bir durumda yönlendirici çok dikkatli olmalı ve “Söylediklerinizin senaryo ile nasıl bir ilişki oldu düşünüyorsunuz?” vb. tarzında sorularla öğrencilerin konuya odaklanmalarını sağlamalıdır. Ancak bunu yaparken ne zaman ve ne kadar soru sorması gerektiğini çok iyi bilmelidir.

Bazen de tartışılan konu, bir sonraki oturumun öğrenciler için konu olabilir. Bu durumda yönlendiricinin öğretim programını çok iyi bilmesi ve konunun üzerine gitmeyip, daha sonraki oturumlarda tartışılmasını sağlamalıdır.

Doğrudan bilgi aktaran kişi olmamalıdır: Cooper (2003) yönlendiricinin sorduğu sorular ya da çeşitli kaynaklar ile bilgiye ulaşamadığı zamanlarda, onun öğrenciye doğrudan aktarılabilirliğini ifade etse de bu durum genelde PDÖ’de onaylanmayan bir davranış olarak kararlaştırılmaktadır.

Grup üyelerinin kavramlar arasında ilişki kurmalarına yardımcı olmalıdır: Yönlendirici oturumlar sırasında “neden”, “niçin” gibi soruları sürekli tekrarlamalıdır. Bu sorular süreç boyunca öğrencilerin kendi düşüncelerini sorgulamalarını ve kavramlar arasında ilişki kurmalarını sağlar.

Ö rencilere iyi bir rol modeli olmalıdır: E itim yönlendiricisi soru sorma, grupla ileti im kurma, dinleme, geri bildirim verme gibi durumlarda ö rencilere iyi bir rol modeli olmalıdır.

Geribildirim vermeli ve ö rencileri de bu konuda yönlendirmelidir: Yönlendirici yapılan oturumlar sonunda grubun olumlu ve olumsuz yönlerini aç ı a çıkaracak biçimde kendisine, ö rencilere ve sürece yönelik açık ve anla ılır tarzda geri bildirimler vermeli ve grup üyelerini de bu konuda yönlendirmelidir.

Gallagher (1997) ise oturumlar sırasında e itim yönlendiricisinden beklenen davranı ları u ekilde listelemektedir:

Ö rencilerin süreç boyunca tüm a amaları (tanı ma, senaryoda geçen problemin tanımlanması, problem ile ilgili bilinenlerin/bilinmeyenlerin ö renciler tarafından listelenmesi, problemin çözümüne yönelik hipotezler geli tirilmesi, ö renme hedeflerinin belirlenmesi, bireysel çalı ma (kütüphane, kaynak), edinilen bilgilerin grupla payla ılması, hipotezlerin daraltılarak olası çözümlerin saptanması, çözümlerin uygunlu unu netle tirme, ö renme konularını özetleme ve geribildirim) gerçekle tirdiklerinden emin olmalıdır.

Do rudan bilgi aktarmaktan kaçınarak, ö rencileri ara tırmaya yönlendirmelidir.

Grup tartı masını desteklemeli, ancak kendisi tartı maktan kaçınmalıdır.

Süreç boyunca grubu gözlemlemeli, zaman zaman ortaya çıkan sorunları vakit kaybetmeden çözüme kavu turmalıdır.

Ö renci görü lerini do rudan belirtmemeli, onlara kendi eksikliklerini farkına varabilmeleri için zaman tanımalıdır.

Ö rencilere metabili sel (dü ünmeyi ö renme) düzeyde sorular sormalıdır.

Torp ve Sage' ye (2002) göre e itim yönlendiricileri oturumlar sırasında ö rencilere soru sorarken, bazı tekniklere de dikkat etmelidir. Örne in ö rencilerin söylediklerini dikkatli bir ekilde dinlemeli ve ardından zengin cevaplar gerektiren sorular sormalıdır. Evet-Hayır eklinde tek bir cevabı olan

sorulardan kaçınmalıdır. Gruptaki üyelere sorunun yanıtı için zaman tanımalı, öğrencilerin sözünü kesmemeli ve anında düzeltme yapmamalıdır.

Sonuç olarak, eğitim yönlendiricisi PDÖ sürecinin en önemli özelliklerinden birisidir ve klasik eğitimciden oldukça farklı görevler üstlenmektedir (Dolmans, Wolfhagen, Schmidt, ve Van Der Vleuten, 1994).

Yönlendiricilerin yanı sıra PDÖ’de öğrencilerin de bir takım görevleri bulunmaktadır. Wood’ a (2003) göre bunlar: öğrenme sürecindeki tüm amaçları izlemesi, grup arkadaşlarının düşüncelerini dinlemesi ve kendisinin de tartışmaya aktif olarak katılması, tartışmalar sırasında arkadaşlarının fikirlerine saygılı olması, öğrenme hedeflerini belirlemesi ve araştırmasını bu doğrultuda yapması, bireysel çalışmalar sonucunda edindiği bilgileri grup arkadaşlarıyla paylaşması ve problemin çözümüne ulaşması şeklinde sıralanabilir.

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi (HÜTF) (2003), sağlıklı bir eğitim ortamının yürütülebilmesi için öğrencilerin süreç boyunca yapması ve yapmaması gereken davranışları tablo halinde düzenlemiştir.

Tablo 1.1
PDÖ Süreci için Öğrenci Rehberi

Yapılması Gerekenler	Yapılmaması Gerekenler
Aklınıza takılan bütün soruları grup arkadaşlarınıza yöneltiniz	Eğitim yönlendiricisine soru sormayınız.
Fikirlerinizi korkmadan, çekinmeden paylaşınız.	Kendi fikirlerinizin doğru olup olmadığını ilkin eğitim yönlendiricisinden onay beklemeyiniz.
Sorularınızın yanıtlarını basılı ve elektronik kaynaklardan araştırınız.	Soruları yanıtlarken, başkalarının notlarından yararlanmayınız
Bireysel çalışmalar sonucu edindiğiniz bilgileri, grupla paylaşınız.	Edindiğiniz bilgileri eğitim yönlendiricisine danışmayınız
Konuları grup arkadaşlarınız ile tartışınız	Eğitim yönlendiricilerinin tartışmaya katılmasını beklemeyiniz.
Konuyu anlamadığınızda, o kısmı araştıran arkadaşınızdan açıklamasını isteyiniz.	Konuyu anlamadığınızda eğitim yönlendiricisine sormayınız.
Tartışmalara aktif olarak katılınız. Sessiz kalmayınız.	Eğitim yönlendiricisinin sizi seçmesini beklemeyiniz.

(HÜTF, 2003)

Kısacası PDÖ sürecinde öğrenci pasif ve bilgiyi doğrudan alan bir rolden, aktif ve bilgiyi yapılandıran bir role geçer ve kendi öğrenmesinin sorumluluğunu üstlenir.

1.1.6.5. Probleme Dayalı Öğrenmede Değerlendirme

Probleme dayalı öğrenmede bilginin yapılandırılması geleneksel öğrenim yöntemlerinden farklı olduğundan, değerlendirme ölçütleri de farklı ve daha karmaşıktır. Çünkü PDÖ’de sadece ortaya çıkan ürünün değil, aynı zamanda sürecin de değerlendirilmesi gerekmektedir. Ürünü değerlendirirken öğrenciler tarafından ortaya konan çözümün, senaryoda geçen problemin çözümü ile örtüşüp örtüşmediğine bakılır. Ancak bu değerlendirme türünde amaca ulaşabilmek için ezberlenen bilgilerin değil, derinlemesine öğrenilip öğrenilmediğinin test edilmesi gerekmektedir (Davis ve Harden, 1999). Süreci değerlendirmede ise öğrencilerin sergiledikleri tutum ve davranışlar dikkate alınır (Hsu, 1999).

Glasgow' a (1997) göre PDÖ' de de erlendirme içerik, süreç ve sonuç olmak üzere üç a amadan olu maktadır. çerik de erlendirme de ö rencilerin kazandıkları bilgiler ölçülür. Bu amaçla klasik sınavlar ve çoktan seçmeli testler uygulanabilir. Süreç de erlendirme ise ö rencide gözlemlenen her türlü davranı n de erlendirilmesidir ve gruptaki her bir üyenin problemi çözerken bilgiyi kullanma becerilerine bakılır. Ö renci performansını de erlendirme, sözlü sunumlar, akran de erlendirmesi, kendini ve e itim yönlendiricisini de erlendirme bu süreçte kullanılan tekniklerdir. Sonuç de erlendirme ise ö renciler tarafından edinilen yeni bilgiler ile süreç sonunda ortaya konan ürünlerin kar ıla tırılarak de erlendirilmesidir. Raporlar, portfolyolar (ö renci çalı malarının toplandı ı dosyalar) bu tip de erlendirmeye iyi birer örnek te kil etmektedir.

Barrows (2002) çalı masında PDÖ' de ba vurulan de erlendirme ile geleneksel de erlendirmeyi kar ıla tırımı ve sonuçları tablola tırımı tır.

Tablo 1.2
PDÖ' de ve Geleneksel Yöntemde De erlendirme Sürecinin
Kar ıla tırılması

PDÖ' de De erlendirme	Geleneksel De erlendirme
Ö renci performansı süreç boyunca yönlendirici tarafından do rudan gözlenir.	Dolaylı olarak hazırlanan maddeler ölçme aracının gücünü belirler.
Görevler ö rencilere bir düzen içinde verilir.	Genellikle tek bir do ru cevabı olan sorular kullanılır.
Ö renciler sorulara verdikleri yanıtları kendileri düzenler.	Ö renciler sadece do ru cevabı seçer ya da yazarlar.
Puanlama kriterleri önceden vurgulanır.	Soruların tek bir do ru cevabı oldu undan, tek bir do ru çözüme izin verir.
Geçerlik gerçek ya amdan alınımı problemler ile sa lanır.	Geçerlilik hazırlanan ölçme araçlarında uygun madde kullanımı ile sa lanır.
Problemler gerçek ya am ile ili kili oldu undan, ö renilenlerin tekrarlanmasına imkan verir.	Ö retim materyalleri içerisinde temel olanların kullanımına izin verir.

(Barrows, 2002)

PDÖ oturumlarının etkin bir şekilde sürdürülebilmesi için sözlü ve yazılı geri bildirimlerin kullanılması son derece önemlidir. Grup üyeleri kendisini, grubu ve eğitimciyi yönlendiricisini, eğitimciyi de kendisini ve grubu içerik ve süreç açısından değerlendirilmelidir.

Bu amaçla oturumlar sırasında eğitimci yönlendiricileri gruptaki her bir üyeyi bilginin kullanımını, sorgulama, kendi kendine öğrenme ve iletişim becerileri açısından değerlendirmelidir. Öğrenciler ise yönlendiriciyi öğrenme sürecine, eleştirel düşüncenin gelişimine, başarısız öğrenmeye, motivasyona, değerlendirme ve iletişim becerilerinin gelişimine yaptıkları katkılar çerçevesinde değerlendirilmelidir (Abacıoğlu ve diğ., 2002).

Geribildirim süreci grubun gelişmesi, sonraki oturumların daha başarılı geçmesi ve varsa sorunların sırasıyla çözümlenmesi açısından önemlidir. Abacıoğlu ve diğ. (2002) göre PDÖ’de etkin geribildirim alınabilmesi için güvenli bir ortam yaratmak, ortak hedef ve amaçları dile getirmek, grup içi iletişimi sağlamak ve geribildiri direnç göstermeden kabul etmek gerekmektedir.

1.1.6.6. Probleme Dayalı Öğrenmenin Yararlılıkları ve Sınırlılıkları

Bilginin yayılması ve hızla edinilmesi adına savunulan “*probleme dayalı öğrenme*” günümüzde çok yönlü yararlılıkları olan bir yöntem haline gelmiştir (Harris, Marcus, McLaren ve Fey, 2001). İlgili literatür incelendiğinde, PDÖ’nün yararları aşağıdaki gibi sıralanabilir.

Bilginin kazanılmasında ve kalıcılığının artmasında etkilidir (Norman ve Schmidt, 1992): PDÖ, bireylerin öğrenme sürecine aktif olarak katılmaları ve çözümlerine kendilerinin yön vermesine olanak sağlaması nedeniyle, bilginin kazanılması ve kalıcılığının artmasında etkilidir (Yarar, 1998). Öğrenmeyi gerçek yaşamla ilişkilendirerek, bilgilerin daha kalıcı hale gelmesini sağlar (Albanese ve Mitchell, 1993).

Problem çözme ve ele tiri dü ünme becerisini geli tirir (Mayer, 2002): PDÖ’de seçilen problemlerin gerçek ya am ile ili kili olması, ö rencilerin gerek meslek gerekse de i ya amlarında kar ıla abilece i problemleri çözme becerisine katkı sa lar (Ryan ve Koschmann, 1994) ve ele tiri dü ünme becerilerini geli tirir (Torp ve Sage, 2002).

Derinlemesine ö renme sa lar (Spencer ve Jordan, 1999): PDÖ; teorik bilgiyi yapılan uygulamalarla anlamlı hale getirerek, derinlemesine ö renme sa lar (Murray-Harvey ve Slee, 2000).

Bridges ve Hallinger, (1991) ve Mandin, Harasym, ve Watanabe’ ye (1995) göre ö renciler PDÖ sürecinde önceki bilgilerini harekete geçirerek, bu bilgileri yeni ö renilenlerle ili kilendirerek ve problemin çözümüne yönelik ara tırmalar yaparak derinlemesine ö renmeyi gerçekle tirirler.

Ö renme ortamını hem ö renci hem de yönlendirici için daha zevkli hale getirir (Albanese ve Mitchell, 1993): Vernon’ a (1995) göre PDÖ yakla ımının kullanıldığı sınıflardaki öğrenciler daha fazla ba ımsız çalı abilme ansına sahip olurlar. Böylece ö renme ortamı daha ilginç, e lenceli ve ö renme için daha esnek bir hale gelir.

Ya am boyu ö renme becerisi kazandırır: Geleneksel e itim sistemlerinin kullanıldı ı günümüz okulları, ça da toplumların gereksinimlerine uygun ya am boyu ö renen bireyler yeti tirememektedir. Çünkü bu okullarda sadece akademik ba arı konusu dikkate alınmakta; bireylerin sosyal ve ki isel yönden geli mesini sa layacak uygulamalar ihmal edilmektedir (Açıkgöz, 2003).

PDÖ’ de kullanılan gerçek ya am ile ili kili problemler ise, sadece öğrenmeyi daha derin, etkileyici ve sürekli yapmakla kalmaz, aynı zamanda yeteneklerin ve bilginin sınıftan i hayatına transfer edilebilmesini de sa lar (Gallagher, Stepien, ve Rosenthal, 1992).

Ö renciyi ö renmeye daha çok motive eder: Torp ve Sage' ye (2002) göre PDÖ ö renmeye yönelik motivasyonu arttır. Çünkü ö renciler kendilerine sunulan problemin gerçek ya am ile ili kili oldu unu anladıklarında, çözüme ula mak için ö renmenin gereklili ine inanır ve daha çok çaba sarf ederler (Barrows, 2002).

Disiplinler arası çalı mayı ve i birli ini sa layarak grup çalı malarını destekler. Böylece ileti im becerilerini de geli tirir: Sosyal etkile im i hayatının önemli bir parçası olmasına ra men, toplumda bazı insanlar izole olmu bir ekilde çalı maktadırlar. PDÖ yakla ımında problemlerin çözümü için i birlikçi takımlarla çalı ıldı ından, ö rencilerde kar ılıklı etkile im, grupla çalı ma ve ileti im becerileri geli ir (Pincus, 1995; Vernon,1995) .

Ö renciler kendi ö renmelerinin sorumlulu unu üstlenirler: Ö renciler PDÖ senaryosunda geçen problemin çözümüne ula abilmek için yazılı ve elektronik kaynaklardan ara tırmalar yaparak, edindikleri bilgileri grup arkada ları ile paylaarak kendi ö renmelerinin sorumlulu unu üstlenirler (Vernon ve Blake, 1993 ve Albanese ve Mitchell, 1993). Böylece ara tırma becerileri de geli ir.

Karar verme ve mantık yürütme becerileri kazandırarak bireysel geli ime katkı sa lar: Ö renciler problemin çözümüne yönelik hipotezler geli tirir ve süreç içerisinde edindikleri bilgiler ve grup tartı maları ile bunları sınarlar. Böylece karar verme ve mantık yürütme becerileri kazanırlar. Bu durum bireysel geli imlerine katkı sa lar.

Ö retmen ve ö rencilerin etkile im içerisinde oldukları bir sınıf ortamı yaratır: PDÖ ö renci merkezli olması, yaparak-ya ayarak ö renmeyi ve grupla i birli i içerisinde bilgi payla ımını sa laması gibi özellikleri ile ö retmen ve ö rencilerin etkile im içerisinde oldukları bir sınıf ortamının olu masını sa lar (Kılınç, 2007). Ö retmenlerin okullarda geleneksel ö retim yerine PDÖ yakla ımını tercih etmelerinin en önemli nedenlerinden biri de bu etkile imdir (Albanese ve Mitchell, 1993; Vernon ve Blake, 1993; Vernon, 1995).

PDÖ' nün literatürde geçen çok sayıda yararının bulunmasına rağmen, bir takım sınırlılıkları da mevcuttur. Bunlar genellikle zaman, maliyet, senaryo ve uygun öğrenme ortamını bulma gibi uygulamada karşılaşılan zorluklardan ve gerek öğrencilerin gerekse de öğretmenlerin PDÖ yaklaşımı hakkında deneyimlerinin az olmasından kaynaklanmaktadır.

Zaman: PDÖ' nün en çok eleştirilen yönlerinden birisi; hazırlık, uygulama ve değerlendirilmesinin geleneksel öğretime göre daha fazla zaman almasıdır (Uden ve Beaumont 2006). Bu durum hem öğrenci hem de öğretmen için süreci daha zor bir hale dönüştürebilmektedir (Murray- Harvey ve Slee, 2000). Delafuente, Munyer, Angaran, ve Doering, (1994) ve Vernon' a (1995) göre öğretmenlerin tamamen bu yöntemle olan deneyimlerinin en önemli sebeplerinden biri de budur.

Maliyet: PDÖ' nün diğer sınırlılıkları geleneksel öğretime göre gerekli personel desteği, küçük gruplar için uygun öğrenme ortamı, kütüphane materyalleri vb faktörler açısından maliyetinin daha yüksek olmasıdır (Uden ve Beaumont, 2006). Wood' a (2004) göre geleneksel öğretim ile çok sayıda öğrenciye tek bir sınıf ve öğretmen ile ders verilebilecekken, PDÖ' de bu durum için çok sayıda öğrenciye ve öğrenme ortamına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle diğer öğretim metodlarına göre PDÖ' nün daha fazla mali desteğe gereksinimi vardır.

Senaryo: Dolmans, Gijsselaers, ve Schmidt' e (1992) göre senaryoda geçen problemin ele alınan konuyu kapsamaması ve ya farklı konularıda içine alması, PDÖ için önemli bir sınırlılıktır. Aynı zamanda hazırlanan senaryoların hedef öğrenci kitlesine de uygun olması gerekmektedir. Aksi takdirde öğrencilerin öğrenme hedeflerine ulaşmaları mümkün olmayacaktır.

Öğrenci: Başarılı bir PDÖ uygulaması için öğrencilerin sürekli birbirlerine sorular yöneltilmesi, tartışma ortamı yaratması ve problemin çözümüne ulaşabilmek için deneme yapmaları gerekmektedir. Ayrıca öğretmen-öğrenci ilişkileri de geleneksel öğretime göre daha açık ve serbest olmalıdır. Bu nedenle

utangaç, sessiz, soru sormaya çekinen, tartı malara katılmayan, kendisine güveni zayıf öğrenciler ile PDÖ uygulamalarını yürütmek daha zor olabilir (Kwan, 2000). Özellikle bu tip öğrenciler grup arkadaşları ile iletişim problemi yaşayabilir ve PDÖ’de kendilerinden beklenen öğrenme ile geleneksel öğrenimden süregelen alışkanlıkları arasında çelişkiye düşebilirler.

Wood’a (2004) göre öğrenciler geleneksel öğrenimde olduğu gibi sabit bir öğrenim programı ve ders kitabı olmadıkça, PDÖ uygulaması boyunca ne öğrenmeleri gerektiği konusunda panik yaşayabilirler. Ayrıca bilgiyi öğrenmesi için gerekli kaynaklara ulaşması da zor olabilir.

Eğitim Yönlendiricisi: PDÖ’de öğretmen geleneksel yöntemde olduğu gibi bilgiyi aktaran değil, öğrencilere rehberlik eden, yol gösteren kişidir. Süreç boyunca öğrencilerin bilgilerini sorgulama, yanlış öğrenmelerini düzeltmek için yollar arama ve araştırma yapmaları için onları yönlendirme gibi konularla yoğunlaşmalıdır. Ancak bir bilgi bütünüünün öğrenciye aktarılması görevine adapte olmuş öğretmenlerin, PDÖ’deki rollerine alışmaları oldukça zor olmaktadır (Hung, Bailey ve Jonassen, 2003).

Öğretmenler genellikle geleneksel yöntemlere alıştıkları için, PDÖ uygulamalarında deneyimli eğitimci bulabilmek de son derece zordur (Johnson ve Finucane, 2000).

Değerlendirme: PDÖ’de yönlendirici, öğrenciyi hem süreç hem de ürün açısından değerlendirilmelidir. Ancak farklı değerlendirme tekniklerini (öğrenci performansını değerlendirme, sözlü sunumlar, akran değerlendirme, kendini ve eğitim yönlendiricisini değerlendirme, raporlar, portfolyeler vb.) kullanırken günlük çekebilir. Ayrıca ezberlenen bilginin değil, derinlemesine öğrenilip öğrenilmediğinin değerlendirilmesine dikkat etmelidir.

1.1.7. Bilimsel Süreç Becerileri

İlgili literatür incelendi inde, çok sayıda ara tırmacı tarafından yapılan bilimsel süreç becerileri tanımlarına rastlanmaktadır.

Bu kavramı ilk olarak ele alan Gagne' ye (1965) göre bu beceriler, bilimsel sorgulama sürecinin temelidir. Ba ka bir deyi le tümevarım yakla ımıyla geçerli çıkarımlar yapmak için, gerekli kavram ve ilkelerin ö renilmesinde ihtiyaç duyulan genellenebilir becerilerdir (Finley, 1983).

Gagne' nin görüşlerini temel alarak, AAAS (Amerikan Bilimi lerletme Derne i) tarafından 1963 ve 1974 yılları arasında geli tirilen SAPA (Science-A Process Approach) ö retim programında da bilimsel süreçler, bilim adamlarının do ru davranı larını yansıtan, pek çok bilimsel disipline uygun ve geni anlamda transfer edilebilir beceriler olarak tanımlanmı tır (Padilla, Okey ve Garrard, 1984).

Ostlund (1992) bu becerileri, dünyamız hakkında bilgi üretmek ve düzenlemek için sahip oldu umuz en güçlü malzeme olarak tanımlar. Çünkü insano lu konu urken, dinlerken, okurken, yazarken veya duyu organları ile edindi i verileri zihninde yapılandırırken bu becerileri kullanır.

Lind' e (1998) göre bilimsel süreçler bilgiyi elde etmede, problemler üzerinde dü ünmede ve sonuçları irdelemede kullandı ımız becerilerdir. Yani dü ünmenin temel bile enlerini olu turdu u gibi problem çözmede de kullanılırlar.

Rutherford ve Ahlgren' a (1990) göre bilimsel dü ünmeyi ö renen bireylerde günlük hayatta bu becerileri kullanabilirler (Akt: Carin ve Bass, 2001). Benzer ekilde Ba cı-Kılıç' da (2003) bilimsel süreçlerin sadece fen bilgisi dersi ö retiminde gerekli beceriler olmayıp, dili etkili kullanma, okuma-yazma ve problem çözme yeteneklerinin geli tirilmesi gibi ya amın her a amasında kullanılan zihisel ve bedensel beceriler oldu unu vurgulamaktadır.

Carin ve Bass (2001) ise bilimsel süreçleri bilgi toplamada, toplanan verileri düzenlemede, problemleri çözmeye ve bu süreçte ortaya çıkan sorunları durumları açıklamada kullanılan beceriler olarak tanımlamaktadır. Bu konudaki yeterliliğimiz, dünyamızı anlamada, bilgiyi üretme ve düzenlemede sahip olduğumuz en güçlü araçtır.

Yukarıda belirtilen tanım ve ifadelerden de anlaşılacağı üzere bilimsel süreçler, bilim insanlarının çalışmalarını esnasında kullandıkları becerilerdir ve öğrencilerin de bilgiye ulaşabilmesi için gereklidir. Önemli olan bireylerin doğasında var olan meraklı olma, gözlem yapma, soru sorma, araştırma yapma ve çevreye ilgi duyma gibi özellikleri yok etmemek, geliştirilmesidir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1996).

1.1.7.1. Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması

Literatürde çok sayıda araştırmacının bilimsel süreçler ile ilgili yaptıkları farklı sınıflamalara rastlanmaktadır. Ayrıca ülkelerin fen öğretim programları incelendiğinde, okul öncesi dönemden başlayarak öğretim programlarında bu becerilere yer verdikleri görülmektedir.

Gagne (1965) bilimsel süreçleri basitten karmaşığa gözlem yapma, sınıflama, tasvir etme, iletişim kurma, ölçme, uzay ilişkileri kurma, sonuç çıkarma, ilgisiz evren tanımlama yapma, hipotez kurma, değişkenleri tanımlama ve ilişkilendirme, verileri yorumlama ve deney yapma şeklinde sıralamıştır (Akt: Finley, 1983).

Ostlund (1992) ise gözlem yapma, iletişim kurma, varsayımda bulunma, ölçme, veri toplama, sınıflama, çıkarım yapma, tahminde bulunma, model oluşturma, verileri yorumlama, grafik çizme, hipotez kurma, değişkenleri tanımlama ve ilişkilendirme, ilgisiz evren tanımlama yapma ve araştırma yapma şeklinde 15 kategoriye ayırmıştır.

Bailer, Joyce ve Ramsey (1995) bu becerileri gözlem, çıkarım yapma, değişkenleri belirleme ve ilişkilendirme, tahminde bulunma, hipotez kurma, verileri

organize etme, deney ve inceleme yapma olarak yedi alt ba lık altında incelerken, Harlen (1997) ise gözlem yapma, hipotez kurma, ara tırmalar planlama, bulguları yorumlama, sonuçlara ula ma ve bunları açıklama ekinde sınıflamı tır.

Carin ve Bass' da (2001) yaptı ı çalı mada bilimsel süreçleri gözlem, ölçme, sınıflama, çıkarım yapma, hipotez kurma, deney yapma, tahminde bulunma, açıklama yapma ve ileti im kurma diye sıralarken, Martin (2002) ise gözlem yapma, sınıflama, ileti im kurma, ölçme, varsayımda bulunma, çıkarım yapma, de i kenleri belirleme ve kontrol etme, hipotez kurma, verileri yorumlama, i evruk tanım yapma, deney yapma ve model olu turma olarak 12 alt ba lık altında incelemi tir.

1963 ve 1974 yılları arasında geli tirilen SAPA (Science-A Process Approach) ö retim programı, bilimsel süreç becerilerini temel ve bütünleyici olmak üzere ikiye ayırır. Bu beceriler ve i leyi leri Padilla (1990), Martin (1997) ve Ba cı-Kılıç' ın (2006) çalı malarından derlenerek Tablo 1.3' de sunulmaktadır.

Tablo 1.3
Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ
Temel Süreç Becerileri
1. <i>Gözlem Yapma</i> : Duyu organlarını kullanarak istenen ortamın gözlenmesi
2. <i>Sınıflama</i> : Olayları, nesnelere ve fikirleri belli özelliklerine göre gruplama
3. <i>Ölçme</i> : Nesnelere ya da maddelerin özelliklerini sayısal olarak ifade etme
4. <i>Bilimsel İletim Kurma</i> : Bir hareket, nesne ya da olayı sözel, yazılı ve görsel iletişim araçları ile ifade edebilme
5. <i>Önceden Kestirme</i> : Deneyi gerçekleştirilmeden önce incelenen olay ve ya durum ile ilgili bir sonuca varma
6. <i>Sonuç Çıkarma</i> : Bir olay ya da durum ile ilgili bir sonuca varma
Bütünleyici Süreç Becerileri
1. <i>Hipotez Kurma</i> : Ön gözlem ve denemelere dayanarak incelenen olay ya da durum hakkında bir varsayımda bulunma
2. <i>Verileri Yorumlama</i> : Gruplanmış veya tablo halinde veriler hakkında yorum yapma
3. <i>Verileri Kullanma ve Model Oluşturma</i> : Eldeki verilerden yararlanarak matematiksel ifadeler ve tasarımlara varma
4. <i>Deney Yapma</i> : Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerine etkilerini inceleyerek, hipotezleri yoklama
5. <i>Evrenin Tanım Yapma</i> : Doğrudan ölçemeyeceğimiz değişkenleri, gözlenebilir değişkenlerden yararlanarak ölçme
6. <i>Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme</i> : Bir olay ya da durumu etkileyen tüm değişkenleri belirlemek ve bu değişkenlerden birini değiştirip diğerlerini sabit tutarak, sonuçlar üzerine etkisini belirleme

(Padilla, 1990; Martin, 1997 ve Bağcı-Kılıç, 2006)

Tablo 1.3’ de sınıflandırılan temel süreçler, daha karmaşık olan bütünleyici becerilerin geliştirilmesine zemin hazırlar. Alanyazında temel süreçlerin okul öncesi dönemden başlayarak ayrıntılı olarak ilköğretimde; bütünleyici becerilerin ise ortaöğretimde yaygın olarak ele alındığı görülmektedir.

Görüldüğü üzere, alanyazında çok sayıda farklı sınıflama bulunmasına rağmen, bunlar temelde birbirine benzemekte ve fen öğretim açısından son derece önemli oldukları konusunda ortak bir paydada birleşmektedirler. Ayrıca tüm bu beceriler hiyerarşik bir yapıya sahiptir. Birbiri ile ilişkili ancak kendi içinde benzersizdir (Germann ve Odom, 1996).

Ayrıca AAAS (American Association for the Advancement of Science) tarafından geliştirilen, SAPA (Science-A Process Approach) öğretim programında yer alan ve bu araştırmaya konu olan bütüncü süreç becerileri ayrıntılı bir şekilde özetlenmektedir:

Bütüncü Süreç Becerileri: Temel becerilerin kazanımına dayalı olarak geliştirilen bütüncü süreçler, daha karmaşık ve çok yönlüdür. Genellikle her bir süreç iki ya da daha fazla becerinin birleşiminden oluşur. Üst düzey düşünme yetisi gerektiren bu beceriler, deney yapmak, tasarlamak ve problem çözmek için gereklidir. Süreç boyunca öğrenciler “nasıl kefedebilirim” sorusuna yanıt ararlar.

Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme: Değişkenleri belirleme, yapılacak deneyi etkileyebilecek tüm etkenlerin ifade edilmesidir. Diğer bir deyişle, farklı koşullar altında değişkenlerin değiştirilmesi veya sabit tutulması ile deneyin gidişatını etkileyebilecek tüm faktörlerin belirlenmesidir. Carin’ e (1993) göre bilimsel araştırma sürecinde önemli olan üç tip değişken vardır. Bağımsız değişken, bağımlı değişken üzerinde etkili olduğu düşünülen ve araştırmacının istediği doğrultusunda değiştirilebilen değişkendir. Bağımlı değişken, bağımsız değişken ya da diğer değişkenlerin etkilediği değişkendir. Kontrol edilen değişken ise bağımlı değişken üzerine etki etmesi istenmeyen ve bu nedenle araştırma süresince sabit tutulan değişkene denir.

Rezba, Sprague, Fiel, Funk, Okey ve Jaus’ a (1995) göre önemli olan tüm bu değişkenleri tanımlamak ve ardından belirlenen bir değişkeni değiştirirken (bağımsız değişken) diğer değişkenden (bağımlı değişken) buna bağlı değişimleri incelemektir. Ancak bu süreçte tanımlanan diğer bütün değişkenlerin sabit tutulması gerekmektedir. Çünkü bir araştırmada birden fazla değişken aynı anda değiştirildiğinde, hangi değişkenin sonucu etkilediğini bilebilmek mümkün değildir. Abruscato’ ya (2000) göre yapılan çalışmada en doğru sonuca ulaşabilmek için, tüm değişkenler tanımlanmalı ve dikkatle kontrol edilmelidir.

Öğrencilerin de ikenleri belirleme ve kontrol etme becerisi; deney başlamadan önce onu etkileyebilecek tüm de ikenleri belirlemesi, süreç boyunca de ikenleri nasıl kontrol edeceği ve de ikenleri konusunda fikir alı veri inde bulunması ve deneyde beklenen sonuca ulaşamadıklarında, bunların nedenlerini araştırmaları ve süreci etkileyen başka de ikenler olup olmadığını belirleyerek, gerekirse deneyi tekrarlaması ile geliştirilebilir (Kılıç, 2002).

Hipotez Kurma: Carin' e (1993) göre hipotez kurma, doğru olduğu düşünülen düşünce ve deneyimlere dayalı test edilebilir ifadeler oluşturmaktır. Hipotezler gözlemler veya çıkarımlar üzerine temellenir, tasarlanacak araştırmaya yol gösterir ve bu süreçte hangi veriler üzerine odaklanması gerektiği konusunda bilim adamlarına rehberlik ederler (Carin, Bass ve Contant, 2005). Genellikle “Eğer.....olursa.....olur” formatında oluşturulan cümlelerden oluşur.

Öğretmenler öğrencilerin hipotez kurma becerilerini geliştirmek için; araştırılacak konu ile ilgili açıklamalar da bulunmalı, gözlem ve çıkarımlarını açıklamaları için onlara sürekli sorular yönelmeli ve kanıtlara dayalı olarak tartışma ortamı oluşturulmasına imkan sağlamalıdır (Harlen, 1998).

Hipotez kurma yeteneği gelişmiş bir öğrenci ise bir problem veya sorun hakkında hipotez kurabilme, karışık bir durum ya da problemin araştırılıp araştırılmayacağını belirleme ve herhangi bir gözlem, tahmin veya çıkarımı deneyle test edebilmeyi planlayabilme gibi özelliklere sahip olmalıdır (Martin, 1997).

Verileri Yorumlama: Deney ve gözlem süresince toplanan nitel ya da nicel verilerin organize edildikten sonra yorumlanması gerekir. Kılıç' a (2002) göre yorumlamak, veriler üzerinde mantıklı düşünülerek sonuçlar çıkarılmasıdır. Başka bir deyişle bireylerin elde ettiği verilerden ne anladığını açıkça ifade etmesidir.

Hipotezler do rultusunda toplanan verilerin bilgisayar ve hesap makinesi gibi araçlarla görsel formlara (grafik, tablo vb.) dönü türülmesi, verilerin yorumlanmasını kolayla tırır (Harlen, 1998: 58).

evuruk Tanım Yapma: Ostlund' a (1992) göre i e vuruk tanım yapma bir obje veya olgu hakkındaki özel bilgiyi, tecrübeler dayalı olarak ifade etmektir. Abruscata (2004) ise bu süreci, bireylerin kavramların tanımlarını ezberlemek yerine, gözlem ve deneyimleri do rultusunda, kendi tanımlarını olu turmaları ekinde tanımlar.

e vuruk tanımlamalar gözlem ve tecrübeler dayanırken, i e vuruk olmayan tanımlamalar ise daha çok teoriye ba lıdır. Ancak her ikisinde bilimde kullanılır ve farklı amaçlara hizmet eder. “Su bitkilerin büyümesini sa layan bir sıvıdır, susuzlu u giderir” ekinde bir ifade i e vuruk tanımlamaya bir örnektir. Ancak su için yapılan “iki hidrojen ve bir oksijen atomundan olu an bir bile iktir” tanımlaması, i e vuruk olmayan bir ifadedir (Gabel, 1993).

Deney Yapma: Deney yapma, deney malzemesini tanıma ve kullanma, uygun düzenek kurma, hipotez olu turma, de i kenleri de i tirme ve kontrol etme, verileri kaydetme, yorumlama ve bunları kullanarak model olu turma, sonuca ula ma ve rapor hazırlama becerilerini içerir. Ba ka bir deyi le di er bütün bilimsel süreçleri kapsar. Ostlund 'a (1992) göre bilimsel çalı ma için vazgeçilmez bir basamaktır.

Bu süreçte ö retmen; ö rencilerin merakını ve dü ünmesini engelleyecek açıklamalarda bulunmamalı, onların merak ettikleri konuda sorular sorup, hipotezler olu turmalarına imkan sa lamalı ve yapacakları deneyleri tasarlayıp planlamaları için, gerekli zamanı tanımalıdır (Harlen, 1998: 61).

Deney yapma becerisi geli en bir ö renci; deney için gerekli talimatları takip edebilme, bir sorunu ara tırmak için alternatif yöntemler geli tirebilme, hatalı da olsa elemeler yapabilme, test edilebilir soruları belirleyebilme, kendi

ara tırma yöntemini tasarlayabilme ve sonuçları raporla tırabilme gibi özelliklere sahip olmalıdır (Martin, 1997).

Verileri Kullanma ve Model Olu turma: Bu süreç bir deney veya gözlem sonucu elde edilmi verilerin birçok duyu organına hitap edecek ekilde tablo, grafik, çizelge, histogram, ekil vb. ile gösterilmesini içerir (Arthur, 1993). Verileri yorumlayabilmenin en iyi yolu, onları görsel düzenleyici formlarda kaydetmektir (Martin, 2002).

Verileri kullanma ve model olu turma becerisi, toplanan verilerden tahminler yürütmeyi, çıkarımlar yapmayı ve kurulan hipotezleri sınamayı gerektirir (Abruscato, 2000).

Martin' e (1997) göre, bu becerisi geli en bir ö renci, model için uygun ihtiyaçları tanıyabilme, model ile gerçek nesnelere arasındaki farklılıkları bulabilme, olaylar, nesnelere ve fikirler arasındaki ilişkileri açıklayabilmek için kendi geçerli modelini tasarlayabilme, özelliklerine sahip olmalıdır.

1.1.7.2. Bilimsel Süreç Becerileri ve Önemi

Günümüzde bilim ve teknolojideki gelişmeler, kazanılan bilgiler büyük boyutlara ulaşmıştır. Artık insanın her şeyi öğrenemeyeceği gerçeğiyle karşılaşmaktadır (Cambazolu, 1984). Yani bu muazzam bilgi patlaması nedeniyle, eğitim anlayışı bilgiyi aktarmaktan çok “elde edilmiş yöntemlerini” öğrencilere kazandırmak olmalıdır; bu da bilimsel süreç becerilerinin gelişimiyle mümkündür (Akbaz, 2010: 5).

Arthur' a (1993) göre bilim eğitiminde önemli olan konunun öğrenilmesinden ziyade, bilgilerin nasıl elde edildiğidir. Çünkü bilimsel bilgiler sadece bilinen gerçeklerle doğrudur, yeni düşüncelerin ortaya atılıp denenmesi sonucunda gelişebilir ve değişebilir (Çepni ve diğerleri, 1997). Bilim denemeyen, başarısızlık ve tekrar denemeyi içerir. Bireylerin yaptıklarından ümitsizlik duymasını, ara tırmalardan elde ettiği bulgular doğrudan gerektirir.

modelinde de i iklik yapmasını ya da tamamen de i tirip, yeni modeller olu turmasını yani bilim insanının bakı açısına sahip olmasını ve bilimsel süreç becerilerini kullanmasını ö ütler.

Ö rencilerin bilim insanının bakı açısına sahip olması demek, onlar gibi merak etmeleri, sorular sorabilmeleri, fene kar ı olumlu tutum geli tirebilmeleri, olayları ele tirel ve çok yönlü dü ünerek sorgulayabilmeleri ve kar ıla tıkları problemlere bilimsel yollarla çözüm üretebilmeleri demektir (NRC, 1996).

E itimin en önemli amacı, ö rencilere bilginin nasıl kazanılaca mın ve i lenece inin ö retilmesi olmalıdır. Bu amacın gerçekte tirilmesinde de bilimsel süreç becerilerinin ö retimine vurgu yapılmaktadır. Her bireyin ya am kalitesini ve standardını artırabilmek için günlük hayatın her a amasında bu becerileri kullanabilmesi gerekir.

Fen e itiminin temel amaçlarından olan neden-sonuç ili kisi kurabilen ve kendi ba ına do ru kararlar alabilen bireyler yeti tirebilmek için ö renme, bilgi aktarımından- üretmeye do ru de i tirilmelidir. Bu da ancak, ö rencilere fen kavramlarının yanı sıra, bilimsel yöntem hakkında da bilgi verilmesi ve bunlar üzerinde dü ünmelerinin sa lanmasıyla mümkündür (Steffe ve Gale, 1995).

Gagne (1965) ö rencilere ö retilenlerin, bilim insanlarının yaptıklarına benzer olması gerekti i dü ünçesindedir. Çünkü bilimsel dü ünme ve ara tırma yapma sadece bilim insanlarına özgü de ildir. (Harlen, 1999). Ö renciler de sorular sorarak, gözlem ve ölçüm yaparak, verileri toplayıp, yorumlayarak, bir de i kenin etkilerini tahmin ederek, hipotezler geli tirip bunları test ederek, deneyler yapıp sonuçlar çıkararak bilgiye ula mada bilimsel süreçleri kullanırlar (Renner ve Marek, 1990). Burada amaç her ö renciyi bilim insanı olarak yeti tirmekten ziyade, onların bilim insanı gibi dü ünmelerini sa lamaktır (Monhardt ve Monhardt, 2006: 68).

Aslında meraklı olma, soru sorma, ara tırma yapma, çevreye ilgi duyma gibi özellikler bireylerin doğu tan getirdi i becerilerdir. Önemli olan onlara verilen e itimle bu yetenekleri geli tirebilmektir (Soylu, 1999).

Bilimsel süreç becerilerinin kullanım alanı sadece fizik, kimya, biyoloji gibi doğa bilimleri ile sınırlı de ildir. Bunlar günlük hayatın hemen her alanında gereksinim duyulan becerilerdir. Bireylerin kar ıla tıkları problemleri çözmelerine de yardımcı olur (Germann, 1994). Örne in bir çiftçi, tarlasından en üst düzeyde verim almasının yollarını denerken ya da bir finans danı manı döviz kurlarını tahmin etmek için grafik çizerken bu becerileri farkında olmadan kullanır (Temiz, 2007).

SCIS (Science Curriculum Improvement Study) ve SAPA üzerinde yo unla an çalı malar, süreç becerisi yetisi ö renildi i taktirde ö rencilerin, bunları gelecekte de kullanmak için unutmadıklarını göstermektedir (Padilla, 1990: 13). Kaymak' a (2010: 4) göre beceri hiçbir zaman unutulmaz; unutilan bilgidir.

Bilimsel süreç becerilerinin geli tirilmesi, bireylerin okul ve i hayatlarında yani kısacası tüm ya amları boyunca son derece önemlidir (Rillero, 1998). Bu becerileri geli mi olan ö renciler; a) ara tırma sorusunu ortaya koyma; b) hipotezler geli tirme ve bunları sınama; c) de i kenleri belirleme, de i tirme ve kontrol etme; d) ara tırmalar tasarlama; e) deneyler yapabilme; g) verileri toplama, analiz etme ve yorumlama; h) eldeki verilerden sonuca ula ma; i) bulguları sözel olarak ifade edebilme veya raporla tırma özelliklerine sahip olabilirler (Burns, Okey ve Wise, 1985; Carey, Evans, Honda, Jay ve Unger, 1989; NRC, 1996).

1.1.8. Ö renme Yakla ımları ve Tarihçesi

Alan yazında ö renme yakla ımları kavramına ilk kez Marton ve Saljö'nün (1976) yaptı ı çalı mada rastlanmaktadır. Bu ara tırmada Gothenberg üniversitesi ö rencilerinden bilimsel bir makale okumaları istenmi ve daha sonra

kendilerine ilgili konu hakkında sorulacak soruları yanıtlamaları söylenmiştir. Ara tırmada öğrencilerin bazıları okudukları makaleyi, sorulması beklenen sorulara yanıt verebilmeleri için ezberlenmesi gereken bir metin olarak görmüşlerdir. Buradan yola çıkarak bu öğrencilerin öğrenmeyi olgular arasında ilişkiler kurmadan, bilginin olduğu gibi kabul edilmesi biçiminde kavramları tırdıkları sonucuna ulaşılmıştır. Marton ve Saljo (1976a: 4–11; 1976b: 115–127) bu durumu “yüzeysel öğrenme” olarak adlandırmıştır. Diğer öğrenciler ise makaleyi bir bütün olarak ele alarak, içerdikleri yeni fikirleri önceki bilgileri ve tecrübeleri ile ilişkilendirerek, içinde yatan anlamı kavramaya çalışmışlardır. Bu ikinci durum ise “derinsel öğrenme” olarak tanımlanmıştır. Ayrıca ara tırma sonuçları, öğrenme yaklaşımları ve anlama düzeyleri arasında bir ilişkinin olduğu ortaya koymuştur. Buna göre derinsel öğrenenlerin hem çalışma sonrasında hem de haftalar sonra daha fazla olgusal ayrıntıyı hatırlayabildikleri görülmüştür (Marton ve Saljo, 1976a: 4–11; 1976b: 115–127).

Aynı ara tırmacılar tarafından yapılan bir başka çalışmada da öğrencilere yöneltilen soru tipleri ile öğrenme yaklaşımları arasında bir ilişki olup olmadığına bakılmış ve soru tipleri de istikçe tercih edilen öğrenme yaklaşımının farklılığı belirlenmiştir. Buna göre ezbere dayalı sorular sorulduğunda öğrencilerin yüzeysel yaklaşıma yöneldikleri, anlam çıkarmaya yönelik sorularla karşılaşmalarında ise derinlemesine öğrenmeyi tercih ettikleri saptanmıştır (Marton ve Saljo 1976b: 115–127).

svet’te yapılan bu nitel çalışmaların ardından, Avustralya’da Biggs (1978) ve İngiltere’de Entwistle ve Ramsden (1983) üniversite öğrencileri üzerinde nicel yöntemlerin de kullanıldığı benzer ara tırmalar gerçekleştirilmişler ve ilk bulguları destekleyen sonuçlar ortaya koymuşlardır. Biggs (1978) ara tırmasında yararlanma (utilizing), içselleştirme (internalizing) ve başarı (achieving) olarak adlandırdığı çalışma süreçlerinin üç boyutundan bahseder. Entwistle ve Ramsden (1983) ise bu boyutlardan tekrarlama (reproducing), anlamlandırma (meaning) ve başarı ya da stratejik (achieving or strategic) diye bahseder. Biggs’in “yararlanma”, Entwistle ve Ramsden’ in ise “tekrarlama” olarak ifade ettiği birinci boyut, yüzeysel öğrenme yaklaşımına temel oluşturur.

Burada do rudan bilgi aktarımı ve konu ba ımlılı ı söz konusudur. Sınavlarda ba arısız olma korkusu kısa süreli güdülenme olarak i lev görmektedir. “çşelle tirme” ya da “anlamlandırma” olarak isimlendirilen ikinci boyut, derinsel ö renme yakla ımı ile ilgilidir. Bu gruptaki ö renciler konuya duydukları ilgi ya da içsel motivasyon nedeniyle ders çalı ır ve okudukları her eyin içinde yatan anlamı kavramaya çaba sarf ederler. Ayrıca yapılan çalı malarda Biggs’in “ba arı” Entwistle ve Ramsden’ in ise “stratejik” olarak adlandırdı ı ö renme yakla ımının üçüncü bir boyutundan bahsedilir. Bu yakla ımda ö rencilerin yüksek not alarak ba arılı olabilmeleri amacıyla duruma göre derinsel ya da yüzeysel ö renmeyi tercih edebildi i ve ortamdaki rekabet duygusu ile güdülendikleri belirlenmi tir (Newble ve Entwistle, 1986: 162-175).

Farklı ortamlarda gerçekleştirilen her iki ara tırmada da ö renme yakla ımlarını belirlemek için geli tirilen ölçme araçlarında kullanılan kavramların örtü mesi ve aynı bulgulara ula lması, sonuçların tutarlı oldu unu yansıtmaktadır (Newble ve Entwistle, 1986: 162-175, Gijbels, van de Watering, Dochy ve Bossche 2005: 328).

İlgili literatür incelendi inde ö renme yakla ımlarının, yukarıda bahsedilen üç boyut temel alınarak tanımlanmaya çalı ıldı ı görülmektedir.

Biggs’ e (1987) göre bu kavram hem ö rencinin ö renme konusunu ele alırkenki niyetini, hem de bilgiyi i leme biçimini anlatmak için kullanılmaktadır. Benzer ekilde Newble ve Entwistle (1986) yakla ımın, ö rencinin niyetine ba lı olarak ortaya çıkan bir yönelim oldu unu ve ö renmenin niteli ini ve niceli ini belirledi ini ifade etmi lerdir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, ö rencilerin geçmi ya antularından getirdikleri çalı ma alı kanlıkları olmasına ra men, ö renci niyetinin ö renme ortamı ve i in do asına ba lı olarak de i im gösterebilece i bir ba ka deyi le duruma özgü oldu udur. Bu nedenle ö renme ortamını ve konusunu düzenleyerek, ö rencinin niyetini ve ba arısını etkilemenin mümkün olabilece i dü ünülmektedir (Cuthbert 2005: 235-249).

Ramsden' e (1988) göre öğrenme yaklaşımı, öğrenici ile öğrenme görevi arasındaki etkileşimdir ve öğrenenin öğrenme-öğretme ortamına verdiği tepkiye göre şekillenir (Fry, Ketteridge ve Marshall 2003: 18). Başka bir deyişle, öğrenme farklı ortamlarda farklı şekilde gerçekleşebilir. Öğrenen konunun içeriğine, zorluk derecesine, verilen süresine ve kendisinde merak uyandırıp uyandırmamasına bağlı olarak, bazen derinsel bazen de yüzeysel yaklaşımı tercih edebilir (Marshall ve Case, 2005). Ancak Biggs' e (1993) göre aslında tek doğru yaklaşım derinsel öğrenmedir. Yüzeysel öğrenme ise daha çok kurumsal taleplerin yarattığı bir yaklaşımdır.

Jackson' a (1994: 157) göre bu kavram, öğrencinin öğrenmeyi gerçekleştirmek için tercih ettiği stratejilerle ilişkilidir. Zhang (2000) ve Richardson (2004) ise yaklaşımı, öğrenenin öğrenmeye yönelik güdeleri ve uygun ders çalışma stratejilerini kullanmaları ile ilişkilendirmektedir. GÜdü öğrencilerin öğrenmeyi neden istediklerine, strateji ise nasıl öğrendiklerine işaret etmektedir.

Ausubel' e (1968 akt: Chin ve Brown, 2000) göre bazı öğrencilerin derinlerine göre daha başarılı olmalarının nedeni, anlamlı ya da ezbere öğrenmeyi tercih etmelerinden; bir başka deyişle öğrenme yaklaşımlarındaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Anlamlı öğrenme de yeni bilgi öncekiler ile ilişkilendirilirken, ezbere öğrenme de ise bilişsel yapıya düzensiz küçük yığınlar halinde aktarılır (Okebukola, 1990). Bu öğrenciler anlamaya çalışmak yerine, her şeyi olduğu gibi tekrar ederler. Bu nedenle detayları uzun süre hatırlamada zorluk yaşarlar ve edindikleri bilgileri gerçek hayat problemlerine uygulamada başarısız olurlar (Entwistle ve Ramsden, 1983; BouJaoude, Sallaum ve Abd-El-Khalick, 2004). Ayrıca anlamlı öğrenme ile daha etkili ve kalıcı öğrenme ürünleri elde edilirken, bu durumu ezbere öğrenme ile gerçekleştirebilmek olanaksız görülmektedir (She, 2005).

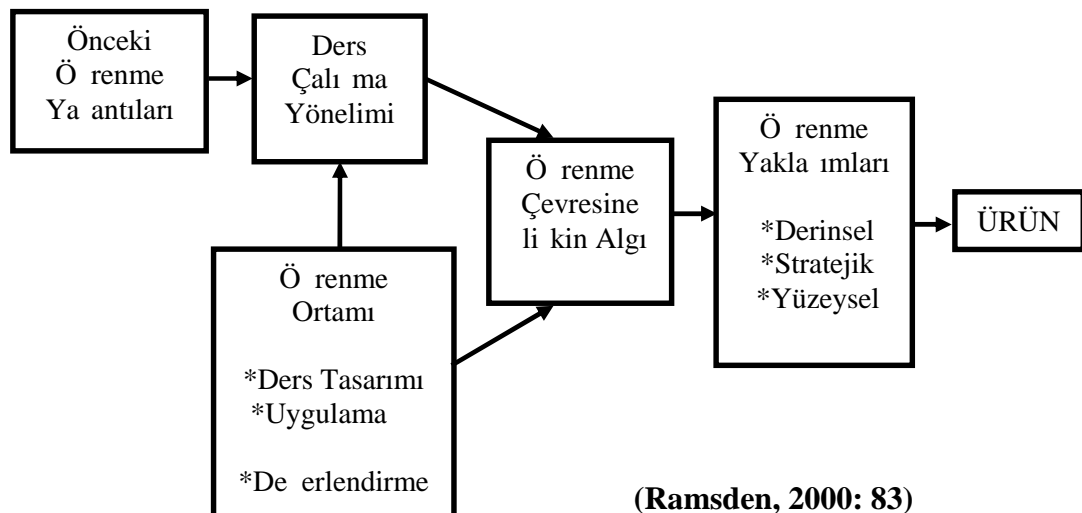
Smith ve Ragan (1999: 55) bireylerde var olan cinsiyet, zekâ, bilişsel stil, öğrenme stili gibi özelliklerin de izmez olduğu; ancak öğrenme yaklaşımları, öz yeterlik inancı, ön bilgi ve güdülenme düzeyi gibi farklılıkların

ise de i tirilebilece ini vurgulamaktadır. De i tirilebilir özellik ta ıyan bireysel farklılıklarda istenen yönde de i im meydana geldi inde bu durum ö renmelerine olumlu yansıyacaktır.

Alanyazın incelendi inde, ö renme-ö retme ortamı ve bireysel özelliklerin (öz-yetenek, hazır bulunu luk düzeyi vb) yakla ımlar üzerinde etkili oldu u görülmektedir. Ancak Rhem' e (1995) göre bu kavram, ö renme-ö retme ortamındaki de i kenlerden (ö retim yöntemleri, çalı ma alı kanlıkları, güdülenme, ba arı durumu, soru türü, çalı ılan konu alanı, de erlendirme beklentileri, ö retmenin ö renciye kar ı olan tutumu) daha çok etkilenmektedir. Ortamın niteli i, ö renenin yeni ö renme konularına çalı ırken, derinlemesine, stratejik ya da yüzeysel yakla ımı tercih etmesinde etkili olmaktadır. Aslında bireyler; geçmi e itim ya antılarından benimsedikleri ö renme yakla ımını sürekli kullanma e ilimindedirler (Ramsden, 2000). Çünkü önceki deneyimler yakla ımlar üzerinde tercih yaparken etkili olmaktadır. Ancak içinde bulundu u ö retim ortamının de i ti ini algıladı ı takdirde, yakla ımını da yeniden düzenleyebilir (Biggs, 1994). Ço u ara tırmacıya göre ö renme çevresini düzenleyerek, sonuçta ortaya çıkan ürünün niteli ini de i tirebilmek mümkün olmaktadır (Entwistle ve Tait, 1995; Gibbs, 1994; Biggs, 1999; Fry, Ketteridge ve Marshall, 2003). Bu durum ekil 1.3' de ifade edilmektedir.

ekil 1.3

Ö renme Yakla ımlarının Olu umu



Trigwell, Prosser ve Waterhouse (1999 akt: Prosser, Ramsden, Trigwell ve Martin, 2003) yaptıkları çalı mada, ö renci merkezli ö retimin derinsel ö renme ile ö retmen merkezli ö retimin ise yüzeysel ö renme yakla ımı ile ili kili oldu u sonucuna ula mı lardır. Buna göre uygun kaynakların kullanılmaması, ö renme materyallerinin ilgi çekici olmaması, ezbere dayalı de erlendirme yöntemlerinin kullanılması, sürekli ö retmenin aktif, ö renenin pasif oldu u sınıf ortamları ö rencilerin yüzeysel yakla ımı tercih etmesine sebep olmaktadır (Spencer, 2003).

Derinsel ö renen ö rencilere göre olumlu algılanan ö renme ortamının özellikleri ise u ekilde sıralanmaktadır: Dersler ilginç hale getirilmeli ve gerçek ya am ile ili kisi kurulmalı, ö retmenler yeterli dönüt vermeli, belirgin de erlendirme ölçütleri olmalı, ö retmen-ö renci uyumu sa lanmalı, ö rencilere neyi nasıl ö renecekleri konusunda karar verme olana ı sa lamalı ve soru sorma, danı ma için yeterli zaman ayrılmalıdır (Trigwell ve Prosser, 1991: 251-266).

Bu bilgiler ı ı nda ö renme yakla ımlarının, ki inin niyetine ba lı olarak benimsedi i ö renmeyi ele alı biçimi oldu u ve özellikle ortamsal etkenlere ba lı olarak de i tirilebilir özellik ta ıdı ı sonucuna varılabilir.

Bu üç ö renme yakla ımı a a ıda ayrıntılı olarak ele alınmaktadır:

1.1.8.1. Derinsel Ö renme Yakla ımı

Marton ve Saljö' ye (1984 akt: Ramsden, 1991) göre derinsel ö renme sadece en iyi yakla ım de il, aynı zamanda ö rencinin ö renme materyallerini anlamasının en iyi yoludur. Benzer ekilde Ak (2008: 711) ö rencilerin anlayarak ö renmeleri, ö renme i inden keyif almaları ve edindikleri bilgileri gerçek dünyaya uyarlayabilmeleri için en uygun yakla ımın derinsel ö renme oldu unu vurgulamaktadır.

Bu yakla ımı benimseyen ö renciler; ö renme i inden keyif alırlar. Konunun özünü anlamaya odaklanırlar. çerikle yo un ve ele tirel bir etkile ime

girerler. Yeni öğrenilenler ile önceki bilgiler arasında bağ kurar, kavramları günlük deneyimler ile ilişkilendirirler. Bilgiyi uzun süre hatırlayabilirler. Çözüme yönelik sunulan kanıtların ve yapılan yorumların mantığını irdelerler. Öğrenmeleri beklenen bilgiler arasındaki benzerlik ve farklılıkları ayırtırlar. Öğrendiklerini bir bütüne dönüştürüp, zihinde yapılandırır (Ashcroft, Foreman-Peck, 1994: 21; Beattie, Collins ve McInnes, 1997 ve Ramsden, 2000: 46).

Biggs' e (1999) göre, derinsel öğrenenlerin amacı konuyu tüm boyutları ile anlamak ve bilgiyi içselleştirmektir. Ders çalışırken edindikleri bilgileri, öğrenmeleri ve kişisel deneyimleri ile ilişkilendirirler. Bu kişileri motive eden faktörler, konuya duydukları merak ve çalışılan konunun meslekleri ile ilgili olmasının farkında olmalarıdır (Newble ve Entwistle, 1986).

Bu yaklaşım özdeğerlendirme yapma, kendi kendine sorgulama, hataları belirleme vb. biliş özelliklerini kullanmayı gerektirir (Marshall ve Case 2005: 263).

Biggs (1999: 15-17) derinlemesine öğrenme yaklaşımına özendirici öğrenme ortamına bağlı etkenleri şu şekilde sıralamaktadır:

Bilgileri aktarmaktan ziyade sorgulayarak ya da problemler, sorunlar sunarak öğrenme

Öğrencilerin mevcut bilgilerinin üzerine inşa ederek öğrenim yapma

İlgili konunun yapısını açıkça ortaya koyma

Önceden gelen yanlış anlamalarını ortadan kaldırmaya yönelik öğrenim gerçekleştirme

Kapsamın genişliğinden ziyade öğrenmenin derinliğini vurgulama

Öğrencilerin hata yapmasına izin veren ve bunlardan ders almasını sağlayan bir ortam yaratma

Dersin amaçlarını destekleyen özdeğerlendirme yaklaşımlarını kullanma

1.1.8.2. Stratejik Ö renme Yaklaşımı

Bu yaklaşımı benimseyen öğrenciler konuyu anlama ya da bilgiyi içselleştirme amacı ile derin, bağımlı olma niyeti ile öğrenme konusunu ele alırlar ve ürüne odaklanırlar. Yüksek not alma ve rekabet duygusu onları motive eden en önemli faktörlerdir (Reid, Duvall ve Evans, 2007).

Newble ve Entwistle' ye (1986) göre stratejik öğrenenler yüksek not alabilmek için her türlü süreci dener ve bu amaçla bazen derinsel bazen de yüzeysel öğrenmeyi tercih ederler. Ancak derinsel yaklaşımı tercih etseler bile anlamlı öğrenme gerçekleşebilir. Çünkü çoğu zaman bu yaklaşımı yüksek not alma amacına ulaşmak için bir araç olarak görürler.

Sınavlarda çıkma olasılığı yüksek olan soruları tahmin etme, zamanı etkili şekilde düzenleme, çalışmaya için gerekli uygun materyal ve koşulları sağlamak, verilen ipuçlarını yakalamada dikkatli olma, kendisini değerlendirilecek öğretmenler üzerinde iyi bir izlenim bırakmaya çalışmaya en belirgin özellikleri arasında yer alır. Kısaca öğrenmeyi ilgilendirmekten ziyade, içinde buldukları durumu düzenlerler (Ramsden, Martin ve Bowden, 1989).

1.1.8.3. Yüzeysel Öğrenme

Yüzeysel öğrenme yaklaşımı; konuları bütünlükten yoksun olarak parçalara ayırma, kavramlar üzerinde düşünmeden ilişkilendirme ve gerekli bilgileri ezberleme gibi etkinliklerle karakterize edilir ve dışsal bir güdülenme söz konusudur (MacFarlane, Markwell, Date-Huxtable, 2006). Amaç yüksek hedefler koymadan az bir çaba ile dersi geçmektir (Zhang, 2000). Bağımsızlık korkusu onları motive eder.

Bu yaklaşımda bireyin öğrenme görevi ile etkileşimi en az düzeydedir (Smith ve Colby, 2007). Biggs' e (1999) göre yüzeysel öğrenciler “öğrenme araçları diye” adlandırılan terimler, sözcükler, cümleler ya da formüller üzerine odaklanırlar. Böylece bilgiler düzensiz küçük parçalar halinde bilişsel yapıya

aktarılır. Bu durum konuyu anlamalarını ve bilgiyi içselle tirmelerini engeller. Sonuçta ö renme bir mecburiyete dönü ür ve yapılan i ten zevk alınmaz.

Biggs (1999: 15-16) ö rencilerin yüzeysel ö renme yakla ımını tercih etmesine neden olan ö retmen davranı larını u ekilde sıralamaktadır:

Ö retimin, konunun içsel yapısı ortaya konulmadan ve önceki konularla ili kilendirilmeden gerçekleştirilmesi

Bilgilerin do rudan aktarılması

Ö rencilerde merak uyandıracak, konuya olan ilgilerini arttıracak etkinliklerde bulunulmaması

Kısa cevaplı ya da çoktan seçmeli testler kullanılarak de erlendirme yapılması

Ö renme i inin gerektirdi i zamanın ö rencilere sunulmaması

Derinlemesine ö renmenin gerçekleştirilmesinden ziyade, konuların tamamlanmasına, programın yeti tirilmesine odaklanılması

Ö renciye kendi ö renmesinin sorumlulu unu üstlenecek görevler verilmemesi ve

Dü ük ba arı beklentisi

Bu yakla ımı benimseyen öğrencilerin kullandıkları ba lıca süreç, ezbere ö renmedir (Newble ve Entwistle, 1986). Yeni bilgileri edilgen bir ekilde kabul ederler. Verilen örneklerden ö renmelerine rehberlik edebilecek ilkeleri belirlemede ba arısızdırlar. Süreç içinde sınavlarda çıkması muhtemel konuları tekrar ederler. Çünkü amaç konuyu anlamak de il, dersten geçecek kadar not alabilmektir.

Yüzeysel ö renme “evi süpürüp çöpleri halının altına atmaya” benzer. do ru dürüst yapılmadı ı halde yapılmı gibi gösterilmeye çalı ılır (Ekinci, 2008).

Bütün bu bilgiler ışığında, her üç yaklaşımda da öğrencileri motive eden faktör (güdü), öğrenme amacı ve strateji açısından önemli farklılıklar olduğu söylenebilir. Bu durum Tablo 1.4’ de özetlenmektedir:

Tablo 1.4
Derinsel, Stratejik ve Yüzeysel Öğrenme Yaklaşımı Arasındaki Farklar

Öğrenme Yaklaşımları	<u>DERS ÇALIŞMA SÜRECİ</u>		
	Öğrenme Amacı	Güdü (Öğrenciyi Motive Eden Faktör)	Strateji
Derinsel	*Konuyu anlamak *Bilgiyi içselleştirmek	*Konuya duydukları ilgi *Çalışılan konunun meslekleri ile ilgili olduğunu farkında olma	*Yeni öğrenilenleri ile önceki bilgiler arasında bağlantı kurma *Kavramları günlük deneyimler ile ilişkilendirme
Stratejik	*Bağımlı olmak	*Yüksek not almak *Rekabet duygusu	*Daha bağımlı olmalarını sağlayacak stratejiyi belirleme (Bazen derinsel bazende yüzeysel öğrenme stratejisini kullanma)
Yüzeysel	*Dersten geçmek için gerekli minimum yeterlilikleri kazanmak	*Dersi geçme isteği *Bağımsızlık korkusu	*Sınavlarda çıkacak muhtemel konuları ezberleme ve tekrar etme

1.2. Amaç ve Önem

Öğrenme yaklaşımları, son yıllarda özellikle yüksek öğrenimde bazı öğrencilerin diğerlerine kıyasla neden daha bağımlı olduklarını açıklamada önemli bir konu haline gelmiştir. Bu kavram hem öğrencinin öğrenme konusunu ele alırkenki niyetini, hem de bilgiyi öğrenme biçimini anlatmak için kullanılmaktadır (Biggs, 1987). Üniversite çağına gelen öğrenciler, önceki yaşantılarından edindikleri öğrenme yaklaşımlarını beraberinde getirirler. Yeni bir öğrenme sırasında hangi yaklaşımı kullanacakları konusunda belirleyici olan, ayrıntılı olarak daha önceki deneyimleridir. Ancak bunlar bireysel farklılık olarak görülmeyle birlikte, aslında değişmezdirler. Birey içinde bulunduğu öğrenim ortamının değişimini algıladı

takdirde, yaklaşımı da yeniden düzenleyebilir. Dolayısıyla öğretimin niteliği, öğrencinin derse yönelik öğrenme yaklaşımını doğrudan doğruya etkilemektedir. Örneğin uygun kaynakların kullanılmadığı, öğrenme materyallerinin ilgi çekici olmadığı, ezbere dayalı değerlendirme yöntemlerinin kullanıldığı, sürekli öğretmenin aktif, öğrencinin pasif olduğu geleneksel sınıf ortamları, öğrencilerin yüzeysel yaklaşımı tercih etmesine sebep olmaktadır (Spencer, 2003). Bunun sonucunda da araştırmayan, sormayan, düşünmek yerine ezberlemeye alışılmı ve özgüveni yetersiz bireyler olarak okullardan mezun olmaktadır.

Öğretmen merkezli geleneksel yaklaşımın kullanılması, fizik derslerinde de önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Fiziksel genelde sevilmeyen, korkulan, anlamakta güçlük çekilen ve başarısız olunan derslerin başında gelmesinin en önemli sebeplerinden biri de budur. Fizik öğretimi geleneksel yaklaşımla gerçekleştirildiğinde, öğrenciler temel ilke ve kavramları öğrenseler dahi, bunları problem çözmede nasıl uygulayacaklarını öğrenemezler. Çünkü süreç boyunca tanım ve formüllerle boğulur, fizik konuları ile günlük yaşam arasında ilişki kurmakta zorluk çekerler. İlgili literatür incelendiğinde, öğrencilerin fizik derslerinde başarısız olmalarının bir diğer önemli sebebinin ise bilimsel süreç becerilerini gerektiği gibi kullanamamalarından kaynaklandığı görülmektedir. Aslında bireyler, doğdukları andan itibaren çevredeki olaylara ilgi duyar ve onları öğrenmeye çalışırlar. Bunu yaparken de sürekli inceleme ve deney yapar, böylece bir dizi bilimsel süreç becerilerini kullanırlar. Önemli olan öğrencilere verilen eğitimle bu becerileri yok etmemek, geliştirmektir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1996).

Buradan yola çıkarak, öğrencilerin anlayarak öğrenmelerini, öğrenmeinden keyif almalarını ve edindikleri bilgileri gerçek dünyaya uyarlayabilmelerini sağlayan derinsel öğrenme yaklaşımını benimsemeleri ve bilimsel süreç becerilerini geliştirebilmeleri için öğretmen merkezli geleneksel yaklaşımdan, öğrenci merkezli yöntemlere geçilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu yöntemlerden biri de yapılandırmacı öğrenme kuramının en önemli örneklerinden biri olan “Probleme Dayalı Öğrenme”dir.

PDÖ bilginin öncekiler ile ili kilendirilerek yapılandırılmasına olanak sa layan, ö renci merkezli bir yöntemdir. Ö renenler süreç boyunca kar ıla tıkları gerçek hayat problemlerini bireysel ara tırmalar, grup çalı maları ve tartı maları ile çözmeye çalı ırlar. Bu sırada neyi niçin ö rendiklerinin farkına varır ve kendi ö renmelerinin sorumlulu unu üstlenirler. En edilgin ö renciler bile bilgiyi kullanma etkinliklerinde aktif rol alırlar. Gruptaki her bir üyenin söylediklerinin dikkate alınması ve sürece katkısının de erlendirilmesi söz konusudur.

PDÖ' nün bu özelliklerinden dolayı ö rencilerin ders ba arılarını arttırmada ve ara tırma, yorum yapma vb. becerilerini geli tirmede etkili bir yöntem oldu u yapılan birçok çalı mada gözler önüne serilmi tir. Bu nedenle bir sonraki a ama PDÖ' nün, ö renme yakla ımları üzerindeki etkisinin saptanması ve farklı ö renme yakla ımına sahip ö rencilerin ders ba arılarını arttırmada, aynı etkiye sahip olup olmadı ının belirlenmesi olabilir. Çünkü bir yöntem ne kadar etkili olursa olsun, her ö renciye e it ba arı ko ullarını sa lamadı ı ve süreçten e it düzeyde yararlanabilme imkanı vermedi i sürece, yeterli ba arıya ula mı sayılmaz. Bu amaçla bireylerin geçmi ya antılarından getirdikleri çalı ma alı kanlıkları, ba ka bir deyi le ö renme yakla ımları üzerinde durulmalıdır.

İgili alan yazın incelendi inde, farklı ö renme yakla ımına sahip ö rencilerin probleme dayalı ö renme sürecinden e it düzeyde yararlanıp yararlanamadı ının ara tırıldı ı tek bir çalı maya rastlanmı tır (Papinczak, 2009). Aynı zamanda ö rencilerin fizik ö renme yakla ımları ile ilgili sınırlı sayıda çalı ma bulunurken (Prosser ve Millar, 1989; Prosser, Walker ve Millar, 1996; Dickie, 2003; Sezgin Selçuk, Çalı kan ve Erol, 2007 ve Sezgin Selçuk, 2010), bunların içinde PDÖ' nün ö rencilerin fizik dersi ö renme yakla ımları üzerindeki etkisinin incelendi i tek bir ara tırma (Sezgin Selçuk, 2010) oldu u görülmektedir.

Bu ara tırmanın ö retmen adayları ile gerçekleştirilmesinin sebebi ise hizmet öncesi dönemde onların ö renme yakla ımlarının belirlenmesi ve PDÖ sayesinde, aslında tek gerçek yakla ım olan derinsel ö renme konusunda cesaretlendirilmelerini sa lamaktır. Çünkü ö retmenler, kendi benimsedikleri ö renme yakla ımları

do rultusunda sınıf ortamları olu turmakta ve uygun ö retim yöntemlerini kullanmaktadırlar. Ö renim hayatı boyunca yüzeysel yakla ımı benimsemi bir ö retmenin, derslerinde aktif ö renme yöntemlerini kullanması ve ö rencilerini derinsel ö renme konusunda cesaretlendirmesi beklenmemelidir.

Bütün bu bilgiler ı 1 ında yapılacak olan ara tırmanın amacı, probleme dayalı ö renmenin ö retmen adaylarının fizik dersi ba arısı, ö renme yakla ımları ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini incelemektir. Ayrıca çalı mada PDÖ' ye yönelik ö renci görü leri de belirlenmi tir. PDÖ alanında özellikle fizik e itiminde daha fazla ara tırma yapılmasının önemli bir gereksinim oldu u dü ünülmektedir. Bu ara tırma ile alan yazındaki eksi in giderilmesi amaçlanmaktadır. Bununla birlikte yapılan çalı manın Probleme dayalı ö renme ve fizik e itimi üzerine katkısının yanı sıra, üniversitelerde olu turulan sınıf ortamlarının verimlili ini arttıracı ve ülkemizdeki E itim Fakülteleri'nin ö retim programlarında yer almayan, yurt dı ında ise çok az sayıda üniversitenin (Kanada'da British Columbia, ABD'de Samford, Missisipi Eyalet ve Delaware, Avusturalya'da ise Monash ve Augusta Üniversiteleri) ö retmen yeti tirme programlarında uygulanan PDÖ' nün, bu alanlarda da uygulanmasını yaygınla tıracı dü ünülmektedir.

1.3. Problem Cümlesi

Probleme dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının fizik dersi başarıları, öğrenme yaklaşımları ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisi nelerdir?

1.4. Alt Problemler

1. Uygulama sonunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fizik dersi başarıları arasında anlamlı fark olmaktadır mı?
2. Uygulama sonunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fizik dersi başarıları, uygulama öncesine göre anlamlı düzeyde artmaktadır mı?
3. Uygulama sonunda, deney grubu öğrencilerinin fizik dersi başarıları arasında öğrenme yaklaşımlarına göre anlamlı farklar olmaktadır mı?
4. Uygulama sonunda kontrol grubu öğrencilerinin fizik dersi başarıları arasında öğrenme yaklaşımlarına göre anlamlı farklar olmaktadır mı?
5. Uygulama sonunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fizik dersi başarıları arasında öğrenme yaklaşımlarına göre anlamlı fark olmaktadır mı?
6. Uygulama sonunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin öğrenme yaklaşımları ölçeğinin alt boyutlarından aldıkları puanlar ile elektrik üniteleri başarı testi son ölçüm puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
7. Uygulama sonunda, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin öğrenme yaklaşımları ölçeğinin alt boyutlarından aldıkları puanlar ile elektrik üniteleri başarı testi son ölçüm puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
8. Uygulama sonunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme yaklaşımları ölçeğinin alt boyutlarından aldıkları puanlar arasında anlamlı farklar olmaktadır mı?
9. Uygulama sonunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme yaklaşımları ölçeğinin alt boyutlarından aldıkları puanlar, uygulama öncesine göre anlamlı düzeyde değişmektedir mi?
10. Uygulama sonunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı fark olmaktadır mı?

11. Uygulama sonunda, deney ve kontrol grubu ö rencilerinin bilimsel süreç becerileri, uygulama öncesine göre anlamlı düzeyde artmakta mıdır?

12. Uygulama sonunda, deney ve kontrol grubu ö rencilerini bilimsel süreç becerileri testinin alt boyutlarından aldıkları puanlar arasında anlamlı farklar olu makta mıdır?

13. Uygulama sonunda, deney ve kontrol grubu ö rencilerini bilimsel süreç becerileri testinin alt boyutlarından aldıkları puanlar, uygulama öncesine göre anlamlı düzeyde artmakta mıdır?

14. Uygulama sonunda deney grubu ö rencilerinin probleme dayalı ö renmeye yönelik görü leri nelerdir?

1.5. Ara tırmanın Sayıtları

1. Ara tırma sırasında, ö rencilerin veri toplama araçlarına verdikleri yanıtlarda içten davrandıkları varsayılmaktadır.

2. Nitel ara tırmaya katılan ö renciler, görü me sorularını içtenlikle yanıtlamı lardır.

3. Deney ve kontrol grubunda yer alan ö rencilerin, ara tırma süresince birbirleriyle etkile ime girmedikleri varsayılmaktadır.

4. Ara tırma sırasında, ö renciler sınıf dı nda herhangi bir yardım almamı ve ek çalı ma yapmamı lardır.

1.6. Ara tırmanın Sınırlılıkları

1. Bu ara tırma, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca E itim Fakültesi'nde İlkö retim Matematik Ö retmenli i bölümünde ö renim gören 2. sınıf ö rencileri (n=42) ile sınırlıdır.

2. Ara tırma için seçilen konular “Elektrik Alanlar”, “Gauss Kanunu”, “Elektriksel Potansiyel”, “Sı a ve Dielektrik” ve “Akım ve Direnç” ünitelerinin içeri i ile sınırlıdır.

3. PDÖ'ye yönelik ö renci görü lerini belirlemek amacı ile yapılan nitel analiz, 9 ö renci ile sınırlıdır.

4. Ara tırma süresi on iki hafta ile sınırlı tutulmu tur.

1.7. Tanımlar

Probleme Dayalı Ö renme: Ö retim programını, gerçek ya amdan alınan yapılandırılmamı bir problem durumu etrafında organize eden, ö rencilerin kendi ö renmelerinin sorumlulu unu almasını sa layan, e itim yönlendiricilerinin ö renenlerin problem durumu hakkında dü ünmelerine, ara tırmalarına ve anlayarak ö renmelerine rehberlik etti i bir ö renme yöntemidir (Torp ve Sage, 2002).

Ö renme Yakla ımları: Hem ö rencinin ö renme konusunu ele alırkenki niyetini, hem de bilgiyi i leme biçimini anlatmak için kullanılan bir kavramdır (Biggs, 1987).

Bilimsel Süreç Becerileri: Bilimsel süreçler bilgiyi elde etmede, problemler üzerine dü ünmede ve sonuçları irdelemede kullanılan becerilerdir (Lind, 1998).

1.8. Kısaltmalar

PDÖ: Probleme Dayalı Ö renme

EÜBT: Elektrik Üniteleri Ba arı Testi

KFS: Klasik Fizik Sınavları

EAÜKFS: Elektrik Alanlar Ünitesi Klasik Fizik Sınavı

GKÜKFS: Gauss Kanunu Ünitesi Klasik Fizik Sınavı

EPÜKFS: Elektriksel Potansiyel Ünitesi Klasik Fizik Sınavı

SDÜKFS: Sı a ve Dielektrikler Ünitesi Klasik Fizik Sınavı

ADÜKFS: Akım ve Direnç Ünitesi Klasik Fizik Sınavı

ÖYÖ: Ö renme Yakla ımları Ölçe i

BSBT: Bilimsel Süreç Becerileri Testi

YYGF: Yarı-Yapılandırılmı Görü me Formu

ÖYÇBÖ: Ö renme Yakla ımları ve Çalı ma Becerileri Ölçe i

HÜTF: Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi

AAAS: American Association for the Advancement of Science

SAPA: Science-A Process Approach

SCIS: Science Curriculum Improvement Study

YEM: Yapısal E itlik Modellemesi

NRC: National Research Council

Akt: Aktaran

di er: Di erleri

TIPS II: The Test of Integrated Process Skills Test II

KUSDPA: Kapalı Uçlu Sorular için Dereceli Puanlama Anahtarı

AUSDPA: Açık Uçlu Sorular için Dereceli Puanlama Anahtarı

HK: Hipotez Kurma

VY: Verileri Yorumlama

VKMO: Verileri Kullanma ve Model Olu turma

DY: Deney Yapma

TY: evruk Tanım Yapma

DBKE: De i kenleri Belirleme ve Kontrol Etme

ÖH: Ö renme Hedefi

EYS: E itim Yönlendiricisi Soruları

BÖLÜM 2

2. LG L YAYIN ve ARA TIRMALAR

Bu bölümde ara tırma konusu ile ilgili yurt içinde ve yurt dı ında yapılmı yayın ve ara tırmalara yer verilmektedir.

2.1. Probleme Dayalı Ö renme ile İgili Yapılan Ara tırmalar

Khoo, Chhem, Gwee ve Balasubramaniam (2001) çalı malarında tıp ö rencilerinin (n=138) PDÖ'ye yönelik görü lerini belirlemi lerdir. Anketten elde edilen bulgulara göre ö renciler PDÖ ile derse yönelik ilgi ve isteklerinin arttı ını, kütüphanelerden daha fazla yararlandıklarını, kendilerini daha ba ımsız hissettiklerini, ileti im ve takım çalı ması becerilerinin geli ti ini ifade etmi lerdir. Ancak bunların yanı sıra ö renme konularında ne kadar derine inecekleri hususunda süreç boyunca sıkıntı ya adıklarını belirtmi lerdir.

Williams (2001) çalı masında, Delaware Üniversitesi'nde PDÖ'nün Fizi e Giri dersi ö retimine etkilerini ara tırmı tır. Bu amaçla Kuvvet Kavram Testi ö rencilere ön-test son test olarak uygulanmı ve sonuçta ö rencilerin son ölçümdeki ba arısı ön test puanlarına göre önemli düzeyde daha yüksek çıkmı tır. Ayrıca alınan puanların geleneksel yöntemle elde edilen puanlardan iki kat daha fazla oldu u belirlenmi tir. Ö renciler tutum ölçümlerinde ve uygulama sonundaki de erlendirmelerinde derse kar ı pozitif bir tutuma sahip olduklarını belirtmi lerdir. Grup çalı malarında kendilerini daha rahat hissettiklerini ve PDÖ dersinin ö renmeye en önemli katkısının, grup çalı maları oldu unu ifade etmi lerdir.

Groh (2001), Delaware Üniversitesi'nde Genel Kimya dersini alan ö renciler ile bir çalı ma gerçekle tirmi ve PDÖ uygulamasını de erlendirmek amacı ile ö retmenin gözlemlerine ve ö rencilerin de erlendirme ölçeklerine verdikleri

yanıtlara ba vurmu tur. Sonuçta ö rencilerin PDÖ‘ye olan tepkisinin pozitif yönde oldu u saptanmı tır. Ö renciler özellikle grup çalı malarının onlar için çok faydalı oldu unu belirtmi lerdir. Bununla beraber az sayıda ö renci, ö retmenin problemleri sunarken daha detaylı bilgi vermesi, dersin anlatım kısmının daha fazla olması ve konu bitiminde yapılan alı tırmalara daha çok yer verilmesi gerekti ini vurgulamı lardır.

Morales-Mann ve Kaitel (2001) çalı malarında PDÖ uygulamalarının hem irelik bölümünde okuyan ö renciler üzerindeki etkilerini incelemi lerdir. Sonuçta bu yöntemin ö rencilerin performansını ve öz güvenini önemli ölçüde arttırdı ı, kendilerini daha iyi ifade etmelerini sa ladı ı belirlenmi tir. Ayrıca katılımcılar, PDÖ’de ö retmeni yönlendirici olarak gördüklerini ifade etmi lerdir.

emin, Güldal, emin ve Gidener (2001) çalı malarında, PDÖ ile tıp e itimi alan 63 üniversite ö rencisinin, bu yakla ımı kendi bireysel geli imleri açısından nasıl de erlendirdiklerini incelemi lerdir. Bu amaçla ö rencilere iki bölümden olu an bir anket uygulanmı tır. Birinci bölüm ö rencilerin kaynakların kullanımı, de erlendirme, problemi kavrama ve çözme ve ileti im yetene indeki de i imleri belirlemeye yönelik sorulardan olu urken, ikinci bölümde ise katılımcıların mesleki, toplumsal ve bireysel geli imlerine katkısını belirlemeye yönelik sorular yer almaktadır. Elde edilen bulgulara göre ö rencilerin aktif ö renme etkinliklerine kar ı olumlu tutum sergiledikleri ve probleme dayalı ö renmenin ileti im, yorum yapma, grup çalı ması, problemlerle ba etme ve de erlendirme gibi becerileri geli tirdi i saptanmı tır.

Kaptan ve Korkmaz (2002) “Probleme Dayalı Ö renme Yakla ımının Hizmet Öncesi Fen Ö retmenlerinin Problem Çözme Becerileri ve Öz-yeterlik inanç Düzeylerine Etkisi” ba lıklı çalı malarında, PDÖ yönteminin ö retmen adaylarının problem çözme becerilerine ve öz-yeterlik inanç düzeylerine etkisini incelemi lerdir. Ara tırmanın örneklemini Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Ö retmenli i Bölümünde ö renim gören toplam 102 ö renci (deney grubu=51, kontrol grubu=51 öğrenci) olu turmu ve çalı mada e itlenmemi kontrol gruplu ön

test-son test modeli kullanılmı tır. Veriler Fende Öz-yeterlik inanç Ölçe i ve Mantıksal Dünme Grup Testi ile toplanmı tır. Sonuçta, PDÖ grubunun, fenle ilgili öz-yeterlik inanç testi ile mantıksal dünme grup testi puanlarının kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha yüksek oldu u saptanmıstır.

Abu-Hijleh, Kassab, Al-Shboul ve Ganguly (2004) çalı malarında, PDÖ yaklaımı ile, tıp ö rencilerinin bir konunun ö retimi sonundaki algılarını belirlemeyi amaçlamı lardır. Ara tırmanın örneklemini 60 ö renci olu turmaktadır. Ö rencilere veri toplama sürecinde iki bölümden olu an bir anket uygulanmı tır. Anketin birinci bölümünde bilgi, entegrasyon ve beceri ba lıkları altında on bir madde, ikinci bölümünde ise ö rencilerin ki sel görü lerini ve önerilerini belirtebilecekleri üç açık uçlu soru bulunmaktadır. Elde edilen veriler sonucunda, ö rencilerin %62,7' si bilginin kullanılması, %87,3' ü ö renilenlerin di er derslerle ili kilendirilmesi ve %77,1' i çe itli becerilerin kazanımı ile ilgili maddelere olumlu yanıtlar verdikleri saptanmı tır. Ayrıca %92,7' si PDÖ'den memnun olduklarını belirtmi , %90,7' si bu sayede kendilerindeki bilgi eksikliklerinin farkına vardıklarını vurgulamı lardır. Sonuç olarak, ara tırmacılar PDÖ yönteminin e itim sisteminde önemli bir rol oynadı mı ifade etmi lerdir.

Polanco, Calderon ve Delgado (2004) tarafından yapılan çalı manın amacı PDÖ yöntemi ile ö renim gören mühendislik fakültesi ö rencilerinin 3 yıllık sürecini geleneksel yöntem ile karıla tırarak de erlendirmektir. Deney grubu 'ileri mühendislik' dersinde fizik, matematik ve bilgisayar bilimi konularını, gerçek ya am ile ili kili mühendislik problemlerini çözerek i lemi lerdir. Kontrol grubunda ise geleneksel yöntem kullanılmı tır. Ara tırmada akademik ba arıyı ölçmek için ön-son test olarak uygulanan Mekanik Testi, Kuvvet Kavram Envanteri, ö renci not ortalaması ve ileri mühendislik dersinden alınan puanlar temel alınmı tır. Sonuçta deney grubu ö rencilerinin Mekanik Testi son ölçüm puanlarının ve not ortalamalarının kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan daha yüksek oldu u saptanmı tır. Ancak Kuvvet Kavram Testi açısından son testte anlamlı bir fark gözlenmedi.

Yaman ve Yalçın (2005b) çalışmalarında öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini ve fen öğrenimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerini geliştirmede PDÖ yaklaşımının etkisini incelemişlerdir. Deney grubunda (n=115) dersler PDÖ yaklaşımı ile kontrol grubunda (n=105) ise geleneksel yöntem ile verilmiştir. Araştırma sonuçları, deney grubundaki öğretmen adaylarının problem çözme becerileri ve fen öğrenimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerinin kontrol grubundaki öğrencilerden daha fazla geliştiğini göstermektedir.

Akpınar ve Ergin (2005), Biyoloji III dersinde PDÖ yöntemine yönelik örnek bir uygulama yaparak, fen bilgisi öğretmenliği üçüncü sınıf öğrencilerinin PDÖ'ye yönelik görüşlerini belirlemeye çalışmışlardır. 43 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada, uygulama sınıfında 6 grup oluşturulmuş ve grup üyelerinin sayısı 7-8 öğrenci ile sınırlandırılmıştır. PDÖ uygulaması bittikten sonra 10 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerin görüşleri PDÖ'nün de iki boyutlarına göre değerlendirilmiştir. Öğrenciler PDÖ yönteminin araştırmaya ve sürekli öğrenmeye sevk ettiğini, derse yönelik olumlu tutum geliştirdiğini ve grupça çalışarak bilgi alıverine yardımcı olduğunu vurgulamışlardır.

Atan, Sulaiman ve Idrus (2005) çalışmalarında, bilgisayar destekli probleme dayalı öğrenimin fizik dersi üzerindeki etkilerini belirlemek için, 67 üniversite öğrencisinin algı ve performanslarını karşılaştırdılar. Bu amaçla deney grubunda bilgisayar destekli probleme dayalı öğrenme yaklaşımı, kontrol grubunda ise içerik tabanlı öğrenme yöntemi kullanıldı. Son test sonuçları, deney grubunun kontrol grubuna göre daha yüksek bir performans sergilediklerini ve bilginin alınması, yorumlanması, düzenlenmesi açısından daha pozitif bir algıya sahip olduklarını gösterdi.

Enocak (2005) yaptığı çalışmada, PDÖ yaklaşımının öğrencilerin Gazlar konusu ile ilgili kavramları anlama düzeylerine ve kimyaya karşı olan tutumlarına etkisini, geleneksel yöntem ile karşılaştırarak incelemiştir. Çalışmanın örneklemini, Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü'nde iki farklı sınıfta öğrenim gören 101 birinci sınıf öğrencisi

olu turmaktadır. ubelerden biri, PDÖ yakla ımının uygulanaca ı deney grubu, di eri ise geleneksel yöntemlerin kullanılaca ı kontrol grubu olarak seçilmi tir. Ara tırmanın bulguları, PDÖ grubu ile kontrol grubu arasında ders ba arısı ve kimyaya kar ı tutumları açısından önemli farklılı ın oldu u yönündedir. Bununla birlikte elde edilen veriler, katılımcıların PDÖ'ye kar ı olumlu tutum sergilediklerini, ö rencilerde özgüvenin arttı nı ve kendi kendine ö renme, problem çö zme gibi becerilerin geli ti ini göstermi tir.

Yaman ve Yalçın (2005a) çalı malarında, PDÖ yakla ımının ö retmen adaylarının yaratıcı dü ünme düzeylerine etkisini incelemi lerdir. Ayrıca ö rencilerin cinsiyet ve mezun oldukları lise türlerine göre yaratıcı dü ünme becerilerinde uygulama öncesi ve sonrasında anlamlı farklılık olup olma dı na bakılmı tir. Gazi E itim Fakültesinde gerçekte tirilen ara tırmaya sınıf ö retmenli i bölümünde ö renim gören 220 ö renci katılmı tir. Deney ve kontrol grupları kendi içlerinde 5-7 ki ilik çalı ma grupları olu turmu lardır. Deney grubu Hareket ve Kuvvet ünitesiyle ilgili çalı mak istedikleri konuları ve problemleri belirlemi , kontrol grubu ise üniteyi her gruba bir konu dü ecek ekilde payla mı lardır. Uygulama haftada üçer saatten toplam sekiz hafta sürmü tür. Sonuçta PDÖ grubundaki ö retmen adaylarının yaratıcı dü ünme düzeylerinin kontrol grubundaki ö rencilerden daha fazla geli ti i görülmü tür.

Demirören (2005), tıp fakültesi ö rencilerinin probleme dayalı ö renme yakla ımına ili kin görü lerini saptamak amacıyla betimsel bir ara tırma yapmı ve veriler anket yoluyla toplanmı tir. Anketin sonunda açık uçlu bir soru ile ö rencilerin PDÖ uygulamalarının geli tirilmesine ili kin önerileri sorgulanmı tir. Ara tırmaya katılan ö renciler PDÖ'nün problem çö zme, analiz-sentez ve ileti im gibi becerileri geli tirdi ini dü ünmektedir. Çalı ma grubunun %68.5'i PDÖ sürecinde bilgi eksikli inin farkına varılmasının ö renmeye motive etti ini vurgulamı tir. PDÖ sayesinde kendi ö renmelerinin sorumlulu unu aldı nı dü ünən ö rencilerin oranı %71.8 dir. Katılımcıların %60.8'i yeni edinilen bilgilerin öncekiler ile ili kilendirilebildi ini, %70.0'i de i ik kaynaklardan ara tırma yapılmasının, ö renilenlerin grup icinde payla ılması ve tartı lmasının, derinlemesine ö renmeyi

sa ladı ını, %78.3'ü ara tırarak tartı arak edinilen bilginin ö renmenin kalıcılı ını arttırdı ını, %80.1'i analiz-sentez yetene ini ve %81.2'si de problem çö zme becerisini geli tirdi ini ifade etmi lerdir.

Valaitis, Sword, Jones ve Hodges (2005) çalı malarında hem irelik ve ebelik bölümü ö rencilerinin çevrim içi PDÖ ortamındaki ö renme ve grup sürecine ili kin görü lerini incelemi lerdir. Katılımcılar PDÖ konusunda tecrübeli ancak çevrim içi ö renme konusunda herhangi bir deneyime sahip de ildir. Elde edilen bulgular do rultusunda ö renciler çevrim içi PDÖ'nün ö renme ortamının esnekli ini arttırdı ını, daha derinlemesine ö renmenin gerçekleştirilmesine imkan sa ladı ını ve ilgili kaynaklara eri imi kolayla tırdı ını belirtmi lerdir. Bununla birlikte ö renciler çevrim içi ortamda daha fazla i yükü üstlendiklerini ve grup kararı almakta zorlandıklarını ifade etmi lerdir.

Erdem (2006) çalı masında, PDÖ' nün ö renme ürünleri, ö retmen adaylarının problem çö zme becerisi ve öz-yeterlik inanç düzeyleri üzerine etkisinin belirlenmesini amaçlamı tır. Ara tırmada nitel ve nicel yöntemler birlikte kullanılmı tır. Nicel veri toplama aracı olarak ö rencilere, Öz-yeterlik Algı Ölçe i, Problem Çö zme Envanteri ve Ba arı Testi uygulanmı tır. Nitel verilerin toplanmasında ise gözlem ve görü me tekniklerinden yararlanılmı tır. Ara tırmanın çalı ma grubunu Hacettepe Üniversitesi E itim Fakültesi Sınıf Ö retmenli i bölümü 3. Sınıfta ö renim gören 47 ö renci olu turmaktadır. Nicel verilerden elde edilen sonuçlara göre PDÖ ö rencilerin ba arısını arttırmada daha etkili olmu , problem çö zme becerilerini geli tirmi ve öz-yeterlik algı puanlarını önemli düzeyde arttırmı tır. Nitel verilerin analizi ile ö renenler arası etkile imde sınıf ortamının amacına uygun düzenlenmesi, farklı ö retim yöntem ve tekniklerini kullanma, e lenerek ö renme, derse ve etkinli e hazırlık yapma, demokratik ö renme ortamı, etkin katılım, tartı ma, çaba gösterme, ileti im kurma, bilgi ve kaynak payla ımı ve sorumluluk alma boyutlarına ili kin sonuçlara ula ılmı tır.

Burgaz ve Erdem (2006), “Probleme Dayalı Öğrenme Sürecinde Öğrencilerin Senaryolardaki, Problem Durumlarını Belirleme Becerilerinin Değerlendirilmesi” başlıklı nitel çalışmalarında öğrencilerin PDÖ sürecinin birinci basamağında yer alan “problem belirleme” aşamasındaki beceri düzeylerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Bu doğrultuda Hacettepe Üniversitesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Bölümü 3. sınıf öğrencilerine (n=48) “Sınıf Yönetimi” dersinde çeşitli senaryolar verilerek onlardan problem durumlarını belirlemeleri istenmiştir. Öğrencilerin becerilerini saptamak için portfolyo değerlendirme tekniği kullanılmış ve elde edilen verilere içerik analizi yapılmıştır. Sonuçta en iyi durumdaki öğrenci grubunun problem durumlarının yarısını; diğer grupların ise problem durumlarının yarısından daha azını belirleyebildikleri ve gruplar tarafından hiç belirlenemeyen problem durumlarının olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda problem durumlarının farklı biçimde senaryolar ile sunulması gerektiği üzerinde durulmuştur.

Pepper (2008) tarafından yürütülen bu çalışma, 2006 yılında Fen Fakültesi’nde PDÖ yöntemini kullanmaya başlayan bir üniversitede gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar 1. sınıf öğrencilerinden oluşur ve araştırmamızın verileri, anketler ve yarı-yapılandırılmış görüşmeler ile toplanır. Sonuçta PDÖ uygulamalarının başarılı bir strateji olarak algılandığı saptanmıştır.

Pepper (2009) 2007-2008 yılları arasında gerçekleştirdiği çalışmada, geleneksel yöntem ve laboratuvar oturumlarının yerini alan PDÖ uygulamalarını incelemiştir, öğretmen ve öğrenci algılarını belirlemiştir. Öğrencilerden alınan geribildirimler, PDÖ uygulamalarının keyifli geçmesinden, sıkıcı olmasına kadar geniş bir aralıkta değişim göstermektedir. Ayrıca öğretmenlerin öğrenci öğrenmelerini geliştirmek için PDÖ uygulamalarının önemli olduğunu düşündükleri saptanmıştır.

Ahın (2009) çalışmada, PDÖ ve geleneksel yaklaşımın kullanıldığı iki farklı grubun (PDÖ grubu, n=100; geleneksel grup, n=164) fizik dersinde, öğrenci notlarının fizik öğrenmeye yönelik beklenti, tutum, epistemolojik inanç ve demografik değişkenler ile ilişkisini açıklamak istediği kişisel/tahmin metodunun

kullanıldı ı ara tırmada, ö rencilere çalı manın ba ında ve sonunda “Maryland Fizik Dersinden Beklenti Anketi” uygulandı. Her iki grubun dönem sonu fizik dersi notları belirlendi. Korelasyon analizi, çalı manın de i kenleri arasında anlamlı ili kiler oldu unu gösterdi. Ayrıca sonuçların nitel analizler ile desteklenmesi gerekti i önerildi.

Raupach, Münscher, Pukrop, Anders ve Harendza (2010), probleme dayalı ö renme yönteminin uygulandı ı 183 4. Sınıf ö rencisi arasından gönüllü olan 74’ü ile bir çalı ma gerçekte tirmi lerdir. Katılımcılardan rastgele seçilen 40 ö renci, web temelli probleme dayalı ö renme ile geri kalan 34’ü ise web temelli olmayan PDÖ ile 6 hafta süresince ders i lemi lerdir. Veri toplama aracı olarak geli tirilen yazılı sınav ön test-son test olarak uygulanmı tır. Analiz sonuçları, her iki grubun son test puanları arasında web temelli probleme dayalı ö renme grubunun lehine istatistiksel açıdan önemli düzeyde fark oldu unu göstermektedir.

ahin (2010) çalı masında, PDÖ’ nün 1. sınıf mühendislik ö rencilerinin (n=142) fizik, fizik ö renme ve fizi i kavramsal olarak ö renme inançlarını etkileyip etkilemedi ini ara tırdı. Veriler Enerji ve Momentum üniteleri ile ilgili Çoktan Seçmeli Test ve Colorado Bilimsel Ara tırmayı Ö renmeye Yönelik Tutum Ölçe i ile toplandı. Analiz sonuçları deney grubunun kavramsal ö renmelerinin kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan daha üst düzeyde oldu unu gösterdi. Ayrıca ö rencilerin epistemolojik inançları ile kavramsal ö renmeleri arasında bir ili ki oldu u belirlendi.

Pepper (2010) çalı masında, 2007-2009 yılları arasında Fen Fakültesi’ nde ö renim gören 625 ö rencinin PDÖ’ye yönelik algılarını analiz etmi tir. Bu ba lamda ö renci cevaplarını temsil eden 8 tema (eksiklerin belirlenmesi, grup çalı ması, i yükü, verilerin görevlerin tamamlanması, ödevlerin de erlendirilmesi, yeni bilgilerin ö renilmesi, fikirlerin payla ılması, bireysel ö renme) belirlenmi tir. Sonuçta ö renciler farklı ö renme ve ö retme stratejileri konusunda bilgilendirildi i ve kendi kendine ö renme konusunda desteklendikleri zaman, PDÖ’ ye yönelik daha pozitif bir algı geli tirdikleri saptanmı tır.

Ahin (2010) alı masında, PDÖ' nün üniversite ö rencilerinin fizik, fizik ö renme ve Newton mekani ini kavramsal olarak anlama inançlarını etkileyip etkilemedi ini inceledi. 124 ö rencinin (deney grubu n=55, kontrol grubu n=69) katılımı ile gerçekleştirilen ara tırmada veriler, Kuvvet Kavram Envanteri ve Colorado Bilimsel Ara tırmayı Ö renmeye Yönelik Tutum Ölçe i ile toplandı. Sonuçta deney grubunun kavramsal anlama düzeylerinin kontrol grubuna göre daha yüksek oldu u ve PDÖ'nün ö rencilerin fizik inançları üzerinde etkili olmadığı belirlendi. Ayrıca Kavramsal ö renme ve epistemolojik inanç arasında pozitif bir ilişki olduğu tespit edildi.

Hallinger ve Lu (2011) tarafından yapılan çalı mada, Tayland' da bir yüksek lisans okulunda PDÖ uygulamalarının etkilili i 7 yıl süresince araştırıldı. Vaka inceleme çalı ması sonucunda, geleneksel yaklaşı m ile karşı la tırıldı nda PDÖ'nün, Do u Asya'da ö retimin etkinli i üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu belirlendi.

Turan ve Demirel (2011) tarafından yapılan çalı mada, tıp fakültesi ö rencilerinin PDÖ'ye ilişkin tutumları ve görüş lerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ara tırmada nicel ve nitel veri toplama teknikleri birlikte kullanılmış tır. Çalı maya Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi ilk üç yıl ö rencileri (n=810) katılımı tır. Üç odak grup görüş mesinde 15 ö renci ile görüş me yapılmıştır. Veriler PDÖ'ye Yönelik Tutum Ölçe i ve Görüş me Formu ile toplanmıştır. Ortaö retim sırasında ö renen merkezli uygulamalara yer verildi ini belirten ö renciler ile Dönem I ve Dönem II ö rencilerinin tutum puanları daha yüksek bulunmuştur. Ö rencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı fark belirlenmemiştir. Odak grup görüş melerinde, ö rencilerin PDÖ sürecinde yönlendirici ve ö renen için tanımladıkları rollerin alanyazında belirlenen rollerle örtü tü ü saptanmıştır. Ö renciler hazırlanan senaryo ve materyallerle birlikte, değerlendirme ve PDÖ'nün yürütülmesine ilişkin sorunların ö renme sürecini etkiledi ğine ilişkin görüş ler bildirmiştir.

Gürten (2011) tarafından yapılan çalı mada, PDÖ'nün ö renme ürünleri, ö retmen adaylarının problem çözme becerisi ve öz-yeterlik inanç düzeyleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ara tırmada deneysel desenlerden ön test-son

test kontrol gruplu model kullanılmı tır. Veri toplama aracı olarak Öz-Yeterlik Algı Ölçe i, Problem Çözme Envanteri ve Ba arı Testi kullanılmı tır. Ara tırma sonuçlarına göre PDÖ'nün ö renen ba arısında daha etkili oldu u belirlenmi tır. PDÖ ile geleneksel yakla ımın uygulandı ı gruplar arasında öz-yeterlik son test puanları bakımından anlamlı bir fark bulunmamı tır. Deney grubunun ön test- son test problem çözme envanteri puanlarına göre, ö renciler PDÖ'den az düzeyde etkilenmi lerdir.

Sezgin Selçuk, Karabey ve Çalı kan (2011) çalı malarında, Ölçme ve Vektörler konularındaki bir PDÖ uygulamasının matematik ö retmen adaylarının ba arıları üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamı lardır. Ara tırmada, yarı deneysel öntest-sontest modeli kullanılmı tır. Çalı maya Dokuz Eylül Üniversitesi, Matematik Ö retmenli i programında ö renim görmekte olan toplam 66 ö retmen adayı katılmı tır. Çalı ma, bir deney ve bir kontrol olmak üzere iki grup ile yürütülmü tür. Deney grubunda (n=30) yer alan ö rencilere “Ölçme” ve “Vektörler” konularında PDÖ yöntemiyle ö retim verilirken, aynı konuların ö retimi kontrol grubunda (n=36) geleneksel yöntemlerle gerçekleştirilmi tir. Veriler, “Ölçme ve Vektörler Ba arı Testi (ÖVBT)” ile toplanmı tır. Sonuçlar, PDÖ yöntemi ile ö renim gören ö retmen adaylarının adı geçen fizik konularındaki ba arılarının, geleneksel yöntemlerle ö renim gören ö retmen adaylarına göre önemli ölçüde daha yüksek oldu unu göstermektedir.

Raine ve Symons (2012) çalı malarında, PDÖ'nün amaçlarını tanımlamı ve Leicester Üniversitesi Fizik Bölümünde nasıl uygulandı ını deneyimleri do rultusunda açıklamı lardır. Ara tırmacılara göre bu çalı mada amaç, programın ayrıntılarını tartı mak de il, PDÖ' nün fizikteki uygulamalarına genel bir bakı açısı ile yakla abilmektir. Ayrıca ara tırmada PDÖ ye yönelik yayınlanan çalı malar PDÖ'nün e itimsel ve psikolojik temelleri do rultusunda incelenmi tir.

2.2. PDÖ ve Ö renme Yaklaşımları ile İlgili Yapılan Araştırmalar

McParland, Noble ve Livingston (2004) yaptıkları çalışmada, probleme dayalı öğrenme ve geleneksel öğretimin kullanıldığı iki ayrı ortamda tıp eğitimini gören öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarını, psikiyatride karşı tutumlarını ve ders başarılarını karşılaştırmışlardır. Öğrenme yaklaşımları Biggs tarafından geliştirilen SPQ ölçeği ile psikiyatride karşı tutumları çalışmanın başında ve sonunda uygulanan “Attitudes to Psychiatry Scale” ile ve son olarak da ders başarıları çoktan seçmeli test, klasik ve sözlü sınav ile belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda probleme dayalı öğrenme grubundaki öğrencilerin ders başarılarının geleneksel öğretimin kullanıldığı gruba göre istatistiksel açıdan daha yüksek olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca PDÖ ve geleneksel öğretimin, öğrencilerin öğrenme yaklaşımları tercihlerini de etkilemediği ve psikiyatride karşı tutumlarında anlamlı bir fark yaratmadığı belirlenmiştir.

Chung ve Chow (2004) çalışmalarında, probleme dayalı öğrenme yöntemi ile üniversite öğrencilerinin öğrenmesini arttırmayı amaçlamışlardır. Araştırmacılar Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği (Biggs, 1987) ve Öğrenme Tercihleri Anketi'nin (Moore, 1998) dersin yapısı, içerik, araç-gereç, ölçme ve akran etkileşimi ile ilgili maddelerini bir araya getirerek kendi ölçeklerini geliştirmişlerdir. Çalışma üç aşamada tamamlanmıştır. İlk olarak probleme dayalı öğrenme yöntemi ile ilk kez karşılaştıran öğrencilere (n=86) ölçekler ön-son test olarak uygulanmış ve öğrencilere, derste yapılması planlanan değişiklikler hakkında bilgi verilerek, onların bu konudaki görüşleri alınmıştır. Ayrıca derse de erlendirebilmeleri için “Ders Değerlendirme” ve “Öğrenci Dönütü” ölçekleri kullanılmıştır. 2. durumda bir önceki aşamada elde edilen bilgiler doğrultusunda probleme dayalı öğrenme ortamı yeniden düzenlenmiştir. 3. aşamada ise probleme dayalı öğrenme son hali ile 90 öğrenciye yeniden uygulanmıştır. Öğrenciler geliştirilen ölçekler ön-son test olarak yanıtlamışlardır. “Ders Değerlendirme” ve “Öğrenci Dönütü” ölçekleri bu aşamada da kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre ilk yıl derse probleme dayalı öğrenme yöntemi ile öğrenen öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmamıştır. Ancak öğrenci merkezli olarak yeniden düzenlenen derse

alan ö rencilerin organizasyon, i yükü ve de erlendirme konularında anlamlı farklar oldu u tespit edilmi tir. Ayrıca ö rencilerden gelen dönütlere göre, ö renme çıktıları, etkile im, organizasyon ve sunum, güdülenme ve dönüt unsurları da dersi ikinci kez alan ki ilerde önemli derecede farklıdır.

Groves (2005) çalı masında, PDÖ' nün lisansüstü ö rencilerin ö renme yakla ımları üzerindeki etkilerini belirlemeyi ve ö renme yakla ımları, akademik ba arı ve muhakeme yetene i arasındaki ili kiyi incelemeyi amaçlamı tır. Veri toplama aracı olarak Çalı ma Süreci Anketi ve Nedensel Dü ünme Ölçe i kullanılmı tır. PDÖ süreci sonunda, ö rencilerin baskın ö renme yakla ımlarında derinselden yüzeysel do ru bir de i im oldu u ve derinsel puanlarında istatistiksel açıdan önemli bir azalı meydana geldi i saptanmı tır. Ayrıca ara tırmaya katılanların derinsel puanları ile nedensel dü ünme puanları arasında önemli bir ili ki oldu u belirlenmi tir. Ö renme yakla ımları ile akademik ba arı arasında ise anlamlı bir ili kiye rastlanmamı tır.

Tiwari, Chan, Wong, Wong, Chui, Wong ve Patil (2006) çalı malarında PDÖ yönteminin, hem irelik bölümünde okuyan ö rencilerin ö renme yakla ımları üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamı larıdır. 187 ö rencinin katıldı ı ara tırmada kontrol grupsuz ön test-son test modeli kullanılmı ve ö rencilerin PDÖ deneyimlerini belirlemek için, yarı yapılandırılmı görü meler yapılmı tır. Veri toplama aracı olarak 20 maddeden olu an R-SPQ-2F (2 Faktörlü Çalı ma Süreci Ölçe i) ölçe i kullanıldı. Yapılan faktör analizi sonucunda ölçekteki maddelerin derinsel ve yüzeysel ö renme olmak üzere iki boyutta toplandı ı belirlendi. Cronbach Alpha güvenirlik katsayıları ise derinsel ö renme alt boyutu için 0,73; yüzeysel ö renme alt boyutu için 0,64 olarak saptandı. Sonuçta ö rencilerin son test derinsel puanlarının ön teste göre istatistiksel açıdan daha yüksek oldu u, ancak yüzeysel puanlarında ön testten son teste önemli bir fark olmadı ı saptandı. Yarı-Yapılandırılmı görü melerden elde edilen veriler do rultusunda da ö rencilerin PDÖ deneyimlerini ö renmeye motive olma, kendi kendine ö renme, ö renci merkezli ö renme ve zevkle ö renme olmak üzere 4 ba lık altında topladıkları belirlendi.

Papinczak, Young, Groves ve Haynes (2008) çalışmalarında, PDÖ ortamındaki bilişsel aktivitelerin, öğrencilerin derinleşmelerini geliştirmede, yüzeysel yaklaşımlarını azaltmada ve öz-yeterlik düzeylerini arttırmada etkili olup olmadığını incelemiştir. 20 hafta süren araştırmaya, 213 birinci sınıf tıp öğrencisi katılmıştır. Veri toplama aracı olarak ön test-son test olarak uygulanan Tıp Dersi Öğrenme Anketi (Medical Course Learning Questionnaire) kullanılmıştır. Sonuçta öğrencilerin öz-yeterlik düzeylerinde bir düşüş yaşanırken, yaklaşımlarında da derinleşme ve stratejiktan yüzeyselle doğru bir geçiş olduğu saptanmıştır. Bilişsel aktivitelerin öğrencilerin öz-yeterlikleri ve derinleşmeleri üzerinde olumsuz bir etki yaratmıştı tespit edilmiştir.

Papinczak (2009) çalışmasında, derinleşme ve stratejik öğrenen olarak gruplandırılan tıp fakültesi öğrencilerinin PDÖ yöntemini tercihleri, öğrenmelerini destekleyici ve daha başarılı bulup bulmadıklarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini 213 birinci sınıf tıp öğrencisi oluşturmaktadır ve katılımcıların her biri çalışmanın başında ve sonunda “Tıp Dersini Öğrenme Anketi”ni yanıtlamıştır. Ankette öğrencilerin PDÖ’ye yönelik algıları, öz-yeterlikleri, öğrenme yaklaşımları ve öğrenme ortamı tercihleri belirlenmiştir. Nitel veriler ise açık uçlu sorulara verilen yanıtlar ile analiz edilmiştir. Kümeleme analizi sonucunda birbiri ile uyumlu üç (derinleşme, derinleşme ve stratejik, yüzeysel) ve uyumsuz iki grup belirlenmiştir. Derinleşme ve stratejik grup tüm öğrencilerin %25.8’ini oluşturmaktadır. Bu grup, diğer gruplara göre yazılı sınavda daha yüksek başarı elde etmiş ve PDÖ’ye yönelik daha pozitif yorumlarda bulunmuşlardır.

Sezgin Selçuk (2010) çalışmasında, PDÖ’nün öğretmen adaylarının başarıları, fizik dersine yönelik tutumları ve yaklaşımları üzerinde etkili olup olmadığını incelemiştir. Araştırmada yarı deneme modellerinden ön test-son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Katılımcılar Matematik Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 25 birinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Fizik dersleri deney grubunda (n=12) PDÖ ile kontrol grubunda (n=13) ise geleneksel yöntem kullanılarak incelenmiştir. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen Manyetizma Testi, Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği ve Fizik Dersine Yönelik Tutum

Ölçe i kullanılmı tır. Sonuçlar PDÖ' nün ö rencilerin sadece derinsel yakla ımı benimsemesi konusunda cesaretlendirmedini, aynı zamanda fizik dersine yönelik ilgilerini de arttırdı ını göstermektedir. Ayrıca PDÖ, ö rencilerin ba arılarını pozitif yönde etkilemektedir.

Dolmans, Wolfhagen ve Ginns (2010) çalı malarında, PDÖ' ye uyarlanmı Ö renci Çalı ma Anketi'nin geçerlik ve güvenilirli ini incelemeyi, PDÖ ö rencilerinin derinsel ve yüzeysel yakla ımı ne derece kullandıklarını belirlemeyi ve bu durumun 1. ve 2. Sınıflar arasında de i im gösterip göstermedi ini saptamayı amaçlamı lardır. Ara tırmaya Maastricht Tıp Fakültesi' nde ö renim gören 262 ö renci katılmı tır. Yapılan do rulayıcı faktör analizi, uyarlanan ölçe in geçerlik ve güvenilirli inin yüksek oldu unu göstermektedir (derinsel ve stratejik maddeler için Cronbach katsayıları sırasıyla .76 ve .74 olarak bulunmu tur). Ayrıca 1. sınıf ö rencilerinin derinsel yakla ım puanlarının 2. sınıf ö rencilerine göre önemli düzeyde daha yüksek oldu u tespit edilmi tir. Bu durumun tam tersine 2. sınıf ö rencilerinin yüzeysel yakla ımları 1. sınıf ö rencilerinden istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmu tur.

Ak (2011) çalı masında, bilgisayar destekli probleme dayalı ö renmenin ö rencilerin ö renme yakla ımları üzerindeki etkisini ara tırmı tır. 78 ö rencinin katıldı ı ara tırmada kontrol grupsuz ön test-son test modeli kullanılmı tır. Veri toplama aracı olarak ara tırmacılar tarafından geli tirilen "Ö renme Yakla ımları Ölçe i" uygulanmı tır. Sonuçta PDÖ' nün ö rencilerin derinsel ö renme yakla ımlarını benimseleri üzerinde etkili oldu u saptanmı tır.

2.3. PDÖ ve Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Yapılan Ara tırmalar

Ying (2003) tarafından yapılan çalı mada, PDÖ' nün ö rencilere ileriki ya amlarında kendi kendine ö renme, i birli i, not tutma, kaynak tarama, hipotez kurma ve deney tasarlama konularında faydası olup olmadı ını incelemi tir. Fizikokimya dersinin elektrokimya ünitesinde yapmı oldu u PDÖ uygulamasının, ö rencilere elektrokimya kavramlarının kullanım alanlarının farkına varma, grupla

çalı ma, bilgiye ula ma, kimyasal analiz yöntemlerini uygulama ve yaparak-ya aarak ö renme gibi bir çok konuda katkı sa ladı ı sonucuna varılmı tır.

Açıkyıldız (2004) çalı masında, PDÖ yakla ımının Fizikokimya Laboratuvarı uygulamalarındaki etkilili ini incelemi tir. Ö rencilerin Fizikokimya Laboratuvarına kar ı tutumları, akademik ba arıları ve bilimsel i lem becerileri çalı mada esas alınan parametreler olmu tur. Adsorpsiyon, Yüzey gerilimi, Viskozite ve Kondüktivite konuları kapsamında PDÖ uygulaması ile deneyler gerçekleştirilmi ve her biri üç haftada tamamlanacak ekilde planlanmı tır. Çalı mada kontrol grupsuz ön test-son test modeli kullanılmı tır. Sonuçta PDÖ' nün ö rencilerin akademik ba arılarına ve bilimsel i lem becerilerinin geli imine katkıda bulunurken, Fizikokimya Laboratuvarına kar ı tutumlarında anlamlı bir farklılık meydana getirmedi i saptanmı tır.

Tavukçu (2006) tarafından yapılan çalı manın amacı, Fen Bilgisi dersinde PDÖ'nün ö rencilerin akademik ba arı, derse yönelik tutum, bilimsel süreç becerileri ve yaratıcı dü ünme düzeylerine etkisini incelemektir. Ön-test son-test kontrol gruplu modelin kullanıldı ı ara tırma 2005-2006 yılında Zonguldak ili Merkez Gazi İkö retim Okulu 8-A (n=19), 8-B (n=20), 8-D (n=20) ve 8-G (n=20) sınıflarında gerçekleştirilmi tir. Veri toplama aracı olarak ara tırmacı tarafından geli tirilen Akademik Ba arı Testi, Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Ölçe i, Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Torrance Yaratıcı Dü ünme Testi kullanılmı tır. Sonuçta PDÖ yakla ımı ö rencilerin akademik ba arı, derse yönelik tutum, bilimsel süreç becerileri ve yaratıcı dü ünme düzeyleri üzerinde olumlu yönde de i ikliklere yol açmı tır. Görü melerden elde edilen bulgulara göre, ö renciler uygulama süreci boyunca derslerin daha zevkli geçti ini, kendilerine olan güvenlerinin ve ba arılarının arttı ını, ara tırma yapmaktan ho landıklarını, derse yönelik pozitif bir tutum geli tirdiklerini ve Fen derslerinin PDÖ yöntemi ile i lenmesini istediklerini belirtmi lerdir.

Gürses, Açıkyıldız, Do ar ve Sözbilir (2007) ara tırmalarında, PDÖ' nün üniversite ö rencilerinin (n= 40) akademik ba arılarına, laboratuvar dersine yönelik

tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada kontrol grupsuz ön test-son test modeli kullanılmış, “Adsorpsiyon, viskozite, iletkenlik ve yüzey gerilimi” olmak üzere dört farklı deney, her biri üç hafta sürecek şekilde tamamlanmıştır. Araştırmanın verileri Fiziksel Kimya Laboratuvarı Kavram Testi, Laboratuvar Dersine Yönelik Tutum Ölçeği, Bilimsel Süreç Becerileri Testi ile toplanmış ve PDÖ’ye yönelik öğrencileri belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin akademik başarıları ve bilimsel süreç becerilerinde son test lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark gözlenirken, laboratuvara yönelik tutumlarında anlamlı bir fark belirlenmemiştir. Ayrıca PDÖ’nün öğrencilerin kritik düşünme, problem çözme, öğrenme sürecine aktif katılma, öğrenme ihtiyaçlarını belirleme, takım çalışması, tartışma ve grupla öğrenme becerilerini geliştirmede etkili olduğu saptanmıştır.

Bayrak (2007) çalışmasında, PDÖ yaklaşımı ile geleneksel öğretim yaklaşımını öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve kimyaya karşı tutumları açısından karşılaştırmıştır. Çalışmanın örneklemini, Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümünde iki farklı sınıftaki toplam 83 üçüncü sınıf öğrencisi oluşturulmaktadır. Üyelerden birisi rasgele örnekleme yöntemiyle PDÖ’nün uygulandığı deney grubu ve diğeri ise geleneksel yaklaşımın kullanıldığı kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Çalışmanın verileri “Başarı Testi”, “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ve “Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” ile toplanmıştır. Bulgular Katılar konusundaki kavramların öğrenilmesinde PDÖ’nün geleneksel yaklaşımdan daha etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimi ve kimyaya karşı tutumları açısından da PDÖ grubu lehine anlamlı farklar olduğu tespit edilmiştir.

Karaöz (2008) çalışmasında, ilköğretim fen ve teknoloji dersi 6. sınıfta yer alan “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin probleme dayalı öğrenme yöntemi ile öğretiminin öğrencilerin başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına olan etkisini araştırmıştır. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmış ve iki grup arasında bilimsel süreç becerileri ve öğrenci başarıları

arasında anlamlı bir farkın olduğu, aksine derse yönelik tutumlarına göre istatistiksel açıdan önemli bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Keil, Haney ve Zoffel (2009), ortaöğretim düzeyinde PDÖ yaklaşımı ile öğretmen yetiştirme programının (EXCITE) nasıl geliştirildiği ve uygulandığı konusuna açıklık getirmek amacıyla bir çalışmaya gerçekleştirdiler. Ayrıca araştırmada 7 yıllık bir süreçte tamamlanan programın 1600 öğrencinin bilişsel ve bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olup olmadığını inceledi. Analizler programın öğrencilerin bilişsel ve bilimsel süreç becerileri üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Serin (2009) çalışmasında, PDÖ'nün 7. Sınıf öğrencilerinin fen dersi bilişsel, derse yönelik tutumları ve bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olup olmadığını araştırmıştır. Çalışmaya 141 öğrencinin yer aldığı 8 farklı sınıf ve 4 Fen Bilgisi Öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Sınıflardan dördü kontrol diğeri dördü ise deney grubu olarak atanmıştır. Ayrıca deney grubu kendi içerisinde PDÖ'nün bireysel çalışmalarla ve grup çalışmaları ile gerçekleştirilmesi şeklinde ikiye ayrılmaktadır. Sonuçlar gruplar arasında derse karşı tutum, bilimsel süreç becerileri ve akademik bilişsel açılarından anlamlı fark ortaya çıkmadığını göstermektedir. Bununla birlikte yetenek-öğretim yöntemi etkileşim analizi de yapılmıştır. Bu analiz, PDÖ'nün bazı bilişsel de işkenlerin kategorilerine göre farklı etkileri olduğunu göstermiştir. Başka bir deyişle, PDÖ ile öğretim bilişsel de işkenlerin bazı kategorilerinde daha iyi çalışırken, bazılarında ise geleneksel öğretim daha etkili olmaktadır. Nitel veriler, öğrencilerin öz-değerlendirmeleri ile öğrenci ve öğretmenlerle yapılan yüz yüze görüşmeler sonucunda elde edilmiştir. Sonuçta PDÖ öğrencilerinin çoğunlukla araştırma ve deney yapma-tasarlama ile meşgul olduklarını göstermiştir. Kontrol grubunda yer alan öğrenciler ise genellikle öğretmeni dinlemekten, tanım ve formül yazmaktan, ekil veya grafik çizmekten ve matematiksel işlem gerektiren problemler çözmekten söz etmişlerdir. Yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin PDÖ derslerine karşı genelde olumlu tutum içinde oldukları saptanmıştır.

Tatar ve Oktay (2011) alı malarında, PDÖ' nün Fen Bilgisi ö retmen adaylarının (n=48) Termodinamik dersinin 1. Yasasını anlamaya ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelediler. Aynı zamanda ö retmen adaylarının PDÖ'ye yönelik dü ünceleri belirlendi. Kontrol grupsuz ön test- son test modelinin kullanıldı ı ara tırmada veriler; Ba arı Testi, Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Yapılandırılmı Ö renme Ortamı Ölçe i ile toplandı. Süreç sonunda ö rencilerle açık uçlu sorulardan olu an görü meler yapıldı. istatistiksel sonuçlar PDÖ' nün ö renme yetenekleri ve bilimsel süreç becerileri üzerinde pozitif bir etkiye sahip oldu unu gösterdi. Ayrıca bu yöntemin ö rencilerin etkili ve kalıcı ö renme ile kendi ö renmesini planlama becerilerini geli tirdi i belirlendi.

Aydo du (2012) alı masında, Hacettepe Üniversitesi E itim Fakültesi Fen Bilgisi ö rencilerinin (n=106) Elektroliz ve PİL konusunu ö renmelerine, bilimsel süreç becerilerine ve kimya dersine kar ı tutumlarına PDÖ yakla ımının etkisini incelemi tir. Ara tırmada Bilimsel İ lem Beceri Testi, Elektrokimya Ba arı Testi ve Kimya Tutum Ölçe i kullanılmı tir. PDÖ yakla ımının uygulandı ı deney grubu ö rencilerinin kimya ba arısı ve bilimsel İ lem becerileri geleneksel ö retim yöntemlerinin uygulandı ı kontrol grubu ö rencilerine göre daha yüksek çıkmı tir. Ayrıca deney grubunun kimyaya kar ı tutum puanları, kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan daha yüksek bulunmu tir.

2.4. Ö renme Yakla ımları ile İlgili Yapılan Ara tırmalar

Price (1997) alı masında, uzaktan e itim ortamında ders alan ö rencilerin ö renme yakla ımları, çıktıları ve ba lamları arasındaki ili kiyi, ö retmenlerin ve ö rencilerin ö renme ba lamına ili kin bakı açılarını ve son olarak da dersin türü, yapısı, tasarımı ve dersle ilgili beklentiler ile kullanılan ölçme yönteminin ili kisini incelemi tir. Ara tırma McGill Üniversitesi'nde üç hizmet içi e itim dersini alan 30 ö retmen adayı ile gerçekleştirilmi ve ö rencilerin ö renme yakla ımları "Ö renme Yakla ımları Ölçe i (ASI)" kullanılarak belirlenmi tir. Ayrıca final notları nicel veri, sınavlardaki cevaplarının Bloom taksonomisine ve SOLO taksonomisine göre de erlendirilmesi ise nitel veriler olarak kullanılmı tir. Sonuçta bir derse yönelik olumlu izlenimlerle derinsel yakla ım arasında zayıf ancak pozitif, yüzeysel ö renme

arasında ise zayıf fakat negatif yönde bir ilişki olduğu saptanmıştır. Ayrıca araştırmaya katılan öğrencilerin nitel ya da nicel öğrenme çıktıları ile öğrenme yaklaşımları arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır.

Zeegers (2001) çalışmasında, öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarının yaş ve cinsiyet değişkenleri ile ilişkisini incelemiş ve öğrencilerin not ortalamaları üzerinde yordayıcı olup olmadığını araştırmıştır. Araştırma Avustralya'daki bir üniversitede öğrenim gören 200 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veriler Biggs (1987) tarafından geliştirilen SPQ ölçeği ile toplanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin üniversitede geçirdikleri yıllarla paralel olarak derinsel öğrenme puanlarında artış olduğu saptanmıştır. Ayrıca derinsel yaklaşımın not ortalamaları üzerinde yordayıcı etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Campbell, Smith, Lewis, Brownlee, Burnett, Carrington ve Purdie (2001) çalışmalarında, farklı öğrenme yaklaşımlarına sahip öğrencilerin aynı öğrenme çevresini algılama biçimleri arasında farklılık olup olmadığını incelemiştir. Bu araştırmada öğrenciler, derinsel ve yüzeysel yaklaşımına sahip olma durumlarına göre iki gruba ayrılmışlardır. Sonuçta öğretmenlerin kullandıkları öğretim stratejilerinin, öğrenci algılarını etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenler, öğrencilerin derse aktif katılımını sağladığı ve destekleyici bir ortam yaratmaya odaklandıkları zaman, her iki öğrenme yaklaşımına sahip öğrencilerin sınıfın öğrenci merkezli yönüne odaklandıkları, bu durumun aksine geleneksel sunu yolu ile öğretim yöntemlerini yaygın biçimde kullandıkları zaman da öğrencilerin, bilginin transferi ve yeniden üretilme süreci ile ilgili sınıf özelliklerine odaklandıkları belirlenmiştir.

Watkins (2001) öğrenme yaklaşımları ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi ele alan çalışmalar üzerine yaptığı meta-analiz sonucunda, incelediği 60 çalışmanın 26'sinde yüzeysel yaklaşım ile akademik başarı arasında olumsuz, 37'sinde ise derinsel yaklaşım ile başarı arasında olumlu ilişki olduğunu belirlemiştir. Ayrıca 31 araştırmada stratejik yaklaşım ile başarı arasında pozitif bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Gordon ve Debus (2002) üniversitede öğrenim gören öğretmen adaylarının, yüzeysel öğrenme yaklaşımlarında azalış ve derinsel öğrenme yaklaşımlarında ise artış amaçlayan bir çalışmaya gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın diğer bir amacı ise öğrencilerin öğretmenlik öz-yeterliklerini arttırmaktır. Yapılan çalışmada öğrencilere SPQ (Biggs, 1987) ve Teacher Efficacy Scale (Gibson ve Dembo, 1984) üniversiteye başladıkları sene, 2. ve son sınıfta olmak üzere toplam üç kere uygulanmıştır. Kontrol grubu normal programı takip ederken, deney grubunda ise derinsel yaklaşımı geliştirecek işbirlikli öğrenme, probleme dayalı öğrenme gibi yöntemlerin kullanıldığı bir öğrenim uygulanmıştır. Ölçme yöntemlerinde de alımlı kâğıt-kalem sınavlarından mümkün olduğunca uzak durmaya çalışılmıştır. Sonuçta deney grubundaki öğretmen adaylarının derinsel yaklaşımlarında artış, yüzeysel yaklaşımlarında ise azalış saptanmıştır.

Davidson (2002) tarafından yapılan çalışmada, öğrenme yaklaşımları ile sınav performansı arasında bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. 211 üniversite öğrencisinin katıldığı çalışmada öğrenme yaklaşımları Study Process Questionnaire (SPQ) (Biggs, 1987) ile başarı ölçütü ise arasınava ve final notları ve yıl sonu akademik ortalamaları ile belirlenmiştir. Ayrıca güçlük düzeyi düşük ve yüksek olan sorulardan alınan puan ortalamaları hesaplanmıştır. Araştırmanın bulguları, öğrencilerin derinsel puanları ile güçlük düzeyi yüksek soruları yanıtlama performansı arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Öğrencilerin güçlük düzeyi düşük sorulardan elde ettikleri puanlar ile derinsel puanları arasında anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır. Ayrıca öğrencilerin yüzeysel puanları ile güçlük düzeyi zayıf yada yüksek sorulardan alınan puanlar arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

Ellez ve Sezgin (2002) çalışmalarında, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Bölümü (Fizik, Kimya, Biyoloji ve Matematik Anabilim Dalları) I. ve IV. sınıf öğretmen adaylarına (n= 251) araştırmacılar tarafından geliştirilen Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği'ni uygulamışlardır. Araştırma sonucunda, IV. sınıfta okuyan öğretmen adaylarının öğrenme yaklaşımlarının I. sınıfta okuyan öğretmen adaylarına göre anlamlı düzeyde

derinsel yaklaşımları özelliği gösterdiği belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının öğrenme yaklaşımları ve akademik başarıları arasında pozitif yönde ilişkiye rastlanmıştır, ancak yaklaşımların cinsiyete göre farklılık göstermediği saptanmıştır.

Bernardo (2003) yaptığı çalışmada, farklı eğitim sistemlerinde ve kültürlerde akademik başarıyı belirlemede öğrenme yaklaşımlarının önemli bir değeri bulunmadığını araştırmıştır. Çalışmaya yaşları 16 ile 21 arasında değişen ve Manila'daki özel bir üniversitede sanat, sosyal bilimler, eğitim, işletme, fen bilimleri, bilgisayar ve mühendislik bölümlerinde öğrenim gören 302 I. sınıf öğrencisi (156 erkek 248 bayan) katılmıştır. Veri toplama araçları olarak "Okul Yeteneği Testi (School Ability Test -OLSAT)" (Otis ve Lennon, 1996) ve "Çalışma Süreçleri Ölçeği (Learning Process Questionnaire-LPQ)" (Biggs, 1987) kullanılmıştır. Akademik başarı ise öğrencilerin yıl sonu not ortalamaları ile belirlenmiştir. Sonuçta öğrencilerin derinsel ve stratejik puanları ile akademik başarı ve okul yeteneği arasında anlamlı ilişkiler saptanmıştır.

Ardaç (2003) çalışmasında, algılanan okul özellikleri ile öğrenme yaklaşımı arasındaki ilişkiyi sorgulamıştır. Araştırmaya dört ayrı ildeki 11 ayrı okuldan 1178 lise 3 ve üniversite 1. sınıf öğrencisi (18-20 yaş aralığı) katılmıştır. Öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarını belirlemek amacıyla Biggs (1987) tarafından geliştirilen "Öğrenme Süreci Ölçeği (Learning Approaches Questionnaire)" kullanılmıştır. Okul özellikleri ve öğrenmenin güdüsel bileşenleri (yüzeysel, derinsel ve stratejik öğrenme) arasındaki ilişki, kısmi korelasyon yöntemi ile saptanmıştır. Sonuçlar, öğrenci algısına göre daha az problem (öğretmen niteliği, sınıf mevcudu veya sınıf idaresi) yaşanan okullarda, derinsel ve stratejik yaklaşımın daha sıklıkla kullanıldığını göstermektedir.

Dickie (2003) çalışmasında, 1. sınıf fizik öğrencilerinin öğrenme yaklaşımlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Ayrıca öğrencilerin yaklaşımları ile sınav talepleri ve performansları arasındaki ilişki incelenmiştir. Elde edilen bulgular sonucunda fizik öğrencilerinin kavramları anlamaya çalışmaktansa daha çok

formülleri ezberlemeye odaklandı ı ve ö renme yakla ımlarının sınav talepleri ve ö renci performansları ile ili kili oldu u saptanmı tır.

Duff, Boyle, Dunleavy ve Ferguson (2004) ara tırmalarında, 146 üniversite ö rencisinin ö renme yakla ımları, ki ilikleri ve akademik ba arıları arasındaki ili kiyi incelemi lerdir. Ö rencilerin ö renme yakla ımları The Revised Approaches to Studying Inventory (Entwistle ve Tait, 1985) ile ki ilik özellikleri 16PFi Form A (dı adönüklük, nörotiklik, yeni deneyimlere kar ı açıklık, uzla macılık ve düzenlilik) ile ve son olarak da ba arıları ö renim gördükleri sekiz dersin not ortalaması alınarak belirlenmi tir. Çalı manın bulguları, derinsel ö rencilerin nörotiklik ile negatif, dı adönüklük ve yeni deneyimlere kar ı açıklık özellikleri ile pozitif yönde ili kili oldu unu göstermi tir. Yüzeysel ö renme yakla ımının ise ki ilik özelliklerinden nörotiklik ve uzla macılık ile negatif yönde ili kili oldu u saptanmı tır. Son olarak ö rencilerin ö renme yakla ımları ile akademik ba arıları arasında anlamlı bir ili kiye rastlanmamı tır.

Hall, Ramsey ve Raven (2004) çalı malarında, Avustralya' daki bir üniversitede ö renim gören ö rencileri grup çalı maları ve sunumları, problem çözme egzersizleri ve de erlendirmeye katılan grup ödevleri içeren bir ö renme ortamından geçirmi lerdir. Ara tırmanın verileri ön-son test olarak uygulanan “Ders Çalı ma Yakla ımı Ölçe i (Study Process Questionnaire)” (Biggs, 1978) ile toplanmı tır. Sonuçta elde edilen bulgulara göre ö rencilerin derinsel yakla ım puanlarında küçük, ancak istatistiksel açıdan önemli bir artı ; yüzeysel puanlarında ise küçük ancak anlamlı derecede azalı saptanmı tır. Ö rencilerin derinsel puanlarındaki artı nın üniversiteye giri notları, ya , cinsiyet ve akademik ba arıları ile ili kili olmadı ı belirlenmi tir. Dersin yapısındaki de iimler, içsel güdülenmelerini de i tirmese de, derin strateji geli tirmelerini sa lamı tır.

Mayya, Rao ve Ramnarayan (2004) çalı malarında, üniversitede okuyan ve mezun olan ö rencilerin ö renme yakla ımlarını ve güçlüklerini belirlemek amacı ile “Ö renme Yakla ımları Ölçe i” geli tirdiler. Aynı zamanda ara tırmaya katılanların üniversite sınav notları saptandı. Elde edilen bulgular sonucunda yüzeysel yakla ım

ile akademik performans arasında negatif yönde korelasyon ili kisi tespit edildi. Ayrıca ba arısızlık korkusu, güven eksikli i ve zayıf dil yetene i gibi problemlerin akademik performansı olumsuz yönde etkiledi i, aralarında ters yönde bir ili ki oldu u belirlendi.

Wilson ve Fowler (2005) Davranı Bilimleri alanında e itim alan 50 üçüncü sınıf ö rencisi ile deneysel bir çalı ma gerçekle tirmi lerdir. Ö renciler deney ve kontrol gruplarına ayrılmı ve kontrol grubunda ö retmen merkezli bir ö retim uygulanırken, deney grubunda ise etkile imli dersler ve materyaller kullanılarak bir ö renme ortamı (action learning) geli tirilmi tir. Veriler ön-son test olarak uygulanan “Ders Çalı ma Yakla ımı Ölçe i (Study Process Questionnaire)” (Biggs, 1978) ile toplanmı tir. Ayrıca yüzeysel yakla ım gösteren ö rencilerle dönem sonunda görü meler yapılmı tir. Son ölçüm sonuçlarına göre deney grubundaki ö rencilerin derinsel yakla ım puanlarında artı saptanmı tir. Ayrıca deney grubundaki yüzeysel ö rencilerin derin ö renme stratejilerinden kontrol grubundakilere göre daha fazla faydalandıkları belirlenmi tir.

Cope ve Staehr (2005) Avustralya’ daki bir üniversitede yaptıkları çalı mada, be yıllık bir süre zarfında derin ö renme yakla ımına sahip ö rencilerin oranını arttırmayı amaçlamı lardır. Ara tırmada öncelikle derinsel yakla ımı benimseyen ö rencilerin ö renme ortamında tercih ettikleri faktörler belirlenmi tir. Bu ba lamda dersin içeri inde, ö retimin süresinde, kullanılan ö renme materyallerinde, ödevlerin içeri inde-sayısında ve ölçme de erlendirme tekniklerinde de i ikliklere gidilmi tir. Ö renme ortamı ile ilgili algı kısa cevaplı sorularla, ö renme yakla ımları ise ara tırmacılar tarafından geli tirilen be li likert tipi bir ölçek ile belirlenmi tir. Elde edilen bulgulara göre derinsel yakla ımı benimseyen ö rencilerin oranı be inci yıl lehine anlamlı derecede artı göstermi tir. Ayrıca i yükü dersin hedeflerini kar ılayacak ve kritik unsurları barındıracak ekilde yıldan yıla azaltıldı ında, derinsel yakla ımın bu durumdan olumlu yönde etkilendi i sonucuna ula ılmı tir. yükü ö rencilerin derinsel yakla ımı benimsemelerinde anahtar rol oynamaktadır.

Kılıç ve Sa lam (2007) tarafından yapılan ara tırmada, Hacettepe Üniversitesi E itim Fakültesi İkö retim Bölümü ö retmen adaylarının ö renme yakla ımları ile akademik ba arı, cinsiyet ve sınıf düzeyi arasında ili ki olup olmadı ı incelenmi tir. Sonuçta ö retmen adaylarının ö renme yakla ımlarının cinsiyet ve sınıf düzeyi de i kenlerine göre farklılık gösterdi i, akademik ba arıları ile yakla ımlar arasında anlamlı bir ili ki oldu u belirlenmi tir.

Sezgin Selçuk, Çalı kan ve Erol (2007) çalı malarında, fizik ö retmen adaylarının ö renme yakla ımlarını belirlemeyi ve bu de i kenin cinsiyet, sınıf düzeyi, akademik ba arı ile ili kilerini ortaya koymayı amaçlamı larıdır. Ara tırmaya Dokuz Eylül Üniversitesi Buca E itim Fakültesi Fizik E itimi Anabilim Dalı' nda ö renim görmekte olan 141ö renci katılımı ve veriler Ö renme Yakla ımları Ölçe i ile toplanmı tir. Sonuçta, fizik ö retmen adaylarının derinsel yakla ımı, yüzeysel yakla ıma göre daha fazla tercih ettikleri, ö renme yakla ımlarının cinsiyet ile ili kili olmadı ı ve sınıf düzeyleri yükseldikçe yüzeysel ö renmeyi daha az, derinsel yakla ımı ise daha fazla benimsedikleri saptanmı tir.

Ekinci (2009) tarafından yapılan çalı mada, üniversite ö rencilerinin ö renme yakla ımlarını tercih etme düzeylerini ve bazı ö retme-ö renme süreci de i kenleri (üniversite, konu alanı, sınıf düzeyi, ö retme-ö renme ortamı algısı, akademik ba arı düzeyi) ile ili kilerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu çalı manın verileri Hacettepe, Mersin ve Süleyman Demirel Üniversitelerinin lisans programlarına devam eden 3428 ö renciye ara tırmacı tarafından geli tirilen iki ölçe in uygulanmasıyla elde edilmi tir. Ara tırma sonuçları, üniversite ö rencilerinin bir ö renme konusunu ele alırken derinlemesine ö renme yakla ımını kısmen daha yüksek düzeyde i e ko ma e iliminde olmalarına kar ın, önemli ölçüde stratejik ve yüzeysel ö renme yakla ımlarını da i e ko tuklarını, ö rencilerin ö renme yakla ımları tercihi ile ö retme-ö renme süreci de i kenleri (üniversite, konu alanı, sınıf düzeyi, akademik ba arı ve ö retme-ö renme ortamı algısı) arasında anlamlı ili ki oldu unu ortaya koymu tur.

Yılmaz ve Orhan (2010) çalışmalarında, karma eğitim ortamında hizmet öncesi öğretmenlerin akademik performanslarının, memnuniyet düzeylerinin öğrenme yaklaşımlarına göre değişim gösterip göstermediğini incelemiştir. Sonuçta karma eğitim ortamında öğrencilerin akademik başarı puanlarının öğrenme yaklaşımlarına (derinsel ve yüzeysel öğrenme) göre değişim göstermediğini saptamıştır. Derinsel öğrenenlerin karma eğitim ortamından memnuniyet düzeyleri, yüzeysel yaklaşıma göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Ayrıca karma eğitime göre düzenlenen derslerin yüzeysel öğrenenlerin başarılarını olumlu yönde etkilediği saptanmıştır.

Tarabashkina ve Lietz (2011) tarafından 2004-2007 yılları arasında yapılan bu çalışmada, Almanya'daki uluslararası bir üniversitede öğrenim gören öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarının belirlenmesi ve çeşitli değişkenler açısından incelenmesi üzerine kurulmuştur. Veri toplama aracı olarak Çalışma Süreci Anketi (Biggs, 1987), Kişisel Değerlendirme Ölçeği (Schwartz et al., 2001) ve Öğrenci Özgeçmiş Anketi (Matthews, Lietz, & Darmawan, 2007) kullanılmıştır. Sonuçta derinsel ve stratejik öğrenme yaklaşımlarının yüksek başarı ile, yüzeysel öğrenme yaklaşımının ise düşük akademik başarı ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Ayrıca bu ilişkinin 3 yıl boyunca tutarlı bir şekilde devam ettiği gözlemlenmiştir.

2.5. Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Karahan (2006), Fen ve Teknoloji dersinde (Kuvvet ve Hareket, Işık ve Ses Üniteleri) Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yönteminin öğrenme ürünlerine etkisini ortaya koymak için deneysel bir çalışma yapmıştır. Çalışmada, deney grubunda bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yöntemi izlenirken, kontrol grubunda geleneksel yaklaşım kullanılmıştır. Bilimsel Süreç Becerilerine dayalı öğrenme yönteminin fen öğreniminde, öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini ve yaratıcı düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Demir (2007) alı masında, sınıf  retmeni adaylarının bilimsel süreç becerilerini do rudan veya dolaylı olarak etkileyebilecek de i kenleri (cinsiyet, anne e itim düzeyi, baba e itim düzeyi, gelir, niversiteye giri sayısal puanı, fen alanı dersleri ortalaması, temel sayısal dersler ortalaması, akademik ortalama, fen tutumu, fen öz-yeterli i, bili sel geli im) belirlemeyi amaçlamı tır. Ara tırma betimsel niteliktedir. Çalı manın sonucunda sınıf  retmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri puanlarında do rudan etkiyle katkı sa layan de i kenlerin bili sel geli im, gelir düzeyi ve fen tutumu oldu u saptanmı tır. Ayrıca bilimsel süreç becerileri puanlarında gözlenen varyansın açıklanmasına en fazla katkı sa layan de i kenin bili sel geli im oldu u belirlenmi tir. Ara tırma modelinde yer alan, cinsiyet, temel sayısal dersler ortalaması, fen alanı dersleri ortalaması, niversiteye giri sayısal puanı, fen öz-yeterli i, anne-e itim düzeyi de i kenlerinin bilimsel süreç becerileri üzerinde do rudan bir etkiye sahip olmadı ı, yalnızca di er de i kenler üzerinden dolaylı etkilerinin oldu u saptanmı tır. Bilimsel süreç becerilerini dolaylı olarak etkileyen de i kenlerden en yüksek etki düzeyine sahip de i kenin niversiteye giri sayısal puanı oldu u sonucuna varılmı tır.

Kanlı (2007) alı masında, Temel Fizik Laboratuvarlarında niversite  rencilerinin bilimsel süreç becerilerinin geli imi ve mekanik konularındaki kavramsal ba arıları zerine, 7E Modeli merkezli laboratuvar yöntemi ile do rulama laboratuvar yönteminin etkisini kar ıla tırarak ara tırmı tır. Çalı mada geli tirilmeye çalı ılan beceriler de i kenleri belirleme ve kontrol etme, hipotez kurma, i evruk tanım yapma, verileri ve grafi i yorumlama ile ara tırmayı planlama olarak belirlemi tir. 7E modeli merkezli laboratuvar yöntemine göre yürütülen modelin,  rencilerin bilimsel süreç becerilerinin geli imine ve kavramsal ba arılarına anlamlı bir katkı sa ladı ı ve deney grubundaki  renciler ile kontrol grubu  rencileri arasında de i kenleri belirleme ve kontrol etme, i levsel tanım yapma ve hipotez kurma becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark oldu u sonucuna ula mı tır.

Koray, Köksal, zdemir ve Presley (2007) alı malarında, yaratıcı ve ele tirel d ünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının sınıf  retmeni adaylarının bilimsel süreç becerilerine ve akademik ba arılarına etkisini incelemi lerdir.

Ara tırmanın örneklemini, farklı ubelerde ö renim gören 94 sınıf ö retmeni adayını olu turmaktadır. Deney grubunda, laboratuvar uygulamaları, yaratıcı ve ele tırel dü ünme temelli yapılırken, kontrol grubunda ise, geleneksel uygulamalar gerçekte tirilmi tir. Sonuçta, deney grubundaki ö retmen adaylarının akademik ba arı açısından, kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha ba arılı ve bilimsel süreç becerileri açısından da daha geli mi oldukları belirlenmi tir.

Uzel (2008) çalı masında, biyoloji ö retmen adaylarına balık toksikolojisi konusunda bilimsel etkinlikler uygulayarak, bilimsel süreç becerileri, kavram bilgileri ve biyoloji laboratuvarına yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemi tir. Ara tırmada ön test-son test kontrol gruplu desen kullanılmı tir. Veri toplama araçları olarak, bilimsel süreç becerileri testi (TIPS II), ara tırmacı tarafından geli tirilen kavram ba arı testi ve biyoloji laboratuvarı tutum ölçe i kullanılmı tir. Sonuçta, ö renci merkezli bilimsel etkinliklerin, ö retmen merkezli geleneksel ö retim yöntemine göre ö rencilerin bilimsel süreç becerilerini, kavram ba arılarını ve biyoloji laboratuvarına yönelik tutumlarını artırmada etkili oldu u saptanmı tir.

Fang ve Chen (2010) çalı malarında, iki farklı ölçme aracı kullanarak bilimsel süreç becerilerinin ö renme ve ö retimdeki mevcut durumunu belirlemeyi amaçlamı lardır. Yapılan analiz sonuçları, Fen Bilgisi ö retmenlerinin bilimsel süreç becerilerinin ö retimine yönelik pedagojik bilgi düzeylerinin ve ö rencilerin de bilimsel süreç becerilerinin yüksek olmadı ını göstermi tir.

Tatar (2011) ara tırmasında, ö retmen adaylarının bilimsel süreç becerileri üzerinde güdümlü tartı ma ve açık sorgulama metodlarının etkilerini kar ıla tırmı tir. Çalı manın örneklemini Türkiye’de bir üniversitede ö renim gören ve bilimsel ara tırma metodları dersini 2 farklı sınıfta alan 49 ö retmen adayını olu turmaktadır. Sınıflardan birinde açık sorgulama metodu (n=24), di erinde ise (n=25) güdümlü tartı ma yöntemi kullanıldı. Veriler ön test-son test olarak uygulanan “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ile toplandı. Ayrıca metodoloji hakkında dü ünceleri açık uçlu sorular ile belirlenmeye çalı ıldı. Sonuçta ö retmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini geli tirmede güdümlü tartı ma yönteminin daha etkili oldu u saptandı.

Aktamı (2012) alı masında, Türkiye’deki Fen ve Teknoloji üretiminin vizyon ve misyonunu inceledi. Ara tırma ilkretim mezunu 155 renci üzerinde yürütüldü. rencilere açık uçlu ve çoktan seçmeli bilimsel süreç becerileri testi uygulandı. Sonuçta rencilerin bilimsel süreç becerilerinin istenen düzeyde olmadı ı belirlendi ve bazı önerilerde bulunuldu.

Tüzün ve Özgelen (2012) tarafından yapılan çalı manın amacı, fen bilgisi dersi retmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine yönelik inançlarının ve bu becerilerin uygulama dersi kapsamında yaptıkları ders anlatımları üzerinden uygulanabilirli ine yönelik inançlarının incelenmesidir. Ara tırmada durum çalı ması yakla ımı kullanılmı tır. Çalı manın katılımcıları, uygulama dersini alan retmen adaylarıdır. Sonuçlar, retmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini retme konusunda yeterli olmadıklarını, fakat bu becerileri anlama konusunda gereken bilgi birikimine sahip olduklarını göstermi tır. 200 ders planının incelenmesi sonucunda, toplam 77 ders planının retmen merkezli yakla ımlara göre hazırlandı ı ve genelde temel bilimsel süreç becerilerin geli tirilmesinin ders amaçları olarak belirlendi i saptanmı tır. retmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve bunların uygulanabilirli ine yönelik inançları, geli tirilen bir model ile gösterilmi tır.

Cecen (2012) alı masında, niversite rencilerinin bilimsel süreç becerilerini ve okuma anlama düzeylerini belirlemeyi amaçlamı tır. Ayrıca bu de i kenler arasında cinsiyet ve sınıf düzeylerine göre önemli bir fark olup olmadı ını saptamı tır. Veri toplama aracı olarak “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ve “Okuma Anlama Testi” kullanılmı tır. Sonuçlar niversite rencilerinin bilimsel süreç becerilerinin ve okuma anlama düzeylerinin yeterli derecede geli medi ini göstermektedir. rencilerin cinsiyetlerine göre bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı fark saptanmazken, kız örencilerin okuma anlama düzeyleri daha yüksek bulunmu tur. Üniversite rencilerinin bilimsel süreç becerileri ile okuma anlama düzeyleri arasında pozitif yönde bir ili ki oldu u belirlenmi tır.

BÖLÜM 3

3. YÖNTEM

3.1. Ara tırma Modeli

Probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin ders başarısına, öğrenme yaklaşımlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkilerini incelemek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada, yarı deneme modellerinden biri olan eşitlenmemiş ön test- son test kontrol gruplu model (Karasar, 2002) kullanıldı. Ayrıca süreç sonunda deney grubu öğrencilerinin PDÖ yöntemi hakkındaki görüşlerini belirleyebilmek için, tarama (betimsel) modeline başvuruldu ve veriler yarı-yapılandırılmış görüşme tekniği ile toplandı.

DeneySEL modeller neden-sonuç ilişkilerini belirlemeye çalışmak amacıyla yapıldığından ara tırmacının kontrolü altında, gözlenmek istenen verilerin üretildiği modellerdir (Karasar, 2000). Tarama modelleri ise mevcut olayları daha önceki durum ve koşullarla ilişkilendirerek, var olduğu biçimiyle betimlemeyi amaçlar (Karasar, 2000). Bu tür yaklaşımlarda hedef kitleyi herhangi bir biçimde denetleme, etkileme çabası gösterilmez.

Ara tırmada, bir deney diğeri kontrol olmak üzere eşit sayıda iki grup yer aldı. Ayrıca deney grubu kendi içinde üç PDÖ grubuna ayrıldı. Kontrol grubunda dersler geleneksel öğretim yöntemi ile öğrenilirken, deney grubunda ise probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanıldı.

3.2. Katılımcılar ve Özellikleri

Ara tırmanın katılımcılarını; 2010–2011 öğretim yılı, bahar yarısında Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü 2. Sınıfta öğrenim gören 42 öğrenci oldu.

Ara tırmada, öğrencilerin 2010/2011 güz dönemi fizik dersi geçme notları ve öğrenme yaklaşımları esas alınarak ras (random) yoluyla belirlenmiş bir deney (n=21), diğer kontrol (n=21) olmak üzere eşit sayıda iki grup yer aldı. Ayrıca deney grubu kendi içinde fizik dersi geçme notlarına ve öğrenme yaklaşımlarına göre homojen olarak oluşturulmuş yedi erkek üç PDÖ grubuna ayrıldı. Ara tırmaya katılan öğrencilerin Fizik dersi öğrenme yaklaşımlarına göre dağılımı Tablo 3.1’de sunulmaktadır.

Tablo 3.1

Öğrencilerin Fizik Dersi Öğrenme Yaklaşımlarına Göre Dağılımı

Öğrenme Yaklaşımları	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Derinsel Öğrenme	7	6
Stratejik Öğrenme	9	9
Yüzeysel Öğrenme	5	6
Toplam	21	21

3.3. Veri Toplama Araçları ve Geliştirilme Süreçleri

Bu çalışmada nicel veriler “Elektrik Üniteleri Barajı Testi”, “Klasik Fizik Sınavları”, “Dereceli Puanlama Anahtarları (Rubrikler)”, “Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği” ve “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ile nitel veriler ise “Yarı-Yapılandırılmış Görüşme Formu” ile toplandı. Ayrıca veri toplama araçlarının geliştirilme süreçlerine yer verilmektedir.

3.3.1. Elektrik Üniteleri Ba arı Testi (EÜBT)

EÜBT, üniversite ö rencilerinin “Elektrik Alanlar”, “Gauss Kanunu”, “Elektriksel Potansiyel”, “Sı a ve Dielektrikler” ve “Akım ve Direnç” ünitelerine ili kin bili sel ba arılarını ölçmek amacı ile hazırlandı (EK-3).

İlk a amada yapılan literatür taraması ile ö rencilerin elektrik ünitelerinde anlamakta zorluk çektikleri konular belirlendi. Daha sonra her üniteye ait hedef ve hedef davranı lar yazılarak, bunlara uygun çoktan seçmeli 34 soruluk bir taslak form hazırlandı. Testin kapsam geçerli i için uzman kanısına ba vuruldu ve gerekli düzeltmelerden sonra EÜBT, 33 maddelik son hali ile geçerlik-güvenirlik çalı masına hazır hale getirildi.

Bu amaçla EÜBT, Temel Fizik dersi almı ve ilgili üniteleri ö renmi Dokuz Eylül Üniversitesi Buca E itim Fakültesi Fizik, Fen Bilgisi, Kimya ve İlkö retim Matematik Ö retmenli i bölümlerinde ö renim gören 193 ö renciye uygulandı. Elde edilen verilerden 10 ve fazlası bo soru bırakan 24 ki inin cevapları de erlendirmeye alınmayarak, güvenilirlik çalı ması 169 ö renci ile gerçekleştirildi. Gerekli analizler yapılarak, test maddelerinin güçlük ve ayırt edicilik indisleri hesaplandı. Ayırt edicilik gücü 0,2'nin altında olan 3 madde testten çıkarıldı.

Tablo 3.2
EÜBT Sorularına İlişkin Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndisleri

Soru No	Madde Güçlük İndisi	Ayırt edicilik İndisi
1	.445	.305
2	.578	.338
3	.531	.387
4	.398	.385
5	.500	.362
6	.375	.256
7	.641	.223
8	.406	.296
9	.445	.278
10	.273	.271
11	.750	.278
12	.148	.295
13	.359	.370
14	.438	.452
15	.234	.435
16	.523	.245
17	.727	.258
18	.445	.507
19	.320	.516
20	.125	.458
21	.258	.461
22	.336	.413
23	.172	.489
24	.508	.358
25	.453	.496
26	.273	.503
27	.328	.365
28	.211	.517
29	.141	.321
30	.188	.512

Bir test için, ayırt edicilik gücü 0.4 ve üzeri olan maddeler çok iyi, 0.3 ile 0.4 arası maddeler iyi, 0.2 ile 0.3 arası maddeler zorunlu ise kullanılmalı, 0.2 den düşük maddeler mutlaka geli tirilmelidir. Ayırt edicilik gücü negatif olan maddelere ise hiç yer verilmemelidir (Özçelik, 1998-8:218; Tekin, 2000: 249). Tablo 3.2’ de sunulan veriler incelendi inde, EÜBT’ nin ortalama güçlü ünün 0.383 oldu u ve ayırt edicilik gücü 0.223 – 0.517 arasında de i en 30 maddeden olu tu u belirlendi.

EÜBT’ nin güvenilirlik çalı ması sonucunda hesaplanan KR-20 güvenilirlik katsayısı ise Tablo 3.3’de sunulmaktadır.

Tablo 3.3
EÜBT Güvenirlik Çalı ması Sonuçları

Veri Toplama Aracı	n	Madde Sayısı	SS	SH	KR-20
EÜBT	169	30	5.15	2.36	0.79

3.3.2. Ö renme Yakla ımları Ölçe i (ÖYÖ)

Ölçe in ilk versiyonu, orijinal adı “Approaches to Studying Inventory” (ASI) olarak Entwistle, Hanley ve Hounsell tarafından (1979) Edinburg üniversitesinde geli tirildi. Yüksekö retimdeki ö rencilerin ö renme yakla ımlarındaki bireysel farklılıkları belirlemek amacı ile hazırlanan bu envanter, be li likert tipi 64 madde ve 16 alt ölçekten olu maktaydı. 1981 yılında ölçe in kullanımını kolayla tırmak ve cevaplanma süresini kısaltmak amacı ile 30 ve 18 maddelik iki kısa versiyonu yayınlandı (Entwistle, 1981). Ancak her ikiside psikometri (davranı ların ölçülmesi ve de erlendirilmesi ile ilgili bilim dalı) alanında yetersiz görüldü ü için, kullanımları ara tırmacılar tarafından önerilmedi. Bu amaçla Entwistle ve Ramsden (1990) tarafından ölçe in 32 maddelik yeni bir versiyonu geli tirildi. Fakat ASI’ nin bu hali de uygulama açısından kullanı sız oldu u gerekçesi ile ele tirildi. ASI 1992’ de Entwistle ve çalı ma arkada ları tarafından yeniden ele alınarak, 60 madde ve 5 faktör altında (derinsel, stratejik, yüzeysel, umursamaz ve akademik yakla ım)

toplanan 15 alt ölçekten olu an “The Revised Approaches to Studying Inventory (RASI)” geli tirildi (Duff, 2003). 1994’ de madde sayısı 38’ e indirilerek ölçe in yeni bir versiyonu yayınlandı (Entwistle ve Tait, 1994). Bir yıl sonra yapılan revizyon çalı ması ile, ölçe e yeni bir faktör (Metacognitive Awareness of Studying) eklendi ve madde sayısı 44’ e çıkarıldı (Entwistle ve Tait, 1995).

Tait, Entwistle ve Mccune zaman içerisinde meydana gelen geli meleri göz önünde bulundurarak, 1998’ de orijinal adı “The Approaches and Study Skills Inventory for Students (ASSIST)” olan ölçe in yeni bir versiyonunu yayınladılar. Üç bölüm (Ö renme Nedir?, Ö renme Yakla ımları, Farklı Türlerdeki Derslerin Ö retimine li kin Tercihler) ve 67 maddeden olu an “Ö renme Yakla ımları ve Çalı ma Becerileri Ölçe i (ÖYÇBÖ)”, yayınlandı ı tarihten itibaren tüm dünyada çok geni bir kullanım alanına sahip oldu ve birçok dile çevirisi yapıldı.

Kültürlerarası farklılıklardan dolayı, ölçek uyarlama çalı ması titizlikle yürütülmesi gereken bir dizi a amadan olu malıdır. Ölçe in uyarlanmı formu, kültüre uygun ve anla ılabilir olmadı ı takdirde geçerlik ve güvenilirlik bundan etkilenmekte ve bu tür ölçe me araçlarının kullanılması, olumsuz sonuçlara neden olmaktadır (Akın, Akın ve Abacı, 2007). Bu amaçla ÖYÇBÖ’nün be li likert tipi, 52 madde ve 3 faktörden (Derinsel, stratejik, yüzeysel yakla ım) olu an ikinci bölümünün (Ö renme Yakla ımları Ölçe i) Türkçe uyarlama çalı ması, a a ıda ayrıntıları ile yer verilen a amalardan geçirildi.

İlk olarak yazarlardan Noel Entwistle ile e-mail yoluyla ileti im kuruldu ve ölçe in uyarlanabilece ine ili kin gerekli izin alındı. Daha sonra ÖYÖ üç ngilizce dil uzmanı tarafından Türkçeye çevrildi ve bu form iki Türk dili ve üç Fizik e itimi uzmanı tarafından anlam ve gramer açısından incelenerek, gerekli düzeltmeler yapıldı. Hazırlanan bu taslak form, Buca E itim Fakültesi Fizik Ö retmenli i Bölümünde 3. ve 5. sınıflarda ö renim gören 38 ö renciye okutuldu ve onlardan anlamada zorluk çektikleri maddeleri belirlemeleri istendi. Uygulama sonucunda bazı maddeler anlamı bozmayacak ekilde yeniden ifade edildi.

Bir sonraki a amada ölçe in Türkçe formu ile orijinal formu arasındaki tutarlılı ı belirlemek için dilsel e de erlik çalı ması yapıldı. Bu amaçla her iki form bir hafta arayla Buca E itim Fakültesi ngilizce Ö retmenli i bölümünde ö renim gören 46 ö renciye uygulandı ve ngilizce-Türkçe form arasındaki korelasyon katsayısı $r=.805$ olarak hesaplandı.

Tablo 3.4

ÖYÖ Dilsel E de erlik Bulguları

	Uygulama	O	SS	r
ÖYÖ	ngilizce Form	183.173	17.672	.805
	Türkçe Form	184.760	20.131	

Ölçe in yapı geçerli i için, açıklayıcı faktör analizi yapıldı. Bu analiz birbirleriyle ili kili çok sayıda de i kenden, daha az sayıda ve kavramsal olarak anlamlı yeni de i kenler elde etmeyi sa layan istatistiksel bir yöntemdir.

Bu amaçla ölçek Buca E itim Fakültesi Fizik, Fen Bilgisi, Kimya, Biyoloji, İkö retim Matematik, Ortaö retim Matematik ve Bilgisayar Ö retmenli i bölümlerinde ö renim gören 421 ö renciye uygulandı. Açıklayıcı faktör analizi ile ölçe in sekiz alt boyuttan olu tu u belirlendi. Ardından maddelerin hangi faktörlerle yüksek ili ki gösterdi ini belirlemek amacı ile ölçe e Varimax eksen döndürmesi uygulandı. Sonuçta faktör yükleri 0.4' ün altında ve faktör yükleri arasındaki fark 0.1' den küçük olan (bini ik) 5 madde ölçekten çıkarılarak, KMO de eri 0.954 ve Bartlett testi ise ($X^2: 11865.634$; $p:0.000$) olarak hesaplandı. Tablo 3.5' de analiz sonrasında üç faktör altında toplanan 47 maddenin faktör yüklenimleri görülmektedir.

Tablo 3.5
ÖYÖ Varimax Döndürülmü Bile enler Matrisi

Madde	Derinsel	Yüzeysel	Stratejik
8	.740		
28	.725		
3	.713		
25	.707		
10	.689		
19	.682		
14	.673		
22	.667		
18	.664		
43	.663		
31	.644		
11	.634		
46	.622		
38	.607		
34	.604		
9	.598		
6		.753	
5		.738	
13		.721	
21		.715	
45		.692	
7		.680	
37		.658	
47		.657	
30		.653	
42		.653	
40		.652	
16		.644	
33		.640	
27		.614	
24		.603	
Cronbach's	.840	.828	

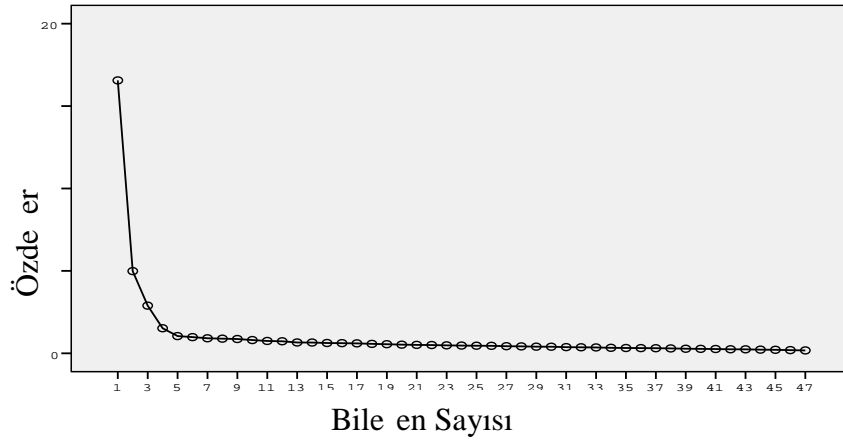
Tablo 3.5' in Devamı
ÖYÖ Varimax Döndürülmü Bile enler Matrisi

Madde	Derinsel	Yüzeysel	Stratejik
12			.715
4			.688
1			.680
26			.679
39			.676
41			.676
44			.676
2			.669
36			.659
17			.653
35			.638
20			.633
32			.613
29			.607
15			.540
23			.476
Cronbach's			.831

Açıklayıcı Faktör Analizi sonucunda, ÖYÖ'nün “Stratejik Ö renme” alt boyutu faktör yük de erleri 0.715-0.476 arasında de i en 16, “Derinsel Ö renme” alt boyutu faktör yük de erleri 0.740-0.598 arasında de i en 16 ve “Yüzeysel Ö renme” alt boyutu faktör yük de erleri 0.753-0.603 arasında de i en 15 maddeden olu tu u görülmektedir.

ekil 3.1' de yer alan çizgi grafi i, Özde er-Faktör de i imini göstermektedir.

ekil 3.1
ÖYÖ Çizgi Grafi i



Tablo 3.6’ da ölçekteki 3 alt boyutun toplam varyansı açıklama yüzdeleri sunulmaktadır.

Tablo 3.6
ÖYÖ Alt Boyutları

Alt Boyutları	Madde	Varyans	Toplam Varyans
	Sayısı	Yüzdesi	Yüzdesi
Stratejik Ö renme	16	18.748	18.748
Derinsel Ö renme	16	17.601	36.349
Yüzeysel Ö renme	15	15.636	51.985

Sonuç olarak 47 maddeden olu an ÖYÖ’ nün, toplam varyansın %51.9’unu açıklayan 3 faktör altında toplandı 1 ve alt boyutlarda yer alan maddelerin, orijinal formdaki maddelerle birebir örtü tü ü görülmektedir.

Tablo 3.7’ de ÖYÖ’ nün alt boyutlarına ait madde sayıları ve Cronbach’s güvenirlik katsayıları verilmektedir.

Tablo 3.7
ÖYÖ Güvenirlik Çalışması Sonuçları

Alt Boyutlar	Madde Sayısı	Orjinal Ölçeğin Madde Sayısı	Cronbach's Alpha
Derinsel Öğrenme	16	16	.840
Stratejik Öğrenme	16	20	.831
Yüzeysel Öğrenme	15	16	.828
Toplam	47	52	.827

Test-tekrar-test güvenilirlik çalışması için ÖYÖ'nün Türkçe formu, Buca Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 31 öğrenciye iki hafta arayla iki kez uygulandı. Ölçeğin test-tekrar test güvenilirlik katsayıları Tablo 3.8' de sunulmaktadır.

Tablo 3.8
ÖYÖ Test Tekrar Test Güvenirlik Katsayıları

ÖYÖ ve Alt Boyutları	Uygulama	O	SS	r
Derinsel Öğrenme	1. Uygulama	55.161	6.148	.700
	2. Uygulama	54.064	8.872	
Stratejik Öğrenme	1. Uygulama	69.645	10.855	.917
	2. Uygulama	71.774	11.146	
Yüzeysel Öğrenme	1. Uygulama	42.483	7.154	.716
	2. Uygulama	42.837	7.470	
ÖYÖ	1. Uygulama	184.677	15.843	.813
	2. Uygulama	185.870	19.236	

Güvenirlik ve geçerlik çalışması sonucunda beşli likert tipi 47 madde ve üç alt boyuttan oluşan ölçeğin, öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarını derinsel, stratejik ve yüzeysel olarak grupladığı görülmektedir.

Bir sonraki a amada, ÖYÖ' nün grupları birbirinden ayırmada ne derece ba arılı oldu unu saptamak ve ayırma fonksiyonlarını belirleyebilmek için ölçek, ayırma analizine tabii tutuldu.

Ayırma analizi, grup profillerini belirlemeye yarayan fonksiyonları hesaplamak ve bu fonksiyonlar yardımı ile yeni gözlenen birimlerin hata payı minimum olacak ekilde hangi gruba atanması gerekece ini kestirmek amacı ile kullanılan çok de i kenli bir yöntemdir.

Di er bir deyi le bu analiz, birbirleri içine girmi ortak özelliklere sahip grupları birbirinden ayırmak için grup ortalama vektörlerini birbirinden ayıracak fonksiyonlar geli tiren bir yöntemdir.

Ayırma analizi, grupların kovaryans matrislerinin e it olup olmamasına göre do rusal ve karesel olmak üzere iki ana grupta incelenmektedir. Her ne kadar ayırma analizinin temel varsayımlarından birisi, grupların kovaryans matrislerinin birbirine e it oldu u biçiminde ise de bu varsayımın geçerli olmaması durumunda da ayırma analizi yapılabilmektedir. Do rusal ayırma analizi, tüm grupların kovaryans matrislerinin benzer oldu unu varsayar. Karesel ayırma analizi ise grupların kovaryans matrislerinin benzer oldu u varsayımını kullanmaz.

Bu nedenle ilk olarak Box's kovaryans matrisleri e itli i testi yapıldı ve test sonucunda Box's $M=91.842$, $F=7.46$, $sd_1=12$, $sd_2=71555.91$ ve $p=.000$ olarak belirlendi. Box's M testi ($p<.05$) grup kovaryans matrislerinin benzer olmadığını gösterdi inden, veriler için karesel ayırma analizinden yararlanıldı. Analiz sonucunda elde edilen veriler, a a ıda tablolar halinde sunulmaktadır:

Tablo 3.9
Wilks' Lambda Testi Sonuçları

Fonk	Wilks' Lambda	χ^2	sd	<i>p</i>
1-2	.117	439.213	6	.000*
2	.387	194.818	2	.000*

* $p < .05$

Wilks' Lambda, grupların ortalamalarının birbirinden farklı olup olmadığını test eden bir istatistiktir. Analiz sonucunda grupların birbirinden anlamlı düzeyde farklılık gösterecek şekilde ayrıldıkları belirlendi. Buna göre ölçekteki üç gruptan (derinsel, stratejik ve yüzeysel öğrenim) birine atanan bir öğrenci, diğer gruplardan anlamlı düzeyde ayrılmı kabul edilebilecek ve böylelikle öğrenme yaklaşımları belirlenebilecektir.

Analiz sonucunda belirlenen ayırma fonksiyonları aşağıdaki gibidir:

Tablo 3.10
Sınıflama Fonksiyonları

	Gruplar		
	1. Grup (Y_1)	2. Grup (Y_2)	3. Grup (Y_3)
Yüzeysel Öğrenim (X_1)	.959	.515	.523
Stratejik Öğrenim (X_2)	.812	1.376	.951
Derinsel Öğrenim (X_3)	.635	.680	1.038
Sabit	-62.201	-74.878	-69.982

Ayrma fonksiyonları, yeni gözlemleri sınıflandırmada kullanılacak gerçek tahmin modeli olacaktır. Buna göre 1. grup yüzeysel öğrenen (Y_1), 2. grup stratejik öğrenen (Y_2) ve 3. grup derinsel öğrenen (Y_3) olmak üzere, gruplar için ayırma fonksiyonları aşağıdaki şekilde belirlendi.

1. Grup: $Y_1 = -62.201 + 0.959X_1 + 0.812X_2 + 0.635X_3$ (Yüzeysel Ö renen)
2. Grup: $Y_2 = -74.878 + 0.515X_1 + 1.376X_2 + 0.680X_3$ (Stratejik Ö renen)
3. Grup: $Y_3 = -69.982 + 0.523X_1 + 0.951X_2 + 1.038X_3$ (Derinsel Ö renen)

Ayrırma analizi sonrasında, ÖYÖ' nün açıklayıcı faktör analizi ile belirlenen üç faktörlü yapısının uyumluluğunu test etmek amacıyla ölçek doğrulayıcı faktör analizine (DFA) tabii tutuldu.

DFA, daha önce kefedilmi ve daha az faktör altında birleştirilmi ölçeklerin, aratırmanın yapıldığı örneklemede de benzer olup olmadığını test etmek üzere yapılmaktadır. Bu analiz Yapısal Etitlik Modellemesi' nin (YEM) özel uygulamalarından biridir. Yapısal etitlik modellemesi, belirli bir teoriye dayalı olarak gözlenebilen ve gözlenemeyen değişkenlerin nedensel ve ilişkisel bir model içinde tanımlanmasına dayanan çok değişkenli bir istatistiksel yöntemdir (Byrne, 2010). Günümüzde sosyal bilimler, davranış, eğitim ve sağlık bilimleri başta olmak üzere birçok bilim dalı tarafından kullanılmaktadır. YEM' in bu kadar popüler olmasının en önemli nedeni gözlenebilen ve gözlenemeyen değişkenler arasındaki doğrudan ve dolaylı etkilerin tek bir model içerisinde test edilebilmesidir.

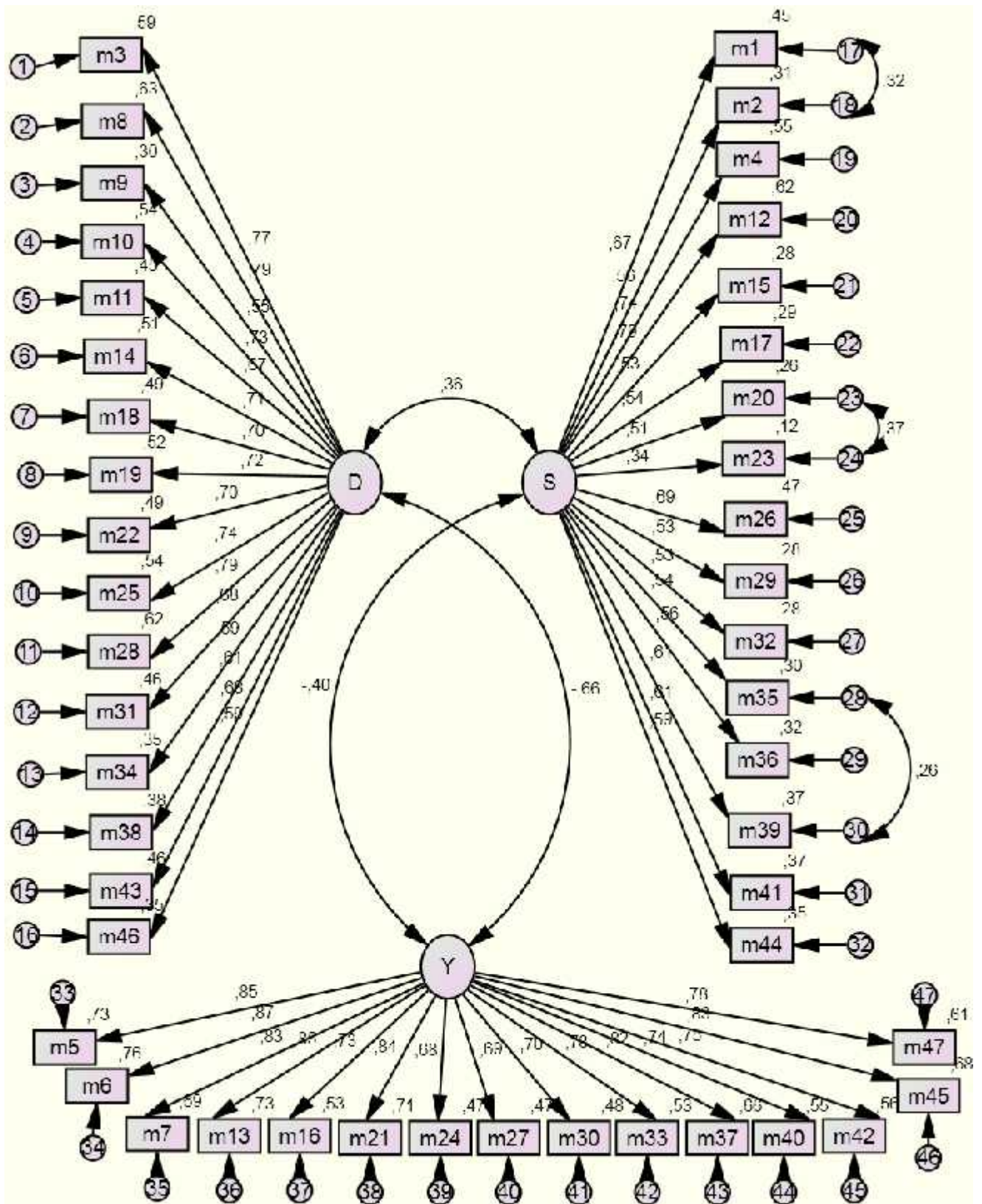
Yapısal etitlik testleri, sınanmaya çalışılan modelin, mevcut veriler için ne derece uygun olduğunu değerlendirmeye ölçütleri, birbirleriyle uyum indeksleri sunar (Hoyle, 1995; Pedhazur, 1997; Raykov ve Marcoulides, 2006).

Ki-kare uyum testi, geliştirilen model ile gözlem değişkenlerine ait kovaryans yapısında ortaya çıkan modelin farklı olup olmadığını hipotezini test eder. Ki-kare nin serbestlik derecesine oranının 3' den küçük olması, modelin genel uyumunun kabul edilebilir olduğunu sonucunu vermektedir. CFI (Comparative Fit Index) model tarafından tahmin edilen kovaryans matrisi ile H_0 hipotez modelinin kovaryans matrisini karşılaştırır ve 0-1 arasında değişen değerler alır. 1' e yaklaştıkça uyum iyiliğinin arttığını gösterir. GFI (Goodness of Fit Index) varsayılan modelce hesaplanan gözlenen değişkenler arasındaki kovaryans miktarını gösterir ve 0-1 arasında değerler alır. 0.90' ı aşması mükemmel bir model göstergesi anlamına

gelmektedir. NFI (Normed Fit Index) test edilen modelin ki kare de erinin, ba ımsız modelin ki kare de erine bölünmesi ile bulunur (Ullman, 2001) ve 0-1 arası de erler alır. 0.90 üzeri de erler kabul edilebilir uyumu göstermektedir. RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) yakla ık hataların ortalama kara kökü 0-1 arasında de erler alır. Sıfıra yakın de erler vermesi (gözlenen ve üretilen matrisler arasında minimum hata olması) istenir. 0.05 ve daha küçük de erler mükemmel uyumu, 0.08' e kadar olan de erler de kabul edilebilir uyumu gösterir.

Ö renme Yakla ımları Ölçe i'ne AMOS 19 istatistik programı kullanılarak do rulayıcı faktör analizi yapıldı.

ekil 3.2 Standartla tırılmı Yol Diyagramı Tahmin De erleri



Standartla tırlımı yol diyagramında gizil de i kenler (D:Derinsel ö renme, S:Stratejik Ö renme ve Y:Yüzeysel Ö renme) daire, gözlemlenebilir de i kenler (Ö renme Yakla ımları Ölçe inde yer alan maddeler) ise kare eklinde ifade edilmektedir. Ayrıca diyagramda, her bir gözlemlenen de i kene ba lı rastgelelikten kaynaklanan ölçüm hatası yer almaktadır. Tek yönlü oklar üzerindeki de erler, gözlemlenen bir de i kenin gizil de i ken üzerindeki yol katsayısını, çift yönlü oklar üzerindeki de erler ise gizil de i kenler arasındaki korelasyonu göstermektedir. ki hata terimi arasındaki çift yönlü ok da de i kenler arasında bir varyansın oldu una i aret etmektedir. Modelin do rulanıp do rulanmadı ı konusunda karar verebilmek için uyum indeksleri incelenmelidir. MI (Modification Indices) gözlenen ve gizil de i kenler arasındaki kovaryansa bakarak, ara tırmacıya modele ili kin modifikasyonlar önermektedir. Bu modifikasyonlar, hata terimleri temelinde olu turulur ve modelde orijinal olarak öngörülmeyen, ancak ilgili düzenlemenin yapılmasıyla modelde kazanılacak ki-kare de erini gösterir. Elde edilen sonuçlara göre; 23 ile 24, 17 ile 18 ve 28 ile 30 numaralı hata terimleri birbiri ile ili kilendirildi inde elde edilen de erler, Tablo 3.11' de sunulmaktadır. Bu sonuçlar, üç faktörlü modelin veri setiyle yeterli düzeyde uygun oldu unu göstermektedir.

Tablo 3.11

Üç Faktörlü Modelin Uyum yili i Sonuçları

Ölçek	χ^2	sd	χ^2/sd	RMSEA	CFI
ÖYÖ	2024.70	1028	1.96	.072	.82

3.3.3. Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)

Bilimsel süreç becerileri, aynı zamanda laboratuvar becerileri olarak da bilinmektedir. Ancak bu becerilerin laboratuvar ko ullarında gözlenmesinin zahmetli olması ve çok zaman alması (Burns, Okey ve Wise, 1985) nedeni ile açık uçlu sorular ya da çoktan seçmeli testler ile ölçüldü ü görülmektedir. Buradan yola çıkarak, üniversite ö rencilerinin bilimsel süreç becerilerini belirlemek amacı ile çoktan seçmeli bir test hazırlandı (EK-7).

BSBT maddelerinin yazılması belli amaçlardan oluşmaktadır. İlk olarak alan yazın taraması yapılarak, farklı araştırmacılar tarafından geliştirilen ölçme araçları (Dillashaw ve Okey, 1980; Tobin ve Capie, 1982; Shaw, 1983; Burns, Okey ve Wise, 1985; McKenzie ve Padilla, 1986; Smith ve Welliver, 1990; Beaumont-Walters ve Soyibo, 2001) incelendi.

İkinci adımda; üniversite düzeyindeki öğrencilerin bütüncü süreç becerilerini ölçecek şekilde, çoktan seçmeli 40 maddelik bir taslak form hazırlandı. Ardından uzman görüşüne başvurulmuş, onlardan testi cevaplandırmaları ve her bir madde için uygun gördükleri düzeltmeleri yapmalarını istendi. Dört uzmanın verdiği cevaplar tutarlıydı ve önerileri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapıldı. Bir sonraki adımda test, Buca Eğitim Fakültesi Fizik Öğretmenliği bölümünde 4. ve 5. sınıflarda öğrenim gören 22 öğrenciye okutuldu ve öğrencilerden anlamada zorluk yaşadıkları maddeleri belirlemeleri istendi. Bazı maddeleri yeniden düzenlenen BSBT, pilot uygulamalara hazır hale getirildi.

Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi ve Kimya Öğretmenliği bölümlerinde öğrenim gören 57 öğrenci ile yapılan birinci pilot uygulama sonrasında, madde ayırıcılık gücü 0,2'nin altında olan verileri yorumlama, hipotez kurma ve deney yapma becerilerini ölçen 5 madde testten çıkarıldı. Bazı maddelerinin çeldiricileri de geliştirilen BSBT; geçerlik-güvenilirlik analizi öncesi, çoktan seçmeli 35 maddelik son halini aldı.

İkinci pilot çalışmada; Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Fizik, Kimya, Biyoloji, Fen Bilgisi, İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği bölümlerinde öğrenim gören 407 öğrenciye uygulandı. Toplanan veriler kullanılarak testin geçerlik, güvenilirlik ve madde analizi çalışmaları yapıldı.

Kapsam ve görünüm geçerliliği, belirtke tablosu ve uzman kanıtları ile belirlenen BSBT'nin, ölçüt geçerliliği testi yapmak amacıyla literatür taramasına başvuruldu. Ölçüt geçerliliği; geçerliliği çalıştırılan bir ölçme aracıyla, geçerli olduğu kabul edilen bir ölçme aracının aynı deneklere uygulanıp, elde edilen ölçümler

arasındaki korelasyonun hesaplanmasıdır (Tan, 2008). Alan yazın taraması; üniversite düzeyindeki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçmek amacı ile yapılan çalışmaların çoğunda Burns, Okey ve Wise (1985) tarafından geliştirilen, orijinal adı “The Test of Integrated Science Process Skills II (TIPS II) olan ve Geban, Akar ve Özkan (1991) tarafından Türkçeye uyarlanan testin kullanıldığını göstermektedir. Toplam 36 maddeden oluşan bu test, bütüncü süreç becerilerini (hipotez kurma, verileri yorumlama, verileri kullanma ve model oluşturma, deney yapma, eleme ve değerlendirme yapma ve değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerileri) ölçmektedir. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Fizik ve İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümlerinde öğrenim gören 76 öğrenciye iki hafta arayla önce BSBT daha sonra TIPS II uygulandı ve öğrencilerin her bir beceriden aldıkları puanlar arasındaki korelasyona bakıldı. Her bir bütüncü süreç becerisinden elde edilen puanlara ilişkin Pearson korelasyon katsayıları Tablo 3.12’de sunulmaktadır.

Tablo 3.12

BSBT ve TIPS II Puanları Arasındaki Korelasyon

Test	Bütüncü Süreç Becerileri	Madde Sayısı	O	SS	r
BSBT	Hipotez Kurma	7	3.42	.64	.791*
TIPS II		9	6.21	1.31	
BSBT	Verileri Yorumlama	5	1.64	.84	.752*
TIPS II		3	2.64	.63	
BSBT	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	3	1.35	.63	.662*
TIPS II		3	1.92	.61	
BSBT	Deney Yapma	4	2.71	.82	.704*
TIPS II		3	2.42	.75	
BSBT	Eleme ve Değerlendirme Tanım Yapma	4	2.21	.69	.795*
TIPS II		6	3.64	1.39	
BSBT	Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme	12	1.12	2.78	.801*
TIPS II		12	2.12	6.28	

Ö rencilerin bütünleyici süreç becerilerine ait BSBT ve TIPS II puanları arasındaki korelasyon katsayıları, geliştirilen testin ölçüt geçerliliğinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Geçerlilik analizinin ardından SPSS 15 Programı kullanılarak, 407 öğrencinin cevapladığı 21 test maddelerinin güçlük ve ayırt edicilik indisleri hesaplandı.

Tablo 3.13
BSBT Sorularına Ait Madde Güçlük ve Ayırt edicilik indisleri

Soru No	Madde Güçlük indisi	Ayırt edicilik indisi
1	.497	.311
2	.742	.466
3	.501	.366
4	.506	.384
5	.478	.776
6	.810	.544
7	.783	.727
8	.565	.418
9	.713	.597
10	.451	.311
11	.571	.386
12	.617	.361
13	.497	.381
14	.591	.461
15	.731	.322
16	.477	.529
17	.394	.397
18	.357	.366
19	.578	.355
20	.718	.377
21	.782	.474

Tablo 3.13' ün Devamı
BSBT Sorularına Ait Madde Güçlük ve Ayırtedicilik ndisi

Soru No	Madde Güçlük ndisi	Ayırtedicilik ndisi
22	.607	.438
23	.604	.487
24	.357	.388
25	.594	.444
26	.786	.390
27	.659	.432
28	.412	.375
29	.731	.486
30	.795	.513
31	.623	.316
32	.568	.395
33	.718	.451
34	.682	.413
35	.758	.352

Tablo 3.13' de sunulan veriler incelendi inde, ikinci pilot uygulama sonrasında BSBT' nin ortalama güçlü ünün 0.604 oldu u ve ayırt edicilik gücü 0.311 – 0.776 arasında de i en maddelerden olu tu u görülmektedir.

407 ö renciye uygulanan BSBT' nin güvenilirlik çalı ması sonucunda hesaplanan Cronbach's Alpha katsayısı ise Tablo 3.14' de sunulmaktadır.

Tablo 3.14
BSBT Güvenirlik Çalıması Sonuçları

Veri Toplama Aracı	n	Madde Sayısı	Cronbach's Alpha
BSBT	407	35	0.797

BSBT' nin güvenirliliği ikinci kez, test-tekrar test tekniği ile sınılandı. Bunun için BSBT, Buca Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 48 öğrenciye 4 hafta arayla iki kez uygulandı. BSBT' nin test-tekrar test güvenirlilik çalıması sonuçları Tablo 3.15' de sunulmaktadır:

Tablo 3.15
BSBT Test-Tekrar Test Güvenirlik Çalıması Sonuçları

BSBT ve Alt Boyutları	Uygulama	O	SS	r
Hipotez Kurma	1.Uygulama	5.40	1.06	.738*
	2.Uygulama	5.40	.93	
Verileri Yorumlama	1.Uygulama	3.19	.96	.705*
	2.Uygulama	3.14	1.13	
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	1.Uygulama	1.97	0.71	.653*
	2.Uygulama	2.11	0.63	
Deney Yapma	1.Uygulama	2.92	.71	.597*
	2.Uygulama	3.16	.65	
Evren Tanım Yapma	1.Uygulama	2.83	0.76	.654*
	2.Uygulama	2.83	0.82	
Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme	1.Uygulama	8.47	1.75	.803*
	2.Uygulama	8.71	1.81	
BSBT	1.Uygulama	24.80	2.77	.841*
	2.Uygulama	25.38	3.03	

Yapılan çalı malar sonucunda, üniversite düzeyindeki ö rencilerin *hipotez kurma, verileri yorumlama,, verileri kullanma ve model olu turma, deney yapma, i e vuruk tanım yapma ve de i kenleri belirleme ve kontrol etme*” becerilerini ölçen, çoktan seçmeli 35 maddeden olu an, geçerli i ve güvenilirli i yüksek bir test geli tirildi.

3.3.4. Klasik Fizik Sınavları (KFS)

Deney ve kontrol grubu ö rencilerinin bili sel ba arılarını üniteler bazında ölçmek amacıyla, her bir elektrik ünitesi (“Elektrik Alanlar”, “Gauss Kanunu”, “Elektriksel Potansiyel”, “Sı a ve Dielektrikler” ve “Akım ve Direnç”) ile ilgili be farklı Klasik Fizik Sınavı hazırlandı (Ek-4). Ö retimi planlanan konular iki hafta boyunca bir ünite i lenecek ekilde tamamlandı ve her ünitenin ardından, ilgili KFS ö rencilere uygulandı. Yakla ık 35-40 dakika süren bu sınavlar, “Elektrik Üniteleri” hedef ve hedef davranı ları do rultusunda hazırlanmı bir kapalı uçlu ve bir açık uçlu sorudan olu maktaydı. Sorular, Fizik E itimi Anabilim Dalı’ ndan iki ö retim üyesinin görü lerine ba vurularak düzenlendi. Bu sınavların de erlendirilmesi, geli tirilme süreci a a ıda ayrıntılı olarak açıklanan “Dereceli Puanlama Anahtarları” ile yapıldı.

3.3.5. Dereceli Puanlama Anahtarları

Rubrikler, bir performans ya da ö renme ürününe ili kin olarak ö rencilerin yeterlik düzeylerinin de erlendirilmesinde kullanılan puanlama araçlarıdır (Bahar, Nartgün, Durmu ve Bıçak, 2006: 50). Popham (1997) ise dereceli puanlama anahtarlarını, her bir çalı ma için ölçütleri listeleyen ve neler yapılması gerekti ini gösteren ölçme araçları olarak tanımlamaktadır.

Rubrikler, ara tırmacılara puanlamada tarafsız ve tutarlı olmaya katkıda bulunma ve ö rencileri de erlendirmek için kullanılan i lemleri belgeleme gibi avantajlar sunar (Çepni, 2007: 216).

Popham' a (1997) göre puanlama anahtarları temel olarak üç bölümden oluşur:

1. Değerlendirme Ölçütleri: Çalışmanın hangi boyutlarının değerlendirilmeye katılacağı belirlenir.
2. Ölçüt tanımlamaları: Öğrencilerin performanslarındaki her bir ölçüte yönelik niteliksel farklılıkların ayırt edilmesini sağlayan tanımlamalar yapılır.
3. Puanlama Stratejisi: Puanlama bütünsel ya da analitik biçimde olabilir. Bir çalışmada hangisinin kullanılacağı değerlendirilmenin amacına bağlıdır.

Dereceli puanlama anahtarları yapılarına göre bütünsel ve analitik olmak üzere ikiye ayrılır. Bütünsel puanlama anahtarlarında öğrencilerin gösterdiği bir performans öğelerine ayrılmadan bütün olarak puanlanır (Haladyna, 1997). Burada önemli olan performansın amaçlarının değerlendirilmesi; sonuçta ortaya çıkan öğrenme ürününün puanlanmasıdır. Analitik puanlama anahtarlarında ise performansın her bir amacı belirlenmiş ölçütlere göre puanlanır. Bu sayede öğrenme ürünü ortaya çıkarken öğrencinin geçirdiği süreçle ilgili gerekli bilgi sağlanabilir ve bütünsel puanlama anahtarı ile karşılaştırıldığında daha objektif veri toplanmasına olanak sağlar.

Bu çalışmada, Klasik Fizik Sınavlarında yer alan soruların değerlendirilmesinde analitik türde hazırlanmış iki farklı puanlama anahtarı kullanıldı.

3.3.5.1. Kapalı Uçlu Sorular için Dereceli Puanlama Anahtarı (KUSDPA)

KUSDPA'nın geliştirilmesi amaçlarından oluşmaktadır:

1. Öncelikle öğrencilerde geliştirilmek istenen davranışlar belirlenerek listeler halinde yazıldı.

- Soruda verilen bilgileri daha anlaşılır biçimde yeniden organize etme

- Verilenleri/ istenilenleri do ru birim dönü ümleri ile belirleme
- Gerekli ekil/diyagram çizme
- Soru ile ilgili temel ba ıntıları yazma
- Mantıklı ve düzenli bir çözüm yolu izleme
- Sayısal nicelikleri, ba ıntılarda do ru ekilde yerine koyma
- Uygun matematiksel i lemlerle sonuca ula ma

2. Belirlenen davranı lar, üç boyut (Soruyu Anlama Niteli i, Çözüm için Plan Yapma, Çözüm) altında toplandı ve her boyut kendi içinde alt kategoriler olu turacak ekilde düzenlendi. Bu a amada “Soruyu Anlama Niteli i” boyutunda ö rencilerden verilen bilgileri daha anla ılır biçimde yeniden organize etme, verilenleri-istenilenleri do ru birim dönü ümleri ile belirleme ve gerekli ekil/diyagram çizme gibi davranı ların beklenmesi gerekti i belirlendi. “Çözüm için Plan Yapma” boyutunda soru ile ilgili temel ba ıntıların yazılıp yazılmadı ı, mantıklı ve düzenli bir çözüm yolunun izlenip izlenmedi i de erlendirildi. Son olarak “Çözüm” boyutunda ise sayısal nicelikleri ba ıntılarda do ru ekilde yerine koyma ve uygun matematiksel i lemlerle sonuca ula ma gibi davranı ların gerçekte ip gerçekte medi ine bakıldı.

3. Alt kategorilerin her biri ö rencilerin gösterece i muhtemel ba arı düzeylerine göre puanlandı. Ba arı düzeylerinin sayısı, puanlama anahtarının hassasiyeti ve pratik kullanımı gibi durumlar göz önünde bulundurularak belirlendi. Ayrıca tanımlanan alt kategorilerin net ve anla ılır olmasına özen gösterildi.

4. Güvenirlik katsayısının hesaplanması için KFS’ de yer alan problemler, ara tırmacı tarafından üç hafta ara ile KUSDPA kullanılarak iki kez kodlandı. Elde edilen puanlar arasındaki tutarlılık Cohen’s Kappa testi ile analiz edildi. Cohen’s Kappa iki veya daha fazla gözlem arasındaki uyum oranını ölçmek için geli tirilmi bir testtir (Baker, Kornguth, 1996). Tam bir uyum için Kappa (k) de erinin 1 olması gerekir. 0.81-1.00 arası de erler yüksek düzeyde uyumu i aret eder. Kappa’ nın sıfıra yakla ması ise uyum düzeyinin kötü oldu unu gösterir. Analiz sonunda Kappa de eri .91 ($p < .05$) olarak hesaplandı. Bu durum iki kez kodlama ile elde edilen puanlar arasında önemli düzeyde tutarlılık oldu unu göstermektedir.

KUSDPA Tablo 3.16' da sunulmaktadır.

Tablo 3.16
Kapalı Uçlu Sorular için Dereceli Puanlama Anahtarı

Ba rı Düzeyi				
	0	1	2	3
Soruyu Anlama Niteli i	Verilenler/ istenilenler yok.	Verilenler/istenilenleri çok sayıda hatalı birim dönü ümleri ile yazma (2'den fazla)	Verilenler/istenilenleri az sayıda hatalı birim dönü ümleri ile yazma (1 ya da 2)	Verilenleri- istenilenleri do ru birim dönü ümleri ile yazma
	ekil/diyagram yok.	Çok sayıda hatalardan olu an ekil/diyagram çizme (2'den fazla)	Az sayıda hatalardan olu an ekil/diyagram çizme (1ya da 2)	ekil/diyagram tam ve do ru çizme
Çözüm için Plan Yapma	Soru ile ilgili temel ba ntılar yok ya da tamamen yanlış	Çok sayıda yanlış ya da eksik yazılmış temel ba ntılar (2'den fazla)	Az sayıda yanlış ya da eksik yazılmış temel ba ntılar (1 ya da 2)	Temel ba ntıları tam ve do ru yazma
Çözüm	Matematiksel i lem yok ya da tamamen yanlış	Yarım kalmı ya da çok sayıda hatalı matematiksel i lemler (2'den fazla)	Küçük hatalar içeren matematiksel i lemler (1 ya da 2)	Tam ve do ru matematiksel i lemler

Tablo 3.16 incelendi inde her bir ö rencinin KFS' de yer alan kapalı uçlu bir sorudan alabilece i en yüksek puanın 12, en dü ük puanın ise 0 oldu u görülmektedir.

3.3.5.2.Açık Uçlu Sorular için Dereceli Puanlama Anahtarı (AUSDPA)

AUSDPA u basamaklar izlenerek hazırlandı:

1. Öncelikle ö rencilerde geli tirilmek istenen davranı lar belirlendi:

- Sorunun çözümüne ula abilmek için gerekli ilke/yasa/konuları tam ve do ru ekilde ifade etme

- İlke/yasa/konu ile ilgili temel ba ntıları yazma
- Soruyu, gerekli ekil/diyagram çizerek görselle tirme
- Çizilen ekil/diyagram üzerindeki nicelikleri tam ve do ru ekilde belirtme
- Soruda verilen olayla, ilgili ilke/yasa/konu arasında ili ki kurma
- Sorunun çözümüne bilimsel ve mantıklı yanıtlar üretme

2. Belirlenen davranı lar üç boyut (Soruyu Anlama Niteli i, Soruyu Görselle tirme Niteli i, Çözüm) altında toplandı ve her boyut kendi içinde alt kategoriler olu turacak ekilde düzenlendi. Bu a amada “Soruyu Anlama Niteli i” boyutunda ö rencilerden sorunun çözümüne ula abilmek için gerekli ilke/yasa/konuları tam ve do ru ekilde ifade etme ve temel ba ntıları yazma gibi davranı ların beklenmesi gerekti i belirlendi. “Soruyu Görselle tirme Niteli i” boyutunda gerekli ekil/diyagramın tam ve do ru biçimde çizilip çizilmedi i de erlendirildi. Son olarak “Çözüm” boyutunda soruda verilen olayla ilgili ilke/yasa/konu arasında ili ki kurarak, çözüme yönelik bilimsel ve mantıklı yanıtlar üretme gibi davranı ların gerçekte ip gerçekte medi ine bakıldı.

3. Alt kategorilerin her biri ö rencilerin gösterece i muhtemel ba arı düzeylerine göre puanlandı.

4. Güvenirlik katsayısının hesaplanması için KFS’ de yer alan yapılandırılmamı sorular ara tırmacı tarafından üç hafta ara ile AUSDPA kullanılarak iki kez kodlandı. Elde edilen puanlar arasındaki tutarlılık, Cohen’s Kappa testi ile analiz edildi. Analiz sonunda Kappa de eri .89 ($p < .05$) olarak hesaplandı. Bu durum iki kez kodlama ile elde edilen puanlar arasında önemli düzeyde tutarlılık oldu unu göstermektedir.

AUSDPA Tablo 3.17’ de sunulmaktadır:

Tablo 3.17
Açık Uçlu Sorular için Dereceli Puanlama Anahtarı

Ba arı Düzeyi				
	0	1	2	3
Soruyu Anlama Niteli i	Soru ile ilgili ilke/yasa/konu açıklaması yok	Soru ile ilgili ilke/yasa/konu çok sayıda yanlış ya da eksik açıklama	Soru ile ilgili ilke/yasa/konu az sayıda yanlış ya da eksik açıklama	Soru ile ilgili ilke/yasa/konu tam ve do ru olarak açıklama
	ilke/yasa/konu ile ilgili temel ba ntılar yok ya da tamamen yanlış	Çok sayıda eksik yanlış yazılmış temel ba ntılar	Az sayıda eksik yanlış yazılmış temel ba ntılar	Temel ba ntıları tam ve do ru yazma
Soruyu Görselle tirme Niteli i	ekil/diyagram çizilmemi	Çok sayıda hatalardan ya da eksiklerden olu an ekil/diyagram çizme	Az sayıda hatalardan ya da eksiklerden olu an ekil/diyagram çizme	ekil/diyagram tam ve do ru çizme
Çözüm	Sorunun çözümüne ula ılamamı	Sorunun çözümü çok sayıda bilimsel hatalardan olu yor	Sorunun çözümü az sayıda bilimsel hatalardan olu yor	Sorunun çözümüne bilimsel ve mantıklı yanıtlar üretilmi

Tablo 3.17 incelendi inde her bir ö rencinin KFS’ de yer alan açık uçlu sorulardan alabilece i en yüksek puanın 12, en dü ük puanın ise 0 oldu u görülmektedir. Buna göre deney ve kontrol grubu ö rencilerinin her bir KFS’ den alabilece i maksimum ve minimum puanlar sırası ile 24 ve 0’ dır.

3.3.6. Yarı-Yapılandırılmı Görü me Formu (YYGF)

Bu ara tırmada, deney grubu ö rencilerinin PDÖ yöntemi hakkındaki görü lerini belirlemek amacı ile nitel ara tırma yöntemine ba vuruldu ve veriler ara tırmacı tarafından geli tirilen “Yarı-Yapılandırılmı Görü me Formu” ile toplandı.

Yıldırım ve Şimşek'e (2000) göre nitel ara tırma, gözlem, görü me ve döküman analizi gibi veri toplama tekniklerinin kullanıldı ı, algıların ve olayların do al ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konuldu u bir süreçtir. Bu tür ara tırmalar çok sayıda yöntem ve kaynak kullanarak, insan deneyimlerine ili kin sözlü ve yazılı anlatım kayıtlarını inceler. Batıda sosyal bilimler alanında nitel teknikler 1980' li yıllarda yaygınla masına ra men, ülkemizde nicel analizlere alternatif olarak kullanılması son 15 yıl içerisinde artı gösterdi. Bu süreçte ara tırmacılar öncelikle hangi veri toplama tekni inin kullanıldı ı üzerinde odaklanırken, 'analiz' sürecine aynı düzeyde ilgi göstermediler. Ancak daha sonraki yıllarda bilgisayar programlarının çe itlenmesi ile birlikte, verilen önem de giderek arttı.

Nitel verileri analiz etmenin tek bir türü yoktur; ilgili literatür incelendi inde analizle ilgili süreçlerin farklıla tı ı görülmektedir (Dey, 1993; Miles ve Huberman, 1994; Wolcott, 1994). Wolcott' a (1994) göre nitel verileri dönü türme metotları betimleme, analiz ve yorumlama olmak üzere üçe ayrılır.

Betimleme; toplanan verilerin özgün formuna mümkün oldu u kadar sadık kalınarak, okuyucuya sunulmasıdır. Wolcott (1994) buradaki sorunun "ne oluyor" sorusu oldu unu belirtmektedir. Ona göre betimlemenin amacı, verilerin hikayesini mümkün oldu unca betimsel bir yoldan ifade etmektir (Coffey ve Atkinson, 1996).

Analiz; ara tırmacının, verileri betimsel bir açıklamanın ötesine geniletmi i bir süreçtir. Bu a amada önceden belirlenmi temalar arası ili kiler dikkatli ve sistematik bir ekilde saptanır.

Yorumlama sürecinde ise ara tırmacı, kendi anlama ve açıklamasını ortaya koyar. Wolcott' a (1994) göre analizin aksine yorumlama, sınıflandırılmamı , idealist ve yaratıcıdır.

Wolcott' un (1994) bu sınıflandırması, alan yazında kar ımıza çıkan "betimsel analiz" ve "içerik analizi" yakla ımlarından çok farklı de ildir. Betimsel

analizde elde edilen veriler daha önceden belirlenen kategorilere göre özetlenir. Burada amaç bulguları, düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmaktır (Altunışık, Çoğun, Yıldırım ve Bayraktarolu, 2001; Yıldırım ve İmrek, 2004). İçerik analizinde ise betimsel analiz ile yorumlanan veriler daha derin bir ölçüden geçer ve bu sayede fark edilmeyen kavram ve temalar keşfedilebilir.

Coaffey ve Atkinson (1996); Wolcott'un verileri dönüştürme yaklaşımının Miles ve Huberman (1994) ve Dey'in (1993) görüşleri ile benzer süreçler içerdiğini belirtmektedir. Her biri için ortak üç temel analitik süreç mevcuttur. Bunlar 'sınıflandırma', 'ilintilendirme' ve 'bağlantılar kurma'dır.

Sınıflandırma: Bu süreçte eldeki veriler benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflara ayrılır. Bu sırada ya mevcut kategorilerden yararlanılır ya da yenileri oluşturulur. Her bir kategori, veriler ve diğer kategorilerle anlamlı bir ilişkiye sahip olmalıdır. Bir sonraki aşamada alt kategoriler belirlenir. Bu süreç, araştırmacı, veriler arasında ilgili tüm ayrımların yapıldığı konusunda tatmin oluncaya dek sürer (Kuş, 2006; 19). Alan yazında kategori oluşturulmada iki yaklaşımdan bahsedilmektedir. Satır-satır yaklaşımda her bir veri parçası diğer parçalarla karşılaştırılarak değerlendirilir. Bu sayede, analiz sürecinde yararlı olabilecek ayrımlar ortaya çıkmaktadır. Holistik yaklaşımda ise tam tersine verilere ilişkin genel bir kavrayışa dayanan kategorilerle başlanıp, ardından daha detaylı olanlarına doğru ilerlenir. Dey'e (1993) göre amaç teorisi oluşturmak ise parça-parça yaklaşımı; zaman sınırlı ise holistik yaklaşımı kullanmak daha uygun olacaktır.

İlntilendirme: Kategorilerdeki ve alt-kategorilerdeki veri parçalarını birbiri ile ilintilendirme sürecidir. Bu aşamada elde edilen ilinti kelimelerinin sadece analize uygun olanlarının belirlenmesi ve verilere mümkün olduğunca yakın durması son derece önemlidir.

Bağlantılar Kurma: Bu süreçte araştırmacı oluşturulan ilintiler yardımıyla mevcut kategoriler ve kavramlar arasında bağlantılar kurmaya çalışır. Kategorilere

atanan veri parçaları karılaştırıldı ve, aralarında bağlantı olup olmadığı konusunda kanıt toplamı oluruz (Ku, 2006; 28).

Nitel araştırmalarda veri toplamak için görüşme, gözlem ve doküman inceleme gibi teknikler kullanılmaktadır. Ancak bunlar arasında daha sıklıkla kullanılanı 'görüşme' dir. Çünkü bu teknik bireylerin gerçekleştirdikleri algılarına, tanımlamalarına ve gerçekleştirdiklerine ulaşmanın etkili bir yoludur. Stewart ve Cash (1985) görüşmeyi ciddi bir amaç için yapılan, karlı ve etkileşimli soru sorma ve yanıt alma süreci olarak tanımlamaktadırlar. Karasar' a (2005) göre ise görüşme, sözlü iletişim yolu ile veri toplama tekniğidir. Görüşmeleri amacına, katılanların sayısına, kurallarına ve görüşülen kişiye göre sınıflandırmak mümkündür (Karasar, 2005). Kurallarının katılına bakarak görüşmeyi 'yapılandırılmış', 'yarı yapılandırılmış' ve 'yapılandırılmamış' olmak üzere üçe ayırmak mümkündür.

Yapılandırılmış görüşmede, araştırmacı araştırmaya katılan her bir kişiye aynı soruları aynı biçimde ve aynı sözcükleri kullanarak sormalı, görüşme planı deşirtilmeden uygulanmalıdır. Yapı olarak anket çalışmalarına ya da tutum ölçeklerine benzer. Ancak sıkça karılaştırılan bo bırakma ya da kullanılmaz nitelikteki yanıtların ortaya çıkması gibi durumlar söz konusu olmadığı için daha avantajlıdır. Bu teknikte açık uçlu sorular nadiren kullanılır. Brannigan ve Reddy' ye (1985) göre yapılandırılmış görüşmenin amacı, görüşülen bireylerin verdikleri bilgiler arasındaki paralellik ve farklılıkları saptamak ve buna göre karılaştırmalar yapmaktır (Akt.:Yıldırım ve Şimşek, 2004).

Yarı yapılandırılmış görüşmede, araştırmacı sormayı planladığı soruları içeren görüşme formunu önceden hazırlar. Ancak yapılandırılmış görüşmeye göre biraz daha esnektir. Çünkü araştırmacı görüşmenin akışına bağlı olarak, farklı alt sorular yönelterek kişinin yanıtlarını daha ayrıntılı hale getirmesini sağlayabilir (Türnüklü, 2000). Yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinin araştırmacıya sunduğu en önemli kolaylık, görüşmenin önceden hazırlanmış görüşme formuna bağlı olarak sürdürülmesi nedeniyle daha sistematik ve karılaştırılabilir bilgi sunmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2004, 283).

Yapılandırılmamı görü me ise Gall ve Borg' a (1996) göre herhangi bir görü me formu olmaksızın, sözel etkileimin doğal akışı içinde yapılan bir veri toplama tekniğidir. Araştırmacı, görü me yapılan kişinin verdiği her yanıtla karşılık, yeni soruları o an hazırlamak ve sormak durumundadır (Yıldırım ve Şimşek, 2004). Özellikle sosyal bilimler alanında yaygın olarak kullanılan ve zengin veri elde etmeye yarayan güçlü bir tekniktir (Punch, 2005). En önemli sınırlılığı, veri toplama amasının çok zaman ve enerji gerektirmesidir.

Araştırma sırasında, deney grubu öğrencilerinin PDÖ yöntemi hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla yarı-yapılandırılmı görüşmeler yapıldı. Görü me soruları hazırlanırken öncelikle alan yazında ilgili kaynaklar incelendi. Ardından be kategori ve bunlarla ilgili alt kategoriler oluşturuldu (Tablo 3.18).

Tablo 3.18
Yarı-Yapılandırılmı Görü me Formu Kategori ve Alt Kategorileri

GÖRÜ ME FORMU					
Kategoriler	PDÖ Nedir?	PDÖ Süreci	PDÖ' de Değişen Roller	Fizik Dersi ve PDÖ	Genel Düğünceler
Alt Kategoriler	*Geleneksel Yöntem ile Karşılaştırma	*Oturumlar *Senaryo	*Eğitim Yönlendiricisi	*Uygulanabilirlik *Fizik Dersindeki Dersler	*Olumlu Yönleri *Olumsuz Yönleri
	*Kazanımlar	*Grup Çalışması *Değerlendirme	*Öğrenci		*Öneriler

Bir sonraki amaçta, kategori ve alt kategorilere uygun 12 soru yazıldı. Sorular hazırlanırken dikkate alınan ilkeler aşağıda sunulmaktadır:

- Görü me sorulacak sorular açık ve belirgin bir biçimde ifade edilmeli, görüşülen bireyler tarafından kolayca anlaşılabilir.
- Yanlış anlaşılma neden olabilecek genel ve soyut sorular yerine, birey odaklı (bireyin deneyimlerine göre düzenlenmiş) sorular hazırlanmalıdır.

- Sorular kısa yanıtli olmamalı, ayrıntılı konu mayaya te vik eden soru kalıpları ('Ne', 'Nasıl', 'Neden') kullanılmalıdır.
- Sorular yansız bir dille ifade edilmeli, görü me yapılan ki ilerinin verdi i yanıtları yönlendirici tepkilerden kaçınılmalıdır
- Sorular ki ilere tek tek yöneltilmeli ve tatmin edici yanıtlar alındıktan sonra di er sorulara geçilmelidir.
- Görü me formunda yer alan sorular özelden genele do ru düzenlenmeli, imdiki zamana ait sorular, geçmi ve gelecekle ilgili sorulardan önce yazılmalı, bilgi ve beceri ile ilgili sorular deneyimlerle ili kilendirilerek sorulmalıdır (Yıldırım ve im ek, 2004).

Daha sonra, iki uzmanın önerileri do rultusunda sorular üzerinde gerekli düzeltmeler yapılarak, "Yarı- Yapılandırılmı Görü me Formu" son halini aldı (Ek-8).

Ara tırmanın sonunda, gönüllülük esasına göre deney grubundan 9 ö renci (her PDÖ grubundan 3 ö renci) ile ses kayıt cihazı kullanılarak yakla ık 20 dakika süren görü meler yapıldı. Görü menin ba langıcında yapıma amacı, toplanacak verilerin uygulamaya sa layaca ı yararlar ile bu olu umda ö rencinin yeri, önemi, olası kazançları ayrıntılı bir eilde ifade edildi. Sorulara içtenlikle yanıt verebilmeleri için, kimlik bilgilerinin gizli tutulaca ı söylendi ve ses kayıt cihazının kullanılabilmesi için ö rencilerden gerekli izin alındı. Bire bir ve yüz yüze yapılan görü meler sırasında soruların sohbet havası içinde sorulmasına, te vik edici, yansız ve samimi bir ortam yaratılmasına dikkat edildi.

3.4. Geli tirilen Materyaller

Ara tırma sırasında, PDÖ yönteminin uygulanabilmesi için elektrik üniteleri ile ilgili senaryolar ve çalı ma yaprakları hazırlandı.

3.4.1. Probleme Dayalı Ö renme Senaryoları

PDÖ’ de kullanılan e itim araçları, gerçek ya am problemleridir. Bu problemler ö rencilere sunulurken; senaryo, drama video vb. yöntemlere ba vurulur (Fogarty, 1997).

Bir e itim aracı olarak senaryolar, içlerinde merak uyandırabilecek çe itli sorunların yer aldığı, ö rencilerin ulaşması istenilen hedefe do ru giderken, onlara yeni ipuçlarının sunuldu u ve ö renme dürtüsünün sürekli canlı tutuldu u kurgulardır (Abacıo lu, Akalın, Atabey, Dicle, Miral, Musal ve Sarıo lu, 2002).

Ara tırma sırasında kullanılacak senaryoların hazırlanmasından önce, alan yazın taraması yapıldı. Elektrik üniteleri ile ilgili yazılan ‘hedef ve hedef davranı lar’ ile ‘senaryolar’ belirlendi. PDÖ konusunda uzmanla mı Tıp ve Fizik E itimi alanındaki yönlendiriciler ile görüşmeler yapılarak, onların hazırladıkları senaryolar incelendi. Ayrıca 2008-2009 ö retim yılı bahar yarı-yılında, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi 2. sınıf ö rencilerinin PDÖ oturumları izlendi.

PDÖ senaryoları, uygulama sırasında ö rencilerin önceden belirlenen ö renme hedeflerine ulaşabilmesini sa lamalıdır. Bu nedenle öncelikle elektrik üniteleri ile ilgili ö renme hedefleri belirlendi.

Ardından, ö renme hedefleri do rultusunda ö rencilerde merak uyandıracak ı, derse yönelik motivasyonu arttıracak ı dü ünülen üç senaryo hazırlandı (Ek-9). Her birinin anlaşılır bir dille yazılmasına, kapak kısımlarının, başlıklarının ve içinde yer alan resim, foto raf ve ekilerin ilgi uyandıracak biçimde olmasına özen gösterildi. Senaryolar, bu alanda uzmanla mı e itim yönlendiricilerinin görüşleri do rultusunda gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra son halini aldı. “Elektrik Alanlar”, “Gauss Kanunu” üniteleri ile ilgili Senaryo 1 ve “Elektriksel Potansiyel”, “Sı a ve Dielektrik” ünitelerini kapsayan Senaryo 2 altı ar oturumdan oluşurken, “Akım ve Direnç” ünitesi ile ilgili Senaryo 3 ise üç oturumda tamamlanacak şekilde hazırlandı.

2009/2010 bahar yarı yılında İkö retim Matematik Ö retmenli i bölümü ikinci sınıf ö rencileri ile hazırlanan senaryoların pilot çalı maları yapıldı. Uygulama sırasında ö rencilerin ya adı ı sorunlar ve senaryolar ile ilgili ö renci görü leri de erlendirilerek, gerekli düzeltmelere ba vuruldu.

Tablo 3.19

PDÖ Senaryolarından Çıkarılması Beklenen Ö renme Hedefleri

Senaryo Adları	Elektrik Üniteleri	Ö renme Hedefleri
UÇAKTA PAN K	Elektrik Alanlar	Coulomb Yasası im ek Nedir?Nasıl Olu ur? Elektrik Alan Nedir? Nasıl Olu ur? Tek Bir Nokta Yükün Olu turdu u Elektrik Alan Sürekli Yük Da ılımının Elektrik Alanı Yüklü Cisimlerin Çevresinde Elektrik Alan Olu turması Elektrik Alan Çizgileri Düzgün Bir Alanda Yüklü Parçacıkların Hareketi
	Gauss Kanunu	Gauss Yasası Gauss Kanununun Yüklü Yalıtkanlara Uygulanması Elektrostatik Dengedeki letkenlerin Özellikleri Gauss Kanununun Yüklü letkenlere Uyfulanması

Tablo 3.19' un Devamı
PDÖ Senaryolarından Çıkarılması Beklenen Ö renme Hedefleri

Senaryo Adları	Elektrik Üniteleri	Ö renme Hedefleri
OK	Elektrik Potansiyeli	Elektriksel Potansiyel Ve Potansiyel Farkı Düzgün Bir Elektrik Alandaki Potansiyel Farkları Bir Nokta Yükün Potansiyeli ki Yükün Elektriksel Potansiyel Enerjisi Sürekli Yük Da ılımının Olu turdu u Elektriksel Potansiyel (Yüklü Yalıtkanlara Uygulanması) Yüklü Bir letkenin Potansiyeli Sürekli Yük Da ılımının Olu turdu u Elektriksel Potansiyel (letkenlere Uygulanması)
	Sı a ve Dielektrik	Kondansatör Nedir? Elektrik Devrelerinde Ne e Yarar? Kondansatörlerin Yüklenmesi Kondansatörlerin Ba lanması Yüklü Kondansatörde Depolanan Enerji Dielektrikli Kondansatörler
MUTFAK ALETLER	Akım ve Direnç	Elektrik Akımı Dirençler ve Ohm Yasası Seri ve Paralel Ba lı Dirençler Sigorta nedir? Ne i e yarar? Elektriksel Enerji ve Güç Ev Aletleri Devrelerinde Enerji Dönü üümü

Oturumlar sırasında e itim yönlendiricilerinde bulunan senaryolarda elektrik ünitelerine ait ayrıntılı bilgiler, e itim yönlendiricilerinin ö rencilere yöneltece i sorular (EYS) ve ula ılması beklenen ö renme hedefleri (ÖH) yer almaktadır. Özellikle EYS' nin; PDÖ yönteminin uygulanması sırasında, hem e itim yönlendiricileri hem de ö renciler için son derece yararlı oldu u dü ünülmektedir. Çünkü bu sorular konunun da ılmasını ve istenmeyen (ö renme hedeflerinde yer

almayan) taraflara do ru çekilmesini engelleyerek, ö rencilerin çalı malarına bir sınır getirmektedir. Böylece PDÖ' nün en büyük dezavantajlarından olan ö rencilerin bilgi yo unlu u içinde kalması, bireysel çalı malar sırasında zorluk ya amaları ve bundan dolayı derse yönelik motivasyonlarının azalması gibi durumlarda ortadan kaldırılmaktadır.

3.4.2. Çalı ma Yaprakları

Çalı ma yaprakları, ö rencilerin bilgiye ula mada ve onu yapılandırmada kullanabilecekleri önemli bir e itim aracıdır (Anderson, 1995).

Ö rencilerin, belirlenen ö renme hedeflerine ne derece ula bildi ini sınamak amacı ile her bir elektrik ünitesi ile ilgili yapılandırılmı fizik problemlerinden olu an çalı ma yaprakları hazırlandı. Uzman görü leri do rultusunda son halini alan çalı ma yaprakları, Ek-10'da sunulmaktadır.

3.5. Ara tırmanın Uygulama Süreci

Bu çalı ma 2010-2011 ö retim yılı bahar yarıyılında Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca E itim Fakültesi, İkö retim Matematik Ö retmenli i Bölümü 2. sınıfta ö renim gören 42 ö renci ile 12 hafta süresince gerçekleştirildi. Ara tırmada, ö rencilerin 2010/2011 güz dönemi fizik dersi geçme notları ve ö renme yakla ımları esas alınarak ans (random) yoluyla belirlenmi biri deney (n=21), di eri kontrol (n=21) olmak üzere e it sayıda iki grup yer aldı. Ayrıca deney grubu kendi içinde fizik dersi geçme notlarına ve ö renme yakla ımlarına göre homojen olarak olu turulmu , yedi er ki ilik üç PDÖ grubuna ayrıldı.

Deneysel i lemler kontrol grubunda ara tırmacı tarafından, deney grubunda ise her PDÖ grubuna bir e itim yönlendiricisi dü ecek ekilde, ara tırmacı ve iki ö retim elemanı ile birlikte yürütüldü. Kontrol grubunda dersler geleneksel ö retim yöntemi ile i lenirken, deney grubunda ise PDÖ yöntemi kullanıldı.

Ara tırmaya başlamadan önce katılımcılara EÜBT, BSBT ve ÖYÖ ön test olarak uygulandı. Deney grubu öğrencilerine, PDÖ yönteminin tanıtımı, uygulama sırasında oturumlardan neler bekleneceği, oturumların nasıl devam edeceği hakkında ayrıntılı bilgiler verildi ve güz döneminde işlenen “Çizgisel Momentum ve Çarpımlar” ünitesi ile ilgili örnek bir senaryo uygulaması gerçekleştirildi.

İki grupta da öğrenci retimi planlanan konular (Elektrik Alanlar”, “Gauss Kanunu”, “Elektriksel Potansiyel”, “Sıvılar ve Dielektrikler” ve Akım ve Direnç” üniteleri), iki hafta boyunca bir ünite işlenecek şekilde tamamlandı. Ara tırma süresince her bir ünite için kontrol grubu öğrencileri ile 45 dakikalık periyotlar halinde ilk hafta dört, ikinci hafta iki ders saati gerçekleştirildi. Deney grubu öğrencileri ise yaklaşık 90 dakika devam eden ilk hafta iki, ikinci hafta tek bir PDÖ oturumuna katılarak, 10 haftalık süreci tamamladılar. Her bir elektrik ünitesinin bitimindeki hafta deney ve kontrol grubu öğrencileri bir araya getirilerek, yaklaşık 45 dakika süren “Klasik Fizik Sınavları” yapıldı.

Öğrenci retimi planlanan konular tamamlandıktan sonra, EÜBT, ÖYÖ, BSBT son test olarak uygulanıp, çalışmaya sonlandırıldı. Ayrıca her PDÖ grubundan 3 öğrenci (toplam 9 öğrenci) ile yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapıldı.

3.5.1. Deney Grubunda Gerçekleştirilen İşlemler

1. PDÖ Oturumu: Deney grubu öğrencilerinin 1. PDÖ oturumunda (90 dakika), senaryolar yazılı olarak sunuldu ve aynı zamanda bilgisayar ve projeksiyon yardımı ile duvara yansıtıldı. Gruptaki bir öğrencinin senaryoyu yüksek sesle okuması ile oturum başladı ve öğrencilerin problemi tanıması, düşüncelerini örgütlemesi sağlandı. Problem durumu belirlendikten sonra, beyin fırtınası tekniği ile öğrencilerden çözüme yönelik önerilerde bulunmaları (hipotezler geliştirmeleri) istendi. Oturum süresince eğitim yönlendiricisi, senaryoda açıkça belirtilen eğitim yönlendiricisi sorularını (EYS) yeri geldikçe grup üyelerine yöneltti. Ancak hiçbirinin cevabını vermedi. Bu sayede öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmaları ve karışıklıkları yeni kavramlar ile ilgili, neleri bilmeleri gerektiğini fark etmeleri

sa landı. Yanıtlar tartılırken, tam olarak çözüme ulaşamayan her bir soru, senaryonun “*neler öğrenmeliyim?*” kısmına maddeler halinde not edildi. Öğrenciler bir sonraki oturumda, bu soruların her birinden sorumlu tutuldu. Öğrenme hedeflerinin çıkarılması ve sözlü geribildirimlerin alınıp verilmesi ile birlikte oturum tamamlandı.



2. PDÖ Oturumu: 2. PDÖ oturumunun (90 dakika) yapılabilmesi için, aynı hafta deney grubu ö rencileri ile yeniden buluştu. Bireysel çalışmalar sonucunda öğrenilen yeni bilgiler, öğrenciler tarafından sunulmuş ve önceki hipotezler gözden geçirilerek, senaryoda yer alan problemin çözümüne, öğrenme hedeflerine ulaşmaya çalışıldı. Bu sırada gerekli görülen sorularda, öğrencilerden tahtaya kalkarak açıklamalarda bulunmaları istendi. Eğitim yönlendiricisi “neler öğrenmeliyim” kısmına not edilen her bir sorunun cevaplandırıldığından emin olduktan sonra (öğrenme hedeflerine ulaşıldıktan sonra) oturumu bitirdi. Eğitim tam olarak yanıtlanamayan sorular kaldıysa, 3. Oturumda yeniden tartışılmak üzere not edildi ve sözlü geribildirimler alınıp verildi.



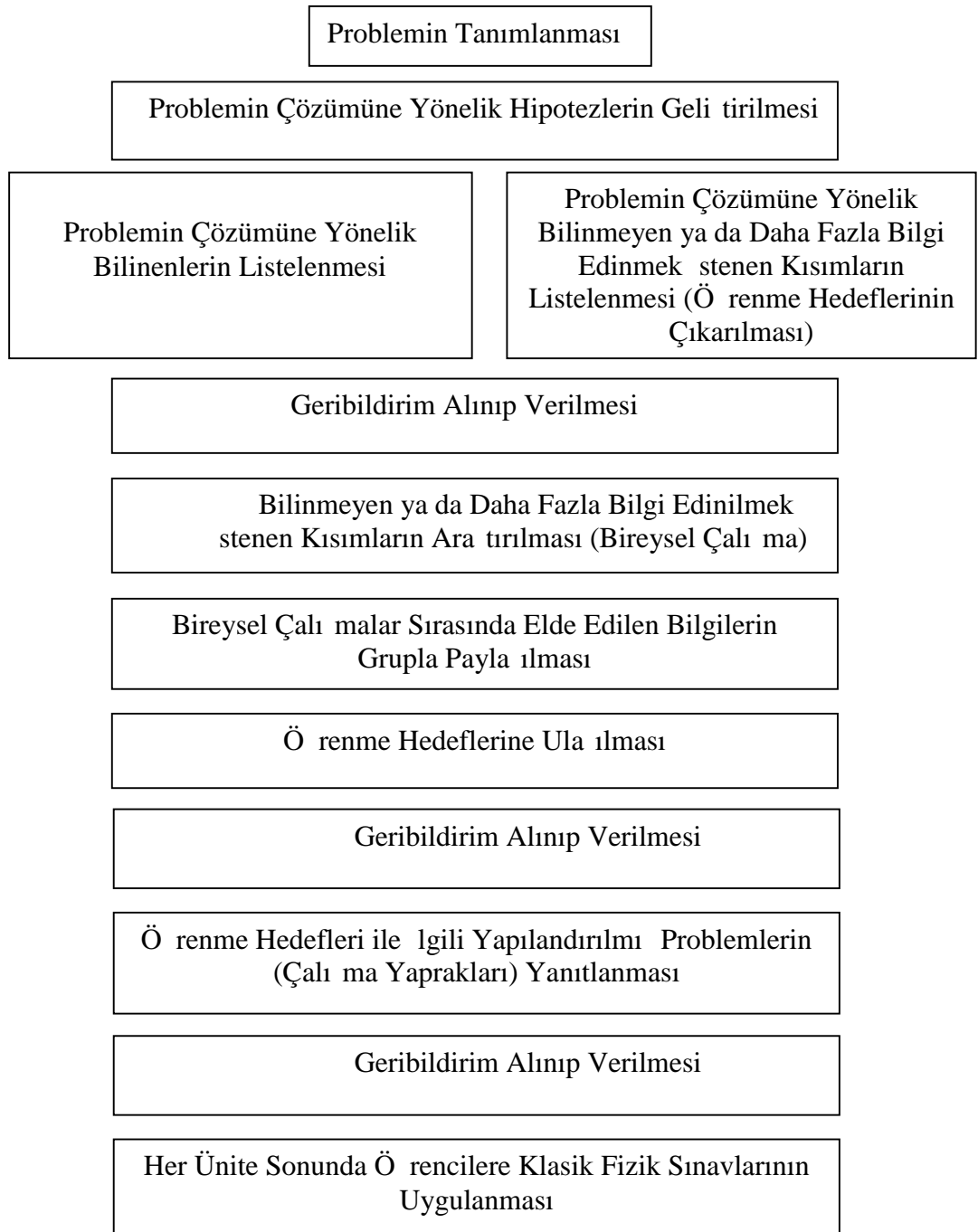
3. PDÖ Oturumu: ikinci hafta gerçekleştirilen 3. PDÖ oturumlarına (90 dakika), bir önceki oturumdan kalan soruların yanıtlanması ile başladı. Daha sonra i lenen ünite ile ilgili yapılandırılmış problemlerden oluşan çalışma yaprakları dağıtıldı. Grup üyelerine 25-30 dakika birlikte tartışıp, sonuca ulaşmaları için süre tanıdıktan sonra, problemler eitim yönlendiricisi eli inde öğrenciler tahtaya kaldırılarak çözüldü. Sözlü geribildirimlerden sonra oturum sonlandırıldı.



E itim yönlendiricileri, üç oturumda da PDÖ basamaklarının uygulanmasını ve öğrencilerin sürece katılımını sağlamak için, bilgi akışını güdüleme, öğrencileri bilgi sınırına getirici soruları sorarken, bir yandan da grup etkinliğini azaltacak müdahalelerden kaçınma, grup sürecini gözleme ve değerlendirme gibi rolleri üstlendiler. Grup üyelerinin problem ya da bir durumlarda bilgiyi doğrudan aktarmadan, EYS ile öğrenme aktivitelerine katıldılar.

ekil 3.3

PDÖ Oturumlarının Akı ıeması



3.5.2. Kontrol Grubunda Gerçekleştirilen İşlemler

Öğretimi planlanan konular, kontrol grubunda araştırmacı tarafından geleneksel öğretim yöntemi ile sunuldu. Bu süreçte konunun gerekli görülen kısımları tahtaya yazılarak, öğrencilerin not tutması sağlandı. Dersin sunumu tamamlandıktan sonra, deney grubunun çalıştığı yapraklarında yer alan problemler, geleneksel bir şekilde araştırmacı tarafından çözüldü. Zaman zaman çözüme ulaşan öğrenciler tahtaya kaldırıldı. Ünitelerin her iki grupta da eş zamanlı olarak tamamlanmasına özen gösterildi.

3.6. Deney Deseni

DeneySEL çalışmaları öncesinde, sürecinde ve sonrasında yapılan işlemler Tablo 3.20’de sunulmaktadır.

Tablo 3.20
Deney Deseni

GRUP	UYGULAMA ÖNCESİ	UYGULAMA	UYGULAMA SONRASI
Deney Grubu	EÜBT ÖYÖ BSBT	PDÖ Yöntemi	EÜBT KFS ÖYÖ BSBT YYGF
Kontrol Grubu	EÜBT ÖYÖ BSBT	Geleneksel Yöntem	EÜBT KFS ÖYÖ BSBT

EÜBT:Elektrik Üniteleri Bağımlı Testi, ÖYÖ: Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği, BSBT: Bilimsel Süreç Becerileri Testi, KFS: Klasik Fizik Sınavları, YYGF:Yarı-Yapılandırılmış Görüşme Formu

3.7. Veri Çözümleme Teknikleri

Araştırma sürecinde elde edilen veriler, ISTA, SPSS 15.0, AMOS 19 ve QSR Nvivo 7 istatistik programları kullanılarak çözümlenmiştir. Bu amaçla kullanılan istatistiksel teknikler, aşağıda listelenmektedir:

- 1) Aritmetik Ortalama
- 2) Standart Sapma
- 3) Kuder-Richardson (KR-20)
- 4) Cronbach's Alpha
- 5) Açıklayıcı Faktör Analizi
- 6) Doğrulayıcı Faktör Analizi
- 7) t testi
- 8) Varyans Analizi (ANOVA)
- 9) Kovaryans Analizi (ANCOVA)
- 10) Kruskal Wallis H Testi
- 11) Mann Whitney U Testi
- 12) Wilcoxon İlişkili Sıralar Testi
- 13) Spearman's rho Korelasyon Testi
- 14) Kendall's tau b Korelasyon Testi
- 15) Çok Değişkenli Varyans Analizi (MANOVA)
- 16) İçerik Analizi

BÖLÜM 4

4. BULGULAR

Ara tırmanın bu bölümünde, elde edilen bulgulara ve bunlara ilişkin yorumlara yer verilmektedir.

4.1. Uygulama sonunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fizik dersi başarıları arasında anlamlı fark olmaktadır mı?

Ara tırma katılan öğrencilerin elektrik ünitelerindeki başarılarını belirlemek için, uygulama öncesi ve sonrasında EÜBT ön test-son test olarak uygulandı.

4.1.1. EÜBT Öntest Verilerine İlişkin Bulgular

Ara tırma öncesi, deney ve kontrol gruplarının elektrik ünitelerindeki ön bilgileri arasında önemli düzeyde bir farkın bulunup bulunmadığını belirlemek için, EÜBT ön uygulamasından alınan puanların aritmetik ortalamaları arasında, bağımsız gruplar için t testi (Independent-Samples t Test) yapıldı (Tablo 4.1).

Tablo 4.1
Deney ve Kontrol Gruplarının EÜBT Ön Ölçüm Puan Ortalamalarına Göre t-testi Sonuçları

EÜBT	Deney Grubu		Kontrol Grubu		<i>t</i>	<i>p</i>
	<i>(n=21)</i>		<i>(n=21)</i>			
	O	SS	O	SS		
Ön-test	3.29	2.40	2.85	1.65	1.04	.30

* $p < .05$

Analiz sonunda, deney ve kontrol gruplarının ön-test puanları arasında önemli bir fark bulunmadı ı belirlendi [$t_{(40)} = 1.04$ $p < .05$]. Ara tırma öncesinde, her iki grupta yer alan ö rencilerin elektrik üniteleri ön bilgileri arasında önemli bir fark bulunmamaktadır.

4.1.2. EÜBT Sontest Verilerine li kin Bulgular

Uygulama sonrası, deney ve kontrol gruplarının EÜBT son ölçüm puanlarının aritmetik ortalamaları arasında, önemli düzeyde bir farkın bulunup bulunmadı ını belirlemek için, ba ımsız gruplar için t testi (Independent-Samples t Test) yapıldı (Tablo 4.2).

Tablo 4.2
Deney ve Kontrol Gruplarının EÜBT Son Ölçüm Puan Ortalamalarına Göre t-testi Sonuçları

EÜBT	Deney Grubu		Kontrol Grubu		<i>t</i>	<i>p</i>
	<i>(n=21)</i>		<i>(n=21)</i>			
	O	SS	O	SS		
Son-test	20.57	3.23	14.61	3.10	6.08	.00*

* $p < .05$

t testi sonucunda, her iki grupta yer alan ö rencilerin EÜBT son ölçüm puanları arasında, deney grubu ö rencileri lehine istatistiksel açıdan anlamlı fark

bulundu u belirlendi [$t_{(40)}=6.08$, $p<.05$]. Deney grubu ö rencileri, kontrol grubuna göre daha yüksek ba arı elde etmi lerdir.

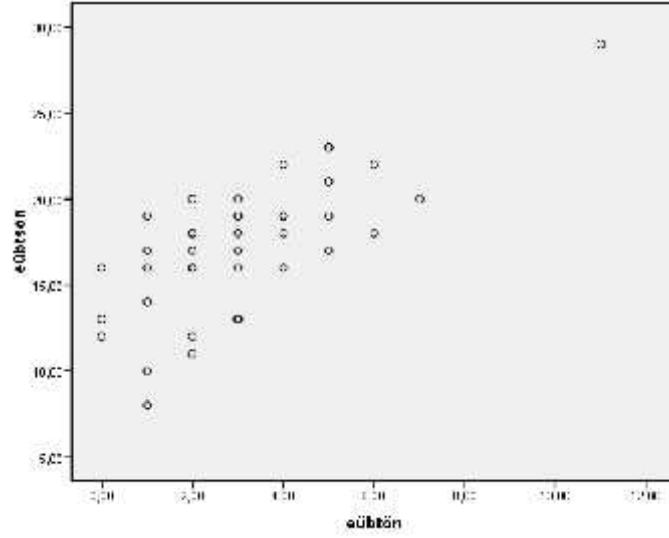
Aynı zamanda, ö rencilerin EÜBT son ölçüm puan ortalamalarına kovaryans analizi (ANCOVA) uygulandı. Bu analiz, temelde ilgilenilen faktör ya da faktörlerin ba ımlı de i ken üzerinde etkilerinin olup olmadı ını test ederken, ba ımlı de i ken ile ili kisi bulunan ve ortak de i ken olarak isimlendirilen bir ba ka de i kenin ya da de i kenlerin istatistiksel olarak kontrol edilmesini sa layan bir tekniktir. Kovaryans analizi, ara tırma deseni ile kontrol altına alınamayan dı etkenleri, do rusal bir regresyon yöntemi ile ortadan kaldırarak, deneydeki i lemin gerçek etkisinin belirlenmesini mümkün kılar. ANCOVA' ya genellikle ön test-son test kontrol gruplu desenlerde, deney ve kontrol grubunun son test ölçümleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadı ını test etmek için ba vurulmaktadır (Büyüköztürk, 2002). Burada ön test ölçümleri, ba ımlı de i ken (son test ölçümleri) ile ili kisi oldu u dü ünülen ortak de i kendir.

ANCOVA uygulaması öncesinde, analizin temel varsayımlarının kar ılanıp kar ılanmadı ının test edilmesi gerekmektedir. Random (ans) yoluyla belirlenmi bir desende, ortak de i ken ile ba ımlı de i ken arasında do rusal bir ili ki olmalıdır.

Analiz sonunda ara tırmaya katılan ö rencilerin ön test-son test puanları arasında $r=.71$ düzeyinde bir ili kinin oldu u ve saçılma diyagramı incelendi inde de bu ili kinin do rusal oldu u söylenebilir.

ekil 4.1

EÜBT Ön Test-Son Test Saçılma Diyagramı



Ayrıca ANCOVA'dan önce gruplar-içi regresyon doğrularının paralel olması varsayımının test edilmesi gerekmektedir. Analiz sonunda grup*eübt ön-ölçüm ortak etkisinin anlamsız olduğu belirlendi ($F_{(1,38)}=0.016, p>.05$). Bu bulgu deney ve kontrol grubu öğrencilerinin EÜBT ön ölçüm puanlarına dayalı olarak, son ölçüm puanlarının yordanmasına ilişkin hesaplanan regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olduğu göstermektedir. Ayrıca yapılan Levene testi ile varyansların eşitliği varsayımı doğrulandı ($F_{(1,40)}=.128 p>.05$).

Bütün bunların ışığında yapılan tek faktörlü kovaryans analizi sonuçları Tablo 4.3 ve 4.4'de görülmektedir.

Tablo 4.3

EÜBT Son-Ölçüm Betimsel istatistikleri

Gruplar	Son Test		Düzeltilmiş O
	O	SS	
Deney Grubu ($n=21$)	20.57	3.23	20.40
Kontrol Grubu ($n=21$)	14.61	3.10	14.78

Tablo 4.4
EÜBT Son Ölçüm Tek Faktörlü ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kayna	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	<i>F</i>	<i>p</i>	y^2
EÜBT Ön-ölçüm	43.122	1	43.122	4.685	.037*	.107
Grup	322.356	1	322.356	35.022	.000*	.473
Hata	358.974	39	9.204			
Toplam	608.683	41				

* $p < .05$

Tek Faktörlü ANCOVA sonuçları, bağımsız t-testi sonuçlarını doğrular niteliktedir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin EÜBT son ölçüm puanlarının, kontrol grubundaki öğrencilerden önemli düzeyde daha yüksek olduğu belirlendi ($F_{(1,39)}=35.02$ $p < .05$). Ayrıca eta kare (y^2) değeri ortak değişkenin bağımlı değişken üzerinde ne derece etkili olduğunu yorumlamada kullanılmaktadır. Bu değer Stevens' a (1992) göre $y^2 = .01$ için küçük, $y^2 = .06$ için orta $y^2 = .14$ için büyük kabul edilmektedir. Buna göre EÜBT ön ölçüm ortak değişkeninin EÜBT son ölçüm bağımlı değişkeni üzerinde etkili olduğu söylenebilir ($y^2 = .107$). Yapılan kovaryans analizi hata varyansını azaltması nedeni ile daha güçlü istatistiksel sonuçlar ortaya koymaktadır.

4.1.3. KFS ile Toplanan Verilerle İlgili Bulgular

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilişsel başarılarını üniteler bazında ölçmek amacıyla her bir elektrik ünitesi (Elektrik Alanlar”, “Gauss Kanunu”, “Elektiriksel Potansiyel”, “Sıvı ve Dielektrik” ve Akım ve Direnç” üniteleri) ile ilgili beş farklı “Klasik Fizik Sınavı” hazırlandı. Öğretimi planlanan konular, iki hafta boyunca bir ünite şeklinde tamamlanmış ve ardından ilgili KFS öğrencilere uygulandı.

4.1.3.1. Elektrik Alanlar Ünitesi Klasik Fizik Sınavı (EAÜKFS) Verilerine li kin Bulgular

“Elektrik Alanlar” ünitesinin tamamlanmasının ardından, deney ve kontrol gruplarının EAÜKFS’den elde ettikleri puanların aritmetik ortalamaları arasında önemli düzeyde bir farkın bulunup bulunmadı nı belirlemek için, ba ımsız gruplar için t testi (Independent-Samples t Test) yapıldı (Tablo 4.5).

Tablo 4.5
Deney ve Kontrol Gruplarının EAÜKFS Puan Ortalamalarına Göre t-testi Sonuçları

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		<i>t</i>	<i>p</i>
	<i>(n=21)</i>		<i>(n=21)</i>			
	O	SS	O	SS		
EAÜKFS	18.28	2.55	12.57	2.76	5.79	.00*

* $p < .05$

t testi sonucunda, her iki grupta yer alan ö rencilerin EAÜKFS puanları arasında deney grubu ö rencileri lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulundu u belirlendi ($t_{(40)}=5.79$, $p < .05$). Deney grubu ö rencileri, kontrol grubuna göre “Elektrik Alanlar” ünitesinde daha yüksek ba arı elde etmi lerdir.

4.1.3.2. Gauss Kanunu Ünitesi Klasik Fizik Sınavı (GKÜKFS) Verilerine li kin Bulgular

“Gauss Kanunu” ünitesinin i lenmesinin ardından deney ve kontrol grubu ö rencileri bir araya getirilerek, GKÜKFS uygulandı. Grupların GKÜKF puanlarının aritmetik ortalamaları arasında, anlamlı düzeyde bir farkın bulunup bulunmadı ı ba ımsız gruplar için t-testi ile belirlendi (Tablo 4.6).

Tablo 4.6
Deney ve Kontrol Gruplarının GKÜKFS Puan Ortalamalarına Göre
t-testi Sonuçları

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		<i>t</i>	<i>p</i>
	<i>(n=21)</i>		<i>(n=21)</i>			
	O	SS	O	SS		
GKÜKFS	20.47	2.76	14.00	4.82	4.51	.00*

* $p < .05$

Analiz sonucunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin GKÜKFS puanlarının kontrol grubundaki öğrencilerden önemli düzeyde fazla olduğu belirlendi ($t_{(40)}=4.51$ $p < .05$). Deney grubu öğrencileri, kontrol grubuna göre “Gauss Kanunu” ünitesinde daha yüksek başarı elde etmişlerdir.

4.1.3.3. Elektriksel Potansiyel Ünitesi Klasik Fizik Sınavı (EPÜKFS) Verilerine İlişkin Bulgular

Öğretimi planlanan 3. konu olan “Elektriksel Potansiyel” ünitesini öğrendikten sonra, deney ve kontrol grubu öğrencilerine EPÜKFS uygulandı. Grupların EPÜKFS puanlarının aritmetik ortalamaları arasında, istatistiksel açıdan önemli düzeyde bir farkın bulunup bulunmadığını belirlemek için bağımsız gruplar için t-testi yapıldı (Tablo 4.7).

Tablo 4.7
Deney ve Kontrol Gruplarının EPÜKFS Puan Ortalamalarına Göre
t-testi Sonuçları

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		<i>t</i>	<i>p</i>
	<i>(n=21)</i>		<i>(n=21)</i>			
	O	SS	O	SS		
EPÜKFS	19.76	2.78	11.52	4.08	7.19	.00*

* $p < .05$

Analiz sonunda, her iki grupta yer alan öğrencilerin EPÜKFS' den aldıkları puanlar arasında, istatistiksel olarak önemli düzeyde bir fark bulundu u belirlendi ($t_{(40)}=7.19$, $p<.05$). Deney grubu öğrencileri, kontrol grubuna göre “Elektriksel Potansiyel” ünitesinde daha yüksek başarı elde etmişlerdir.

4.1.3.4. Sınav ve Dielektrikler Ünitesi Klasik Fizik Sınavı (SDÜKFS) Verilerine İlişkin Bulgular

“Sınav ve Dielektrikler” ünitesi tamamlandıktan sonra, her iki gruba uygulanan SDÜKFS puanlarının aritmetik ortalamaları arasında, önemli düzeyde bir farkın bulunup bulunmadığı bağımsız gruplar için t testi (Independent-Samples t Test) ile analiz edildi (Tablo 4.8).

Tablo 4.8
Deney ve Kontrol Gruplarının SDÜKFS Puan Ortalamalarına Göre t-testi Sonuçları

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		<i>t</i>	<i>p</i>
	<i>(n=21)</i>		<i>(n=21)</i>			
	O	SS	O	SS		
SDÜKFS	23.09	.73	16.09	4.69	6.15	.00*

* $p<.05$

t-testi sonucunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin SDÜKFS puanlarının kontrol grubundaki öğrencilerden istatistiksel açıdan önemli düzeyde fazla olduğu belirlendi ($t_{(40)}=6.15$ $p<.05$). Deney grubu öğrencileri kontrol grubuna göre “Sınav ve Dielektrikler” ünitesinde daha yüksek başarı elde etmişlerdir.

4.1.3.5. Akım ve Direnç Ünitesi Klasik Fizik Sınavı (ADÜKFS) Verilerine İlişkin Bulgular

Öğretimi planlanan son konu olan “Akım ve Direnç” ünitesinin öğrenilmesinin ardından deney ve kontrol grubu öğrencileri bir araya getirilerek, ADÜKFS

uygulandı. Grupların ADÜKFS puanlarının aritmetik ortalamaları arasında, istatistiksel açıdan önmeli düzeyde bir farkın bulunup bulunmadı ını belirlemek için ba ımsız gruplar için t-testi yapıldı (Tablo 4.9).

Tablo 4.9
Deney ve Kontrol Gruplarının ADÜKFS Puan Ortalamalarına Göre
t-testi Sonuçları

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		<i>t</i>	<i>p</i>
	<i>(N=21)</i>		<i>(N=21)</i>			
	O	SS	O	SS		
ADÜKFS	22.47	.73	19.04	2.54	6.68	.00*

* $p < .05$

t-testi sonunda her iki grupta yer alan ö rencilerin ADÜKFS' den almı oldukları puanlar arasında, deney grubunun lehine istatistiksel olarak önemli düzeyde bir fark bulundu u belirlendi ($t_{(40)}=6.68$, $p < .05$). Deney grubu ö rencileri kontrol grubuna göre “Akım ve Direnç” ünitesinde daha yüksek ba arı elde etmi lerdir.

Analiz sonuçları, uygulama sonunda deney grubu ö rencilerinin elektrik ünitelerindeki ba arılarının, kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha yüksek oldu unu göstermektedir.

4.2. Uygulama sonunda, deney ve kontrol grubu ö rencilerinin fizik dersi ba arıları, uygulama öncesine göre anlamlı düzeyde artmakta mıdır?

4.2.1. EÜBT Ön-Son Ölçüm Puan Farkının Kar ıla tırılmasına li kin Bulgular

Deney ve kontrol gruplarının EÜBT puanlarındaki artı ın istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadı ını belirlemek için, grupların ön-son ölçüm puan farkları arasında tekrarlı ölçümler için tek yönlü ANOVA yapıldı (Tablo 4.10).

Tablo 4.10
Deney ve Kontrol Gruplarının EÜBT Ön Ölçüm-Son Ölçüm Puan Farklarına
Göre Tek Yönlü ANOVA Sonuçları

Gruplar	Varyansın Kayna ı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	<i>F</i>	<i>p</i>
Deney Grubu	Denekler-arası	217.905	20	10.895		
	Ölçüm	3051.524	1	3051.524	573.184	.00*
	Hata	106.476	40	5.324		
	Toplam	3375.905	61			
Kontrol Grubu	Denekler-arası	153.619	20	7.681		
	Ölçüm	1452.595	1	1452.595	309.376	.00*
	Hata	93.905	40	4.695		
	Toplam	1700.119	61			

* $p < .05$

Analiz sonuçları, her iki grubunda EÜBT son ölçüm puanlarında önemli düzeyde bir artışın olduğunu göstermektedir [Deney grubu: $F_{(1,40)}=573.184$, $p < .05$; Kontrol grubu: $F_{(1,40)}=309.376$, $p < .05$].

4.3. Uygulama sonunda, deney grubu öğrencilerinin fizik dersi başarıları arasında öğrenme yaklaşımlarına göre anlamlı farklar olmaktadır mı?

4.4. Uygulama sonunda, kontrol grubu öğrencilerinin fizik dersi başarıları arasında öğrenme yaklaşımlarına göre anlamlı farklar olmaktadır mı?

Araştırmanın 3. ve 4. alt problemlerine ilişkin bulgular, deney ve kontrol gruplarına yapılan grup içi analiz sonuçları ile birlikte sunulmaktadır.

Tablo 4.11’de, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fizik dersi öğrenme yaklaşımlarına göre EÜBT ön ölçüm puanlarının aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları görülmektedir.

Tablo 4.11
Fizik Dersi Ö renme Yakla ımlarına Göre EÜBT Ön Ölçüm Sonuçları

Gruplar	Ö renme Yakla ımları	EÜBT Ön Test	
		O	SS
Deney Grubu	Derinsel Ö renme ($n=7$)	4.60	4.09
	Stratejik Ö renme ($n=9$)	3.22	1.85
	Yüzeysel Ö renme ($n=5$)	1.60	1.14
Kontrol Grubu	Derinsel Ö renme ($n=6$)	4.16	1.72
	Stratejik Ö renme ($n=9$)	2.33	1.41
	Yüzeysel Ö renme ($n=6$)	2.16	1.47

Ö rencilerin ön test puanlarının ö renme yakla ımlarına göre anlamlı fark gösterip göstermedi ini belirlemek için, her iki gruba Kruskal Wallis H testi yapıldı (Tablo 4.12).

Tablo 4.12
**EÜBT Ön Ölçüm Puanlarının Ö renme Yakla ımlarına Göre
Kruskal Wallis H Testi Sonuçları**

Gruplar	Ö renme Yakla ımları	n	Sıra Ort.	sd	χ^2	p
Deney Grubu	Derinsel Ö renme	7	14.00			
	Stratejik Ö renme	9	11.33	2	4.78	.09
	Yüzeysel Ö renme	5	6.20			
Kontrol Grubu	Derinsel Ö renme	6	15.58			
	Stratejik Ö renme	9	9.44	2	4.82	.08
	Yüzeysel Ö renme	6	8.75			

* $p < .05$

Grup içi analiz sonuçları, deney grubu ö rencilerinin EÜBT ön ölçüm puanları arasında, fizik dersi ö renme yakla ımlarına göre anlamlı fark bulunmadı nı göstermektedir (Deney grubu: $\chi^2=4.78$, $p > .05$). Benzer ekilde, kontrol grubunda yer alan ö rencilerin de EÜBT ön ölçüm puanları arasında

ö renme yaklaşımlarına göre önemli düzeyde fark saptanmamıştır (Kontrol grubu: $\chi^2=4.82$, $p>.05$). Araştırma öncesinde, her iki grubun ö renme yaklaşımlarına göre elektrik ünitelerindeki ön bilgileri arasında anlamlı fark bulunmamaktadır.

Tablo 4.13’ de deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fizik dersi ö renme yaklaşımlarına göre EÜBT son ölçüm puanlarının aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları görülmektedir.

Tablo 4.13
Fizik Dersi Ö renme Yaklaşımlarına Göre EÜBT Son Ölçüm Sonuçları

Gruplar	Ö renme Yaklaşımları	EÜBT Son Test	
		O	SS
Deney Grubu	Derinsel Ö renme ($n=7$)	21.90	2.94
	Stratejik Ö renme ($n=9$)	20.96	2.23
	Yüzeysel Ö renme ($n=5$)	18.00	2.91
Kontrol Grubu	Derinsel Ö renme ($n=6$)	17.73	0.75
	Stratejik Ö renme ($n=9$)	14.16	2.66
	Yüzeysel Ö renme ($n=6$)	12.16	2.40

Uygulama sonunda, öğrencilerin EÜBT son ölçüm puanlarının fizik dersi ö renme yaklaşımlarına göre anlamlı fark gösterip göstermediği, her iki grup için ayrı ayrı yapılan Kruskal Wallis H testi ile analiz edildi (Tablo 4.14).

Tablo 4.14
EÜBT Son Ölçüm Puanlarının Ö renme Yakla ımlarına Göre
Kruskal Wallis H Testi Sonuçları

Gruplar	Ö renme Yakla ımları	<i>n</i>	Sıra Ort.	sd	²	<i>p</i>
Deney Grubu	Derinsel Ö renme	7	15.36			
	Stratejik Ö renme	9	11.33	2	9.66	.00*
	Yüzeysel Ö renme	5	4.30			
Kontrol Grubu	Derinsel Ö renme	6	18.17			
	Stratejik Ö renme	9	10.33	2	14.36	.00*
	Yüzeysel Ö renme	6	4.00			

* $p < .05$

Grup içi analiz sonucunda, deney grubunda yer alan ö rencilerin EÜBT son ölçüm puanları arasında ö renme yakla ımlarına göre anlamlı fark bulundu u belirlendi. Benzer ekilde, kontrol grubu ö rencilerinin de EÜBT son ölçüm puanları arasında, ö renme yakla ımlarına göre önemli düzeyde fark oldu u saptandı. Bu farkın hangi gruplar arasında olu tu unun belirlenmesi için, deney ve kontrol grubu ö rencilerinin EÜBT son ölçüm puanları, ö renme yakla ımlarına göre Mann Witney U testi ile kar ıla tırıldı (Tablo 4.15).

Tablo 4.15
EÜBT Son Ölçüm Puanlarının Ö renme Yakla ımlarına Göre U-Testi
Sonuçları

Gruplar	Ö renme Yakla ımları	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	<i>U</i>	<i>p</i>
Deney Grubu	Derinsel	7	10.57	74.00	17.00	.11
	Stratejik	9	6.89	62.00		
	Derinsel	7	8.79	61.50	1.50	.00*
	Yüzeysel	5	3.30	16.50		
Kontrol Grubu	Stratejik	9	9.44	85.00	5.00	.01*
	Yüzeysel	5	4.00	20.00		
	Derinsel	6	12.17	73.00	2.00	.00*
	Stratejik	9	5.22	47.00		
Kontrol Grubu	Derinsel	6	9.50	57.00	.00	.00*
	Yüzeysel	6	3.50	21.00		
	Stratejik	9	10.11	91.00	8.00	.02*
	Yüzeysel	6	4.83	29.00		

* $p < .05$

U testi sonuçları, deney grubunda yer alan derinsel ve stratejik ö renen öğrencilerin EÜBT puanlarının, yüzeysel öğrencilere göre önemli düzeyde daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Deney grubundaki derinsel ve stratejik öğrencilerin EÜBT puanlarında ise istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmamıştır.

Bununla birlikte, kontrol grubunda geleneksel yöntem ile ders alan öğrencilerin EÜBT puanlarının, yüzeysel öğrencilere göre önemli düzeyde daha yüksek olduğunu belirlenmiştir. Ayrıca kontrol grubunda yer alan derinsel öğrenciler, stratejik öğrencilere göre daha yüksek EÜBT puanları elde etmişlerdir.

Deney ve kontrol gruplarının öğrenme yaklaşımlarına göre EÜBT puanlarındaki artışın istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını belirlemek için, grupların ön-son ölçüm puan farkları arasında tekrarlı ölçümler için Wilcoxon aretli Sıralar Testi yapıldı (Tablo 4.16).

Tablo 4.16
EÜBT Ön-Son Ölçüm Puan Farklarının Öğrenme Yaklaşımlarına Göre
Wilcoxon aretli Sıralar Testi

Gruplar	Öğrenme Yaklaşımları	Son Test-Ön test	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	z	p
Deney Grubu	Derinsel	Negatif Sıra	0	.00	.00	-2.38	.01*
		Pozitif Sıra	7	4.00	28.00		
	Stratejik	Negatif Sıra	0	.00	.00	-2.67	.00*
		Pozitif Sıra	9	5.00	45.00		
	Yüzeysel	Negatif Sıra	0	.00	.00	-2.38	.01*
		Pozitif Sıra	5	4.00	28.00		
Kontrol Grubu	Derinsel	Negatif Sıra	0	.00	.00	-2.22	.02*
		Pozitif Sıra	6	3.50	21.00		
	Stratejik	Negatif Sıra	0	0.00	.00	-2.67	.00*
		Pozitif Sıra	9	5.00	45.00		
	Yüzeysel	Negatif Sıra	0	.00	.00	-2.27	.02*
		Pozitif Sıra	6	3.50	21.00		

*p<.05

Analiz sonuçları, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme yaklaşımlarına göre EÜBT ön-son ölçüm puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olduğunu göstermektedir [Derinsel Öğrenme: Z=-2.38, p<.05; Stratejik Öğrenme: Z=-2.67, p<.05; Yüzeysel Öğrenme: Z=-2.38, p<.05 (deney grubu için); Derinsel Öğrenme: Z=-2.22, p<.05; Stratejik Öğrenme: Z=-2.67, p<.05; Yüzeysel

Ö renme: $Z=-2.27$, $p<.05$ (kontrol grubu için)]. Uygulama sonunda, deney ve kontrol grubundaki farklı ö renme yaklaşımlarını benimsemi öğrencilerin, EÜBT puanları önemli düzeyde artmıştır.

4.5. Uygulama sonunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fizik dersi başarıları arasında ö renme yaklaşımlarına göre anlamlı fark olmaktadır mı?

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin EÜBT ön ölçüm puanları arasında ö renme yaklaşımlarına göre önemli düzeyde bir farkın bulunup bulunmadığı, Mann Witney U testi ile analiz edildi.

Tablo 4.17
Deney ve Kontrol Gruplarının EÜBT Ön Ölçüm Puanlarının Ö renme Yaklaşımlarına Göre Karşılaştırılması

Gruplar	Ö renme Yaklaşımları	<i>n</i>	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	<i>U</i>	<i>p</i>
Deney Grubu	Derinsel	7	7.50	52.50	17.50	.60
Kontrol Grubu	Derinsel	6	6.42	38.50		
Deney Grubu	Stratejik	9	10.56	95.00	31.00	.38
Kontrol Grubu	Stratejik	9	8.44	76.00		
Deney Grubu	Yüzeysel	5	5.20	26.00	11.00	.45
Kontrol Grubu	Yüzeysel	6	6.67	40.00		

Gruplar arası analiz sonuçları, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin EÜBT ön ölçüm puanları arasında ö renme yaklaşımlarına göre önemli düzeyde fark olmadığını göstermektedir (Derinsel Öğrenenler: $U=17.50$, $p>.05$; Stratejik Öğrenenler: $U=31.00$, $p>.05$; Yüzeysel Öğrenenler: $U=11.00$, $p>.05$).

Uygulama sonunda, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin EÜBT son ölçüm puanları arasında ö renme yaklaşımlarına göre önemli düzeyde farkın bulunup bulunmadığını belirlemek için Mann Witney U testi yapıldı.

Tablo 4.18
Deney ve Kontrol Gruplarının EÜBT Son Ölçüm Puanlarının Ö renme
Yakla ımlarına Göre Kar ıla tırılması

Gruplar	Ö renme Yakla ımları	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	<i>p</i>
Deney Grubu	Derinsel	7	8.92	53.50	3.50	.01*
Kontrol Grubu	Derinsel	6	4.08	24.50		
Deney Grubu	Stratejik	9	12.69	101.50	6.50	.00*
Kontrol Grubu	Stratejik	9	5.72	51.50		
Deney Grubu	Yüzeysel	5	9.00	45.00	.00	.00*
Kontrol Grubu	Yüzeysel	6	3.50	21.00		

Gruplar arası analiz yapıldı ında, deney grubunda yer alan derinsel ö renen öğrencilerin, kontrol grubundaki derinsel öğrencilere göre daha yüksek EÜBT puanlarına sahip oldu u belirlendi. Benzer şekilde, deney grubundaki stratejik öğrencilerin başarılarının, kontrol grubundaki stratejik öğrencilerden önemli düzeyde daha yüksek oldu u saptandı. Ayrıca deney grubunda PDÖ ve kontrol grubunda geleneksel yöntem ile ders i leyen yüzeysel öğrencilerin EÜBT puanları arasında, deney grubunun lehine istatistiksel açıdan anlamlı fark oldu u tespit edildi.

4.6. Uygulama sonunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin öğrenme yaklaşımları ölçe inin alt boyutlarından aldıkları puanlar ile elektrik üniteleri başarı testi son ölçüm puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

4.7. Uygulama sonunda, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin öğrenme yaklaşımları ölçe inin alt boyutlarından aldıkları puanlar ile elektrik üniteleri başarı testi son ölçüm puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Araştırmanın 6. ve 7. alt problemlerine ilişkin bulgular, birlikte ele alınarak sunulmaktadır.

Ara tırmaya katılan ö rencilerin Fizik dersi ö renme yakla ımları ile EÜBT puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ili ki olup olmadı nı belirlemek için, her iki grubun ÖYÖ' nün alt boyutlarından aldıkları puanlar ile EÜBT son ölçüm puanları arasındaki ili ki, Spearman's rho ve Kendall's tau b korelasyon testleri ile analiz edildi.

Tablo 4.19

Ö renme Yakla ımları ve EÜBT Son Ölçüm Puanları Arasındaki li ki

Gruplar	ÖYÖ Alt Boyutları	rho	<i>p</i>	tau_b	<i>p</i>
Deney Grubu	Derinsel Ö renme	.654	.002*	.524	.002*
	Stratejik Ö renme	.266	.244	.176	.284
	Yüzeysel Ö renme	-.577	.006*	-.400	.016*
Kontrol Grubu	Derinsel Ö renme	.631	.002*	.493	.003*
	Stratejik Ö renme	-.052	.824	-.020	.903
	Yüzeysel Ö renme	-.487	.025*	-.358	.030*

**p*<.05

Analiz sonuçları incelendi inde, deney grubu ö rencilerinin derinsel puanı ile EÜBT puanı arasında önemli düzeyde pozitif ($\rho=.654$, $\tau_b=.524$, $p<.05$), yüzeysel puanı ile EÜBT puanı arasında negatif yönlü ($\rho= -.577$, $\tau_b= -.400$, $p<.05$) bir ili kinin oldu u görülmektedir. Ö rencilerin stratejik puanı ile EÜBT puanı arasında önemli düzeyde bir ili kiye rastlanmamı tır ($\rho=.266$, $\tau_b=.176$, $p>.05$).

Aynı zamanda Tablo 4.19, kontrol grubu ö rencilerinin derinsel ö renme puanları ile EÜBT puanları arasında önemli düzeyde pozitif ($\rho=.631$, $\tau_b=.493$, $p<.05$), yüzeysel ö renme puanları ile EÜBT puanları arasında ise önemli düzeyde negatif yönlü ($\rho= -.487$, $\tau_b= -.358$, $p<.05$) bir ili kinin oldu unu göstermektedir. Yani ö rencilerin ölçe in derinsel ö renme alt boyutundan aldıkları puanlar arttıkça EÜBT puanları artmakta; yüzeysel ö renme alt boyutundan aldıkları puanlar arttıkça EÜBT puanları azalmaktadır. Ö rencilerin stratejik ö renme puanı

ile EÜBT puanı arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır ($\rho = -.052$, $\tau_b = -.020$, $p > .05$).

Bu bağlamda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fizik dersi başarılarının derinsel öğrenme puanları arttıkça arttı, yüzeysel öğrenme puanları arttıkça azaldı söylenebilir.

4.8. Uygulama sonunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme yaklaşımları ölçeğinin alt boyutlarından aldıkları puanlar arasında anlamlı farklar olmaktadır mı?

PDÖ'nün Fizik dersi öğrenme yaklaşımları üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla ara tırma öncesi ve sonrasında öğrencilere ÖYÖ uygulandı. Bu ölçeğe göre bir öğrencinin derinsel ve stratejik öğrenme alt boyutlarından alabileceği maksimum puan 80, minimum puan ise 16'dır. Yüzeysel öğrenme alt boyutundan elde edebileceği en yüksek ve en düşük puanlar ise sırasıyla 75 ve 15'dir.

4.8.1. ÖYÖ Ön-Ölçüm Verilerine İlişkin Bulgular

Ara tırma öncesi, deney ve kontrol gruplarının ölçeğinin üç alt boyutundan (derinsel, stratejik ve yüzeysel öğrenme) aldıkları puanların ön ölçüm aritmetik ortalamaları arasında önemli düzeyde bir fark bulunup bulunmadığı, tek yönlü çok değişkenli ANOVA (TYMANOVA) ile analiz edildi. Öncelikle Box's kovaryans matrisleri ile ilgili testi yapıldı ve test sonucunda Box's $M=6.588$, $F=1.008$, $sd_1=6$, $sd_2=11592.453$ ve $p=.418$ olarak belirlendi. Box's M testi ($p > .05$) grup kovaryans matrislerinin benzer olduğunu ve grupların önemliliğini analizde tek yönlü MANOVA'nın kullanılabilirliğini göstermektedir. Levene testi sonuçları incelendiğinde, değişkenlerin hata varyanslarının homojen olduğu görülmektedir [Derinsel : $F_{(1,40)} = 1.437$, $p=.238$; Stratejik : $F_{(1,40)} = .014$, $p=.905$; Yüzeysel : $F_{(1,40)} = 3.023$, $p=.090$]. Wilks' Lambda sonuçları, deney ve kontrol gruplarının ölçeğinin üç alt boyutundan aldıkları puanların ön ölçüm aritmetik ortalamaları arasında önemli düzeyde bir fark bulunmadığını belirledi [Wilks' Lambda=.944, $F_{(3,38)}=.747$, $p=.531$].

Her iki grubun ölçe in üç alt boyutuna ili kin ortalama ve standart sapma de erleri ile alt boyut bazında yapılan ANOVA sonuçları Tablo 4.11’ de görülmektedir [Derinsel: $F_{(1, 40)} = .618$, $p = .437$; stratejik: $F_{(1, 40)} = .255$, $p = .437$; Yüzeysel : $F_{(1, 40)} = .819$, $p = .371$].

Tablo 4.20
Deney ve Kontrol Gruplarının ÖYÖ Alt Boyutları Ön-Ölçüm Ortalama Puanlarına Göre ANOVA Sonuçları

ÖYÖ	Alt Boyut	Deney Grubu		Kontrol Grubu		F	p
		(n=21)		(n=21)			
		O	SS	O	SS		
Ön Ölçüm	Derinsel	60.00	10.09	57.47	10.70	.61	.43
	Stratejik	60.47	9.80	58.95	9.73	.25	.61
	Yüzeysel	49.04	7.31	46.66	9.58	.81	.37

*p<.05

4.8.2. ÖYÖ Son-Ölçüm Verilerine li kin Bulgular

Ara tırma sonrası, deney ve kontrol gruplarının ölçe in üç alt boyutundan (derinsel, stratejik ve yüzeysel ö renme) aldıkları puanların son ölçüm aritmetik ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunup bulunmadı ı, tek yönlü çok de i kenli ANOVA ile analiz edildi. İlk olarak Box’s kovaryans matrisleri e itli i testi yapıldı ve test sonucunda Box’s $M = 10.640$, $F = 1.628$, $sd_1 = 6$, $sd_2 = 11592.453$ ve $p = .135$ olarak belirlendi. Box’s M testi ($p > .05$) grup kovaryans matrislerinin benzer oldu unu ve grupların önemlili ini analizde TYMANOVA’ nın kullanılabilce ini göstermektedir. Levene testi sonuçları incelendi inde, de i kenlerin hata varyanslarının homojen oldu u görülmektedir [Derinsel: $F_{(1, 40)} = .392$, $p = .535$; Stratejik: $F_{(1, 40)} = .224$, $p = .639$; Yüzeysel: $F_{(1, 40)} = .888$, $p = .352$]. Wilks’ Lambda sonuçlarına göre, deney ve kontrol gruplarının ölçe in üç alt boyutundan aldıkları puanların son ölçüm aritmetik ortalamaları arasında istatistiksel açıdan önemli düzeyde bir fark bulundu u belirlendi [Wilks’ Lambda = .686, $F_{(3,38)} = 5.807$, $p = .002$]. Her iki grubun ölçe in üç alt boyutuna ili kin ortalama ve

standart sapma değerleri ile alt boyut bazında yapılan ANOVA sonuçları Tablo 4.21’de sunulmaktadır.

Tablo 4.21
Deney ve Kontrol Gruplarının ÖYÖ Alt Boyutları Son-Ölçüm Ortalama Puanlarına Göre ANOVA Sonuçları

ÖYÖ	Alt Boyut	Deney Grubu (n=21)		Kontrol Grubu (n=21)		F	p
		O	SS	O	SS		
		Son Ölçüm	Derinsel	64.47	8.12		
Stratejik	61.00		9.46	56.71	9.64	2.11	.15
Yüzeysel	45.61		5.74	48.66	6.50	2.59	.11

*p<.05

Analiz sonucunda, grupların stratejik ve yüzeysel öğrenme puanları arasında önemli bir fark gözlenmezken [stratejik öğrenme: $F_{(1, 40)}=2.11$ $p>.05$; yüzeysel öğrenme: $F_{(1, 40)}=2.59$ $p>.05$]; derinsel öğrenme alt boyutunda, deney grubunun lehine anlamlı fark olduğu belirlendi [$F_{(1, 40)}=18.05$ $p<.05$].

4.9. Uygulama sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme yaklaşımları ölçümünün alt boyutlarından aldıkları puanlar, uygulama öncesine göre anlamlı düzeyde değişmekte midir?

4.9.1. ÖYÖ Ön Ölçüm-Son Ölçüm Puan Farkının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Grupların ÖYÖ alt boyutlarından aldıkları puanların ön-son ölçüm aritmetik ortalamaları Tablo 4.22’de sunulmaktadır.

Tablo 4.22
Deney ve Kontrol Gruplarının ÖYÖ' nün Alt Boyutlarına Göre Ön Ölçüm-Son Ölçüm Ortalama Puanları

ÖYÖ	Alt Boyut	Deney Grubu ($n=21$)		Kontrol Grubu ($n=21$)	
		O	SS	O	SS
Ön Ölçüm	Derinsel	60.00	10.09	57.47	10.70
	Stratejik	60.47	9.80	58.95	9.73
	Yüzeysel	49.04	7.31	46.66	9.58
Son Ölçüm	Derinsel	64.47	8.12	54.28	7.39
	Stratejik	61.00	9.46	56.71	9.64
	Yüzeysel	45.61	5.74	48.66	6.50

Tablo 4.22 incelendi inde, uygulama sonunda deney grubundaki öğrencilerin derinsel ve stratejik öğrenme puanlarında artış, yüzeysel öğrenme puanında ise azalış görülmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin ise yüzeysel öğrenme puanı artarken, derinsel ve stratejik öğrenme puanları azalmıştır. Buna göre her iki grubun ölçülen alt boyutlarından aldıkları puanların, ön-son ölçüm aritmetik ortalamaları arasındaki farkın önemli olup olmadığını, tekrarlı ölçümler için TYMANOVA ile analiz edilmek istendi. Ancak Levene testi sonuçları, deney gruplarının hata varyanslarının homojen olduğunu gösterse de [Derinsel Ön Ölçüm: $F_{(1, 40)}=1.437$, $p=.238$; Derinsel Son Ölçüm: $F_{(1, 40)}=.392$, $p=.535$; Stratejik Ön Ölçüm: $F_{(1, 40)}=.014$, $p=.905$; Stratejik Son Ölçüm: $F_{(1, 40)}=.224$, $p=.639$; Yüzeysel Ön Ölçüm: $F_{(1, 40)}=3.023$, $p=.090$; Yüzeysel Son Ölçüm: $F_{(1, 40)}=.888$, $p=.352$], Box's kovaryans matrisleri için Levene testi, grupların önemliliğini analizde tekrarlı ölçümler için TYMANOVA'nın kullanılmayacağını göstermektedir (Box's $M=45.946$, $F=1.832$, $sd_1=21$, $sd_2=5884.797$ ve $p=.012$). Bu nedenle grupların ön-son ölçüm aritmetik ortalamaları arasındaki fark, tekrarlı ölçümler için tek yönlü ANOVA ile analiz edildi.

Tablo 4.23
Deney Grubunun ÖYÖ Ön Ölçüm-Son Ölçüm Puan Farklarına Göre
Tek Yönlü ANOVA Sonuçları

ÖYÖ Alt Boyutları	Varyansın Kayna 1	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	<i>F</i>	<i>p</i>
Derinsel	Denekler-arası	3207.61	20	160.38	27.39	.00*
	Ölçüm	210.38	1	210.38		
	Hata	153.61	20	7.68		
	Toplam	3571.60	41			
Stratejik	Denekler-arası	3414.61	20	170.73	.19	.66
	Ölçüm	2.88	1	2.88		
	Hata	296.61	20	14.83		
	Toplam	3714.10	41			
Yüzeysel	Denekler-arası	843.33	20	42.16	2.79	.11
	Ölçüm	123.42	1	123.42		
	Hata	884.57	20	44.22		
	Toplam	1851.32	41			

* $p < .05$

Analiz sonunda, deney grubu öğrencilerinin stratejik ve yüzeysel öğrenme puanlarının ön-son ölçüm aritmetik ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmazken [stratejik öğrenme: $F_{(1,40)}=.19$, $p > .05$; yüzeysel öğrenme: $F_{(1,40)}=2.79$, $p > .05$]; derinsel öğrenme puanındaki artışın önemli olduğu belirlendi [$F_{(1,40)}=27.39$, $p < .05$].

Tablo 4.24
Kontrol Grubunun ÖYÖ Ön Ölçüm-Son Ölçüm Puan Farklarına Göre
Tek Yönlü ANOVA Sonuçları

ÖYÖ Alt Boyutları	Varyansın Kayna ı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	<i>F</i>	<i>p</i>
Derinsel	Denekler-arası	2976.90	20	148.84	5.23	.03*
	Ölçüm	106.88	1	106.88		
	Hata	408.61	20	20.43		
	Toplam	5258.39	41			
Stratejik	Denekler-arası	3440.33	20	172.01	3.29	.08
	Ölçüm	52.59	1	52.59		
	Hata	318.90	20	15.94		
	Toplam	3811.82	41			
Yüzeysel	Denekler-arası	2231.33	20	111.56	1.82	.18
	Ölçüm	42.00	1	42.00		
	Hata	454.900	20	22.70		
	Toplam	2728.23	41			

* $p < .05$

Analiz sonuçlarına göre, kontrol grubunun stratejik ve yüzeysel öğrenme puanlarının ön-son ölçüm aritmetik ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı [stratejik öğrenme: $F_{(1,40)}=3.29$, $p > .05$; yüzeysel öğrenme: $F_{(1,40)}=1.82$, $p > .05$]; ancak derinsel öğrenme puanındaki azalışın anlamlı olduğu belirlendi [$F_{(1,40)}=5.23$, $p < .05$].

Araştırma sonunda, PDÖ yönteminin öğrencilerin derinsel öğrenme puanlarını önemli düzeyde arttırırken, geleneksel öğrenme yönteminin tam tersi bir etki ile azalttığı görülmektedir.

4.10. Uygulama sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı fark olmaktadır mı?

PDÖ' nün Bilimsel Süreç Becerileri üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla uygulama öncesi ve sonrasında, BSBT öğrencilere ön test-son test olarak uygulandı.

4.10.1. BSBT Öntest Verilerine İlişkin Bulgular

Araştırma öncesi, deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri arasında önemli düzeyde bir farkın bulunup bulunmadığını belirlemek için, grupların BSBT ön uygulamasından aldıkları puanların aritmetik ortalamaları arasında bağımsız gruplar için t testi (Independent-Samples t Test) yapıldı (Tablo 4.25).

Tablo 4.25
Deney ve Kontrol Gruplarının BSBT Ön Ölçüm Puan Ortalamalarına Göre t-testi Sonuçları

BSBT	Deney Grubu		Kontrol Grubu		t	p
	(n=21)		(n=21)			
	O	SS	O	SS		
Ön-test	24.23	2.56	24.66	3.18	.48	.63

* p<.05

Analiz sonunda, deney ve kontrol gruplarının BSBT ön ölçüm puanları arasında önemli bir fark bulunmadığı belirlendi: [$t_{(40)} = .48$ p>.05]. Araştırma öncesinde, her iki grupta yer alan öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri arasında önemli bir fark bulunmamaktadır.

4.10.2. BSBT Sontest Verilerine İlişkin Bulgular

Uygulama sonrası, deney ve kontrol gruplarının BSBT son ölçüm puanlarının aritmetik ortalamaları arasında önemli düzeyde bir farkın bulunup

bulunmadı ını belirlemek için, ba ımsız gruplar için t testi (Independent-Samples t Test) yapıldı.

Tablo 4.26
Deney ve Kontrol Gruplarının BSBT Son Ölçüm Puan Ortalamalarına Göre
t-testi Sonuçları

BSBT	Deney Grubu		Kontrol Grubu		<i>t</i>	<i>p</i>
	<i>(n=21)</i>		<i>(n=21)</i>			
	O	SS	O	SS		
Son-test	25.19	3.03	25.66	3.41	.47	.63

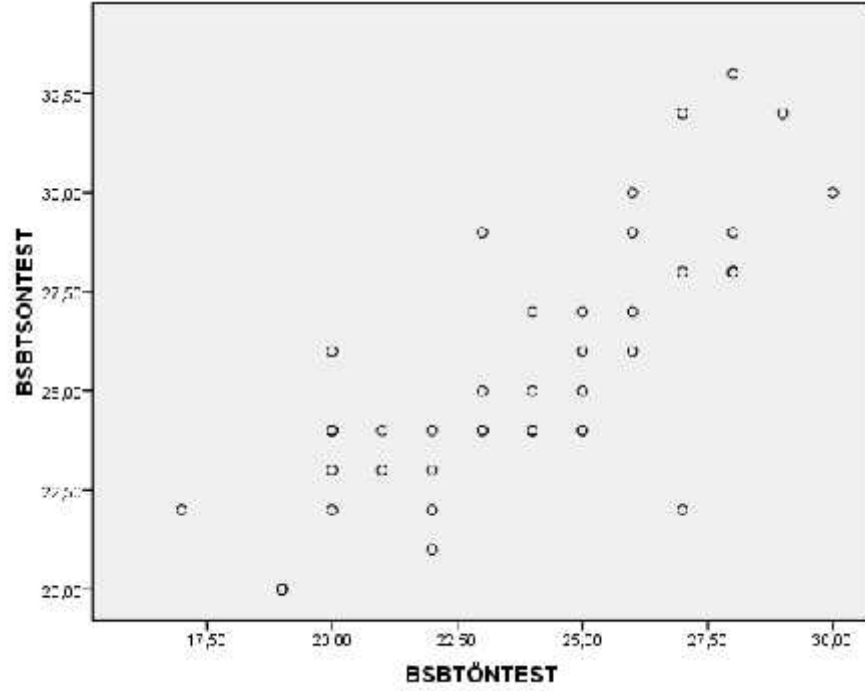
* $p < .05$

Analiz sonunda, deney ve kontrol gruplarının BSBT son ölçüm puanları arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmadı ı belirlendi: [$t_{(40)} = .47$ $p > .05$].

Aynı zamanda, ö rencilerin BSBT son ölçüm ortalama puanlarına kovaryans analizi (ANCOVA) uygulandı. Analiz sonunda ara tırmaya katılan ö rencilerin ön test-son test puanları arasında $r=0,78$ düzeyinde bir ili kinin oldu u ve saçılma diyagramı incelendi inde de bu ili kinin do rusal oldu u söylenebilir.

ekil 4.2

BSBT Ön Test- Son Test Saçılma Diyagramı



Ayrıca Ancova'dan önce gruplar-içi regresyon doğrularının paralel olması varsayımının test edilmesi gerekmektedir. Analiz sonunda, grup*bsbt ön-ölçüm ortak etkisinin anlamsız olduğu belirlendi ($F_{(1,38)}=0.43, p>.05$). Bu bulgu, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BSBT ön ölçüm puanlarına dayalı olarak, son ölçüm puanlarının yordanmasına ilişkin hesaplanan regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olduğunu göstermektedir. Ayrıca yapılan Levene testi ile varyansların eşitliği varsayımı doğrulandı ($F_{(1,40)}=.81 p>.05$).

Bütün bunların ışığında, yapılan tek faktörlü kovaryans analizi sonuçları Tablo 4.27 ve 4.28'de sunulmaktadır.

Tablo 4.27
BSBT Son-Ölçüm Betimsel istatistikleri

Gruplar	Son Test		Düzeltilmi O
	O	SS	
Deney Grubu ($n=21$)	25.19	3.04	25.46
Kontrol Grubu ($n=21$)	25.66	3.41	25.41

Tablo 4.28
BSBT Son Ölçüm Tek Faktörlü ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kayna	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
BSBT Ön-ölçüm	240.807	1	240.807	53.030	.000*
Grup	.018	1	.018	.004	.950
Hata	177.098	39	4.541		
Toplam	417.923	41			

* $p<.05$

Tek Faktörlü Ancova sonuçları, deney ve kontrol gruplarının BSBT son ölçüm puanları arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmadığını göstermektedir ($F_{(1,39)}=.004$ $p>.05$). Bu durum bağımsız t-testi sonuçlarını doğrular niteliktedir. Kovaryans analizi, hata varyansını azaltması nedeni ile daha güçlü istatistiksel sonuçlar ortaya koymaktadır.

4.11. Uygulama sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, uygulama öncesine göre anlamlı düzeyde artmakta mıdır?

4.11.1. BSBT Ön-Son Ölçüm Puan Farkının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol gruplarının BSBT puanlarındaki değişimin istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını belirlemek için, grupların ön-son ölçüm puan farkları arasında ayrı ayrı tekrarlı ölçümler için tek yönlü ANOVA yapıldı (Tablo 4.29).

Tablo 4.29
Deney ve Kontrol Gruplarının BSBT Ön Ölçüm-Son Ölçüm
Puan Farklarına Göre Tek Yönlü ANOVA Sonuçları

Gruplar	Varyansın Kayna	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Deney Grubu	Denekler-arası	263.571	20	13.179		
	Ölçüm	9.524	1	9.524	3.56	.07
	Hata	53.476	40	2.674		
	Toplam	326.571	61			
Kontrol Grubu	Denekler-arası	257.333	20	12.867		
	Ölçüm	2.381	1	2.381	3.85	.54
	Hata	133.905	40	6.181		
	Toplam	393.619	61			

* p<.05

Analiz sonuçları, BSBT son ölçüm puanlarındaki artışın deney ve kontrol grubu için anlamlı olmadığını göstermektedir [Deney grubu: $F_{(1,40)}=3.56$, $p>.05$; Kontrol grubu: $F_{(1,40)}=3.85$, $p>.05$].

4.12. Uygulama sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri testinin alt boyutlarından aldıkları puanlar arasında anlamlı farklar olmaktadır mı?

4.12.1. BSBT' nin Alt Boyut Bazında Analizi

Deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi ve sonrasında BSBT' den aldıkları puanların alt boyut bazında farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için, her bir alt boyuttan alınan puanların ortalama ve standart sapma değerleri belirlendi.

Araştırma öncesi, deney ve kontrol gruplarının BSBT' nin her bir alt boyutundan aldıkları puanların aritmetik ortalamaları arasında istatistiksel açıdan önemli fark olup olmadığını TYMANOVA ile analiz edildi. İlk olarak Box's kovaryans matrisleri ile ilgili testi yapıldı ve test sonucunda Box's M=34.959,

$F=1.394$, $sd_1=21$, $sd_2=5884.797$ ve $p=.108$ olarak belirlendi. Box's M testi ($p<.05$) grup kovaryans matrislerinin benzer oldu unu ve grupların önemlili ini analizde TYMANOVA' nın kullanılabilce ini göstermektedir. Levene testi sonuçları incelendi inde, de i kenlerin hata varyanslarının homojen oldu u görülmektedir [HK: $F_{(1, 40)}=.247$, $p=.622$; VY: $F_{(1, 40)}=.578$, $p=.681$; VKMO: $F_{(1, 40)}=1.074$, $p=.306$; DY: $F_{(1, 40)}=.476$, $p=.638$; TY: $F_{(1, 40)}=.164$, $p=.688$; DBKE: $F_{(1, 40)}=1.874$, $p=.179$]. Wilks' Lambda sonuçları, deney ve kontrol gruplarının BSBT' nin her bir alt boyutundan aldıkları puanlar arasında önemli bir fark bulunmadı nı belirledi [Wilks' Lambda=.892, $F(6,35)=.709$, $p=.108$]. Her iki grubun ölçe in alt boyutlarına ili kin ortalama ve standart sapma de erleri ile alt boyut bazında yapılan ANOVA sonuçları Tablo 4.30' da görülmektedir.

Tablo 4.30
Deney ve Kontrol Gruplarının BSBT Alt Boyutları Ön Ölçüm Puan
Ortalamalarına Göre ANOVA Sonuçları

Bütünleyici Süreç Becerileri	Madde Sayısı	Deney Grubu		Kontrol Grubu		<i>F</i>	<i>p</i>
		O	SS	O	SS		
Hipotez Kurma (HK)	7	5.23	1.04	5.19	.87	.09	.75
Verileri Yorumlama (VY)	5	2.95	.80	3.38	1.11	2.03	.16
Verileri Kullanma ve Model Olu turma (VKMO)	3	1.90	.62	1.85	.79	.04	.83
Deney Yapma (DY)	4	2.57	.81	2.95	.58	3.03	.89
evruk Tanım Yapma (TY)	4	2.90	.88	2.80	.81	.13	.71
De i kenleri Belirleme ve Kontrol Etme (DBKE)	12	8.57	1.59	8.47	2.08	.02	.86

Ara tırma öncesinde, her iki grupta yer alan ö rencilerin bütünleyici süreç becerileri arasında önemli bir fark bulunmamaktadır.

Ara tırma sonrası, deney ve kontrol gruplarının BSBT' nin her bir alt boyutundan aldıkları puanların son ölçüm aritmetik ortalamaları arasında istatistiksel

açından anlamlı fark bulunup bulunmadığı, TYMANOVA ile analiz edildi. Öncelikle Box's kovaryans matrisleri etilisi testi yapıldı ve test sonucunda Box's $M=20.774$, $F=.829$, $sd_1=21$, $sd_2=5884.797$ ve $p=.687$ olarak belirlendi. Box's M testi ($p<.05$) grup kovaryans matrislerinin benzer olduğunu ve grupların önemliliğini analizde TYMANOVA'nın kullanılabileceğini göstermektedir. Levene testi sonuçları incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının hata varyanslarının homojen olduğu görülmektedir [HK: $F_{(1, 40)}=.158$, $p=.693$; VY: $F_{(1, 40)}=4.380$, $p=.063$; VKMO: $F_{(1, 40)}=1.420$, $p=.240$; DY: $F_{(1, 40)}=2.708$, $p=.108$; TY: $F_{(1, 40)}=.490$, $p=.488$; DBKE: $F_{(1, 40)}=.004$, $p=.950$]. Wilks' Lambda sonuçları, deney ve kontrol gruplarının BSBT'nin her bir alt boyutundan aldıkları son ölçüm puanları arasında önemli bir fark bulunmadığını belirledi [Wilks' Lambda=.933, $F(6,35)=.418$, $p=.862$]. Her iki grubun ölçümde alt boyutlarına ilişkin son ölçüm ortalama ve standart sapma değerleri ile alt boyut bazında yapılan ANOVA sonuçları Tablo 4.31'de görülmektedir.

Tablo 4.31
Deney ve Kontrol Gruplarının BSBT Alt Boyutları Son Ölçüm Puan Ortalamalarına Göre ANOVA Sonuçları

Bütünleyici Süreç Becerileri	Madde Sayısı	Deney Grubu		Kontrol Grubu		F	P
		O	SS	O	SS		
Hipotez Kurma (HK)	7	5.57	.87	5.61	1.02	.26	.60
Verileri Yorumlama (VY)	5	3.04	.97	3.47	1.24	1.53	.22
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma (VKMO)	3	2.19	.74	2.04	.66	.42	.51
Deney Yapma (DY)	4	2.71	1.14	2.76	.83	.02	.87
Evren Tanım Yapma (TY)	4	2.66	.73	2.80	.74	.12	.72
Deney ve Kontrol Etme (DBKE)	12	8.85	1.98	8.76	1.92	.02	.87

Analiz sonunda, deney ve kontrol gruplarının BSBT'nin her bir alt boyutundan aldıkları son ölçüm puanları arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark

bulunmadı ı belirlendi. Ara tırma sonrasında, her iki grupta yer alan ö rencilerin bütünlüyci süreç becerileri arasında önemli bir fark bulunmamaktadır.

4.13. Uygulama sonunda deney ve kontrol grubu ö rencilerinin bilimsel süreç becerileri testinin alt boyutlarından aldıkları puanlar, uygulama öncesine göre anlamlı düzeyde artmakta mıdır?

Deney ve kontrol gruplarının BSBT' nin alt boyutlarından aldıkları puanlardaki de i imin istatistiksel açıdan önemli olup olmadığını belirlemek için, grupların ön-son ölçüm puan farkları arasında tekrarlı ölçümler için TYMANOVA yapıldı. İlk olarak Box's kovaryans matrisleri e itli i testi uygulandı ve test sonucunda Box's $M=127.062$, $F=1.098$, $sd_1=78$, $sd_2=5052.533$ ve $p=.261$ olarak belirlendi. Box's M testi ($p>.05$) grupların önemlili ini analizde tekrarlı ölçümler için TYMANOVA'nın kullanılabilce ini göstermektedir. Levene testi sonuçları incelendi inde, de i kenlerin hata varyanslarının homojen oldu u görülmektedir [HK Ön Ölçüm: $F_{(1, 40)}=.247$, $p=.622$; HK Son Ölçüm: $F_{(1, 40)}=.158$, $p=.693$; VY Ön Ölçüm: $F_{(1, 40)}=1.837$, $p=.183$; VY Son Ölçüm: $F_{(1, 40)}=1.690$, $p=.201$; VKMO Ön Ölçüm: $F_{(1, 40)}=1.074$, $p=.306$; VKMO Son Ölçüm: $F_{(1, 40)}=1.420$, $p=.240$; DY Ön Ölçüm: $F_{(1, 40)}=3.642$, $p=.064$; DY Son Ölçüm: $F_{(1, 40)}=2.756$, $p=.105$ TY Ön Ölçüm: $F_{(1, 40)}=.364$, $p=.550$; TY Son Ölçüm: $F_{(1, 40)}=.490$, $p=.488$; DBKE Ön Ölçüm: $F_{(1, 40)}=1.874$, $p=.179$ DBKE Son Ölçüm: $F_{(1, 40)}=.004$, $p=.950$]. Sonuçlar, deney ve kontrol grubunun BSBT ön-son test puanları arasındaki farkın (Zaman * Grup ikili etkisinin) istatistiksel açıdan anlamlı olmadığını göstermektedir [$F_{(5,36)}=.805$, $p=.375$]. Ba ka bir deyi le, zamana dayalı olarak her iki grubunda BSBT puanlarının ön ölçümden son ölçüme de i medi i saptanmı tır. Ayrıca grupların BSBT' nin alt boyutlarından aldıkları puanlar arasında (BSBT alt boyutları * Zaman * Grup üçlü etkisi) ön ölçümden son ölçüme önemli bir fark olmadığını belirlenmi tir [$F_{(5,36)}=.550$, $p=.737$]. Buna göre zamana dayalı olarak deney ve kontrol gruplarının BSBT' nin alt boyutlarından elde ettikleri puanların ön ölçümden son ölçüme de i medi i saptanmı tır. Deney ve kontrol grupları için BSBT ön-son ölçüm puan farkları Tablo 4.32' de sunulmaktadır.

Tablo 4.32
Deney ve Kontrol Gruplarının BSBT Alt Boyutları Ortalama Puanlarının
Ön Ölçümden Son Ölçüme Değişimi

Gruplar	Bütüncü Süreç Becerileri	Ön Ölçüm		Son Ölçüm	
		O	SS	O	SS
Deney Grubu	Hipotez Kurma	5.23	1.04	5.57	.87
	Verileri Yorumlama	2.95	.80	3.04	.97
	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	1.90	.62	2.19	.74
	Deney Yapma	2.57	.81	2.71	1.14
	Evren Tanım Yapma	2.90	.88	2.66	.73
	Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme	8.57	1.59	8.85	1.98
	Kontrol Grubu	Hipotez Kurma	5.19	.87	5.61
Verileri Yorumlama	3.38	1.11	3.47	1.24	
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	1.85	.79	2.04	.66	
Deney Yapma	2.95	.58	2.76	.83	
Evren Tanım Yapma	2.80	.81	2.80	.74	
Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme	8.47	2.08	8.76	1.92	

4.14. Uygulama sonunda deney grubu öğrencilerinin Probleme Dayalı Öğrenmeye yönelik görüşleri nelerdir?

4.14.1. YYG ile Toplanan Verilerle İlgili Bulgular

Yarı-yapılandırılmış görüşme formu ile toplanan nitel verilerin analizinde QSR Nvivo 7 programı kullanıldı. Bu yazılım, araştırmacı tarafından elde edilen kodların özel temalar altında toplanmasına, çok sayıda örneklem verisinin karışılmasına, gerektiğinde yapılan işlemlerin hızlıca tekrarlanmasına, kodlar ve

kategoriler arasında ili ki kurulmasına ve elde edilen verilerin model, matris, grafik ve ya rapor halinde sunulmasına imkan tanıyan bir programdır (Cassell, Buehring, Symon, Johnson ve Bishop, 2005).

Görümeler sırasında ses kayıt cihazı kullanılarak kaydedilen öğrenci görüşleri üzerinde, sırasıyla aşağıdaki işlemler gerçekleştirildi:

1. 9 öğrenciye ait ses kayıtları, üzerinde hiçbir değişiklik yapılmadan Microsoft Word belgesi olarak yazıya geçirildi ve Nvivo ortamına aktarıldıktan sonra, Mayring' in (2002) önerdiği görüşme dökümü kurallarına göre yeniden düzenlendi. Bu amaçla, görüşme anını betimleyici işaretler kullanıldı. Araştırmacı tarafından eklenen kelimeler için 'köşeli parantez', sonu getirilmeyen ifadeler için 'üç nokta', konuşma durakları için 'virgül' ve anlatım sonu için 'nokta' işaretleri kullanıldı.

2. Yazılı dökümanların incelenmesinde, Mayring (2002) tarafından önerilen tümevarımcı ve tümdengelimci kategori oluşturma teknikleri kullanıldı. Tümdengelimci yaklaşımda, çalışmanın başında belirlenen kategoriler 'Serbest Düğümler' (Free Nodes) klasörüne yerleştirilir. Eğer önceden belirlenen kategorilere ait alt kategoriler oluşturulduysa, bu durumda Açı Düğümler (Tree Nodes) klasörünü kullanmak, çalışmanın ilerleyen aşamalarında araştırmacıya yorum yapma kolaylığı sağlar. Bu çalışmada da önceden oluşturulan kategori ve alt kategoriler 'Açı Düğümler' klasörüne yerleştirildi.

3. Ardından, her bir öğrencinin yazılı dökümanlarda söylediği kritik algı ifadeleri tespit edildi ve bulunduğu kelime grupları ile birlikte işaretlenerek, kodlar oluşturuldu. Bu kodlar, Açı Düğümler klasöründeki kategori ve alt kategorilere atandı. Ancak nitel araştırmaların başında kategorilerin belirlenmesi tavsiye edildiği halde, bunlara bağlı kalınmaması gerektiği de sık sık vurgulanmaktadır. Çünkü hemen hemen hiçbir araştırmacı, çalışmanın başında konuyu tüm ayrıntıları ile bilemez. Buna bağlı olarak da oluşturulan kategoriler eksik ya da fazla olabilir. Konu hakkındaki bilgi arttıkça, yeni kategoriler oluşturulur ya da mevcutları

kaldırma/birleştirme ihtiyacı doğabilir (Bağcı ve Akturan, 2008). Bu nedenle tümevarımcı yaklaşım kullanılarak yazılı dökümandan yeni kategorilerin elde edilmesi ya da mevcutların kaldırılması/birleştirilmesi işlemleri gerçekleştirildi. Sonuçta ‘Genel Düşünceler’ kategorisinin kaldırılıp, “Olumsuz Yönleri” ve “Öneriler” alt kategorilerinin ‘Fizik Dersi ve PDÖ’ kategorisinde toplanmasına, ayrıca “Olumlu Yönleri” alt kategorisinin de atılmasına karar verildi.

4. Kodlar ve kategorilerin birbiri ile iliştilenmesinin ardından, oluşturulan model üzerinde yorumlar yapıldı.

5. Yıldırım ve Şimşek (1999) ifade ettiği gibi, elde edilen sonuçların geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak için veriler mümkün olduğunca ayrıntılı ve doğrudan alıntılara yer verilerek açıklandı. Bu amaçla öğrenci isimleri araştırmanın etiği açısından Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8 ve Ö9 şeklinde kodlandı.

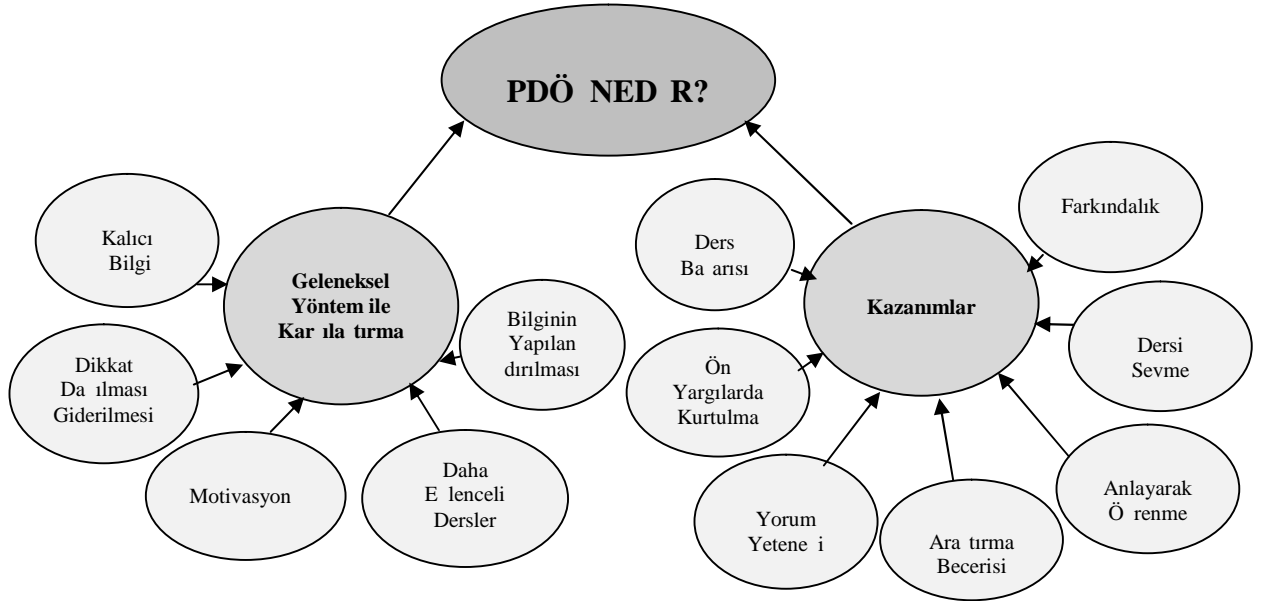
Ayrıca yapılan kodlamanın güvenilirliği açısından, veriler üç hafta ara ile iki kez kodlandı ve veriler arasındaki tutarlılık düzeyi Cohen’s Kappa testi ile analiz edildi. Analiz sonunda Kappa değeri .92 bulundu. Güvenirlilik hesaplarının .70’in üzerinde değerler alması, araştırma için güvenilir kabul edilmektedir (Miles ve Huberman, 1994).

Tablo 4.33
Nitel Ara tırmaya Katılan Ö rencilerin PDÖ' ye li kin Görü leri
Do rultusunda Elde Edilen Kodlar ve Sayısal Yı lı ma De erleri

Kategoriler	Alt Kategoriler	Kodlar	f	%		
PDÖ nedir?	Geleneksel Yöntem ile Kar ıla tırma	Kalıcı Bilgi	9	100		
		Dikkat da ılımasının giderilmesi	5	56		
		Motivasyon	6	67		
		Daha E lenceli Dersler	9	100		
		Bilginin Yapılandırılması	8	89		
		Ders ba arısı	7	78		
	Kazanımlar	Önyargılardan Kurtulma	5	56		
		Yorum yetene i	6	67		
		Ara tırma becerisi	8	89		
		Anlayarak ö renme	5	56		
		Dersi sevmeye	9	100		
		Farkındalık	6	67		
		PDÖ süreci	Oturumlar	Neler ö renmeliyim?	8	89
				Bireysel Çalı ma	6	67
Grupla Ö renme	6			67		
Problem Çözme	8			89		
Senaryo	Merak		9	100		
	Günlük Ya am		9	100		
	Motivasyon		5	56		
	E lenceli		8	89		
Grup Çalı ması	Bilgi Alı veri i	8	89			
	Tartı ma	7	78			
	De erlendirme	Hatırda Tutma	7	78		
		Geribildirim	7	78		
Çalı ma Süresi		9	100			
Sınava Hazır Hissetme		8	89			
PDÖ'de de i en roller	Pasif Durumdaki E itim Yönlendiricisi	Sohbet Ortamı	8	89		
		Bilgi Payla ımı	7	78		
		Daha Fazla Bilgi	9	100		
	PDÖ'de Ö renci	Aktif	9	100		
		Söz Hakkı	5	56		
		Ara tıran Ki i	5	56		
		Sorumluluk	8	89		
	Fizik dersi ve PDÖ	Uygulanabilirlik	Tüm konular	9	100	
		Di er Dersler	Fen Dersleri	5	56	
			Bütün Dersler	2	22	
Sayısal A ırlıklı Dersler			3	33		
Olumsuz Yönleri		Baskın Ö renciler	5	56		
		Zaman	5	56		
		Derse Katılım	8	89		
		1. Oturum	6	67		
		Sınav Sayısı	2	33		
		E itim Yönlendiricisi	2	33		
Öneriler		Bilgisayar Destekli PDÖ	8	89		
		Oturumlar Arası Zaman	2	33		

ekil 4.3

Ö rencilerin “PDÖ Nedir?” Kategorisine İlişkin Görüşleri



Modelde görüldüğü gibi, “PDÖ Nedir” kategorisine ilişkin öğrenci görüşleri “Geleneksel Yöntem ile Karşılaştırma” ve “Kazanımlar” alt kategorilerinde incelendi. Geleneksel yöntem ile karşılaştırmada PDÖ’ü nasıl buldu? sorusuna verilen yanıtlarda, öğrencilerin tümü PDÖ’nün bilgilerin kalıcılığını arttırdığını ve dersleri çok daha etkin hale getirdiğini ifade ettiler. %89’u PDÖ’nün bilginin yapılandırılmasını sağladığından, %67’si derse yönelik motivasyonu arttırdığından ve %56’sı da derslerde yaşanan dikkat dağınıklığını giderdiğinden bahsettiler. Araştırmaya katılan öğrencilerin soruya ilişkin görüşleri şu şekildedir:

Ö1: “Geleneksel yöntemle ders öğrendiğimde, sadece ilk başta birkaç can alıcı noktaya dikkat ediyordum. Sıranın arkasına geçtiğimde dersi hiç dinleyemiyordum. Bir noktayı kaçırdıktan sonra da devamı gelmiyordu.”

Ö2: “Daha önce hoca anlattığında anlamıyordum. Çünkü hoca anlattığında onun bilgisi. Ama diğer türlü bilgi benim bilgim oluyor, daha mutlu oluyorum. Geleneksel yöntemde dersi baştan sona dinleyemiyordum. PDÖ’de ise

dersten kopma gibi bir lüksümüz yok. Çünkü sürekli sorular soruluyor. Her an derse odaklı olmamız gerekiyor.”

Ö4: “PDÖ kesinlikle daha yararlı. Konuyu kendimiz ara tırdı ımız için akılda kalıcılık daha fazla oluyor. Di er yöntem ile [geleneksel yöntem] 20-25 dakikadan sonra dersi dinleyemiyordum ve çok sıkıcı oluyordu. Ama PDÖ’ de sıkılmadım. Çünkü farklı konulardan da bahsedebiliyoruz.”

Ö7: “Geleneksel yöntem sadece formüller üzerine... Bu yüzden her eyi ezberlemek zorunda kalıyorsunuz. PDÖ’ de formüllerde var ama günlük hayatta ne i e yaradı ını ö rendi ımız için, ili ki kurmak daha kolay oluyor ve ezber yapmadan anlayabiliyoruz. Fizik dersi ke ke hep böyle i lenebilse.”

Ö8: “Fizik mutlaka yararlı bir dersti. Ama nerede kullanaca ınızı bilmedikten sonra bir anlamı kalmıyor. Ezber yapıp sınavlara giriyorduk. PDÖ ezbere de il, ö renmeye, bilgiye dayalı.”

Modelde görülen “Kazanımlar” alt kategorisi ise Probleme dayalı ö renme yönteminin sana kazanımları neler oldu? sorusuna verilen yanıtlar ile analiz edildi. Ö rencilerin tümü bu yöntemle fizik dersini daha çok sevdiklerini ifade ettiler. %89’ u PDÖ’ nün ara tırma becerilerini geli tirdi inden, %78’ i ise ders ba arılarını arttırdı ndan bahsettiler. %67’ si yorum yetene ini geli tirdi inden ve yöntem sayesinde neyi ne kadar bildiklerinin farkına vardıklarından söz ettiler. Ayrıca katılanların %56’ sı derse yönelik olumsuz ön yargılarından büyük oranda kurtulduklarından bahsettiler.

Ö1: “Ara tırma soruları sayesinde, dersi derste ö renebildim. Sorular kar ısında yorum yapamıyordum, kendi dü üncelerimi katamıyordum. Bu yöntem [PDÖ] sayesinde kendi fikirlerimi saçmada olsa ifade edebilmeyi ve sonradan gerçek bilgiye ula abilmeyi ö rendim.”

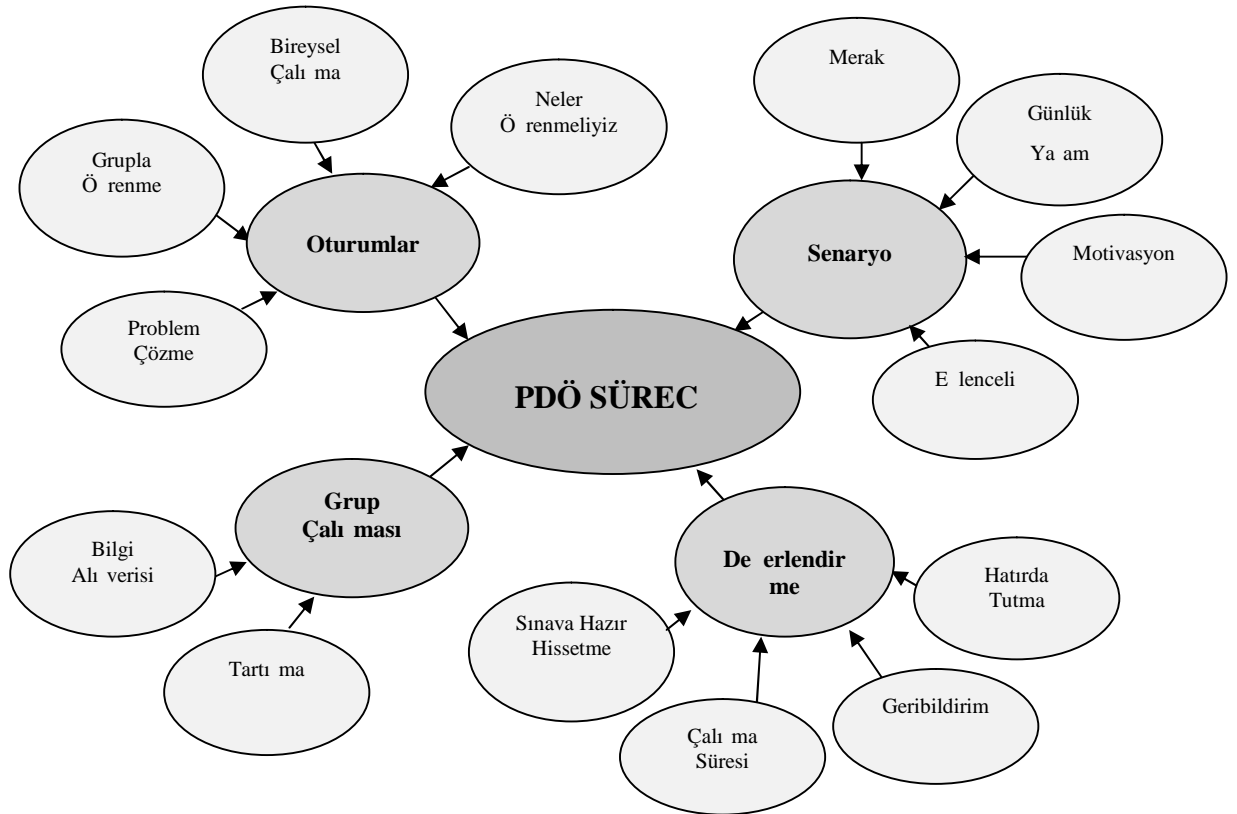
Ö5: “Ders ba arımı arttırdı. Dersi derste ö rendim. uan ilk konu ile ilgili bir ey sorsanız hatırlarım. Hatırlama düzeyim arttı.”

Ö6: “PDÖ ile ders daha e lenceli... Motivasyonu artırıyor. Derse çalı arak gelmek, sorular üzerinde tartı mak daha iyi ö renmemizi sa lıyor. Konular arasında ba lantı kurabiliyorum. Yorum yapabiliyorum. Ders daha fazla aklımda kalıyor.”

Ö9: “Fizi i sevdim bu yıl. Daha önce sevmiyordum. Günlük hayatla ili kili oldu unu ö renmem daha ilgimi çaktı. Fizi in yararlı oldu unu ö rendim.”

ekil 4.4

Ö rencilerin “PDÖ Süreci” Kategorisine li kin Görü leri



Ara tırmada ‘PDÖ Süreci’ kategorisi “Oturumlar, Senaryo, Grup Çalı ması ve De erlendirme” alt kategorilerinde incelendi. “PDÖ süreci içinde yapılan oturumları nasıl buldun?” sorusuna verilen yanıtlarda ö rencilerin %89’ u, 1. oturum sırasında konu hakkında neyi ne kadar bildiklerinin ve neler ö renmeleri gerekti inin ortaya çıktı mını ve 3. oturumun problem çözmeye odaklı olmasının, sınavda çok faydalı oldu unu söylediler. %67’ si ise 2. oturuma bireysel çalı malarını yaparak gelmeleri gerekti inden ve böylece grup çalı ması sürecinde konuyu birbirlerine ö retebildiklerinden bahsettiler. Ö rencilerin soruya ili kin görü leri a a ıdaki gibidir:

Ö2: “1. oturumda ço u eyi bilmedi imi farkediyordum ve bu beni çalı maya sevk ediyordu. Bu oturum, eksik oldu umuz kısımları görmemizi sa lıyordu.”

Ö3: “Oturum sayısı bence yeterliydi. 3. oturumun sonunuda konuyu ö rendi imi dü ünüyordum.”

Ö4: “3. oturum kesinlikle gerekliydi. Hep sözel olmaz. Fizik sayısal bir ders. Sayısal sorular da çözmemiz gerekiyor. Bu kısım sınavlarda çok i e yarıyordu.”

Ö7: “1. oturumda hiç bir ey bilmedi imi farkediyordum. Ama bu beni çok üzmiyordu. Fizi i çok sevmememe ra men soruları ara tırmak istiyordum. Çünkü sorulara bakıp gelmezsem 2. oturumda hiç konu amıyordum ve bu çok göze batıyordu. Moralim bozuluyordu.”

Ö9: “1. oturumda çıkan soruları daha sonra grupla tartı tı umuz için daha iyi ö renebildim.”

Ö rencilerin PDÖ süreci içinde yapılan grup çalı malarını nasıl buldun? sorusuna verilen yanıtlarda %89’ u grup çalı maları sırasında bilgi alı veri i yaparak birbirlerine ö rettiklerini, %78’ i ise konuyu tartı arak ö rendiklerini söylediler. Konuya ili kin ö renci görü lerinden alıntılar u ekildedir:

Ö3: “Bence grup çalı ması bu yöntemin en güzel yanıtıydı. Grup çalı ması sırasında ço u iyi tartı arak ö rendik. Herkes bir eyler ö renip geliyordu. Onları dinlemek zevkliydi. Konuyu ö renebiliyordum.”

Ö8: “Çalı arak ö rendi imiz bilgileri, arkada larımızla payla tıyorduk. Konuyla ilgili bilmedi im bir eyi ö rendi imde, mutlu oluyordum.”

“Senaryo” alt kategorisine ili kin PDÖ senaryolarını nasıl buldun? sorusuna verilen yanıtlar incelendi inde, ö rencilerin tümü senaryoların günlük ya amla ili kili oldu unu ve merak uyandırdı nı ifade ettiler. %89’ u senaryoların e lenceli oldu undan bahsederken, %56’ sı ise derse yönelik motivasyonu arttırdı ndan söz ettiler.

Ö1: “Senaryoların bize artısı çok oldu. Gerçek hayatın içindendi. Hayatımızın fizik oldu unu ö rendim.”

Ö9: “Senaryolar dü ündürüyordu. Bir sonraki oturumda ne olaca nı, özellikle de sonunu merak ediyordum. Çünkü dizi film gibiydi.”

Geleneksel yöntem ile kar ıla tırıldı nda, PDÖ yönteminin ö renciyi de erlendirme sürecini nasıl buldun? sorusuna verilen yanıtlarda ö rencilerin tümü, her ünite bitiminde uygulanan Klasik Fizik Sınavlarının ara sınav ile bitirme sınavlarına çalı ma süresini kısalttı ndan, %78’ i bu durumun bilgilerin kalıcılı nı arttırdı ndan ve %89’ u ise bu sınavlar sayesinde ara sınav ve bitirme sınavlarına kendilerini daha hazır hissederek girdiklerinden bahsettiler. Ayrıca katılımcıların %78’ i her oturum sonunda verilen sözlü geribildirim, grup dinami ini arttırdı nı ifade ettiler.

Ö3: “Bir gün önceden sınava [ara sınav, bitirme sınavı] çalı mak ayrı. ki haftada bir çalı mak ayrı. Bilgilerimiz daha taze kalıyordu. Bu sınavlar bilgiyi unutturmadı. Son sınavda [bitime sınavı] çıkabilecek soru tarzlarını görmemizi

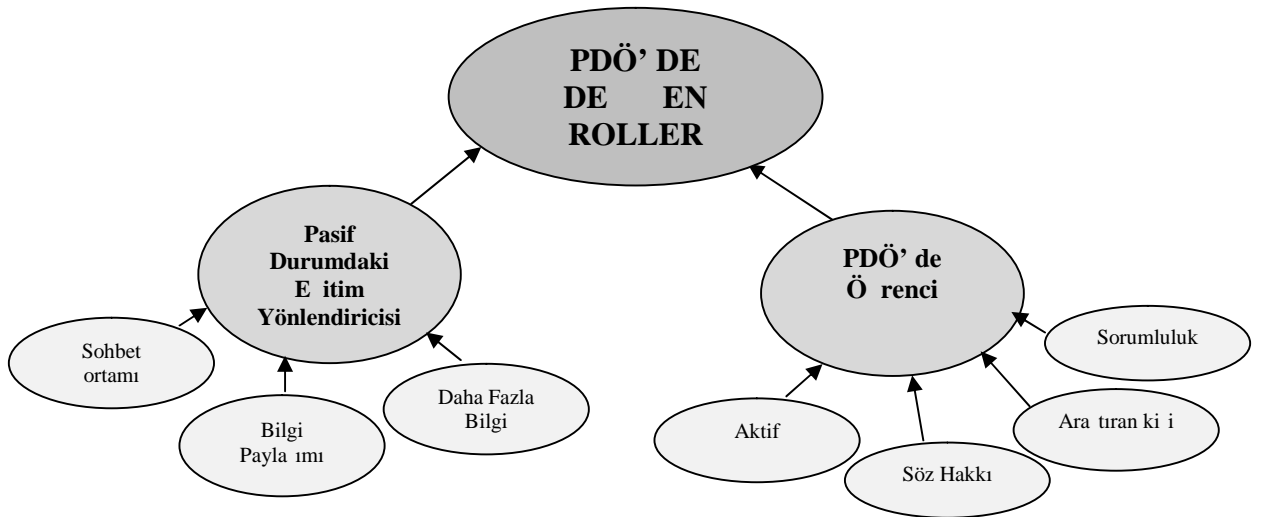
sa ladı. Geribildirimler de güzeldi. Hepsinin kendi adıma yapıcı oldu unu dü ünüyorum.”

Ö6: “Be sınav fazladan olduk. Ama hepsi birer ünite ile ilgiliydi. Vize geldi inde her eyi biliyordum. Ben çok konu oldu unda bocalıyorum. Az konu çalı mak, benim daha yüksek not almamı sa lıyor.”

Ö8: “Geribildirimler çok iyiydi. Grup bu ekilde daha canlı oluyor. Ele tiri almak kötü gibi görünsede, bir sonraki oturumda kendinize daha fazla çekidüzen veriyorsunuz. Ama çok fazla ele tirilmekte istemem. Zaten böyle bir ey olmadı.”

ekil 4.5

Ö rencilerin “PDÖ’ de De i en Roller” Kategorisine ili kin Görü leri



Modelde görüldü ü gibi “PDÖ’ de De i en Roller” kategorisine ili kin ö renci görü leri, “Pasif Durumdaki E itim Yönlendiricisi” ve “PDÖ’ de Ö renci” alt kategorilerinde incelendi. Nitel analize katılan ö rencilerin %89’ u PDÖ yönteminde e itim yönlendiricilerinin pasif durumda olmasının, derslerin daha sohbet ortamında geçmesini sa ladı mını belirtirken, % 78’ i ise bu durumun grup içinde bilgi payla ımını arttırdı ndan bahsettiler. Ayrıca ö rencilerin tamamı do rudan ö retmen aktarmadı ı için akıllarında daha fazla bilgi kaldı mını söylediler. Konuyla ilgili ö renci görü lerinden alıntılar a a ıdaki gibidir:

Ö2: *“Hoca anlattı ında biz pek konu amıyorduk. Ama burada sen konu mak zorundasın. Bu daha iyi. Bilgileri arkada larımızla payla ıyorduk.”*

Ö4: *“Dersler daha sohbet ortamında geçti.”*

Ö8: *“Di er yöntemde [geleneksel yöntem] sadece ö retmen konu uyordu. Zevkli ders bile sıkıcı hale gelebiliyordu. Ama PDÖ’ de biz konu uyur, biz tartı ıyor, dü üncelerimizi birbirimize aktarıyorduk. Dersin sıkıcılı ı azaldı. Aklımızda daha fazla bilgi kaldı.”*

“PDÖ’ de Ö renci” alt kategorisine ili kin verilen yanıtlar analiz edildi inde, ö rencilerin tümü süreç içinde kendilerinin aktif rol üstlendiklerini, %89’ u kendi ö renmelerinin sorumlulu unu aldıklarını, %56’ sı ara tıran ki i olduklarını ve kendilerine söz hakkı do du unu söylediler.

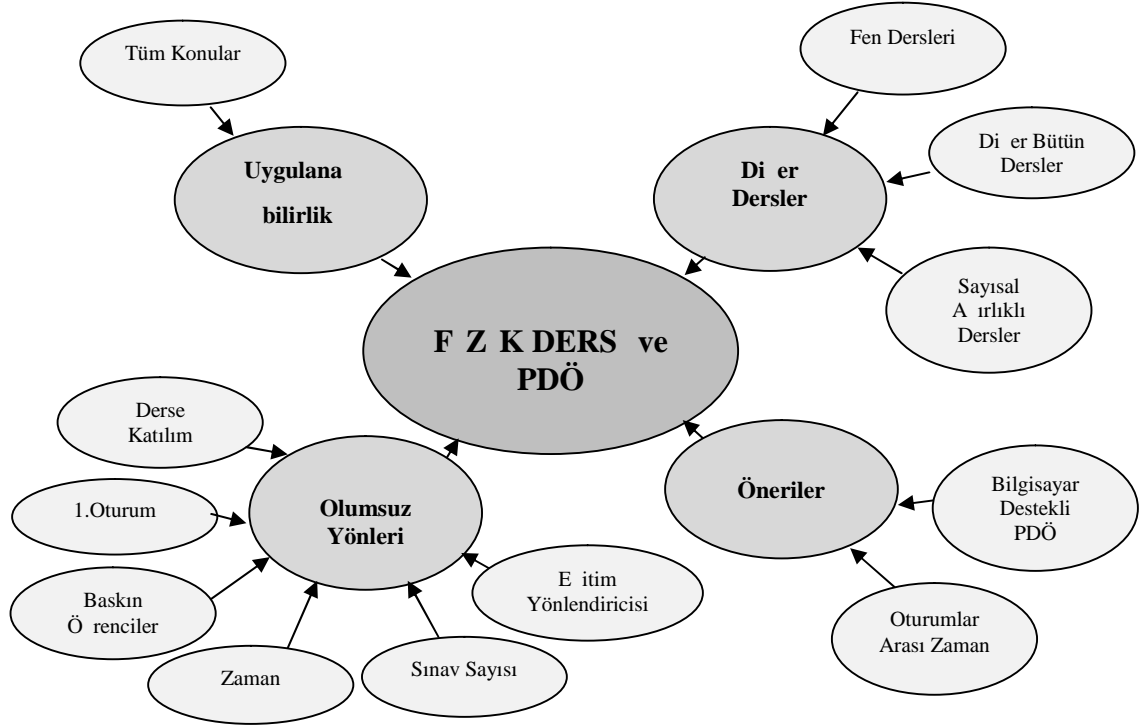
Ö3: *“Kendi ö renmenizin sorumlulu unu alıyorsunuz. Bu ba langıçta çok zor, ama sonrasında e lenceli.”*

Ö5: *“Bize söz hakkı do du. Kendimi daha bireymi gibi hissettim. Hoca anlattı ında biz pek konu amıyorduk. Ama burada sen konu mak zorundasın. Bu daha iyi. Bilgileri arkada larımızla payla ıyorduk.”*

Ö7: *“PDÖ’ de sürekli tartı ıyoruz, sürekli aktifiz. Dersten kopmuyoruz. stesek de kopamıyoruz.”*

ekil 4.6

Ö rencilerin “Fizik Dersi ve PDÖ” Kategorisine İlişkin Görüşleri



“Fizik Dersi ve PDÖ” kategorisine ilişkin öğrenci görüşleri “Uygulanabilirlik, Diğer Dersler, Olumsuz Yönleri ve Öneriler” alt kategorilerinde incelendi.

“Uygulanabilirlik” alt kategorisinde öğrencilerin tamamı, PDÖ yönteminin Fizik dersindeki tüm konulara uygulanabilir olduğunu söz ettiler.

Ö2: “Fizik dersindeki tüm konular kesinlikle PDÖ ile verilmeli.”

Ö6: “Dersi PDÖ ile işlemek benim için daha iyi oldu. Tekrar fizik dersi alacak olsam, hangi konu olursa olsun, bu yöntemle işlemeyi isterim.”

Örencilerin “Diğer derslerde bu yöntem ile işlemeli mi?” sorusuna verdikleri yanıtlar analiz edildiğinde %56’sı Fen derslerinin, %33’ü sayısal ağırlıklı

derslerin %22 'si ise bütün derslerin PDÖ ile i lenmesi gerekti inden söz ettiler. Bu soruya ili kin ö renci görü leri a a ıdaki gibidir:

Ö4: *“Di er bütün dersler PDÖ ile i lenmeli.”*

Ö7: *“Sayısal dersler PDÖ ile i lenebilir. Sözel derslerde gerek olmad ını dü ünüyorum. Mesela tarih dersini bu eilde ilemek, çok gereksiz olur bence. Sadece zaman kaybı olur.”*

Ö9: *“Fen derslerinin bu yöntemle i lenmesi gerekti ini dü ünüyorum. Örne in matematik dersinde senaryo yazmak daha zor olabilir.”*

Fizik Dersi ve PDÖ kategorisinin “Olumsuz Yönleri” alt kategorisine verilen yanıtlar analiz edildi inde, ö rencilerin %89' u oturlara katılımın zorunlu olmasını, %67' si 1. oturumda konu ile ilgili bilgilerinin olmad ını ya da yetersiz oldu unu fark ettiklerinde özgüvenlerinin azalmasını, %56' sı baskın ö rencilerin oturlarda daha aktif olmasını ve PDÖ' nün geleneksel yönteme göre konuların i lenmesinde daha fazla zaman almasını, %33' ü her ünite sonunda sınav olmalarını ve bu yöntem ile e itim yönlendiricilerinin görevlerinin zorla masını PDÖ' nün olumsuz yönleri olarak ifade ettiler. Konu ile ilgili ö renci görü lerinden alıntılar u ekildedir:

Ö1: *“Oturlarda daha çok konu an, daha çok yorum yapan arkada larımız, yönlendiriciyi daha çok etkiliyor sanırım. Ya da ben öyle dü ünüyorum. Ama bu durum, bir sonraki oturumda daha çok yorum yapabilmek için daha iyi hazırlanmama sebep oluyordu. ”*

Ö2: *“1.oturumda sorulara yanıt veremedi imde, çok üzüliyordum. Ayrıca ö retmene daha çok i dü üyor. Rehberlik etmek her zaman daha zordur. Di er türlü hocalar anlatıp geçiyor.”*

Ö3: *“ ki haftada bir sınav olmak biraz sıkı. Ama finalde çok rahattım.”*

Ö5: “Bir konunun i lenmesi di er yönteme göre [geleneksel yöntem] daha fazla zaman alıyor. Bu durum ö retmen içinde zor. Daha fazla derse girmesi, daha fazla yorulması demek.”

Ö7: “Ö renciyiz, arada dersten kaçmak istiyoruz. Oturumlara katılım zorunlu oldu u için bunu yapamadık.”

Ö9: “Derse devam zorunlulu u yordu. Çünkü di er sisteme alı kınız.”

Son olarak “Öneriler” alt kategorisine verilen yanıtlar analiz edildi inde, ö rencilerin %89’ u bilgisayar destekli PDÖ’ nün süreci daha etkili hale getirece inden bahsettiler. Ayrıca %33’ ü oturumlar arası zamanın iki günden daha fazla olması gerekti inden bahsettiler. Yapılan görüşmeler sırasında, bu önerinin sebebinin iki günlük zamanın bireysel çalışmalar için yetersiz oldu undan kaynaklandı ı belirlendi.

Ö1: “Bence bu i bilgisayarla yapılmalı. Daha etkili olur. Herkesin bir bilgisayarı olmalı ve senaryolarda bilgisayar ile sunulmalı.”

Ö6: “Oturumlar arası gün aralıkları arttırılabilir. Bazen 2 günlük süreç ara tırma yapmaya yetmeyebiliyor. Bir de herkesin bilgisayarı olsaydı çok güzel olurdu.”

Ö8: “Bu yöntem bilgisayar sınıflarında yapılmalı. Çok daha güzel olur.”

BÖLÜM 5

5. SONUÇ, TARTI MA ve ÖNER LER

5.1. Sonuçlar ve Tartı ma

Bu bölümde, ara tırmanın bulgularına ve yorumlara dayalı olarak ula ılan sonuçlara, ilgili tartı malara ve sonuçlar do rultusunda geli tirilen önerilere yer verilmektedir:

✓ Uygulama sonunda PDÖ yönteminin kullanıldı ı deney grubu ö rencilerinin elektrik ünitelerindeki ba arılarının, geleneksel yöntemin uygulandı ı kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha yüksek oldu u belirlendi. Bu durum, hem her ünite sonunda yapılan Klasik Fizik Sınavları ile hem de süreç sonunda uygulanan EÜBT ile tespit edildi. Elde edilen sonuç, PDÖ' nün ö rencilerin ders ba arılarını arttırmada, geleneksel yöntemle göre daha önemli bir etkiye sahip oldu unu göstermektedir. Alan yazında yer alan, farklı konu alanları ve sınıf düzeylerinde yapılan çok sayıda çalı manın bulguları da, bu sonuçları do rular niteliktedir (Stattenfield ve Evans, 1996; Mackinnon, 1999; Blake, Hosokawa ve Riley, 2000; Williams, 2001; Van Kampen, Banahan, Kelly, Mcloughlin ve O'Leary, 2004; Açıkyıldız, 2004; Chin ve China, 2004; McParland, Noble ve Livingstone, 2004; Polanco, Calderon ve Delgado, 2004; enocak, 2005; Erdem, 2006; Bayrak, 2007; Selçuk, 2010; Gürlen, 2011 ve Selçuk, Çalı kan ve Karabey, 2011).

Probleme dayalı öğrenmede öğrenim, özellikle küçük öğrenici gruplarında, eğitim yönlendiricisi eli inde gerçekleştirilen problem çözme oturumlarına dayalı olarak yürütülür (Açıkgöz, 2003). PDÖ bilginin öncekiler ile ilişkilendirilerek yapılandırılmasına olanak sağlayan, öğrenici merkezli bir yöntemdir. Öğrenenler, süreç boyunca karıla tıkları gerçek hayat problemlerini bireysel ara tırmalar, grup

çalı maları ve tartı maları ile çözmeye çalı ırlar. Bu sırada neyi niçin ö rendiklerinin farkına varır ve kendi ö renmelerinin sorumlulu unu üstlenirler. En edilgin ö renciler bile bilgiyi kullanma etkinliklerinde aktif rol alırlar. Gruptaki her bir üyenin söylediklerinin dikkate alınması ve sürece katkısının de erlendirilmesi söz konusudur. Bu özelliklerinden dolayı PDÖ, ö rencilerin ders ba arısını arttırmada oldukça etkili bir yöntemdir.

İlgili alan yazın incelendi inde, PDÖ' nün ö renci ba arısı üzerindeki etkisinin genellikle geleneksel yöntem ile kar ıla tırılarak de erlendirildi i görülmektedir. Bu çalı maların birço unun sonuçları, PDÖ' nün ö renci ba arısını arttırmada daha etkili bir yöntem oldu u yönündedir. Literatürde az sayıda ara tırmada, bu durumun aksine bulgulara ula ılmı tır (Faulkner, 1999; Novak, 2002 ve Serin, 2009).

PDÖ' nün e itim alanında ilk uygulamaları 1960' lı yılların sonunda ba lamasına ra men, maalesef fizik e itiminde kullanımı ile ilgili çalı maların yakla ık 15 yıllık bir geçmi i bulunmaktadır (Duch, 1996; Fasce, Calderón, Braga, De Orúe, Mayer, Wagemann ve Cid, 2001; Williams, 2001; Raine ve Collett, 2003; Van Kampen, Banahan, Kelly, McLoughlin ve O'Leary, 2004; ahin ve Yörek, 2009; ahin, 2009; ahin, 2010; Sezgin Selçuk, 2010 ve Sezgin Selçuk, Karabey ve Çalı kan, 2011). Bu alanda yapılan ilk ara tırma Duch' a (1996) aittir. Duch çalı masında, gerçek ya am uygulamaları ile küçük gruplarda gerçekleştirilen ö renmenin, ö rencilerin genel fizik dersinde bilgi kazanımlarına yardımcı oldu u sonucuna ula mı tır. Fasce, Calderón, Braga, De Orúe, Mayer, Wagemann ve Cid (2001), birinci sınıf tıp ö rencilerini deney ve kontrol olmak üzere iki gruba ayırmı lardır. Fizik dersi, deney grubunda PDÖ ile kontrol grubunda ise geleneksel yöntem ile i lenmi tir. Sonuçta, iki grubun bili sel performanslarında önemli bir fark gözlenmezken, PDÖ ö rencilerinin kontrol grubuna göre, uygulanan ö retim yönteminden ve ö renme sürecinden daha fazla memnun kaldıkları saptanmı tır. Williams (2001) çalı masında, Delaware Üniversitesi'nde PDÖ' nün Fizi e Giri dersi ö retimine etkilerini ara tırmı tır. Bu amaçla, Kuvvet Kavram Testi ö rencilere ön-test son test olarak uygulanmı ve sonuçta ö rencilerin son ölçümdeki ba arısının

ön test puanlarına göre önemli düzeyde daha yüksek oldu u tespit edilmi tir. Ayrıca alınan puanların geleneksel yöntemle elde edilen puanlardan iki kat daha fazla oldu u belirlenmi tir. Ö renciler tutum ölçümlerinde ve uygulama sonundaki de erlendirmelerinde derse kar ı pozitif bir tutuma sahip olduklarını ifade etmi lerdir. Grup çalı malarında kendilerini daha rahat hissettiklerini ve PDÖ dersinin ö renmeye en önemli katkısının, grup çalı maları oldu unu açıklamı larıdır. Van Kampen, Banahan, Kelly, McLoughlin ve O’Leary (2004) çalı malarında, temel fizik dersini PDÖ yöntemi ile i lemi lerdir. Ara tırmanın sonucunda ö retmen adayları, PDÖ uygulamasıyla ilgili olumlu geribildirimler vermi ler ve bu yöntemin uygulanmasından sonra, sınavlarda daha yüksek ba arı elde etmi lerdir. Sezgin Selçuk (2010) çalı masında, PDÖ’ nün ö retmen adaylarının manyetizma konusundaki ba arıları, fizik dersine yönelik tutumları ve ö renme yakla ımları üzerindeki etkilerini incelemi tir. Fizik dersleri deney grubunda (n=12) PDÖ ile kontrol grubunda (n=13) ise geleneksel yöntem kullanılarak i lenmi tir. Sonuçta, PDÖ’ nün ba arıyı olumlu yönde etkiledi i ve ö rencilerin derinsel ö renme yakla ımlarını ve derse yönelik ilgilerini artırdı ı saptanmı tır. Sezgin Selçuk, Karabey ve Çalı kan (2011) ara tırmalarında, Ölçme ve Vektörler konularındaki bir PDÖ uygulamasının matematik ö retmen adaylarının ba arıları üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamı larıdır. Çalı ma, bir deney ve bir kontrol olmak üzere iki grup ile yürütülmü tür. Deney grubunda (n=30) yer alan ö rencilere “Ölçme” ve “Vektörler” konuları PDÖ ile i lenirken, aynı konuların ö retimi kontrol grubunda (n=36) geleneksel yöntemlerle gerçekleştirilmi tir. Sonuçlar, PDÖ yöntemi ile ö renim gören ö retmen adaylarının ba arısının geleneksel yöntemlerle ö renim gören ö retmen adaylarına göre önemli ölçüde daha yüksek oldu unu göstermektedir.

İlgili literatür incelendi inde, PDÖ’ nün geleneksel yöntemle göre ö renci ba arısını arttırmada daha etkili bir yöntem oldu unun defalarca kanıtlanmı olması nedeniyle, artık bu tür ara tırmaların önemini giderek yitirdi i görülmektedir. Bundan sonraki a ama, PDÖ’ nün, ö renme yakla ımları üzerindeki etkisinin saptanması ve farklı ö renme yakla ımına sahip ö rencilerin ders ba arılarını arttırmada aynı etkiye sahip olup olmadı ının belirlenmesi olabilir. Çünkü bir

yöntem ne kadar etkili olursa olsun, her öğrenciye eğitimde başarıyı sağlamada yeterli ve süreçten eğitim düzeyinde yararlanabilme imkanı vermediği sürece, yeterli başarıya ulaşması sayılmaz. Bu amaçla bireylerin geçmiş yaşantılarından getirdikleri çalışmaları kanlıkları, bir deyişle öğrenme yaklaşımları üzerinde durulmalıdır.

✓ Uygulama sonunda, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin EÜBT puanlarının, öğrenme yaklaşımlarına göre anlamlı fark gösterdiği belirlendi.

Grup içi analiz yapıldığında, deney grubunda yer alan derinsel ve stratejik öğrenen öğrencilerin, yüzeysel öğrenenlere göre daha yüksek başarı gösterdikleri belirlendi. Deney grubundaki derinsel ve stratejik öğrenen öğrencilerin başarılarında ise istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmadı.

Çalışmanın bu bulgusu, ders başarıları açısından farklı öğrenme yaklaşımına sahip öğrencilerin, PDÖ sürecinden eğitim düzeyinde yararlanamadığını göstermektedir.

Bununla birlikte, kontrol grubunda geleneksel yöntem ile ders öğrenen derinsel ve stratejik öğrenen öğrencilerin başarılarının, yüzeysel öğrenenlere göre önemli düzeyde daha yüksek olduğu belirlendi. Ayrıca kontrol grubunda yer alan derinsel öğrenen öğrenciler, stratejik öğrenenlere göre daha yüksek başarı elde ettiler.

Papinczak'da (2009) araştırmasında, PDÖ ile ders öğrenen derinsel ve stratejik öğrenen öğrencilerin, yüzeysel öğrenenlere göre yazılı sınavda daha yüksek başarı elde ettiklerini ve PDÖ'ye yönelik daha pozitif yorumlarda bulduklarını belirtmiştir.

Ausubel'e (1968) göre (Chin ve Brown, 2000) bazı öğrencilerin derin öğrenmeye göre daha başarılı olmalarının nedeni, anlamlı ya da ezbere öğrenmeyi tercih etmelerinden; bir deyişle öğrenme yaklaşımlarındaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

Biggs' e (1999) göre, yüzeysel öğrenenler “ö renme i aretleri diye” adlandırılan terimler, sözcükler, cümleler ya da formüller üzerine odaklanırlar. Böylece bilgiler düzensiz küçük yığınlar şeklinde bilişsel yapıya aktarılır. Bu durum konuyu anlamalarını ve bilgiyi içselleştirmelerini engeller. Bu kişiler süreç içinde sınavlarda çıkması muhtemel konuları ezberler. Çünkü amaç konuyu anlamak değil, dersten geçecek kadar not alabilmektir. Derinsel öğrenenlerin amacı ise konuyu tüm boyutları ile anlamak ve bilgiyi içselleştirmektir. Ders çalışırken edindikleri bilgileri, ön öğrenmeleri ve kişisel deneyimleri ile ilişkilendirirler (Biggs, 1999). Yapılan çalışmada deney grubunda PDÖ ve kontrol grubunda geleneksel yöntem ile ders öğrenen derinsel öğrenenlerin, yüzeysel öğrenenlerden daha yüksek başarı elde etmelerinin sebebinin, iki yaklaşım arasında ders çalışma sürecindeki bu farklılıklardan (ö renme amacı, öğrenciyi motive eden faktör ve strateji) kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yüzeysel öğrenen öğrencilerin derinsel öğrenenlere göre daha başarısız olmalarının bir diğer nedeni de onları çalışmaya motive eden faktörün ‘başarısızlık korkusu’ olmasıdır. Mayya, Rao ve Ramnarayan (2004) araştırmalarında, yüzeysel öğrenenlerin başarısızlık korkusu ve güven eksikliğinin, akademik performansı olumsuz yönde etkilediğini ifade etmişlerdir.

Alan yazında geçen bir diğer yaklaşım ise stratejik öğrenmedir. Bu yaklaşımı benimseyen öğrenciler, yüksek not alabilmek için her türlü süreci dener ve bu amaçla bazen derinsel bazen de yüzeysel öğrenmeyi tercih ederler (Newble ve Entwistle, 1986). Onların bu tercihleri sırasında öğrenme-öretme ortamındaki değişkenlerin (öretim yöntemleri, çalışma alışkanlıkları, güdülenme, başarı durumu, soru türü, çalışılan konu alanı, değerlendirme beklentileri, öğretmenin öğrenciye karşı olan tutumu) son derece etkili olduğu yapılan çalışmalarda vurgulanmaktadır (Gibbs, 1994; Entwistle ve Tait, 1995; Biggs, 1999; Fry, Ketteridge ve Marshall, 2003; Hall ve diğeri, 2004; Ekinci, 2009).

Campbell ve diğeri (2001) araştırmalarında, öğretmenler, öğrencilerin derse aktif katılımını sağladığı ve destekleyici bir ortam yaratmaya odaklandıkları zaman,

farklı öğrenme yaklaşımlarına sahip öğrencilerin sınıfın öğrenci merkezli yönüne odaklandıklarını, bu durumun aksine geleneksel sunu yolu ile öğrenme yöntemlerini yaygın biçimde kullandıkları zaman da öğrencilerin, bilginin transferi ile ilgili sınıf özelliklerine odaklandıklarını saptamışlardır. Hall ve diğerleri (2004) ise çalışmalarında, dersin yapısındaki öğrenci merkezli değişimlerin, öğrenenlerin derinsel strateji geliştirmelerini sağladığını vurgulamışlardır.

Öğrenen konunun içeriğine, zorluk derecesine, verilen süresine ve kendisinde merak uyandırıp uyandırmamasına bağlı olarak, bazen derinsel bazen de yüzeysel yaklaşımı tercih edebilir (Marshall ve Case, 2005).

Margetson' a (1994) göre PDÖ yöntemi, öğrencilere derinsel yaklaşımı benimsemesi için fırsatlar sunan dört temel özelliği yapısında barındırır. Bunlar; bilginin yapılandırılmasını sağlaması, aktif katılımı gerçekleştirilmesi, grup çalışmasına imkan tanınması ve derse yönelik motivasyonu artırması şeklinde sıralanır.

Bütün bu bilgiler ışığında, yapılan araştırmada deney grubundaki derinsel ve stratejik öğrenen öğrencilerin başarıları arasında anlamlı fark bulunmamasının sebebinin, PDÖ yönteminin stratejik öğrenen öğrencileri derinsel öğrenmeye sevk etmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu durumun aksine, kontrol grubunda yer alan stratejik öğrenen öğrenciler ise geleneksel yöntem ile ders öğrenmesinden dolayı yüzeysel yaklaşıma odaklanmakta ve bu nedenle fizik dersi başarıları, derinsel öğrenen öğrencilerden daha düşük olmaktadır.

✓ Gruplar arası analiz yapıldığında, deney grubundaki derinsel öğrenen öğrencilerin, kontrol grubundaki derinsel öğrenenlere göre daha yüksek EÜBT puanlarına sahip olduğu belirlendi. Benzer şekilde, deney grubundaki stratejik öğrenen öğrencilerin başarılarının, kontrol grubundaki stratejik öğrenenlerden önemli düzeyde daha yüksek olduğu saptandı. Ayrıca deney grubunda PDÖ ve kontrol grubunda geleneksel yöntem ile ders öğrenen yüzeysel öğrencilerin EÜBT son ölçüm

puanları arasında, deney grubunun lehine istatistiksel açıdan anlamlı fark olduğu belirlendi.

Bu sonuç, probleme dayalı öğrenmenin farklı öğrenme yaklaşımına sahip öğrencilerin ders başarılarını arttırmada, geleneksel yöntemle göre daha önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Ramsden (1991), öğrenme materyallerini öğrencinin konu hakkında düşünmesini sağlayacak şekilde kullanma, öğreneni süreç içinde aktif hale getirme, onlarla birebir ilgilenme, sık sık ölçme yapma ve değerlendirme ile ilgili detayları paylaşma (geri dönüş alma ve verme) gibi uygulamaların, öğrencide öğrenmeye karşı daha fazla istek geliştirdiğini ve konu alanına duyulan ilgiyi arttırdığını vurgulamıştır. Bu araştırmada da bütün bu uygulamaları yapısında barındıran PDÖ'nün farklı öğrenme yaklaşımına sahip öğrencilerin fizik ders başarılarını, geleneksel yöntemle göre daha fazla arttırdığı saptanmıştır. Ayrıca probleme dayalı öğrenmenin yüzeysel öğrencilerin öğrenme ile ilgili dezavantajlarını (konuları bütünlü düşünmeyi kaybedecek şekilde parçalara ayırma, kavramlar üzerinde düşünmeden ilerletme ve gerekli bilgileri ezberleme vb.) azalttığı, onları öğrenmeye daha istekli hale getirdiği ve başarılı olmak için daha fazla çaba sarfetmelerini sağladığı düşünülmektedir. Bu sayede deney grubundaki yüzeysel öğrenen öğrenciler, kontrol grubundaki yüzeysel öğrenenlerden daha yüksek başarı elde edebilmektedirler.

✓ Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin EÜBT puanları ile Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği'nin üç alt boyutundan aldıkları (derinsel, stratejik ve yüzeysel öğrenme) puanları arasında önemli düzeyde ilişkiler belirlendi.

Araştırmanın verileri analiz edildiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin derinsel öğrenme puanı ile EÜBT puanı arasında önemli düzeyde pozitif, yüzeysel öğrenme puanı ile EÜBT puanı arasında ise negatif yönlü bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Her iki grupta yer alan öğrencilerin stratejik öğrenme puanı ile EÜBT puanı arasında önemli düzeyde bir ilişkiye rastlanmamıştır.

Bu ba lamda deney ve kontrol grubu ö rencilerinin fizik dersi ba arılarının, derinsel ö renme puanları arttıkça arttı ı, yüzeysel ö renme puanları arttıkça azaldı ı söylenebilir. Alan yazında farklı konu alanları ve sınıf düzeylerinde yapılan çalı maların ço unda, benzer sonuçlara ula ılmı tır (Newble ve Clarke, 1986; Price, 1997; Watkins, 2001; Bernardo, 2003, Mayya ve di ., 2004 ve Tarabashkina ve Lietz, 2011). Literatürde az sayıda ara tırmada, bu durumun aksine bulgular elde edilmi tir (Coles, 1985; Hilliard, 1995 ve Gijbels, Dochy, Van den Bossche ve Segers, 2005).

Price (1997) çalı masında, bir derse yönelik olumlu izlenimlerle derinsel yakla ım arasında zayıf ancak pozitif, yüzeysel ö renme arasında ise zayıf fakat negatif yönde bir ili ki oldu unu saptamı tır. Benzer ekilde Mayya, Rao ve Ramnarayan (2004) ara tırmalarında, yüzeysel yakla ım ile akademik performans arasında negatif yönde ili ki tespit etmi lerdir.

Watkins (2001) ö renme yakla ımları ile akademik ba arı arasındaki ili kiyi ele alan çalı malar üzerine yaptı ı meta-analiz sonucunda, inceledi i 60 çalı manın 26'sında yüzeysel yakla ım ile akademik ba arı arasında negatif yönlü, 37'sinde ise derinsel yakla ım ile ba arı arasında pozitif yönlü ili ki oldu unu belirlemi tir.

Bernardo (2003) tarafından yapılan ara tırma, ö rencilerin derinsel ve stratejik ö renme puanları ile akademik ba arı arasında anlamlı ili kiler oldu unu göstermektedir.

Tarabashkina ve Lietz (2011) ise çalı malarında, derinsel ve stratejik ö renme yakla ımlarının yüksek akademik ba arı ile yüzeysel ö renme yakla ımının ise dü ük akademik ba arı ile ili kili oldu unu tespit etmi lerdir.

✓ PDÖ yönteminin, ö rencilerin ö renme yakla ımları üzerinde etkili oldu u belirlendi.

Ö renme Yaklaşımları Ölçeği'nin derinsel öğrenme alt boyutundan alınan puanların, uygulama öncesine göre deney grubunda önemli düzeyde arttığı, kontrol grubunda ise anlamlı düzeyde azaldığı saptandı. Ayrıca gruplar arası analiz ile her iki grubun ölçeğin derinsel öğrenme alt boyutundan elde ettikleri puanlar karşılaştırıldığında, deney grubu öğrencilerinin derinsel puanlarının, kontrol grubuna göre önemli düzeyde daha yüksek olduğu tespit edildi. Ancak grupların uygulama sonunda ölçeğin hem stratejik hem de yüzeysel öğrenme alt boyutundan aldıkları puanlar arasında fark gözlemlenmedi.

Bu sonuç, PDÖ'nün öğrencileri derinsel öğrenme yaklaşımını benimsemesi konusunda cesaretlendirirken, geleneksel öğrenme yönteminin ise öğrenciler üzerinde tam tersi bir etkiye yol açtığını göstermektedir.

Daha önce de belirtildiği gibi bireyler, benimsedikleri öğrenme yaklaşımını sürekli kullanmaya ilimindedirler. Yeni bir öğrenme sırasında hangi yaklaşımı kullanacakları konusunda belirleyici olan, alışılmışı olarak daha önceki deneyimleridir (Ramsden, 1991). Ancak birey, içinde bulunduğu öğrenim ortamının değişimini algıladığı takdirde yaklaşımını da yeniden düzenleyebilir (Biggs, 1994). Dolayısıyla öğrenimin niteliği, öğrencinin derse yönelik öğrenme yaklaşımını doğrudan doğruya etkilemektedir. Bu bağlamda öğrencinin öğrenme yaklaşımını etkileme ve değiştirilmesinin mümkün olması, öğrenim açısından son derece önemlidir (Ramsden, 1991).

Bridges ve Hallinger, (1991) ve Mandin, Harasym ve Watanabe'ye (1995) göre öğrenciler, PDÖ sürecinde önceki bilgilerini harekete geçirir, bu bilgileri yeni öğrenilenlerle ilişkilendirir, problemin çözümüne yönelik hipotezler geliştirir, bunları araştırmalar, küçük grup çalışmaları ve tartışmaları ile sınar ve sonuçta öğrenme hedeflerine ulaşırlar. Süreç boyunca yapılan bütün bu uygulamalar, öğrencilere derinsel öğrenme yaklaşımını benimsemeleri konusunda fırsatlar yaratıp, onları cesaretlendirirken; yüzeysel öğrenme yaklaşımından da vazgeçmelerine yardımcı olur. Geleneksel yöntemde ise süreç boyunca pasif olan, öğretmenler tarafından aktarılan bilgileri yorum yapmadan, araştırmadan, tartışmadan kabul eden ve

ezberleyen ö renciler, yüzeysel ö renme yaklaşımını benimsemeleri konusunda cesaretlendirilmektedirler.

De Volder ve De Grave, (1988); Tiwari ve di ., (2006); Mok, Dodd ve Whitehill, (2009) gibi ara tırmacılar da çalı malarında, PDÖ'nün ö rencilerin derinsel ö renme yaklaşımını benimsemesine sebep oldu unu vurgulamı lardır.

Gordon ve Debus (2002) üniversitede ö renim gören ö retmen adaylarının, yüzeysel yaklaşım tercihlerinde azalı ve derinsel tercihlerinde ise artı amaçlayan bir çalı ma gerçekle tirmi lerdir. Kontrol grubu normal programı takip ederken, deney grubunda ise derinsel yaklaşımı geli tirecek i birlikli ö renme, probleme dayalı ö renme gibi yöntemlerin kullanıldı ı bir ö retim uygulanmı tır. Sonuçta deney grubundaki ö retmen adaylarının derinsel yaklaşımlarında artı , yüzeysel yaklaşımlarında ise azalı saptanmı tır.

Wilson ve Fowler (2005) Davranı Bilimleri alanında e itim alan 50 üçüncü sınıf ö rencisi ile deneysel bir çalı ma gerçekle tirmi lerdir. Ö renciler deney ve kontrol gruplarına ayrılmı ve kontrol grubunda ö retmen merkezli bir ö retim uygulanırken, deney grubunda ise etkile imli dersler ve materyaller kullanılarak bir ö renme ortamı (action learning) geli tirilmi tir. Son ölçüm sonuçlarına göre deney grubundaki ö rencilerin derinsel yaklaşım puanlarında artı saptanmı tır. Ayrıca deney grubundaki yüzeysel ö rencilerin derin ö renme stratejilerinden kontrol grubundakilere göre daha fazla faydalandıkları belirlenmi tir.

Sezgin Selçuk (2010) çalı masında, PDÖ' nün ö rencilerin sadece derinsel yaklaşımı benimsemesi konusunda cesaretlendirmedini, aynı zamanda fizik dersine yönelik ilgilerini de arttırdı nı vurgulamı tır.

✓ Uygulama sonunda, deney ve kontrol grubunda yer alan ö rencilerin BSBT puanları arasında önemli düzeyde fark olmadı ı saptandı.

Ara tırmanın verileri analiz edildi inde, her iki grupta yer alan ö rencilerin hem BSBT toplam puanlarından, hem de testin her bir bütünleyici süreç becerisinden (hipotez kurma, verileri yorumlama, verileri kullanma ve model olu turma, deney yapma, i e vuruk tanım yapma, de i kenleri belirleme ve kontrol etme) elde ettikleri puanlar arasında, istatistiksel açıdan önemli farkın olmadığı saptandı. Bu sonuç, PDÖ' nün geleneksel yöntem ile karşılaştırıldığında, ö rencilerin bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olmadığını göstermektedir. Alan yazında farklı konu alanları ve sınıf düzeylerinde yapılan çalışmaların çoğunda, tam aksine bulgulara ulaşılmaktadır (Açıkyıldız, 2004; Tavukçu, 2006; Gürses ve di ., 2007; Bayrak, 2007; Karaöz, 2008; Keil ve di ., 2009 ve Tatar ve Oktay, 2011; Aydo du, 2012). Ancak Faulkner (1999) ve Serin (2009) ara tırmalarında, benzer sonuçlara ulaşmışlardır.

Faulkner (1999) PDÖ' nün orta okul seviyesindeki ö rencilerin bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olup olmadığını ara tırdığı çalışmada, kimya dersini PDÖ ile i lemi ve sonuçta bu yöntemin ö rencilerin bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olmadığını saptamıştır.

Serin (2009) ise çalışmada, PDÖ' nün 7. sınıf ö rencilerinin bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olup olmadığını ara tırmıştır. Çalışma 141 ö rencinin yer aldığı 8 farklı sınıf ve 4 Fen Bilgisi Ö retmeni ile gerçekleştirilmiştir. Sınıflardan dördü kontrol di er dördü ise deney grubu olarak atanmıştır. Ayrıca deney grubu kendi içerisinde PDÖ' nün bireysel çalışmaları ve grup çalışmaları ile gerçekleştirilmesi ekinde ikiye ayrılmaktadır. Sonuçta gruplar arasında bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir.

Bilimsel süreç becerileri, aynı zamanda laboratuvar becerileri olarak da bilinir (Burns, Okey ve Wise, 1985). Çünkü ö renciler laboratuvar ortamında deneyleri yaparken, mutlak surette bu becerileri (temel ve bütünleyici süreç becerileri) kullanırlar. German, Haskins ve Auls'a (1996) göre, fen bilimleri e itiminde ö rencilerin bilimsel süreç becerilerini geli tirebilmek amacıyla izlenen yollardan en önemlisi deney yapmadır. Belirli bir amaç do rultusunda deneyde

yapılması gereken amaçlar takip edilirken, bilimsel beceriler de kullanılmı olur. Ancak burada dikkat edilmesi gereken nokta, ara tırmaya dayalı deneylerin kullanılması gerekti idir. Ara tırmaya dayalı deneyler, öğrencilerin problemi tanımlamasını ve çözüme yönelik hipotezler geli tirmesini, bunları sınamak için veriler toplamasını, deneylenleri belirlemesini ve topladığı verileri de erlendirerek sonuca ulaşmasını gerektirmektedir (Büyükkaragöz ve Çivi, 1999; Domin, 1999). Bu sayede öğrenciler bilimsel süreç becerilerini kullanır ve geli tirir. Alan yazın incelendi inde, probleme dayalı öğrenme yönteminin de öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili oldu u görülmektedir. Ancak bu ara tırmalarda genellikle PDÖ uygulamaları, doğrudan laboratuvar derslerinde yapılmakta ya da PDÖ yöntemi ile öğrenilen dersler, laboratuvar etkinlikleri ile desteklenmektedir. Örneğin Açıkyıldız (2004) çalışmasında, PDÖ yaklaşımının Fizikokimya Laboratuvarı uygulamalarındaki etkililiğini incelemitir, Adsorpsiyon, Yüzey gerilimi, Viskozite ve Kondüktivite konuları kapsamında PDÖ uygulaması ile deneyler gerçekleştirilmiştir. Sonuçta, PDÖ'nün öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkıda bulunduğunu saptamıştır. Gürses, Açıkyıldız, Doğan ve Sözbilir (2007) tarafından gerçekleştirilen bir dier ara tırmada, PDÖ'nün üniversite öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada “Adsorpsiyon, Viskozite, İletkenlik ve yüzey gerilimi” olmak üzere dört farklı deney, her biri üç hafta sürecek şekilde PDÖ yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonunda, katılımcıların bilimsel süreç becerilerinin önemli düzeyde geliştiğini belirlenmiştir.

Yapılan ara tırmada PDÖ'nün öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olmamasının sebebinin, uygulama sırasında laboratuvar etkinliklerine yer verilmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ara tırmmanın nitel bulguları incelendi inde ise şu sonuçlar elde edilmiştir:

✓ Öğrenciler PDÖ'nün geleneksel yöntem ile karşılaştırıldığında, bilgilerin kalıcılığını arttırdığını ve önceki öğrenmeler ile ilişkilendirilmesini sağladığını, ezber yapmadan anlayarak öğrenmeyi gerçekleştirdiğini, dersle yönelik motivasyonu arttırdığını ve derslerde yaşanan dikkat dağınıklığını giderdiğini ifade ettiler. Ayrıca

ö rencilerin bu yöntemi geleneksel yaklaşıma göre daha etkili buldukları saptandı.

Bu sonuç, PDÖ' ye yönelik öğrenici görüşlerinin belirlendiği çalışmaların birçoğu ile tutarlılık göstermektedir (Wood, 2003; Dolmans, De Grave, Wolfhagen ve van der Vleuten, 2005; Demirören, 2005; Prince, van Eijs, Boshuizen, van der Vleuten ve Scherpbier, 2005; Erdem, 2006; Tiwari, Chan, Wong, E., Wong, D., Chui, Wong, A. ve Patil, 2006; Tatar ve Oktay, 2011). Bu araştırmalarda, PDÖ' nün bilginin önceki deneyimler ile ilişkilendirilerek yapılandırılmasını sağladı, bilgi transferini kolaylaştırdı ve öğrenmeyi daha etkili hale getirdiği vurgulanmaktadır.

PDÖ, öğrenme için çok sayıda uyarıcının bulunduğu bir eğitim ortamı yaratmakta ve bu sayede yöntemin uygulandığı gruplarda, bilgi daha kalıcı olmaktadır (Wood, 2003).

Khoo, Chhem, Gwee ve Balasubramaniam (2001) çalışmalarında, PDÖ' nün tıp öğrencilerinin dersle yönelik motivasyonlarını arttırdığı bulgusuna ulaşımlardır.

Demirören (2005) tarafından yapılan nitel çalışmada, PDÖ sürecinde bilgi eksikliklerinin farkına varılmasının, öğrencileri öğrenmeye motive ettiği, derinlik kaynaklardan araştırma yapılmasının, öğrenilenlerin grup içinde paylaşılması ve tartışılmasının derinlemesine öğrenmeyi sağladı ve araştırarak, tartışarak edinilen bilginin öğrenenin kalıcılığını arttırdığı belirlenmiştir.

Albanese (2000), PDÖ' nün kullanıldığı eğitim ortamının yönlendiriciler ve öğrencilerde memnuniyet yarattığını belirtmiş ve bu durumun tek başına bile bu yöntemin uygulanması için yeterli neden olduğunu ifade etmiştir.

Geleneksel yöntemde öğrenme-öğretme süreci öğretmenin belli bilgileri aktarması, öğrencilerin de bu bilgileri edilgin bir şekilde almasından ibarettir. Bu yöntemde düşündürücü, araştırmaya yönelten etkinlikler sunulmadığı, bilgiyi

kullanma, yeniden yapılandırma fırsatları verilmedi i için, ö renciler aktarılan bilgileri ezberlemekte ve sınav sonrasında da unutmaktadır (Açıköz, 2003). Ayrıca yalnızca anlatım yönteminin kullanıldığı sınıflarda, ö renciler sadece dersin ilk 10 dakikasında dikkatini toplayabilmektedir. PDÖ' de ise ö renci senaryoda yer alan problemin çözümüne yönelik hipotezler geli tirip, bunları sınadıkça, ara tırmalar yapıp, grup çalı malarına, tartı malarına katıldıkça ezberden uzak derinlemesine ö renmeyi gerçekle tirmekte ve bu sayede edinilen bilgiler de daha kalıcı olmaktadır. Ayrıca ö renci süreç boyunca aktif oldu u ve kendi ö renmesinin sorumlulu unu üstlendi i için, derslerde ya anan dikkat da ılması da önemli ölçüde engellenmektedir.

✓ Uygulama sonunda, fizik dersinde PDÖ yönteminin kullanılmasının deney grubu ö rencilerini birçok açıdan olumlu yönde etkiledi i belirlendi.

Nitel ara tırmaya katılan ö rencilerin tümü, PDÖ ile i lenen fizik derslerini geleneksel yönteme göre daha çok sevdiklerini ifade ettiler. Ayrıca bu yöntemin ara tırma becerilerini, yorum yapma yeteneklerini geli tirdi i ve ders ba arılarını arttırdı ı saptandı. Ö renciler oturumlar sırasında neyi ne kadar bildiklerinin farkına vardıklarını ve PDÖ sayesinde fizi in zor, sıkıcı ve gereksiz bir ders oldu una yönelik olumsuz ön yargılarından büyük oranda kurtulduklarını vurguladılar.

Morales-Mann ve Kaitel (2001) çalı malarında, PDÖ uygulamalarının hem irelik bölümünde okuyan ö renciler üzerindeki etkilerini incelemi lerdir. Sonuçta bu yöntemin ö rencilerin performansını arttırdı ı, kendilerini daha iyi ifade etmelerini sa ladı ı belirlenmi tir.

Abu-Hijleh, Kassab, Al-Shboul ve Ganguly (2004) tarafından yapılan nitel ara tırmaya katılan ö renciler, PDÖ uygulamalarından memnun olduklarını belirtmi ve bu sayede kendilerindeki bilgi eksikliklerinin farkına vardıklarını vurgulamı larıdır.

emin, Güldal, emin ve Gidener (2001) tarafından yapılan çalışmanın sonucunda, PDÖ' nün tıp eğitimi alan üniversite öğrencilerinin iletişim, yorum yapma, grup çalışması, problemlerle baş etme ve değerlendirme gibi becerilerini geliştirdiği saptanmıştır.

Akpınar ve Ergin (2005) çalışmalarında, Fen Bilgisi öğretmenliği üçüncü sınıf öğrencilerinin PDÖ' ye yönelik görüşlerini belirlemeye çalışmışlardır. Sonuçta öğrenciler PDÖ yönteminin araştırmaya ve sürekli öğrenmeye sevk ettiği, derse yönelik olumlu tutum geliştirdiği ve grupça çalışarak bilgi alışverişine yardımcı olduğunu vurgulamışlardır.

Gürses, Açıkyıldız, Doğan ve Sözbilir (2007) tarafından yapılan çalışmada, PDÖ'nün öğrencilerin kritik öğrenme, problem çözme, öğrenme sürecine aktif katılma, öğrenme ihtiyaçlarını belirleme, takım çalışması, tartışma ve grupla öğrenme becerilerini geliştirmede etkili olduğu saptanmıştır.

Geleneksel yöntemde önceden hazırlanan öğretim programına sıkı sıkıya bağlılık söz konusudur. Öğrenci ilgi, istek ve ihtiyaçları göz ardı edilir. Sınıf ortamında sosyal etkileşim yok denecek kadar azdır. Öğrenciler genellikle hareketsiz bir şekilde, sıralar halinde oturur, yalnız çalışır ve söz verilmedikçe konu amazlar. (Saban, 2004). Bunun sonucunda da araştırmayan, sormayan, öğrenmek yerine ezberlemeye alıştırmış, “neden” ve “niçin” lerle ilgilenmeyen, özgüveni yetersiz bireyler olarak okullardan mezun olurlar. Oysaki bilgi toplumları bilimin değerini anlayan, araştırma, yorum yapma, iletişim kurma, tartışma becerisine sahip, kendi eksiklerinin farkına varabilen ve gelecekteki hayatlarında karşılaştıkları sorunlara uygun çözüm yolları üretebilen bireylere ihtiyaç duymaktadır.

PDÖ' nün toplumun ihtiyaç duyduğu becerilere sahip, yaşam boyu öğrenebilen öğrencilerin yetiştirilmesinde son derece önemli bir etkisinin olduğu görülmektedir.

✓ Nitel ara tırmaya katılan ö rencilerin, PDÖ sürecinde “ö renen” için tanımladıkları rollerin alan yazında belirlenen rollerle örtü tü ü saptandı.

Deney grubu ö rencileri PDÖ’ de ö reneni süreç içinde aktif rol üstlenen, kendi ö renmesinin sorumlulu unu alan, ara tıran ve kendisine söz hakkı do an ki i olarak tanımlamı lardır.

Benzer ekilde, Turan ve Demirel (2011) tarafından yapılan ara tırmada, ö renciler PDÖ’ de ö reneni ara tırmacı, katılımcı ve ö renme için kendi kendini yönlendirebilen bir birey olarak tanımlamı lardır.

PDÖ geleneksel yöntem ile kar ıla tırıldı nda, ö renciye kendi ö renmesinin sorumlulu unu yükleyerek, ö renen davranı larında önemli de i iklikler meydana getirmektedir. Ancak burada dikkat edilmesi gereken kısım, geleneksel yönteme alı kın ö rencilerin, ö renen merkezli PDÖ yöntemine uyum sa lamakta zorlanabilece i gerçe idir. Biley ve Smith (1999) çalı malarında, ö rencilerin daha önceki geleneksel yöntem deneyimleri nedeni ile ö renci merkezli yakla ıma uyum sa lamakta zorlandıklarını saptamı lardır. Pepper (2010) ise ö renciler farklı ö renme ve ö retme stratejileri konusunda bilgilendirildi i ve kendi kendine ö renme konusunda desteklendikleri zaman, bu olumsuz durumun giderilece ini ve PDÖ’ ye yönelik daha pozitif bir tutum geli tirilece ini vurgulamı tır.

✓ PDÖ’ de e itim yönlendiricisinin pasif durumda olmasının derslerin daha sohbet ortamında geçmesini sa ladı ı, bu durumun grup içinde bilgi payla ımını arttırdı ı ve do rudan ö retmen tarafından aktarılmadı ı için de daha fazla bilginin akılda kaldı ı belirlendi.

Probleme dayalı ö renmede ö retmen, geleneksel yöntem de oldu u gibi tek bilgi kayna ı olan, bilgi aktaran ve sürecin merkezinde yer alan ki i de ildir. Aksine, ö rencilere rehberlik eden, onların amaçları anlamasına, ö renme malzemesini kavramasına, gerekli soruları sormasına, ilgili kaynaklara ula masına,

problemleri çözmesine, geri bildirim alma ve vermesine, kısacası öğrenmesine yardımcı olan kiidir (Açıkgöz, 2003: 224).

PDÖ' de yönlendirici rehberlik görevini; tartışmaları izleyerek, sorular sorarak, zaman zaman yaanan çatışmaların çözümüne yardım ederek, gruptaki her üyenin katılımını sağlayarak, gerektiğinde örnekler vererek ve de erlendirmeler yaparak yerine getirir. PDÖ' nün eğitim yönlendiricisinin rol ve davranışlarında meydana getirdikleri bu değişiklikler, öğrencileri de süreç içinde daha aktif hale getirir ve grup üyelerinin edindikleri bilgileri paylaşarak, birbirlerine öğretmelerini sağlar. Geleneksel yöntemde olduğu gibi bilgi doğrudan öğretmen tarafından aktarılmadığı için öğrenciler araştırarak, yorum yaparak, tartışarak öğrenir. Böylece hem daha çok, hem de daha kalıcı bilgi elde edilmiş olur.

Turan ve Demirel (2011) çalışmasında, eğitim yönlendiricisinin baskın olmaması ve merkezde yer almamasının, öğrencilerin özdüzenleyici öğrenme sürecini gerçekleştirebilmelerinde son derece önemli olduğunu saptamışlardır. Bandura'ya (1986) göre özdüzenleme becerisine sahip bireyler, kendi öğrenme hedeflerini oluşturabilir, öğrenme sürecinde aktif rol oynar ve süreci kontrol edebilirler.

✓ Araştırmaya katılan tüm öğrencilerin probleme dayalı öğrenmeyi, fizik dersi için son derece uygun bir yöntem olarak buldukları belirlendi. Ayrıca %56'sı Fen derslerinin, %33'ü sayısal ayrıntılı derslerin ve %22'si de bütün derslerin PDÖ ile öğrenilmesi gerektiğini ifade ettiler.

Yapılan görüşmeler sonucunda, bütün derslerin PDÖ ile öğrenilmesi gerektiğini belirten öğrencilerin düşük bir orana sahip olmasının en önemli nedeninin, bu yöntemin çok zaman almasından kaynaklandığı belirlendi.

Tavukçu (2006) tarafından yapılan araştırmamızın sonucunda, öğrencilerin PDÖ ile öğrenilen Fen derslerini geleneksel Fen derslerine göre daha zevkli buldukları ve Fen derslerinin bu yöntemle öğrenmesini istedikleri saptandı.

Fizik genelde sevilmeyen, korkulan, anlamakta güçlük çekilen ve en ba arısız olunan derslerin ba nda gelmektedir. Çünkü birçok ö renci fizi i, ezberlenmesi gereken tanım ve formüllerden olu an bir ders olarak görmektedir. Bu durumun en önemli sebeplerinden biri de dersin geleneksel yöntemle i lenmesinden kaynaklanmaktadır. Fizik dersi geleneksel yöntem kullanılarak i lendi inde, ö renciler temel ilke ve kavramları ö renebilirler dahi, ço u zaman bunları problem çözümede nasıl uygulayacaklarını ö renemezler. Çünkü süreç boyunca tanım ve formüllerle bo u ur, fizik konuları ile günlük ya am arasında ili ki kurmakta zorluk çekerler.

Serin (2009) çalı masında Fen derslerini deney grubunda PDÖ ile kontrol grubunda da geleneksel yöntem kullanarak i lemi tir. Yapılan görü meler sonucunda, deney grubu ö rencileri ço unlukla ara tırma ve deney yapma-tasarlama ile me gul olduklarını ifade ederken, kontrol grubu ise genellikle ö retmeni dinlemekten, tanım ve formül yazmaktan, ekil veya grafik çizmekten ve matematiksel i lem gerektiren problemler çözmekten söz etmi lerdir.

Bütün bu bilgiler ı ı nda, PDÖ' nün fizik dersi için son derece uygun bir yöntem oldu u dü ünülmektedir. Çünkü bu yöntemde ö renciler senaryolarda yer alan gerçek ya amdan alınmı problemler üzerinde çalı ır, bunların çözümüne yönelik hipotezler geli tirir, ara tırma yaparak, tartı arak hipotezleri sınar ve problemin çözümüne ula maya çalı ırlar. Böylece ö renciler fizik dersinin sadece tanım ve formüllerden olu madı ının farkına varabilir, konularının günlük ya am ile ili kili oldu unu kavrayabilirler.

✓ Ara tırmaya katılan ö rencilerin PDÖ uygulamalarına yönelik olumlu dü üncelerinin yanı sıra, bazı olumsuz dü üncelerinin de oldu u belirlendi.

Nitel veriler analiz edildi inde, ö rencilerin oturumlara katılımın zorunlu olmasını, 1. oturumda konu ile ilgili bilgilerinin olmadı ını ya da yetersiz oldu unu fark ettiklerinde özgüvenlerinin azalmasını, geleneksel yönetime göre daha fazla zaman almasını, baskın ö rencilerin oturumlarda daha aktif olmasını ve bu yöntem

ile ö retmenlerin görevlerinin zorlaşmasını PDÖ' nün olumsuz yönleri olarak ifade ettikleri saptandı.

Ayrıca ara tırmaya katılan ö rencilerin %33' ü her ünite bitiminde sınav olmaları konusunda zaman zaman sıkıntı ya adıklarını belirttiler. Ancak yapılan görüşmelerde, süreç boyunca çalışmak zorunda olmaları ö rencileri yorsa da, bu durumun ara sınav ve bitirme zamanı geldi inde konuların yitilmesini önledi i ve ö rencilerin kendilerini dönem sonundaki sınava daha hazır hissederek girdikleri saptandı.

Alan yazın incelendi inde, PDÖ' ye yönelik ö renci görüşlerinin belirlendi i çalışmaların ço unda benzer sonuçlara ula ıldı ı görülmektedir. PDÖ' nün en çok ele tiri alan yönlerinden birisi, hazırlık, uygulama ve değerlendirme aşamasının geleneksel ö retime göre daha fazla zaman almasıdır (Uden ve Beaumont 2006). Bu durum hem ö renci hem de ö retmen için süreci daha zor bir hale dönü türebilmektedir (Murray- Harvey ve Slee, 2000). Delafuente, Munyer, Angaran, ve Doering, (1994) ve Vernon'a (1995) göre ö retmenlerin tamamen bu yöntemle olan de i imi istememelerinin en önemli sebeplerinden biri de budur. Ayrıca bilgi bütünüünün ö renciye aktarılması görevine adapte olmu ö retmenlerin, PDÖ' deki rollerine alı maları da oldukça zor olmaktadır (Hung, Bailey ve Jonassen, 2003).

Hendry, Ryan ve Harris (2003) çalışmalarında, grup sürecindeki sorunları sessiz ö renciler ve baskın ö renciler olarak ifade etmişlerdir. Sessiz ö renciler, oturumlarda daha aktif olan baskın ö rencilerin eğitim yönlendiricisini daha çok etkiledi i görüşündedirler. Musal ve Miral, (1998), bu olumsuzlu un giderilebilmesi için yönlendiricinin sessiz ö rencilere “Grubundaki üyeleri bu konuda neler düşünüyor”, Arkada mızın görüşlerine katılıyor musunuz” şeklinde sorular yönelmesi gerekti ini vurgulamışlardır.

✓ Yapılan görüşmeler sonunda nitel ara tırmaya katılan ö rencilerin tümü, ara tırmada kullanılan senaryoların günlük yaşamla ilgili oldu unu ve kendilerinde

merak uyandırdı mı ifade ettiler. Ayrıca senaryoların e lenceli oldu unu ve derse yönelik motivasyonu arttırdı mı vurguladılar.

Torp ve Sage (2002) çalı malarında, iyi hazırlanmı PDÖ senaryolarının ö renmeye yönelik motivasyonu arttırdı mı ifade etmi lerdir. Çünkü ö renciler kendilerine sunulan problemin gerçek ya am ile ili kili oldu unu anladıklarında, çözüme ula mak için ö renmenin gereklili ine inanır ve daha çok çaba sarf ederler (Barrows, 2002).

Abacıo lu, Akalın, Atabey, Dicle, Miral, Musal ve Sarıo lu (2002), PDÖ senaryolarının gerçek ya ama uygun ekilde hazırlanmasının, amaçlanan ö renme hedeflerine ula mayı sa layacak veriler ile donatılmasının, gereksiz ve konudan uzakla maya yol açacak bilgiler içermemesinin, merak ve motivasyonu artırıcı ö eleri barındırmasının ö renmede son derece etkili oldu unu vurgulamı lardır. Benzer ekilde Wood (2003) ve Dolmans Snellen-Balendong, Wolfhagen ve van der Vleuten (1997), PDÖ' de sunulan senaryoların ö renci seviyesine uygun olmasının ve onlarda merak uyandırmasının, uygulamanın ba arısını etkileyen en önemli etmenlerden biri oldu unu ifade etmi lerdir.

PDÖ' nün en önemli amaçlarından biri, ö rencilerin gelecekteki hayatlarında kar ılaabilecekleri problemlerle daha önceden yüz yüze gelmesini sa lamak ve bu sayede sorunlarla nasıl ba edilebilece ini ö retmektir. Bu yüzden PDÖ senaryolarında ö retimsel amaçlara hizmet eden, ö rencilerin ö rendiklerini sentezleyip kullanmalarına elveri li olan, onları dü ünmeye yönelten ve merak uyandıran, gerçek ya amdan alınmı problemlerin kullanılması gerekmektedir (Açıkgöz, 2003: 222).

✓Ara tırmaya katılan ö rencilerin PDÖ sürecindeki oturumları sayı ve süre açısından yeterli buldukları belirlendi.

Nitel veriler analiz edildi inde, 1. oturum sırasında ö rencilerin konu hakkında neyi ne kadar bildiklerinin ve neler ö renmeleri gerekti inin ortaya çıktı 1,

2. oturumda bireysel olarak edindikleri bilgileri grupla tartışarak öğrendikleri ve öğrenme hedeflerine ulaşımları, 3. oturumda ise edindikleri temel ilke ve kavramları problem çözmede nasıl uygulayacaklarını öğrendikleri saptandı.

PDÖ modelinde öğrenim özellikle küçük öğrenici gruplarında eğitimi yönlendiricisi eğitimi içinde gerçekleştirilen problem çözme oturumlarına dayalı olarak yürütülür (Açıkgöz, 2002: 223). Barrows (1985) bu süreçte yer alan bazı ilkeleri dört aşamaya ayırarak inceler. Birinci aşamada öğrenciler problem durumu ile tanışır ve ön bilgileri doğrultusunda hipotezler oluştururlar. İkinci aşamada çözüm için gerekli bilgi ve becerilerin nasıl elde edileceğini belirler ve bu doğrultuda gerekli araştırmaları yaparlar. Bir sonraki aşamada edinilen bilgilerden yola çıkarak ileri sürdükleri hipotezlerden bazıları kabul bazıları ise reddedilir ve böylece problemin çözümüne ulaşımlar. Son aşamada ise öğrenciler öğrendikleri bilgi ve becerileri nasıl kullanacaklarını tartışır ve kendi öğrenmelerinin farkına varmış olurlar.

Yapılan araştırmada her bir elektrik ünitesi için gerçekleştirilen üç PDÖ oturumunun sayısı ve süre açısından yeterli olduğu düşünülmektedir.

✓Araştırmaya katılan öğrencilerin PDÖ sürecindeki grup çalışmalarını son derece yararlı buldukları belirlendi.

Nitel veriler analiz edildiğinde, öğrencilerin grup çalışmaları sırasında bireysel olarak edindikleri bilgileri arkadaşlarıyla paylaşarak ilgili konuları birbirlerine öğrettikleri, tartışarak öğrendikleri ve bu durumdan memnun oldukları belirlendi.

Benzer şekilde Williams (2001) tarafından yapılan araştırmaya katılan öğrenciler, PDÖ'nün öğrenmeye en önemli katkısının grup çalışmaları olduğunu ifade etmişlerdir. Groh (2001) çalışmasında, öğrencilerin özellikle PDÖ sürecindeki grup çalışmalarını son derece yararlı bulduklarını saptamıştır. Dolmans, De Grave, Wolphagen and van der Vleuten (2005) ve Schwartz, Mennin and Webb (2001)

tarafından yapılan çalı malara katılan ö rencilerin ise grup çalı malarını gerekli buldukları belirlenmiştir.

Sosyal etkileşim hayatının önemli bir parçası olmasına rağmen, toplumda bazı insanlar izole olmu bir şekilde çalışmaktadırlar. PDÖ yaklaşımında problemlerin çözümü için işbirlikçi takımlarla çalışılması, öğrencilerde karşılıklı etkileşimi sağladı ve iletişim becerilerini geliştirdi için büyük önem arz etmektedir (Pincus, 1995; Vernon,1995) . Ancak utangaç, sessiz, soru sormaya çekinen, tartışmalara katılmayan, kendisine güveni zayıf öğrenciler grup arkadaşları ile iletişim problemi yaşayabilir ve PDÖ’de kendilerinden beklenen öğrenme ile geleneksel öğretimden süregelen alışkanlıkları arasında çelişkiye düşebilirler. Bu nedenle PDÖ’de öğrenciyle olumlu iletişim kurma, işbirliğini güçlendirici rol üstlenen, öğrencinin gereksinimlerini sürekli göz önüne alan, öğrenmeyi kolaylaştıran ve destekleyici bir rol üstlenen eğitim yönlendiricilerinin grup dinamikleri konusunda bilgili ve duyarlı olması (Musal ve Miral, 1998; Mpofu, Das, Stewart, 1998), öğrencilerin kendi iç dinamiklerini rahatça ifade edebilecekleri bir ortam hazırlanması (Cooper, 2003) ve sessiz öğrencileri süreç boyunca cesaretlendirici yönlendirmelerde bulunması gerekmektedir.

✓ Araştırmaya katılan öğrencilerin geleneksel yöntem ile karşılaştırıldığında, PDÖ yönteminin öğrenciyi değerlendirme sürecini daha verimli buldukları belirlendi.

Veriler analiz edildiğinde, her ünite bitiminde uygulanan klasik fizik sınavlarının (iki haftada bir) ara sınav ile bitirme sınavlarına çalışma süresini kısalttığı, bu durumun bilgilerin kalıcılığını arttırdığı ve KFS sayesinde öğrencilerin kendilerini ara sınav ve bitirme sınavlarına daha hazır hissederek girdikleri belirlendi. Ayrıca her oturum sonunda verilen sözlü geribildirimlerin grup dinamiğini arttırdığı saptandı.

Probleme dayalı öğrenmede bilginin yapılandırılması geleneksel öğretim yöntemlerinden farklı olduğundan, değerlendirme ölçütleri de farklı ve daha

karma ıktır. Çünkü PDÖ' de sadece ortaya çıkan ürünün de il, aynı zamanda sürecin de de erlendirilmesi gerekmektedir. (Davis ve Harden, 1999). Bu amaçla sözlü ve yazılı geri bildirimlerin kullanılması son derece önemlidir. Oturumlar sırasında e itim yönlendiricileri gruptaki her bir üyeyi bilginin kullanımı, sorgulama, kendi kendine ö renme ve ileti im becerileri açısından de erlendirmelidir. Ö renciler ise yönlendiriciyi ö renme sürecine, ele tirel dü üncenin geli imine, ba ımsız ö renmeye, motivasyona, de erlendirme ve ileti im becerilerinin geli imine yaptı ı katkılar çerçevesinde de erlendirmelidir (Abacıo lu ve di er., 2002).

Geribildirim süreci grubun geli mesi, sonraki oturumların daha ba arılı geçmesi ve varsa sorunların sıca ı sıca ına çözümlenmesi açısından önem ta ır. Abacıo lu ve di er. (2002) göre PDÖ'de etkin geribildirim alınıp verilebilmesi için güvenli bir ortam yaratmak, ortak hedef ve amaçları dile getirmek ve grup içi ileti imi sa lamak gerekmektedir.

Ö renci de erlendirmesi geleneksel yakla ımda ö retimden ayrı bir süreç olarak algılanır ve genellikle programın sonunda çoktan seçmeli testler ya da klasik sınavlar ile yapılır. Bu yüzden süreç boyunca aktif olmayan, sadece ö retmenin anlattı ı bilgileri pasif olarak alıp ezberlemeye çalı an ve dersle çok ilgilenmeyen ö renciler, sınav zamanları geldi inde ise fazla konu çalı acak olmaktan ikayet ederler. Ayrıca bu durumun ö rencileri strese soktu u da bilinmektedir. Bu nedenle ö renci de erlendirmesinin PDÖ' de oldu u gibi bütün süreci kapsayacak ekilde yapılması gerekti i dü ünülmektedir.

✓ Ara tırmaya katılan ö rencilerin PDÖ sürecini daha etkili hale getirebilmek için bazı önerilerinin oldu u saptandı.

Ö renciler bilgisayar destekli PDÖ' nün süreci daha etkili hale getirebilece ini belirttiler. Ayrıca katılımcıların %33' ü 1. ve 2. oturum arası zamanın arttırılması gerekti inden bahsettiler. Yapılan görü meler sırasında bu önerinin sebebinin, ö rencilerin bireysel çalı malarını tamamlamak için iki günlük zamanı yetersiz bulmalarından kaynaklandı ı belirlendi.

Atan, Sulaiman ve Idrus (2005) çalışmalarında, bilgisayar destekli probleme dayalı öğrenimin öğrencilerin fizik dersinde daha yüksek bir performans sergilemelerini sağladığını ve bilginin alınması, yorumlanması, düzenlenmesi amacıyla daha pozitif bir algıya sahip olduklarını ifade etmişlerdir.

Günümüz teknolojisinin ilerlemesi ve eğitimde verilen önemin artmasıyla, eğitim sorunlarının çözümünde teknolojiden faydalanmak kaçınılmaz olmuştur. Bu teknolojilerden biri olan bilgisayarın eğitim sistemimize sokmakta en tabii gerçekçiliktir (Odabaşı, 1998). Bilgisayarlı öğrenme kaynakları sayesinde öğrenme daha kolay, uygun ve etkili bir hale gelmektedir (Kaya, 2002).

Yapılan araştırmada, probleme dayalı öğrenimin öğretmen adaylarının fizik dersi başarısını arttırdığı, öğrenme yaklaşımları üzerinde etkili olduğu ve farklı öğrenme yaklaşımına sahip öğrencilerin süreçten eğitim düzeyinde yararlanamadığı belirlendi. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri arasında uygulama sonunda önemli bir fark saptanmadı. Nitel veriler analiz edildiğinde ise öğretmen adaylarının yöntemle ilgili görüşlerinin olumlu olduğu, araştırma ve yorum yapma becerilerini geliştirdiği, kendilerini süreç içinde aktif rol üstlenen, kendi öğrenmesinin sorumluluğunu alan, araştırma ve kendisine söz hakkı doğan kişiler olarak tanımladıkları ve PDÖ'nün fizik dersi için uygun bir yöntem olduğunu düşündükleri belirlendi.

Sonuç olarak, yapılandırmacı öğrenme kuramının en önemli örneklerinden biri olan PDÖ'nün bilgi toplumlarının ihtiyaç duyduğu, bilimin derinliğini anlayan, araştırma, yorum yapma, iletişim kurma, tartışma becerisine sahip, kendi eksiklerinin farkına varabilen ve gelecekteki hayatlarında karşılaştıkları sorunlara uygun çözüm yolları üretebilen bireyler yetiirmede son derece etkili bir yöntem olduğu düşünülmektedir.

5.2. Öneriler

Probleme dayalı öğrenme yönteminin en önemli ve zaman alıcı amaçlarından biri senaryo hazırlama sürecidir. Aynı zamanda senaryoda geçen problemin ele alınan konuyu kapsamaması ya da hedef öğrenci kitlesine uygun olmaması PDÖ için önemli bir sınırlılıktır. Bu bağlamda senaryoların nasıl hazırlanacağına dair bilgilerin ve örnek senaryoların yer alacağı kitaplar hazırlanmalıdır.

Yapılandırmacı öğrenme kuramının en önemli örneklerinden biri olan probleme dayalı öğrenmenin İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümü öğrencileri ile yürütülmesi, öğretmen adaylarının bu yöntemi mesleki amaçlarında kendi öğrencilerine uygulamalarına olanak sağlayacaktır. Bu nedenle PDÖ öğretmen yetiştiren Eğitim Fakültelerinin diğer bölümlerinde de uygulanmalıdır.

Probleme dayalı öğrenmenin geleneksel yöntem ile karşılaştırıldığında öğrencilerin ders başarılarını arttırmada etkili bir yöntem olduğu yapılan birçok araştırma ile gözler önüne serilmiştir. Ancak özellikle fizik eğitimi alanında daha fazla araştırma yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulanması sırasında öğrencilerin rahatlıkla tartışabilecekleri uygun sınıf ortamları oluşturulmalıdır.

PDÖ'nün en çok eleştirilen yönlerinden birisi, hazırlık, uygulama ve değerlendirme amaçlarının geleneksel öğretime göre daha fazla zaman alması ve öğrencilerin rahatlıkla tartışabilecekleri uygun sınıf ortamlarının bulunmamasıdır. Bu nedenle yapılan araştırma zaman ve mekan sorununu ortadan kaldıracak şekilde web tabanlı olarak tekrarlanmalıdır. Web Tabanlı PDÖ'nün uygulamaların etkililiğini arttıracak şekilde düşünülmektedir.

Yapılan ara tırma 42 ö retmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Benzer çalışmaların daha kalabalık gruplar ile yapılması, bulguların genellenmesi açısından önem taşımaktadır.

PDÖ' de geleneksel öğrenimde olduğu gibi sabit bir öğrenim programı ve ders kitabı olmadı ndan, öğrenciler süreç boyunca öğrenmeleri gerektiği konusunda panik yaşayabilirler. Ayrıca bilgiyi öğrenmesi için gerekli kaynaklara ulaşması da zor olabilir. Bu nedenle öğrencilerin kullanacağı bilgi sistemlerinin (kütüphane, internet ve diğer teknolojik araçlar) düzenlenmesi gerekir.

Başarılı bir PDÖ uygulaması için öğrencilerin sürekli birbirlerine sorular yönelmesi, tartışma ortamı yaratması ve problemin çözümüne ulaşabilmek için tartışma yapmaları gerekmektedir. Ayrıca öğretmen-öğrenci ilişkileri de geleneksel öğrenime göre daha açık ve serbest olmalıdır. Bu yüzden utangaç, sessiz, sormaya çekinen, tartışmalara katılmayan, kendisine güveni zayıf öğrenciler ile PDÖ uygulamalarını yürütmek daha zor olabilir Özellikle bu tip öğrenciler grup arkadaşları ile iletişim problemi yaşayabilir ve PDÖ'de kendilerinden beklenen öğrenme ile geleneksel öğrenimden süreç gelen alışkanlıkları arasında çelişkiye düşebilirler. Bu nedenle eğitim yönlendiricileri bu öğrencilere süreç boyunca “Grubun diğer üyeleri bu konuda neler düşünüyor”, Arkadaşımızın görüşlerine katılıyor musunuz” şeklinde çeşitli sorular yönelterek, onları grup tartışmalarına katılmaları konusunda cesaretlendirmelidir.

Öğrenci merkezli aktif öğrenme yöntemlerinin uygulamalarında yapılan de-erlendirmelerin daha güvenilir olabilmesi için öğrencilerin de sürece katılması gerekmektedir. Bu nedenle yönlendiricilerin öğrenci performansını değerlendirme, sözlü sunumlar, akran değerlendirme, kendini ve eğitim yönlendiricisini değerlendirme, raporlar, portfolyeler vb. değerlendirme tekniklerini bilmesi gerekir.

Kaynakça

- Abacıo lu, H. (1998). **De erlendirme Ve Geribildirim, D.E.Ü. Aktif E itim Çalı maları E itim Yönlendiricisi Kurs Kitapçı ı**. zmir: DEÜ Tıp Fakültesi.
- Abacıo lu, H., Akalın, E., Atabey, N., Dicle, O., Miral, S., Musal, B. ve Sarıo lu, S. (2002). **Probleme Dayalı Ö renim**. zmir: Dokuz Eylül Yayınları.
- Abruscato, J. (2000). **Teaching Children Science**. Needham Heights, M.A: Allyn and Bacon, 37-52.
- Abruscato, J. (2004). **Teaching Children Science: Discovery Methods for the Elementary and Middle Grades**. USA: Person Education Inc.
- Abu-Hijleh, M. F., Kassab, S., Al-Shboul, Q. ve Ganguly, P. K. (2004). Evaluation of the teaching strategy of cardiovascular system in a problem-based curriculum: Student perception. **Advances Physiology Education**, 28, 59-63.
- Açıkgöz, K. (2002). **Aktif Öğrenme**. zmir: E itim Dünyası Yayınları.
- Açıkgöz, K. Ü. (2003). **Aktif Ö renme** (5. Baskı). zmir: Kanyılmaz Matbaası
- Açıkyıldız, M. (2004). Probleme Dayalı Ö renmenin Fizikokimya Laboratuvarı Deneylerinde Etkilili inin ncelenmesi. Yayınlanmamı Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ak, . (2008). A conceptual analysis on the approaches to learning. **Kuram Uygulamada E itim Bilimleri**, 8(3), 707-720.
- Ak, . (2011). The effects of computer supported problem based learning on students' approaches to learning. **Current Issues in Education**, 14(1), 1-18.
- Akın, Ü., Akın, A. ve Abacı, R. (2007). Öz-duyarlık ölçe i: Geçerlik ve güvenilirlik çalı ması. **Hacettepe Üniversitesi E itim Fakültesi Dergisi**, 33, 1-10.
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). Probleme dayalı ö renme yakla ımına yönelik ö renci görü ler. **nönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 6(9), 3-14.
- Aktamı , H. (2012). Determination of the effect of the science and technology curriculum on developing students' science process skills: A Turkish case study. **Sila Science**, 4(1), 419 – 432.
- Albanese, M. (2000). Problem-based learning: Why curricula are likely to show little effect on knowledge and clinical skills. **Medical Education**, 34, 729-738.

- Albanese, M. A. ve Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues. **Academic Medicine**, 68, 52-81.
- Alesandrini, K. ve Larson, L. (2002). Teachers bridge to constructivism. **Clearing House**, 75(3), 118-121.
- Altun ık, R., Co kun, R., Yıldırım, E. ve Bayraktaro lu, S. (2001). **Sosyal Bilimlerde Ara tırma Yöntemleri**. Adapazarı: Sakarya Kitabevi.
- Anderson, A. (1995). Creative use of worksheet: lessons my daughter toucht ee, **Teaching Children Mathematics**, 2(2). 72-79.
- Ardaç, D. (2003b). Relationship between school characteristics and approaches to learning. **Eğitim ve Bilim**, 28(127), 57-63.
- Ashcroft, K. ve Foreman-Peck, L. (1994). **Managing Teaching and Learning in Further and Higher Education**. New York: Routledge.
- Ausubel, D. (1968). **Educational Psychology A Cognitive View, Holt, Rinehart and Winston**. Newyork: Inc.
- Arthur, C. (1993). **Teaching Science Through Discovery**. Toronto: Macmillan Publishing Company.
- Atan, H., Sulaiman, F. ve Idrus, R. M. (2005). The effectiveness of problem-based learning in the web-based environment for the delivery of an undergraduate physics course. **International Education Journal**, 6(4), 430-437.
- Aydo du, C. (2012). Elektroliz ve pil konularının ö retiminde probleme dayalı ö renme yakla ımının etkisi. **Hacettepe Üniversitesi E itim Fakültesi Dergisi**, 42, 48-59.
- Ba cı, N. (2003). Ö retim Sürecinde Ö renciye ve Ö renim Amacına Yönelik Yeni Yakla ımlar. **Milli E itim Dergisi**, 159, 142-148.
- Ba cı-Kılıç, G. (2003). Uluslar arası matematik ve fen ara tırması (tıms): fen ö retimi, bilimsel ara tırma ve bilimin do ası. **İkö retim Online**, 2(1), 42-51.
- Ba cı- Kılıç, G. (2006). **İkö retim Bilim Ö retimi**. stanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Bahar, M., Nartgün, Z., Durmu , S. ve Bıçak, B.(2006). **Geleneksel- Alternatif : Ölçme ve De erlendirme Ö retmen El Kitabı**. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- Bailer, J., Joyce, R. ve Ramsey, J. (1995). **Teaching Science Process Skills**. Torrance: Good Apple.
- Baker, J. A, Kornguth, P. J. ve Floyd, E. A. (1996). Breast imaging reporting and data system standardized mammography lexicon: observer variability in lesion description. **American Journalism Review**, 166, 773-778.
- Bandura, A. (1986). **Social Foundation of Thought and Action: A Social Cognitive Theory**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Barrows, H. S. (1985). **How to Design a Problem-Based Curriculum for Pre-Clinical Years**. New York: Springer.
- Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem based learning methods. **Medical Education**, 20, 481-486.
- Barrows, H. (2002). Is it truly possible to have such a thing as pbl?. **Distance Education**, 23(1) , 119-122.
- Ba , T. ve Akturan, U. (2008). **Nitel Ara tırma Yöntemleri: NVivo 7.0 ile Nitel Veri Analizi**. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Bayrak, R. (2007). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile katılar konusunun öğretimi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Beaumont-Walters, Y. ve Soyibi, K. (2001). An analysis of high school students' performance on five integrated science process skills. **Research in Science and Technology Education**, 19(12), 133-145.
- Beattie, V., Collins, B. ve Mcinnes, B. (1997). Deep and surface learning: a simple or simplistic dichotomy? **Accounting Education**, 6(1), 1-12.
- Bernardo, A. B. I. (2003). Approaches to learning and academic achievement among Filipino students. **The Journal of Genetic Psychology**, 164, 101-114.
- Biggs, J. B. (1978). Individual and group differences in study process. **British Journal of Educational Psychology**, 48, 266-279.
- Biggs, J. (1987). **Student Approaches to Learning And Studying**. Hawthorn, Victoria: Australian Council for Educational Research.
- Biggs, J. (1993). What do inventories of students' learning process really measure? A theoretical review and clarification. **British Journal of Educational Psychology**, 83, 3-19.

- Biggs, J. (1994). **Student Learning Research and Theory - Where Do We Currently Stand?** In Gibbs, G. (ed.), 1994, Improving Student Learning - Theory and Practice. The Oxford Centre for Staff Development, 1-19.
- Biggs, J. (1999). **Teaching for Quality Learning at University.** London: Open University Press.
- Biley, F. C. ve Smith, K. L. (1999). Problem-based learning: A review of literature on its outcomes and implimentation issues. **Academic Medicine**, 68, 52-81.
- Bingham, A. (1998). **Çocuklarda Problem Çözme Yeteneklerinin Geli tirilmesi.** stanbul: MEB Yayınları.
- Blake, R. L., Hosokawa, M. C. ve Riley, S. L. (2000). Student performances on step 1 and step 2 of the united states medical licensing examination following implementation of a problem based learning curriculum. **Academic Medicine**, 75 (1), 66-70.
- Boud, D. ve Feletti, G. (1991). **The Challenge of Problem Based Learning.** London: Kogan Page.
- BouJaoude, S., Salloum, S. ve Abd-El-Khalick, F. (2004). Relationships between selective cognitive variables and students' ability to solve chemistry problems. **International Journal of Science Education**, 26 (1), 63-84.
- Bozdemir, S. ve Çavuş, M.S. (2005). **21.yy Fizik-Fen E itimi ve Ö retimi Nasıl Olmalı?** 23. Uluslar arası Fizik Kongresi. Mu la: Mu la Üniversitesi.
- Brannigan, C. R. ve Reddy, H. A. (1985). A training resource package fort he development of interview skills. **Collected Original Resources in Education**, 10 (3).
- Bridges, E. M. ve Hallinger, P. (1991). **Problem-based Learning in Medical and Managerial Education.** Paper Presented for the Cognition and School Leadership Conference of the National Center for Educational Leadership and the Ontario Institute for Studies in Education, Nashville, TN.
- Bridges, E. M. (1992). **Problem Based Learning For Administrators**, Eugene: ERIC Clearinghouse on Educational Management.
- Burgaz, B. ve Erdem, E. (2006). Probleme dayalı ö renme sürecinde ö rencilerin senaryolardaki problem durumunu belirleme becerilerinin de erlendirilmesi. **E itim Ara tırmaları**, 24, 66-76.

- Burns, J. C., Okey, J. R. ve Wise, K. C. (1985). Development of an integrated process skills test: TIPS II. **Journal of Research in Science Teaching**, 22(2), 169-177.
- Büyükkaragöz, S. . ve Çivi, C. (1999). **Genel Ö retim Metotları: Ö retimde Planlama Uygulama.** stanbul: Beta Basım Yayın Da ıtım.
- Büyüköztürk, . (2002). **Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı.**Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Byrne, B. M. (2010). **Structural Equation Modeling With AMOS: Basic Concepts, Applications, And Programming** (2nd ed.). Madison, NY: Routledge.
- Cambazo lu, Ö. (1984). **Orta Ö retim Kurumlarında Fen Ö retimi ve Sorunları.** Türk E itim Derne i Bilimsel Toplantısı. Ankara: afak Matbaası.
- Campbell, J., Smith, D., Boulton-Lewis, G., Brownlee, J., Burnett, P., Carrington, S. ve Purdie, N. (2001). Students' perceptions of teaching and learning: the influence of students' approaches to learning and teachers' approaches to teaching. **Teachers and Teaching: Theory And Practice**, 7(2), 173-187.
- Carey, S., Evans, R., Honda, M., Jay, E. ve Unger, C. (1989). An experiments when you try it and see if it works: A study of grade 7 students. understanding of the construction of scientific knowledge. **International Journal of Science Education**, 11(5), 514-529.
- Carin, A. A. (1993). **Teaching Science Through Discovery.** Toronto: Macmillan Publishing Company.
- Carin, A. A. ve Bass, J. E. (2001). **Teaching Science as Inquiry.** Upper Saddle River, New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Carin, A. A., Bass, J. E. ve Contant, T. L. (2005). **Methods For Teaching Science As Inquiry.** New Jersey: Pearson Prentice Hall. Upper Saddle River.
- Cassell, C., Buehring, A., Symon, G., Johnson, P. ve Bishop, V. (2005). Qualitative management research: A thematic analysis of interviews with stakeholders in the field. ESRC, Economic and Social Research Council.
- Cecen, M. A. (2012). The relation between science process skills and reading comprehension levels of high school students. **Sila Science**, 4(1), 283-292.

- Chin, C. ve Brown, D. E. (2000). Learning in Science: A comparison of deep and surface approaches. **Journal of Research in Science Teaching**, 37 (2), 109-138.
- Chin, C. ve China, L. (2004). Problem-based learning: using students' questions to drive knowledge construction. **Science Education**, 88, 707-727.
- Chung, J. C. C. ve Chow, S. M. K. (2004). Promoting student learning through a student-centered problem-based learning subject curriculum. **Innovations in Education and Teaching International**, 41(2), 157-168.
- Coeffey, A. ve Atkinson, P. (1996). **Making Sense of Qualitative Data**. London: Sage Publications.
- Coles, C. (1985). Differences between conventional and problem-based curricula in their students' approaches to studying. **Medical Education**, 22, 308-309.
- Cooper, M. H. (2003). An exploration of tutors' experiences of facilitating problem-based learning, part 2 implications for the facilitation of problem-based learning. **Nurse Education Today**, 23, 65-75.
- Cope, C. J. ve Staehr, L. (2005). Improving students' learning approaches through intervention in an information systems learning environment. **Studies in Higher Education**, 30(2), 181-198.
- Cuthbert, P. F. (2005). The student learning process: learning styles or learning approaches. **Teaching in Higher Education**, 10(2), 235-249.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1996). **Fizik Ö retimi**. Ankara: YÖK/Dünya Bankası Yayınları.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1997). **Fizik Ö retimi**. Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli E itimi Geli tirme Projesi Hizmet Öncesi Ö retmen E itimi Yayınları.
- Çepni, S. (2007). **Performansların De erlendirilmesi**. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Davidson, R. A. (2002). Relationship of study approach and exam performance. **Journal of Accounting Education**, 20, 29-44.
- Davis, M. H. ve Harden, R. M. (1999). Amee medical education guide no. 15: problem-based learning: A practical guide. **Medical Teacher**, 21(2), 130-140.

- De Grave, W., Schmidt, H. ve Boshuizen, H. (2004). Effects of problem-based discussion on studying a subsequent text: A randomized trial among first year medical students. **Instructional Science**, 29(1), 33-44.
- Delafuente, J. C., Munyer, T. O., Angaran, D. M. ve Doering, P. L. (1994). A problem solving active learning course in pharmacotherapy. **American Journal of Pharmaceutical Education**, 58(1), 61-64.
- Demir, M. (2007). Sınıf Ö retmeni Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileriyle İlgili Yeterliklerini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi. Yayınlanmamı Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi E itim Bilimleri Enstitüsü.
- Demirören, M. (2005). Tıp Fakültesi Ö rencilerinin Probleme Dayalı Ö renme Uygulamalarına İlişkin Görü leri. Yayınlanmamı Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- De Volder, M. L. ve De Grave, W. S. (1988). Approaches to learning in a problem-based medical programme: A developmental study. **Medical Education**, 23(3), 262-264.
- Dey, I. (1993). **Qualitative Data Analysis**. London: Routledge.
- Dickie, L. O. (2003). Approach to learning, the cognitive demands of assessment, and achievement in physics. **Canadian Journal of Higher Education**, 33(1), 87-111.
- Dillashow, F. G. ve Okey, J. R. (1980). Test for integrated science process skills. **Science Education**, 27, 26-27.
- Dolmans, D. H., Gijsselaers, W. H. ve Schmidt, H. G. (1992). **Do students learn what their teachers intend they learn? Guiding processes in problem-based learning**. Paper presented at the meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, CA.
- Dolmans, D. H., Wolfhagen, I. H. A. P. ve Schmidt, H. G. (1994). A rating scale for tutor evaluation in a problem-based curriculum: validity and reliability. **Medical Education**, 28(5), 550- 558.
- Dolmans, D. H. J. M., De Grave, W. S., Wolfhagen, I. H. A. P. ve van der Vleuten, C. P. M. (2005). Problem based learning: Future challenges for educational practise and research. **Medical Education**, 39, 732-741.

- Dolmans, D. H. J. M., Wolfhagen, I. H. A. P. ve Ginns, P. (2010). Measuring approaches to learning in a problem based learning context. **International Journal of Medical Education**, 1, 55-60.
- Dolmans, D. H. J. M., Snellen-Balendong, H., Wolfhagen, I. H. A. P. ve van der Vleuten, C. P. M. (1997). Seven principles of effective case design for a problem based curriculum. **Medical Teacher**, 19, 185-189.
- Domin, D. S. (1999). A review of laboratory instruction styles. **Journal of Chemical Education**, 76, 543–547.
- Dutch, B. (1995). **Problems: A key Factor in PBL Center For Teaching Effectiveness**. Web Edition 1.
- Duch, B. (1996). Problem-based learning in physics: The power of students teaching students. **Journal of College Science Teaching**, 25(5), 326-329.
- Duch, B. J., Groh, S. E. ve Allen, D. E. (2001). **The Power of Problem-Based Learning; A Practical “How To” for Teaching Undergraduate Courses in Any Discipline**. Virginia: Stylus Publishing, LLC.
- Duff, A. (2003). Quality of learning on an mba programme: the impact of approaches to learning on academic performance. **Educational Psychology**, 23, 123–139.
- Duff, A., Boyle, E., Dunleavy, K. ve Ferguson, J. (2004). The relationship between personality, approach to learning, and academic performance. **Personality and Individual Differences**, 36, 1907-1920.
- Eggen, P. ve Kauchak, D. (2001). **Educational Psychology: Windows on Classrooms**. New Jersey, USA: Prentice Hall, Upper Saddle River.
- Ekinci, N. (2008). Üniversite Ö rencilerinin Ö renme Yakla ımlarının Belirlenmesi ve Ö retme-Ö renme Süreci De i kenleri ile İlişkileri. Yayınlanmamı Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ekinci, N. (2009). Üniversite ö rencilerinin ö renme yakla ımları. **E ğitim ve Bilim**, 34(151), 74-88.
- Ellez, A. M. ve Sezgin, G. S. (2002). **Ö retmen Adaylarının Ö renme Yakla ımları**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik E ğitimi Kongresi. (16-18 Eylül). Ankara: Orta Do ğu Teknik Üniversitesi.
- Entwistle, N., Hanley, M. ve Hounsell, D. (1979). Identifying distinctive approaches to studying. **Higher Education**, 8(4), 365-380.

- Entwistle, N. (1981). **Styles of Learning and Teaching**. New York: John Wiley & Sons.
- Entwistle, N. ve Ramsden, P. (1983). **Understanding Student Learning**. London: Nichols Publications.
- Entwistle, N. J. ve Tait, H. (1994) Approaches to studying and preferences for teaching in higher education. **Instructional Evaluation and Faculty Development**, 14, 2–10.
- Entwistle, N. ve Tait, H. (1995). Approaches to studying and perceptions of the learning environment across disciplines. **New Directions for Teaching and Learning**, 64, 93-103.
- Entwistle, N. (2001). Styles of learning and approaches to studying in higher education. **Kybernetes**, 30(5/6), 593-602.
- Erdem, E. (2006). Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine, Problem Çözme Becerisine Ve Özyeterlik Algı Düzeyine Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Erta, . (1993). **Denel Fizik Dersleri-** Cilt I. (5. Basım). İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Fang, X.-W. ve Chen, Z. W. (2010). A study on the current status of teaching and learning science process skills in Anhui Province secondary schools. **Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching**, 11 (1).
- Fasce, E., Calderón, M., Braga, L., De Orúe, M., Mayer, H., Wagemann, H. ve Cid, S. (2001). Problem based learning in the teaching of physics to medical students. Comparison with traditional teaching. **Rev. Med. Chil.**, 129(9), 1031-1037.
- Faulkner, D. R. (1999). A Comparison Of Worked-Examples And Problem-Based Learning On The Achievement And Retention Of Middle School Science Student Team. PhD diss., The University of South Alabama
- Finley, F. N. (1983). Science processes. **Journal of Research in Science Teaching**, 20, 47-54.
- Fishbane, P. M., Gasiorowicz, S. ve Thornton, S. T. (2006). **Temel Fizik Cilt II**. (2. Baskıdan Çeviri). Ankara: Arkada Yayınevi.

- Fry, H., Ketteridge, S. ve Marshall, S. (2003). **A Handbook for Teaching and Learning in Higher Education**. Heather Fry at al (Ed). Understanding Student Learning. London: Koga Page.
- Fogarty, R. (1997). **Problem Based Learning & Other Curriculum Models for The Multiple ntelligences Classroom**. Illinois: Arlington Heights.
- Gabel, D. L. (1993). **Introductroy Science Skills**. Illinois: Waveland Press.
- Gagne, R. M. (1965). **The Psychological Basis of Science A Process Approach**. AAAS: Miscellaneous Publication.
- Gall, D. M., Borg, R. W. ve Gall, P. J. (1996). **Educational Reseach: An Introduction**. NY: Longman: White Plains.
- Gallagher, S. A., Stepien, W. J. ve Rosenthal, H. (1992). The effects of problem-based learning on problem solving. **Gifted Child Quarterly**, 36, 195–200.
- Geban, Ö., A kar, P. ve Özkan, . (1991). Effects of computer simulations on problem solving approaches on high school students. **Journal of Educational Research**, 86 (1), 5 -10.
- Germann, P. J. (1994). Testing a model of science process skills acquisition: An interaction with parents' education, preferred language, gender, science attitude, cognitive development, academic ability, and biology knowledge. **Journal of Research in Science Teaching**. 31 (7), 749-783.
- Germann, P. J. ve Odom, L. A. (1996). Student performance on asking questions, identifying variables and formulating hypotheses. **School, Science and Mathematics**, 96(4), 192-201.
- Germann, P. J., Haskins, S. ve Auls, S. (1996). Analysis of nine high school biology laboratory manuals: Promoting scientific inquiry. **Journal of Research in Science Teaching**, 26(3), 237–250.
- Gallagher, S. A. (1997). Problem Based Learning: Where did it come from, What does it do, and where is it going. **Journal for the Education of the Gifted**, 20(4), 332-362.
- Gibbs, G. (1994). **Improving Student Learning. Through Assessment And Evaluation**. Oxford: Oxford Centre for Staff Development.

- Gijbels, D., Van de Watering, G., Dochy, F. ve Bossche, P. (2005). The relationship between students' approaches to learning and learning outcomes. **European Journal of Psychology of Education**, 20(4), 327–341.
- Gijbels, D., Dochy, F., Van den Bossche, P. ve Segers, M. (2005). Effects of problem-based learning: A meta-analysis from the angle of assessment. **Review of Educational Research**, 75(1), 27–61.
- Glasgow, N. A. (1997). **New Curriculum for New Times: A Guide to Student-Centered, Problem Based Learning** . USA: Corwin Pres, INC.
- Glasser, W. (1993). **The Quality School Teacher**. New York: Harper Perennial Publisher.
- Gordon, C. ve Debus, R. (2002). Developing deep learning approaches and personal teaching efficacy within a preservice teacher education context. **British Journal of Educational Psychology**. 72, 483-511.
- Groh, S. E. (2001). **Using Problem-Based Learning in General Chemistry. In the Power of Problem-Based Learning: A Practical “How-To” for Teaching Undergraduate Courses in Any Discipline**. Virginia: Stylus Publishing.
- Groves, M. (2005). Problem-based learning and learning approach: Is there a relationship?. **Advances in Health Sciences Education**, 10, 315-326.
- Gürten, E. (2011). Probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine, problem çözme becerisine, öz-yeterlik algı düzeyine etkisi. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 40, 221-232.
- Gürses, A., Açıkyıldız, M., Doğan, Ç. ve Sözbilir, M. (2007). An investigation into the effectiveness of problem-based learning in a physical chemistry laboratory course. **Research in Science & Technological Education**, 25(1), 99-113.
- Hall, M., Ramsey, A. ve Raven, J. (2004). Changing the learning environment to promote deep learning approaches in first year accounting students. **Accounting Education: An International Journal**, 13(4), 489-505.
- Haladyna, T. M. (1997). **Writing Test Items to Evaluate Higher Order Thinking**. United States of America: Viacom Company.
- Hallinger, P. ve Lu, J. (2011). Implementing problem-based learning in higher education in Asia: challenges, strategies and effect. **Journal of Higher Education Policy and Management**, 33(3), 267-285.

- Harden, R. M. ve Davis M. H. (1998). The continuum of problem-based learning. **Medical Teacher**, 20(4), 317-322.
- Harlen, W. (1997). Primary teachers' understanding in science and its impact in the classroom. **Research in Science Education**, 27, 323-337.
- Harlen, W. (1998). **The Teaching of Science in Primary Schools**. Wiltshire: The Cromwell Press.
- Harlen, W. (1999). Purposes and procedures for assessing science process skills. **Assessment in Education: Principles, Policy & Practice**, 6(1), 129-145.
- Harris, K., Marcus, R., McLaren, K. ve Fey, J. (2001). Curriculum materials supporting problem based teaching. **School Science and Mathematics**, 101(6), 310-318.
- Hartley, J. ve Davies, I. K. (1978). Note-taking: A critical review. **Programmed Learning and Educational Technology**, 15, 207-224.
- Hendry, G. D., Ryan, G. ve Haris, J. (2003). Group problems in problem-based learning. **Medical Teacher**, 25(6), 609-616.
- Hilliard, R. I. (1995). How do medical students learn: Medical students learning styles and factors that affect these learning styles. **Teaching and Learning in Medicine**, 22, 201-210.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn?. **Educational Psychology Review**, 16, 235-266.
- Hoyle, R. H. (1995). **The Structural Equation Modeling Approach: Basic Concepts and Fundamental Issues**. In R. H. Hoyle (Ed.), *Structural Equation Modeling: Concepts, Issues and Applications*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Hsu, Y. (1999). **Evaluation Theory in Problem Based Learning Approach**. Paper Presented at the National Convention of the Association for Educational Communications and Technology. Houston.
- Hung, W., Bailey, J. H. ve Jonassen, D. H. (2003). Exploring the tensions of problem-based learning: Insights from research. **New Directions for Teaching and Learning**, 95, 13-23.
- HÜTF (Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi). (2003). **Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) Oturumları Uygulama Rehberi**. Ankara: Tıp Eğitim ve Bilişimi.

- nan, D. (1988). **Fizik I-Devinim**. (2. Basım). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları-Öztek Matbaacılık.
- Jackson, B. (1994). **Assesment Practices in Art And Design: A Contribution to Student Learning?** Graham Gibbs (Ed.), Improving Student Learning Assessment and Evaluation Oxford: Oxford Centre for Staff Development.
- Johnson, S. M. ve P. M. Finucane (2000). The emergence of problem based learning in medical education. **Journal of Evaluation in Clinical Practice**, 6, 281-291.
- Jonassen, D. H. (1997). Instructional design models for well-structured and ill-structured problem-solving learning outcomes. **Educational Technology: Research And Development**, 45(1), 65-94.
- 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.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2002). **Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Hizmet Öncesi Fen Öğretmenlerinin Problem Çözme Becerileri ve Özyeterlik Başarı Düzeylerine Etkisi**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002). Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Karahan, Z. (2006). Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Karaöz, M. P. (2008). İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi "Kuvvet Ve Hareket" Ünitesinin Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımıyla Öğretiminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Başarıları Ve Tutumları Üzerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mula Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Karasar, N. (2000). **Bilimsel Araştırma Yöntemi**. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Karasar, N. (2002). **Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, İlkeler ve Teknikler**. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Karasar, N. (2005). **Bilimsel Araştırma Yöntemi**. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kaya, Z. (2002). **Uzaktan Eğitim**. Ankara: Pegem-A Yayıncılık.

- Kaymak, K. (2010). Fizik E itiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Sanal Tasarım Proje Modelinin Geliştirilmesi: Güdümlü Mermi Örneği. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Keil, C., Haney, J. ve Zoffel, J. (2009). Improvements in student achievement and science process skills using environmental health science problem-based learning curricula. **Electronic Journal of Science Education**, 13(1), 1-18.
- Kılıç, G. B. (2002). **Dünyada ve Türkiye’de Fen Öğretimi (TIMMS-R)**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül). Ankara: ODTÜ.
- Kılıç, D. ve Sağlam, N. (2007) **Öğretmen Adaylarının Öğrenme Yaklaşımları**. Uluslararası Öğretmen Yetiştirme Politikaları ve Sorunları Sempozyumu. (12-14 Mayıs). Bakü, Azerbaycan.
- Kılıncı, A. (2007). Probleme dayalı öğrenme. **Kastamonu Eğitim Dergisi**, 15(2), 561-578.
- Kinchin, I. ve Hay, D. (2000). How a qualitative approach to concept map analysis can be used to aid learning by illustrating patterns of conceptual development. **Educational Research**, 42(1), 43-57.
- Kho, H. E., Chhem, R. K., Gwee, M. C. E. ve Balasubramaniam, P. (2001). Introduction of problem-based learning in a traditional medical curriculum in Singapore – students, and tutors perspectives. **Annals of Academic Medicine Singapore**, 30, 371 – 374.
- Koray, Ö., Köksal, M. S., Özdemir, M. ve Presley, A. . (2007). Yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. **İkögretim Online**, 6(3), 377–389.
- Ku, E. (2006). **Sosyal Bilimlerde Bilgisayar Destekli Nitel Veri Analizi**. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kwan, C. Y. (2000). What is problem-based learning (PBL): It is magic, myth and mindset. **Centre for Development of Teaching and Learning**, 3(3), 1–6.
- Lehtinen, E. (2002). Developing models for distributed problem-based learning: Theoretical and methodological reflection. **Distance Education**, 23(1), 109-117.

- Lind, K. (1998). Science Process Skills: Preparing for the future. Monroe. Available: <http://www.monroe2boces.org/shared/instruct/sciencek6/process.htm>. [20 Aralık 2012].
- Lord, T. R. (1998). How to build a better mousetrap: Changing the way science is taught through constructivism. **Contemporary Education**, 69, (3), 134-6.
- Macfarlane, G. R., Markwell, K. W. ve Date-Huxtable, E. M. (2006). Modelling the research process as a deep learning strategy. **Journal of Biological Education**, 41(1), 13-20.
- Mackinnon, M. M. (1999). CORE elements of student motivation in problem based learning. **New Directions for Teaching and Learning**, 78, 49-58.
- Mandin, H., Harasym, P. ve Watanabe, M. (1995). Developing a clinical presentation, curriculum at the university of calgary. **Academic Medicine**, 70(3), 186–193.
- Margetson, D. (1994). Current educational reform and the significance of problem-based learning. **Studies in Higher Education**, 19(1), 5-19.
- Marshall, D. ve Case, J. (2005). Approaches to learning research in higher education: A response to haggis. **British Educational Research Journal**, 31 (2), 257-267.
- Martin, D. J. (1997). **Elementary Science Methods: A Constructivist Approach**. New York: Delmar Publisher.
- Martin, D. J. (2002). **Elementary Science Methods a Constructivist Approach**. Newyork: Delmar Publishers.
- Marton, F. ve Saljo, R. (1976a). On qualitative differences in learning. I outcome and process. **British Journal of Educational Psychology**, 46, 4–11
- Marton, F. ve Saljo, R. (1976b). On the qualitative differences in learning. II outcome and process. **British Journal of Educational Psychology**, 46, 115–127.
- Marton, F. ve Saljo, R. (1984). **Approaches to Learning**. In Marton, F. Hounsell, D. ve Entwistle, N. (Ed.), *The Experience of Learning*. Edinburgh: Scottish Academic Press.
- Mayer, R. E. (2002). Invited reaction: Cultivating problem solving skills through problem based approaches to professional development. **Human Resource Development Quarterly**, 13(3), 243-261.

- Mayo, P., Donnelly, M. B., Nash, P. P. ve Schwartz, R. W. (1993). Student perceptions of tutor effectiveness in problem based surgery clerkship. **Teaching and Learning in Medicine**, 5(4), 227-233.
- Mayring, P. (2002). **Einführung in Die Qualitative Sozialforschung**. Weinheim: Beltz Verlag.
- Mayya, S. S., Rao. A. K. ve Ramnarayan, K. (2004). Learning approaches, learning difficulties and academic performance of undergraduate student of physiotherapy. **The Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice**, 2(4), 1-6.
- Mckenzie, D. L. ve Padilla, M. J. (1986). The construction and validation of test of graphing in science. **Journal of Research in Science Teaching**, 23(7), 1-9.
- McParland, M., Noble, L. M. ve Livingston, G. (2004). The effectiveness of problem-based learning compared to traditional teaching in undergraduate psychiatry. **Medical Education**, 38, 859–867.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). **An Expanded Source Book: Qualitative Data Analysis**. London: Sage Publications.
- Moallem, M. (2001). Applying constructivist and objectivist learning theories in the design of a web-based course: Implications for practice. **Educational Technology and Society**, (4)3, 113-125.
- Mok, C. K. F., Dodd, B. J. ve Whitehill, T. L. (2009). Speech-language pathology students' approaches to learning in a problem-based learning curriculum. **International Journal Speech-Language Pathology**, 11(6), 472-481.
- Monhardt, L. ve Monhardt, R. (2006). Creating a context for the learning of science process skills through picture books. **Early Childhood Education Journal**, 34(1), 67-71.
- Morales-Mann, E. T. ve Kaitel, C. A. (2001). Problem-based learning in New Canadian curriculum. **Issues and Innovations in Nursing Education**, 33, 13-19.
- Mpofu, D. J. S., Das, M. ve Stewart, T. (1998). Perceptions of group dynamics in problem based learning sessions: A time to reflect on group issues. **Medical Teacher**, 20(5). 421-427.

- Murray-Harvey, R. ve Slee, P. (2000). **Problem Based Learning in Teacher Education: Just the Beginning**. Paper Presented at the Annual Conference of the Australian Association for Research in Education. Sydney, Australia.
- Musal, B. ve Miral, S. (1998) **Grup Dinamikleri, D.E.Ü Aktif E itim Çalı maları E itim Yönlendiricisi Kurs Kitapçı 1**. zmir: DEÜ Tıp Fakültesi.
- Newble, D. I. ve Entwistle, N. J. (1986). Learning styles and approaches: implications for medical education. **Medical Education**, 20, 162–17.
- Norman, G. R. ve Schmidt, H. G. (1992). The psychological basis of problem based learning: A review of the evidence. **Academic Medicine**, 67(9), 557-565.
- Novak, J. D. (2002). Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. **Science Education**, 86(4), 548-571.
- NRC (National Research Council). (1996). **National Science Education Standards**. Washington DC: National Academy Press.
- Odaba ı, F. (1998). **Bilgisayar Destekli E itim**. Eski ehir: Açıkö retim Fakültesi İkö retim Ö retmenli i Lisans Tamamlama Programı.
- O uz, A. (2005). Yüksekö retimde yapılandırıcı ö renme ortamları. **E itim Ara tırmaları Dergisi**, 5(17), 162-174.
- Okebukola, P. A. (1990). Attaining meaningful learning of concepts in genetics and ecology: An examination of the potency of the concept-mapping technique. **Journal of Research in Science Teaching**, 27(5), 493-504.
- Ostlund, K.L. (1992). **Science Process Skills: Assessing Hands-On Student Performance**. Dale Seymour Publications, Pearson Learning Group.
- Özçelik, A. D. (1998). **Ölçme ve De erlendirme**. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Padilla, M. J., Okey, J. R. ve Garrard, K. (1984). The effects of instruction on integrated science process skill achievement. **Journal of Research in Science Teaching**, 21(3), 277-287.
- Padilla, M. J. (1990). **Science Process Skills**. National Association of Research in Science Teaching Publication: Research Matters - to the Science Teacher (9004).
- Papinczak, T. (2009). Are deep strategic learners better suited to PBL? A preliminary study. **Advances in Health Sciences Education**, 14, 337-353.

- Papinczak, T., Young, L., Groves, M. ve Haynes, M. (2008). Effects of a metacognitive intervention on students' approaches to learning and self-efficacy in a first year medical course. **Advances in Health Sciences Education**, 13, 213–232.
- Parker, M. (1995). Autonomy, problem based learning and the teaching of medical ethics. **Journal of Medical Ethics**, 21, 305-310.
- Pedhazur, E. J. (1997). **Multiple Regression in Behavioral Research**. Orlando, FL: Harcourt Brace.
- Pepper, C. (2008). Implementing problem based learning in a science faculty. **Issues In Educational Research**, 18(1).
- Pepper, C. (2009). Problem based learning in science. *Issues in Educational Research*, 19(2), 128-141.
- Pepper, C. (2010). There's a lot of learning going on but NOT much teaching!': student perceptions of Problem-Based Learning in science. **Higher Education Research & Development**, 29(6), 693-707.
- Pincus, K. V. (1995). Introductory accounting: Changing the first course. **New Directions for Teaching and Learning**, 61, 88–98.
- Polanco, R., Calderon, P. ve Delgado, F. (2004). Effects of a problem-based learning program on engineering students' academic achievements in a Mexican university. **Innovations in Education and Teaching International**, 41(2), 145- 155.
- Popham, W. J.(1997). What's wrong and what's right with rubrics. **Educational Leadership**, 55, 72-75. unpublished doctoral dissertation
- Price, N. (1997). An Investigation of The Relationships Between Learning Context, Student Approach to Learning And Student Learning Outcomes in Distance Education. Unpublished Doctoral Dissertation, McGill University Department of Educational and Councelling Psychology.
- Prince, K. J. A. H., van Eijs, P. W. L. J., Boshuizen, H. P. A., van der Vleuten, C. P. M. ve Scherpbier, A. J. J. A. (2005). General competencies of problem-based learning (PBL) and non-PBL graduates. **Medical Education**, 39, 394-401.
- Prosser, M. ve Millar, R. (1989). The "how" and "what" of learning physics. **The European Journal of the Psychology of Education**, 4, 513-528.

- Prosser, M., Ramsden, P., Trigwell, K. ve Martin, E. (2003). Dissonance in experience of teaching and its relation to the quality of student learning. **Studies in Higher Education**, 28(1), 37-48.
- Prosser, M., Walker, P. ve Millar, R. (1996). Differences in students' perceptions of learning physics. **Physics Education**, 31(1), 43-48.
- Punch, K. F. (2005). **Introduction to Social Research**. London: Sage Publications.
- Raine, D. J., Collett, J. (2003). Problem-based learning in astrophysics. **European Journal of Physics**, 24(2), 41-46.
- Raine, D. ve Symons, S. (2012). Problem-based learning: undergraduate physics by research. **Contemporary Physics**, 53(1). 39-51.
- Ramsden, P. (1988). **Studying Learning: Improving Teaching: New Perspectives**. London: Kogan Page.
- Ramsden, P., Martin, E. ve Bowden, J. (1989). School environment and sixth form pupils' approaches to learning. **British Journal of Educational Psychology**, 59, 129-142.
- Ramsden, P. (1991). **Learning to Teach in Higher Education**. London: Routledge Falmer.
- Ramsden, P. (1992). **Learning to teach in Higher Education**. London: Routledge.
- Ramsden, P. (2000). **Learnign to Teaching in Higher Education**. London: Newyork Routhlodge Falmer.
- Raupach, T., Münscher, C., Pukrop, T., Anders, S. ve Harendza, S. (2010). Significant increase in factual knowledge with web-assisted problem based learning as part of an undergraduate cardiorespiratory curriculum. **Advances in Health Sciences Education**, 15(3), 349-356.
- Raykov, T. ve Marcoulides, G. A. (2006). **A First Course in Structural Equation Modeling**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Reid, W. A., Duvall, E. ve Evans, P. (2007). Relationship between assessment results and approaches to learning and studying in year two medical students. **Medical Education**, 41(8), 754-762.
- Renner, J. W. ve Marek, E. A. (1990). An educational theory base for science teaching. **Journal of Research in Science Teaching**, 27(3), 241-246.

- Rezba, J., Sprague, C., Fiel, R., Funk, H., Okey, J. ve Jaus, H. (1995). **Learning and Assessing**. Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company Science Process Skills.
- Rhem, J. (1995). Deep/surface approaches to learning: an introduction. **The National Teaching and Learning Forum**, 5(1), 1-5.
- Richardson, J. T. E. (2004). Methodological issues in questionnaire-based research on student learning in higher education. **Educational Psychology Review**, 16(4), 347-358.
- Rillero, P. (1998). Process skills and content knowledge. **Science Activities**, 35(3), 3-5.
- Ronis, D. (2001). **Problem-Based Learning for Math and Science: Integrating Inquiry and the Internet**. United States of America: SkyLight Training and Publishing Inc.
- Rutherford, F. J. ve Ahlgren, A. (1990). **Science for all Americans**. New York: Oxford.
- Ryan, C. ve Koschmann, T. (1994). **The Collaborative Learning Laboratory: A Technology Enriched Environment to Support Problem Based Learning, In Recreating the Revolution**. Proceedings of the Annual National Educational Computing Conference. (June, 13-15). Boston, Massachusetts.
- Saban, A. (2000). **Ö renme Ö retme Süreci**. Ankara: Nobel Yayın Da ıtım.
- Saban, A. (2004). **Ö renme Ö retme Süreci**. Ankara: Nobel Yayın Da ıtım.
- Savery, J. R. ve Duffy, T. M. (1995). Problem based learning: an instructional model and its constructivist framework. **Educational Technology**, 35, 135-150.
- Schwartz, P., Mennin, S. ve Webb, G. (2001). **Problem-Based Learning: Case Studies, Experience And Practice**. London: Kogan Page.
- Selçuk, G. S., Çalı kan, S. ve Erol, M. (2007). Evaluation of learning approaches for prospective physics teachers. **Gazi E itim Fakültesi Dergisi**, 27(2), 25-41.
- Selçuk, G. S. (2010). The effects of problem-based learning on pre-service teachers' achievement, approaches and attitudes towards learning physics. **International Journal of the Physical Sciences**, 5(6), 711-723.
- Selçuk, G. S., Karabey, B. ve Çalı kan, S. (2011). Probleme-dayalı ö renmenin matematik ö retmen adaylarının ölçme ve vektörler konularındaki ba arıları

- üzerindeki etkisi. **Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 8(15), 313-322.
- Serin, G. (2009). The Effect of Problem Based Learning Instruction on 7th Grade Students' Science Achievement, Attitude Toward Science and Scientific Process Skills. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Serway, R. A. (2002). **Fen ve Mühendislik için Fizik**. (3. Baskıdan Çeviri). Ankara: Palme Yayıncılık.
- Shaw, T. J. (1983). The effect of a process-oriented science curriculum upon problem-solving ability. **Science Education**, 67, 615-623.
- She, H. C. (2005). Promoting students' learning of air pressure concepts: The interrelationship of teacher approaches and student learning characteristics. **The Journal of Experimental Education**, 74 (1), 29-51.
- Silberman, M. (1996). **Active Learning: 101 Strategies to Teach any Subject**. Boston: Allyn and Bacon.
- Smith, P. L. ve Ragan T. J. (1999). **Instructional Design**. NY: John Wiley ve Sons.
- Smith, K. A. ve Welliver, P. W. (1990). The development of a science process assessment for fourth-grade students. **Journal of Research in Science Teaching**, 27, 727-738.
- Smith, T. W. ve Colby, S. A. (2007). Teaching for deep learning. **The Clearing House**, 80(5), 205-210.
- Soylu, H. (1999). **Fen Bilimleri Eğitiminde Yeni Gelişmeler Ders Notları**.
- Spencer, J. A. ve Jordan, R. K. (1999). Learner Centered Approach in Medical Education. **British Medical Journal**, 318, 1280-1283.
- Spencer, K. (2003). **Approaches to Learning and Contemporary Accounting Education**. Proceedings of the Conference on Education in a Changing Environment. (17-18 September). University of Salford.
- Stattenfield, R. ve Evans, R. (1996). **Problem Based Learning And Student Ability Level**. McCoy, L. P. (Ed.), Studies in Teaching 1996 Research Digest Annual Research Forum Department of Education Wake Forest University, 71-75.

- Steffe, L. P. ve Gale, J. E. (1995). **Constructivism in Education**. Lawrence: Erlbaum Associates Inc.
- Stepien, W. J. ve Pyke, S. L. (1997). Designing problem based units. **Journal for the Education of the Gifted**, 20(4), 380-400.
- Stevens, J. C.(1992). **Applied Multivariate Statistics For The Social Sciences**. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Stewart, C. J. ve Cash, W. B. (1985). **Interviewing**. Dubuque: Brown Publishers.
- Straver, R. J. (1998). Constructivism: Sound theory for explicating the practice of science and science teaching. **Journal of Research in Science Teaching**, 35(5), 501-520.
- ahin, M. (2009). Correlations of students' grades, expectations, epistemological beliefs and demographics in a problem-based introductory physics course. **International Journal of Environmental & Science Education**, 4(2), 169-184.
- ahin, M. ve Yörek, N. (2009). A comparison of problem-based learning and traditional lecture students' expectations and course grades in an introductory physics classroom. **Scientific Research and Essays**, 4(8), 753-762.
- ahin, M. (2010). Effects of problem-based learning on university students' epistemological beliefs about physics and physics learning and conceptual understanding of newtonian mechanics. **Journal of Educational Technology**, 19, 266-275.
- ahin, M. (2010). The impact of problem-based learning on engineering students' beliefs about physics and conceptual understanding of energy and momentum. **European Journal of Engineering Education**, 35(5), 519-537.
- ahbaz, Ö. (2010). İlkö retim 5. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Farklı Yöntemlerin Ö rencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Problem Çözme Becerileri, Akademik Ba arıları Ve Hatırda Tutma Üzerindeki Etkileri. Yayınlanmamı Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi E itim Bilimleri Enstitüsü.
- aan, H. (2002). Yapılandırıcı ö renme. **Ya adıkça E itim Dergisi**, 49, 74-75.

- emin, ., Güldal, D., emin, S. ve Gidener, S. (2001). Probleme dayalı öğrenimde öğrenci perspektifi: Ne kadar değerli? **Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi**, 15, 25-29.
- enocak, E. (2005). Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Maddenin Gaz Hali Konusunun Öğretimine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Taber, K. S. (1995). Development of student understanding: A case study of stability and liability in cognitive structure. **Research in Science and Technological Education**, 13, 87-97.
- Tait, H., Entwistle, N. J. ve McCune, V. (1998). ASSIST: a re-conceptualisation of the Approaches to Studying Inventory. In C. Rust (Ed.), Improving students as learners. Oxford: Oxford Brookes University, The Oxford Centre for Staff and Learning Development.
- Tan, . (2008). **Öğretimde Ölçme ve Değerlendirme**. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Tarabashkina, L. ve Lietz, P. (2011). The impact of values and learning approaches on student achievement: Gender and academic discipline influences. **Issues In Educational Research**, 21(2), 210-231.
- Tatar, E. (2011). The effect of guided inquiry and open inquiry methods on teacher candidates' science process skills. **Sila Science**, 3(4), 669-680.
- Tatar, E. ve Oktay, M. (2011). The effectiveness of problem-based learning on teaching the first law of thermodynamics. **Research in Science & Technological Education Aquatic**, 29(3), 315-332.
- Tavukçu, K. (2006). Fen Bilgisi Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Tekin, H. (2000). **Eğitimde Ölçme Değerlendirme**. Ankara: Yargı Yayınevi.
- Temiz, K. B. (2007). Fizik Öğretiminde Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Ölçülmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tiwari, A., Chan, S., Wong, E., Wong, D., Chui, C., Wong, A., ve Patil, N. (2006). The effect of Problem-Based Learning on students' approaches to learning in

- the context of clinical nursing education. **Nurse Education Today**, 26, 430–438.
- Tobin, K. G. ve Capie, W. (1982). Development and validation of a group test of integrated science processes. **Journal of Research in Science Teaching**, 19(2), 133-141.
- Torp, L. Ve Sage, S. (1998) **Problems as Possibilities: Problem-Based Learning for K-12 Education**. Alexandria VA, USA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Torp, L. ve Sage, S. (2002). **Problem As Possibilities: Problem-Based Learning for K-16 Education**. Alexandria, VA, USA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Trigwell, K., Prosser, M. ve Waterhouse, F. (1999). Relations between teachers' approaches to teaching and students' approaches to learning. **Higher Education**, 37(1), 57-70.
- Trigwell, K. ve Prosser, M. (1991). Improving the quality of student learning: the influence of learning context and student learning on learning outcomes. **Higher Education**, 22, 251-266.
- Turan, S. ve Demirel, Ö. (2011). Hacettepe üniversitesi tıp fakültesi ö rencilerinin probleme dayalı ö renme yönelik tutumları ve görü leri. **E itim ve Bilim**, 36(162), 16-30.
- Türnüklü, A. (2000). E itim bilim ara tırmalarında etkin olarak kullanılabilir nitel bir ara tırma tekni i: Görü me. **Kuram ve Uygulamada E itim Yönetimi Dergisi**, 24, 543-559.
- Tüzün, Ö. Y. ve Özgelen, S. (2012). Fen bilgisi ö retmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini uygulama hakkındaki yansımaları: Bir durum çalı ması. **E itim ve Bilim**, 37(164).
- Uden, L. ve Beaumont, C. (2006). **Technology and Problem-Based Learning**. London, UK: Information Science Publishing.
- Ullman, J. B. (2001). **Structural Equation Modeling**. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.

- Uzel, N. (2008). Bilimsel Etkinliklerin Biyoloji Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerisine, Kavram Ba arısına Ve Tutumuna Etkisi. Yayınlanmamı Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Valaitis, R. K., Sword, W. A., Jones, B. ve Hodges, A. (2005). Problem-based learning online: Perceptions of health science students. **Advances in Health Sciences Education**, 10(3), 231-252.
- Van Kampen, P., Banahan, C., Kelly, M., McLoughlin, E. ve O'Leary, E. (2004). Teaching a single physics module through problem based learning in a lecture-based curriculum. **American Journal of Physics**, 72 (6), 829–834.
- Van Till, C. T., Van Der Vleuten, C. P. M. ve Van Berkel, H. J. M. (1997). **Problem-Based Learning Behavior: The mpact of Differences in Problem-Based Learning Style and Activity on Student' Achievement**. Annual Meeting of the American Educational Research Association. (March 24-28). Chicago, USA.
- Vernon, D. T. ve Blake, R. L. (1993). Does problem-based learning work? A meta-analysis of evaluative research. **Academic Medicine**, 68,(7), 550–563.
- Vernon, D. T. (1995). Attitudes and opinions of faculty tutors about problem-based learning. **Academic Medicine**, 70,(3) 216–223.
- Von Glasersfeld, E. (1996). **Aspects of Radical Constructivism and Its Educational Recommendations**. Steffe, L. P., Neshet, P., Cobb, P., Goldin G. A., Greer, B. (Ed.), Theories of Mathematical Learning. Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey: Mahwah Publishers.
- Vygotsky, L. S. (1978). **Mind and Society. The Development ff Higher Psychological Processes**. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Yaman, S. ve Yalçın, N. (2005). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının problem çözme ve öz-yeterlik inanç düzeylerinin gelişimine etkisi. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 29, 229-236.
- Yazar, S. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme öğretme süreci. **Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 8 (1-2), 68-75.
- Yılmaz, M. B. ve Orhan, F. (2010). Pre-service english teachers in blended learning environment in respect to their learning approaches. **The Turkish Online Journal of Educational Technology**, 9(1), 157-164.

- Yıldırım, A. ve İmrek, H. (1999). **Nitel Araştırma Yöntemleri**. Ankara: Seçkin Yayınevi
- Yıldırım, A. ve İmrek, H. (2000). **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri** (2. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. ve İmrek, H. (2004). **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri**. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Ying, Y. (2003). Using problem-based teaching and problem-based learning to improve the teaching of electrochemistry. **The China Papers**, 42-47.
- Ward, D. R. ve Tiessen, E. L. (1997). Adding educational value to the Web: Active learning with AlivePages. **Educational Technology**, 37(5), 22-31.
- Watkins, D. (2001). **Correlates of approaches to learning: A cross-cultural metaanalysis**. Stenberg, R.J ve Zhang, L. (Ed.), *Perpectives on Thinking, Learning and Cognitive Styles*. London: Lawrence Elbaum Associates Publishers.
- Weinstein, G. E. ve Mayer, R. E. (1986). **The Teaching Of Learning Strategies**. Wittrock, M. (Ed.), *Third Handbook of Research on Teaching*. New York: Macmillan.
- Williams, B. A. (2001). **Introductory physics: A problem-based model. The Power of Problem-Based Learning**. Duch, B. J., Groh, S. E. ve Allen, D. E. (Ed.), Sterling, Virginia.
- Wilson, K. L. ve Fowler, J. (2005) Assessing the impact of learning environments on students' approaches to learning. **Assessment and Evaluation in Higher Education**, 30(1), 85-99.
- Wolcott, H. F. (1994). **Transforming Qualitative Data: Description, Analysis and Interpretation**. London: Sage Publications.
- Wood, D. F. (2003). Problem based learning. **British Medical Journal**, 326, 328-330.
- Wood, E. J. (2004). Problem-based learning. **Acta Biochimica Polonica**, 51 (2), 21–26.
- Zeegers, P. (2001). Approaches to learning in science: A longitudinal study. **British Journal of Educational Psychology**, 71, 115–132.

- Zhang, L. (2000). University students' learning approaches in three cultures: An investigation of biggs's 3p model. **The Journal of Psychology**, 134(1), 37-55.
- Zoharik, J. A. (1995). **Constructivist Teaching**. Blomington. Phi Delta Kappa Educational Foundations.

EK-1 ELEKTRİK ALANLAR ÜNİTESİNİN TEMEL KAVRAMLARININ HEDEF ve HEDEF DAVRANILARI

A: Bilgi Basamağı

Hedef 1: “Elektrik Alanlar” ünitesine ilişkin temel kavramlar bilgisi

Hedef Davranıları

1. İletken kavramını tanımlama
2. Yalıtkan kavramını tanımlama
3. Coulomb yasasını tanımlama
4. Elektrik alan kavramını yazma/söyleme
5. Elektrik alan çizgilerini tanımlama
6. Üst-üste binme ilkesini tanımlama
7. İntegral hesabını hatırlama

Hedef 2: “Elektrik Alanlar” ünitesine ilişkin alımlar bilgisi

Hedef Davranıları

1. Yük sembolünün q olduğunu yazma/söyleme
2. Coulomb sabitinin sembolünün k olduğunu yazma/söyleme
3. Elektriksel geçirgenlik sembolünün ϵ_0 olduğunu yazma/söyleme
3. Elektrik alan sembolünün E olduğunu yazma/söyleme
4. Hacimce yük yoğunluğu sembolünün ρ olduğunu yazma/söyleme
5. Yüzeysel yük yoğunluğu sembolünün σ olduğunu yazma/söyleme
6. Çizgisel yük yoğunluğu sembolünün λ olduğunu yazma/söyleme
7. Yük birimini Coulomb olarak yazma/söyleme
8. Elektrik alan birimini N/C olarak yazma/söyleme
9. Hacimce yük yoğunluğu biriminin C/m^3 olduğunu yazma/söyleme
10. Yüzeysel yük yoğunluğu birimini C/m^2 olarak yazma/söyleme
11. Çizgisel yük yoğunluğu birimini C/m olarak yazma/söyleme

Hedef 3: “Elektrik Alanlar” ünitesine ait ilke ve genellemeler bilgisi

Hedef Davranı lar

- 1.Coulomb Kanunu ba ıntısını yazma/söyleme
- 2.Bir nokta yükün bir noktada olu turdu u elektrik alan ba ıntısını yazma/söyleme
- 3.Sürekli yük da ılımının bir noktada olu turdu u elektrik alan ba ıntısını yazma/söyleme
- 4.Hacimce yük yo unlu u ba ıntısını yazma/söyleme
5. Yüzeyce yük yo unlu u ba ıntısını yazma/söyleme
- 6.Çizgisel yük yo unlu u ba ıntısını yazma/söyleme

B: Kavrama Basama ı

Hedef 1: Coulomb kanununu kavrayabilme

Hedef Davranı lar

- 1.Yüklü, durgun iki parçacık arasındaki temel elektrik kuvvetinin özelliklerini kavrama

Hedef 2: Elektrik alanı kavrayabilme

Hedef Davranı lar

1. Elektrik alan çizgilerinin özelliklerini kavrama
- 2.Düzgün bir elektrik alandaki yüklü parçacıkların hareketini kavrama

C:Uygulama Basama ı

Hedef 1: “Elektrik Alanlar” ünitesi ile ilgili problemleri çözebilme

Hedef Davranı lar

1. Verilen bir yük da ılımının elektrik alanını, Coulomb yasasından yararlanarak hesaplama

**GAUSS KANUNU ÜNİTESİNE İLİŞKİN HEDEF ve HEDEF
DAVRANILAR**

A: Bilgi Basamağı

Hedef 1: “Gauss Kanunu” ünitesine ilişkin temel kavramlar bilgisi

Hedef Davranı lar

1. Elektrik akısı kavramını tanımlama
2. Gauss kanununu tanımlama
3. İntegral hesabını hatırlama
4. Elektrik alan konusunu hatırlama

Hedef 2: “Gauss Kanunu” ünitesine ilişkin alımlar bilgisi

Hedef Davranı lar

1. Elektrik akısı sembolünün Φ olduğunu yazma/söyleme
2. Elektrik akı biriminin $N.m^2/C$ olduğunu yazma/söyleme
3. Gauss Kanununa ilişkin bağıntıyı yazma/söyleme

Hedef 3: “Gauss Kanunu” ünitesine ait ilke ve genellemeler bilgisi

Hedef Davranı lar

1. Gauss yasası bağıntısını yazma/söyleme
2. Elektrik akısı bağıntısını yazma/söyleme

B: Kavrama Basamağı

Hedef 1: Gauss kanununu kavrayabilme

Hedef Davranı lar

1. Herhangi bir kapalı gauss yüzeyinden geçen net elektrik akısının nelere bağlı olarak değiştiğini kavrama

Hedef 2: Elektrostatik dengedeki iletkenleri kavrayabilme

Hedef Davranı lar

1.Elektrostatik dengedeki iletkenlerin özelliklerini kavrama

C:Uygulama Basama 1

Hedef 1: “Gauss Kanunu” ünitesi ile ilgili problemleri çözebilme

Hedef Davranı lar

1.Elektrik akısına ili kin problemleri çözme

2. Gauss kanununu yüklü yalıtkanlara uygulama

3. Gauss kanununu yüklü iletkenlere uygulama

ELEKTRİKSEL POTANSİYEL ÜNİTESİNİN TEMEL KAVRAMLAR BİLGİSİ
HEDEF ve HEDEF DAVRANILAR

A: Bilgi Basamağı

Hedef 1: “Elektriksel Potansiyel” ünitesine ilişkin temel kavramlar bilgisi

Hedef Davranı lar

1. Elektriksel potansiyel kavramını tanımlama
2. Potansiyel fark kavramını tanımlama
3. Noktasal yüklerin oluşturduğu potansiyel enerji kavramını tanımlama
4. Korunumlu kuvvet kavramını hatırlama
5. Korunumsuz kuvvet kavramını hatırlama
6. Elektrostatik dengedeki iletkenlerin ve yalıtkanların özelliklerini hatırlama

Hedef 2: “Elektriksel Potansiyel” ünitesine ilişkin alımlar bilgisi

Hedef Davranı lar

1. Elektriksel potansiyel sembolünün V olduğunu yazma/söyleme
2. Potansiyel farkı V olarak yazma/söyleme
3. Potansiyel enerji sembolünün U olduğunu yazma/söyleme
3. Potansiyel enerji birimini U olarak yazma/söyleme
4. Elektriksel potansiyel biriminin volt olduğunu yazma/söyleme
5. Potansiyel enerji biriminin joule olduğunu yazma/söyleme

Hedef 3: “Elektriksel Potansiyel” ünitesine ait ilke ve genellemeler bilgisi

Hedef Davranı lar

1. Potansiyel fark bağıntısını yazma/söyleme
2. Düzgün bir elektrik alanındaki potansiyel fark bağıntısını yazma/söyleme
3. Bir nokta yükün kendisinden herhangi bir uzaklıkta oluşturduğu potansiyel bağıntısını yazma/söyleme
4. Yük grubunun oluşturduğu potansiyel bağıntısını yazma/söyleme
5. Yük grubunun elektriksel potansiyel enerjisi bağıntısını yazma/söyleme

6.Sürekli yük dağılımının oluşturduğu elektriksel potansiyel dağılımını yazma/söyleme

B: Kavrama Basamağı

Hedef 1: Elektriksel potansiyeli kavrayabilme

Hedef Davranımları

1. Düzgün bir elektrik alanındaki yüklü parçacıkların, elektriksel potansiyel enerjilerindeki değişimini kavrama

Hedef 2: Elektrostatik dengedeki iletkenlerin elektriksel potansiyel dağılımlarını kavrayabilme

Hedef Davranımları

1.Elektrostatik dengedeki iletkenlerin elektriksel potansiyel dağılımını kavrama

C:Uygulama Basamağı

Hedef 1: “Elektriksel Potansiyel” ünitesi ile ilgili problemleri çözebilme

Hedef Davranımları

1.Noktasal yüklerin oluşturduğu elektriksel potansiyel ve potansiyel enerji konusuna ilişkin problemleri çözme

2. Sürekli yük dağılımının oluşturduğu elektriksel potansiyeli yüklü yalıtkanlara ve iletkenlere uygulama

D:Analiz Basamağı

Hedef 1: Noktasal yüklerin oluşturduğu elektriksel potansiyel kavramını analiz edebilme

Hedef Davranımları

1. Noktasal yüklerin oluşturduğu elektriksel potansiyel ile ilgili problemleri analiz etme

**Sİ A ve D ELEKTRİKLER ÜNİTESİNE İLİŞKİN
HEDEF ve HEDEF DAVRANILAR**

A: Bilgi Basamağı

Hedef 1: “S₁ a ve Dielektrikler” ünitesine ilişkin temel kavramlar bilgisi

Hedef Davranı lar

- 1.Kondansatör aygıtını tanımlama
- 2.S₁ a kavramını tanımlama
- 3.Seri bağı kondansatörlerin özelliklerini tanımlama
- 4.Paralel bağı kondansatörlerin özelliklerini tanımlama
- 5.Dielektrik kavramını hatırlama
- 6.Elektriksel potansiyel ve potansiyel fark kavramlarını hatırlama
- 7.Elektriksel geçirgenlik sabitini hatırlama

Hedef 2: “S₁ a ve Dielektrikler” ünitesine ilişkin alımlar bilgisi

Hedef Davranı lar

- 1.S₁ a sembolünün C oldu ğ unu yazma/söyleme
- 2.Kondansatörde depolanan potansiyel enerji sembolünün U oldu ğ unu yazma/söyleme
- 3.Dielektrik sabitinin sembolünün ϵ oldu ğ unu yazma/söyleme
- 3.S₁ a biriminin farad oldu ğ unu yazma/söyleme
4. Kondansatörde depolanan potansiyel enerji biriminin joule oldu ğ unu yazma/söyleme
- 5.Dielektrik sabitinin boyutsuz oldu ğ unu yazma/söyleme

Hedef 3: “S₁ a ve Dielektrikler” ünitesine ait ilke ve genellemeler bilgisi

Hedef Davranı lar

- 1.S₁ a nın genel bağıntısını yazma/söyleme
- 2.Paralel plakalı kondansatörün s₁ a bağıntısını yazma/söyleme
- 3.Kondansatörlerin seri bağılanmasında e de er s₁ a bağıntısını yazma/söyleme
4. Kondansatörlerin paralel bağılanmasında e de er s₁ a bağıntısını yazma/söyleme
5. Yüklü kondansatörlerde depolanan enerji bağıntısını yazma/söyleme

6.Plakaları arası dielektrik madde ile doldurulmu paralel plakalı kondansatörlerin sı a ba ntısını yazma/söyleme

B: Kavrama Basama ı

Hedef 1: Kondansatör aygıtını kavrayabilme

Hedef Davranı lar

- 1.Yüklü kondansatörlerin elektrik devrelerindeki görevini kavrama
- 2.Kondansatörlerin e de er sı asını kavrama
- 3.Plakaları dielektrik madde ile kaplı paralel plakalı kondansatörlerin özelliklerini kavrama

C:Uygulama Basama ı

Hedef 1: “Sı a ve Dielektrikler” ünitesi ile ilgili problemleri çözebilme

Hedef Davranı lar

- 1.Paralel plakalı kondansatörlerin e de er sı asına ili kin problemleri çözme
- 2.Yüklü kondansatörlerde depolanan enerji konusuna ili kin problemleri çözme
- 3.Dielektrikli kondansatörler konusuna ili kin problemleri çözme

**AKIM ve DİRENÇ ÜNİTESİNE İLİŞKİN TEMEL KAVRAMLAR BİLGİSİ
ve HEDEF DAVRANILAR**

A: Bilgi Basamağı

Hedef 1: “Akım ve Direnç” ünitesine ilişkin temel kavramlar bilgisi

Hedef Davranı lar

1. Akım kavramını tanımlama
2. Ortalama akım kavramını tanımlama
3. Ani akım kavramını tanımlama
4. Yük taşıyıcıları kavramını tanımlama
5. Yük taşıyıcılarının sürüklenme hızı kavramını tanımlama
6. Direnç kavramını tanımlama
7. Akım yoğunluğu kavramını tanımlama
8. Ohm kanununu tanımlama
9. Özdirenç kavramını tanımlama
10. Elektriksel enerji kavramını tanımlama
11. Elektriksel güç kavramını tanımlama

Hedef 2: “Akım ve Direnç” ünitesine ilişkin alımlar bilgisi

Hedef Davranı lar

1. Akım sembolünün I olduğunu yazma/söyleme
2. Akım yoğunluğu sembolünün J olduğunu yazma/söyleme
3. İletkenlik katsayısının sembolünün σ olduğunu yazma/söyleme
4. Direnç sembolünün R olduğunu yazma/söyleme
5. Özdirenç sembolünün ρ olduğunu yazma/söyleme
6. Elektriksel güç sembolünün P olduğunu yazma/söyleme
7. Akım biriminin amper olduğunu yazma/söyleme
8. Akım yoğunluğu biriminin A/m^2 olduğunu yazma/söyleme
9. Direnç biriminin ohm olduğunu yazma/söyleme
10. Özdirenç biriminin ohm-metre olduğunu yazma/söyleme
11. Elektriksel güç biriminin watt olduğunu yazma/söyleme

Hedef 3: “Akım ve Direnç” ünitesine ait ilke ve genellemeler bilgisi

Hedef Davranı lar

- 1.Akım ba ıntısını yazma/söyleme
- 2.Ortalama akım ba ıntısını yazma/söyleme
- 3.Ani akım ba ıntısını yazma/söyleme
4. Ohm kanununun ba ıntısını yazma/söyleme
- 5.Elektriksel güç ba ıntısını yazma/söyleme
- 6.Seri ve paralel ba lama için, e de er direnç ba ıntısını yazma/söyleme

B: Kavrama Basama ı

Hedef 1: Ohm kanununu kavrayabilme

Hedef Davranı lar

1. letkenin direncinin akım ve potansiyel fark ile ili kisini kavrama

Hedef 2: Ev aletleri devrelerinde enerji dönü ümü konusunu kavrayabilme

Hedef Davranı lar

- 1.Elektrikli aletlerde harcanan güç miktarını kavrama

C:Uygulama Basama ı

Hedef 1: “Akım ve Direnç” ünitesi ile ilgili problemleri çözebilme

Hedef Davranı lar

- 1.Direnç ve Ohm kanununa ili kin problemleri çözme
- 2.Elektriksel enerji ve güç konusuna ili kin problemleri çözme
- 3.Ev aletleri devrelerinde enerji dönü ümü konusuna ili kin problemleri çözme

D: Analiz Basama ı

Hedef 1: “Akım ve Direnç” ünitesi ile ilgili problemleri analiz edebilme

Hedef Davranı lar

1. “Akım ve Direnç” ünitesi ile ilgili problemleri analiz etme

EK-2 ELEKTRİK ALANLAR ÜNİTESİ BELİRTKE TABLOSU

HEDEF VE DAVRANILAR		Konular	Coulomb Yasası	Elektrik Alan	Elektrik Alan Çizgileri	Düzgün Bir Elektrik Alanda Yüklü Parçacıkların Hareketi	Toplam
BİLGİ	Elektrik Alanlar ünitesine ilişkin temel kavramlar bilgisi						
	İletken kavramını tanımlama						
	Yalıtkan kavramını tanımlama						
	Coulomb yasasını tanımlama						
	Elektrik alan kavramını yazma/söyleme						
	Elektrik alan çizgilerini tanımlama				2		1
	Üst-üste binme ilkesini tanımlama						
	Elektrik Alanlar ünitesine ilişkin ayrıntılar bilgisi						
	Yük sembolünün q olduğunu yazma/söyleme						
	Coulomb sabitinin sembolünün k olduğunu yazma/söyleme						
	Elektriksel geçirgenlik sembolünün V_0 olduğunu yazma/söyleme						
	Elektrik alan sembolünün E olduğunu yazma/söyleme						
	Hacimce yük yoğunluğu sembolünün ρ olduğunu yazma/söyleme						
	Yüzeyce yük yoğunluğu sembolünün σ olduğunu yazma/söyleme						
	Çizgisel yük yoğunluğu sembolünün λ olduğunu yazma/söyleme						
	Yük birimini Coulomb olarak yazma/söyleme						
	Elektrik alan birimini N/C olarak yazma/söyleme						
	Hacimce yük yoğunluğunun biriminin C/m^3 olduğunu yazma/söyleme						
	Yüzeyce yük yoğunluğunun biriminin C/m^2 olarak yazma/söyleme						
	Çizgisel yük yoğunluğunun biriminin C/m olarak yazma/söyleme						
	Elektrik Alanlar ünitesine ait ilke ve genellemeler bilgisi						
	Coulomb Kanunu bağıntısını yazma/söyleme						
	Bir nokta yükün bir noktada oluşturduğu elektrik alan bağıntısını yazma/söyleme						
	Sürekli yük dağılımının bir noktada oluşturduğu elektrik alan bağıntısını yazma/söyleme						
	Hacimce yük yoğunluğunun bağıntısını yazma/söyleme						
	Yüzeyce yük yoğunluğunun bağıntısını yazma/söyleme						
	Çizgisel yük yoğunluğunun bağıntısını yazma/söyleme						
Coulomb kanununu kavrayabilme							
Yüklü, durgun iki parçacık arasındaki temel elektrik kuvvetinin özelliklerini kavrama		16				1	
Elektrik alanı kavrayabilme							
Elektrik alan çizgilerinin özelliklerini kavrama							
Düzgün bir elektrik alandaki yüklü parçacıkların hareketini kavrama					6	1	

ELEKTRİK ALANLAR ÜNİTESİ BELİRTKE TABLOSU DEVAMI

	HEDEF VE DAVRANILAR	Konular	Coulomb Yasası	Elektrik Alan	Elektrik Alan Çizgileri	Düzgün Bir Elektrik Alanda Yüklü Parçacıkların Hareketi	Toplam
UYGULAMA	Elektrik Alanlar” ünitesi ile ilgili problemleri çözebilme						
	Verilen bir yük dağılımının elektrik alanını, Coulomb yasasından yararlanarak hesaplama			8 26			2
	Düzgün bir elektrik alanda yüklü parçacıkların hareketi ile ilgili problemleri çözme					19	1
	Toplam		1	2	1	2	6

GAUSS KANUNU ÜNİTESİ BELİRTKE TABLOSU

		Konular	Elektrik Akısı	Gauss Kanunu	Gauss Kanununun Yüklü Yalıtkanlara Uygulanması	Elektrostatik Denge'deki İletkenler	Toplam
	HEDEF VE DAVRANILAR						
BİLGİ	Gauss Kanunu" ünitesine ilişkin temel kavramlar bilgisi						
	Elektrik akısı kavramını tanımlama						
	Gauss kanununu tanımlama						
	Yüzey integral hesabını hatırlama						
	Elektrik alan konusunu hatırlama						
	Gauss Kanunu" ünitesine ilişkin alımlar bilgisi						
	Elektrik akısı sembolünün Φ olduğunu yazma/söyleme						
	Elektrik akı biriminin $N \cdot m^2/C$ olduğunu yazma/söyleme		1				1
	Gauss Kanununa ilişkin bağıntıyı yazma/söyleme						
	Gauss Kanunu" ünitesine ait ilke ve genellemeler bilgisi						
	Gauss yasası bağıntısını yazma/söyleme						
	Elektrik akısı bağıntısını yazma/söyleme						
KAVRAMA	Gauss kanununu kavrayabilme						
	Herhangi bir kapalı Gauss yüzeyinden geçen net elektrik akısının nelere bağlı olarak değiştiğini kavrama						
	Elektrostatik dengedeki iletkenleri kavrayabilme						
	Elektrostatik dengedeki iletkenlerin özelliklerini kavrama					7	1
UYGULAMA	Gauss Kanunu" ünitesi ile ilgili problemleri çözebilme						
	Elektrik akısına ilişkin problemleri çözme		22				1
	Gauss kanununu yüklü yalıtkanlara uygulama				20		1
	Gauss kanununu yüklü iletkenlere uygulama			21			1
	Toplam		2	1	1	1	5

ELEKTRİKSEL POTANSİYEL ÜNİTESİ BELİRTKE TABLOSU

HEDEF VE DAVRANILAR		Konular	Elektriksel Potansiyel ve Potansiyel Farkı	Düzgün Bir Elektrik Alandaki Potansiyel Farkları	Noktasal Yüklerin Oluşturduğu Potansiyel Enerji	Sürekli Yük Dağılımının Oluşturduğu Elektriksel Potansiyel	Yükli Bir İletkenin Potansiyeli	Toplam
BİLGİ	Elektriksel Potansiyel ünitesine ilişkin temel kavramlar bilgisi							
	Elektriksel potansiyel kavramını tanımlama		3					1
	Potansiyel fark kavramını tanımlama							
	Noktasal yüklerin oluşturduğu potansiyel enerji kavramını tanımlama							
	Korunumlu kuvvet kavramını hatırlama							
	Korunumsuz kuvvet kavramını hatırlama							
	Elektrostatik dengedeki iletkenlerin ve yalıtkanların özelliklerini hatırlama							
	Elektriksel Potansiyel ünitesine ilişkin ayrıntı bilgisi							
	Elektriksel potansiyel sembolünün V olduğunu							
	Potansiyel farkı V olarak yazma/söyleme							
	Potansiyel enerji sembolünün U olduğunu yazma/söyleme							
	Potansiyel enerji de i imini U olarak yazma/söyleme							
	Elektriksel potansiyel biriminin volt olduğunu yazma/söyleme							
	Potansiyel enerji biriminin joule olduğunu yazma/söyleme							
	Elektriksel Potansiyel ünitesine ait ilke ve genellemeler bilgisi							
	Potansiyel fark bağıntısını yazma/söyleme							
	Düzgün bir elektrik alandaki potansiyel fark bağıntısını							
	Bir nokta yükün kendisinden herhangi bir uzaklıkta							
	Yük grubunun oluşturduğu potansiyel bağıntısını							
	Yük grubunun elektriksel potansiyel enerjisi bağıntısını							
Sürekli yük dağılımının oluşturduğu elektriksel potansiyel bağıntısını yazma/söyleme								
KAVRAMA	Elektriksel potansiyeli kavrayabilme							
	Düzgün bir elektrik alandaki yüklü parçacıkların, elektriksel potansiyel enerjilerindeki de i imini kavrama			15				1
	Elektrostatik dengedeki iletkenlerin elektriksel potansiyel de i imlerini kavrayabilme							
Elektrostatik dengedeki iletkenlerin elektriksel potansiyel de i imini kavrama						9	1	
UYGULAMA	Elektriksel Potansiyel ünitesi ile ilgili problemleri çözebilme							
	Noktasal yüklerin oluşturduğu elektriksel potansiyel ve potansiyel enerji konusuna ilişkin problemleri çözme				23			1
	Sürekli yük dağılımının oluşturduğu elektriksel potansiyeli yüklü yalıtkanlara ve iletkenlere uygulama					28		1

ELEKTRİKSEL POTANSİYEL ÜNİTESİ BELİRTKE TABLOSU DEVAMI

	HEDEF VE DAVRANILAR	Konular	Elektriksel Potansiyel ve Potansiyel Farkı	Düzensiz Bir Elektrik Alanındaki Potansiyel Farkları	Noktasal Yüklerin Oluşturduğu Potansiyel Enerji	Sürekli Yük Dağılımının Oluşturduğu Elektriksel Potansiyel	Yükli Bir İletkenin Potansiyeli	Toplam
ANALİZ	Noktasal yüklerin oluşturduğu elektriksel potansiyel kavramını analiz edebilme							
	Noktasal yüklerin oluşturduğu elektriksel potansiyel ile ilgili problemleri analiz etme				29			1
	Toplam		1	1	2	1	1	6

S1 A ve D ELEKTRİKLER ÜNİTESİ BELİRTKE TABLOSU

HEDEF VE DAVRANILAR		Konular	S1 anın Tanımı	S1 anın Hesablanması	Kondansatörlerin Ba lanması	Yüklü Kondansatörde Depolanan Enerji	Dielektrikli Kondansatörler	Toplam
B LG	S1 a ve Dielektrikler ünitesine ili kin temel kavramlar bilgisi							
	Kondansatör aygıtını tanımlama							
	S1 a kavramını tanımlama							
	Seri ba lı kondansatörlerin özelliklerini tanımlama							
	Paralel ba lı kondansatörlerin özelliklerini tanımlama							
	Dielektrik kavramını hatırlama							
	Elektriksel potansiyel ve potansiyel fark kavramlarını hatırlama							
	Elektriksel geçirgenlik sabitini hatırlama							
	S1 a ve Dielektrikler ünitesine ili kin alı lar bilgisi							
	S1 a sembolünün C oldu unu yazma/söyleme							
	Kondansatörde depolanan potansiyel enerji sembolünün U oldu unu yazma/söyleme							
	Dielektrik sabitinin sembolünün ϵ oldu unu yazma/söyleme							
	S1 a biriminin farad oldu unu yazma/söyleme							
	Kondansatörde depolanan potansiyel enerji biriminin joule oldu unu yazma/söyleme							
	Dielektrik sabitinin boyutsuz oldu unu yazma/söyleme							
	S1 a ve Dielektrikler ünitesine ait ilke ve genellemeler bilgisi							
	S1 anın genel ba ntısını yazma/söyleme							
	Paralel plakalı kondansatörün s1 a ba ntısını yazma/söyleme							
	Kondansatörlerin seri ba lanmasında e de er s1 a ba ntısını yazma/söyleme							
	Kondansatörlerin paralel ba lanmasında e de er s1 a ba ntısını yazma/söyleme							
Yüklü kondansatörlerde depolanan enerji ba ntısını yazma/söyleme								
Plakaları arası dielektrik madde ile doldurulmuş paralel plakalı kondansatörlerin s1 a ba ntısını yazma/söyleme								
KAVRAMA	Kondansatör aygıtını kavrayabilme							
	Yüklü kondansatörlerin elektrik devrelerindeki görevini kavrama				4			1
	Kondansatörlerin e de er s1 asını kavrama				13			1
	Plakaları dielektrik madde ile kaplı paralel plakalı kondansatörlerin özelliklerini kavrama						10	1
UYGULAMA	S1 a ve Dielektrikler ünitesi ile ilgili problemleri çözebilme							
	Paralel plakalı kondansatörlerin e de er s1 asına ili kin problemleri çözmeye			14 17				2
	Yüklü kondansatörlerde depolanan enerji konusuna ili kin problemleri çözmeye							
	Dielektrikli kondansatörler konusuna ili kin problemleri çözmeye						25	1
Toplam			2	2		2	6	

AKIM ve DİRENÇ ÜNİTESİ BELİRTKE TABLOSU

	HEDEF VE DAVRANILAR	Konular	Direnç ve Ohm Kanunu	Elektriksel Enerji ve Güç	Ev Aletleri Devrelerinde Enerji Dönüümü	Seri ve Paralel Bağlı Dirençler	Toplam
B LG	Akım ve Direnç ünitesine ilişkin temel kavramlar bilgisi						
	Akım kavramını tanımlama						
	Ortalama akım kavramını tanımlama						
	Ani akım kavramını tanımlama						
	Yük taşıyıcıları kavramını tanımlama						
	Yük taşıyıcılarının sürüklenme hızı kavramını tanımlama						
	Direnç kavramını tanımlama						
	Akım yoğunluğu kavramını tanımlama						
	Ohm kanununu tanımlama						
	Özdirenç kavramını tanımlama						
	Elektriksel enerji kavramını tanımlama						
	Elektriksel güç kavramını tanımlama						
	Akım ve Direnç ünitesine ilişkin alımlar bilgisi						
	Akım sembolünün I olduğunu yazma/söyleme						
	Akım yoğunluğu sembolünün J olduğunu yazma/söyleme						
	iletkenlik katsayısının sembolünün \uparrow olduğunu						
	Direnç sembolünün R olduğunu yazma/söyleme						
	Özdirenç sembolünün ρ olduğunu yazma/söyleme						
	Elektriksel güç sembolünün P olduğunu yazma/söyleme						
	Akım biriminin amper olduğunu yazma/söyleme						
	Akım yoğunluğu biriminin A/m^2 olduğunu yazma/söyleme						
	Direnç biriminin ohm olduğunu yazma/söyleme						
	Özdirenç biriminin ohm-metre olduğunu yazma/söyleme						
	Elektriksel güç biriminin watt olduğunu yazma/söyleme						
	Akım ve Direnç ünitesine ait ilke ve genellemeler bilgisi						
	Akım bağıntısını yazma/söyleme						
	Ortalama akım bağıntısını yazma/söyleme						
	Ani akım bağıntısını yazma/söyleme						
	Ohm kanununun bağıntısını yazma/söyleme						
	Elektriksel güç bağıntısını yazma/söyleme						
	Seri ve paralel bağlama için, eşdeğer direnç bağıntısını yazma/söyleme					5	1

AKIM ve DİRENÇ ÜNİTESİ BELİRTKE TABLOSU DEVAMI

	HEDEF VE DAVRANILAR	Konular	Direnç ve Ohm Kanunu	Elektriksel Enerji ve Güç	Ev Aletleri Devrelerinde Enerji Dönümü	Seri ve Paralel Bağlı Dirençler	Toplam
KAVRAMA	Ohm kanununu kavrayabilme						
	iletkenin direncinin akım ve potansiyel fark ile ilişkisini kavrama		11 12				2
	Ev aletleri devrelerinde enerji dönüşümü konusunu kavrayabilme						
	Elektrikli aletlerde harcanan güç miktarını kavrama						
UYGULAMA	Akım ve Direnç ünitesi ile ilgili problemleri çözebilme						
	Direnç ve Ohm kanununa ilişkin problemleri çözme		27				1
	Elektriksel enerji ve güç konusuna ilişkin problemleri çözme			24			1
	Ev aletleri devrelerinde enerji dönüşümü konusuna ilişkin problemleri çözme				18		1
ANALİZ	Akım ve Direnç ünitesi ile ilgili problemleri analiz edebilme						
	Akım ve Direnç ünitesi ile ilgili problemleri analiz etme					30	1
	Toplam		3	1	1	2	7

EK-3

ELEKTRİK ÜNİTELERİ BAĞLANTISI

1) Aşağıdaki seçeneklerden hangisi elektrik akısının birimini doğru olarak vermektedir?

A) $\frac{N}{C}$ B) $\frac{V}{m}$ C) $\frac{Nm^2}{C^2}$ D) V.m E) $\frac{C^2}{Nm}$

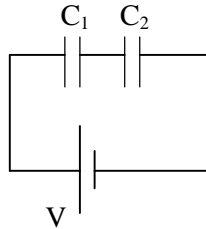
2) Elektrik alan çizgileri ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- I. E it yüklü negatif iki nokta yükten, aynı sayıda alan çizgisi çıkar.
 II. Alan çizgileri, pozitif yükten başlar ve negatif yükten sona erer.
 III. Alan çizgileri temsili çizgilerdir.
 IV. Alan çizgilerinin sayısı, yük miktarı ile orantılıdır.
 A) Yalnız II B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) II ve IV

3) Aşağıdakilerden hangisi elektriksel potansiyel kavramını tanımlamaktadır?

- A) Uzayın bir noktasındaki elektriksel potansiyel, sonsuzdaki bir pozitif deneme yükünü, potansiyelin sıfır olduğu bir noktaya götürmek için yapılan işi ifade eder.
 B) Elektriksel potansiyel, birim yüzeyden geçen elektrik alan çizgilerinin sayısının, pozitif bir deneme yüküne bölümü olarak tanımlanır.
 C) Elektriksel potansiyel, herhangi bir kapalı yüzeyin sardığı pozitif bir deneme yükünü, uzayın keyfi bir noktasına götürmek için birim yük başına yapılan işi ifade eder.
 D) Uzayın bir noktasındaki elektriksel potansiyel, elektriksel kuvvet altındaki pozitif bir deneme yükünü sonsuza götürmek için yapılması gereken işi ifade eder.
 E) Uzayın bir noktasındaki elektriksel potansiyel, pozitif bir deneme yükünü sonsuzdan keyfi noktaya getirmek için birim yük başına yapılan işi ifade eder.

4) Şekildeki bir doğru akım kaynağına bağlanmış, seri bağlı ve levhalar arası uzaklığı d kadar olduğu iki kondansatörün hangi büyüklükleri kesinlikle aynı olmalıdır?

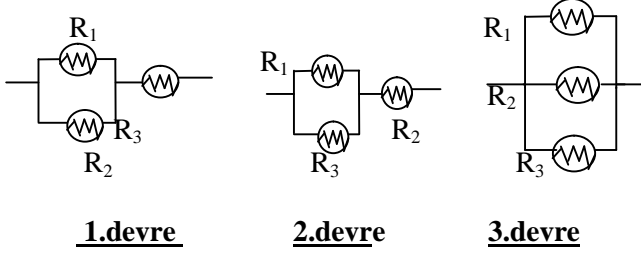


- I. Her iki kondansatörde biriken yük miktarı
 II. Her iki kondansatörde depolanan enerji
 III. Kondansatörlerin levhaları arasındaki elektrik alan

IV. $\frac{Q}{V}$ oranları

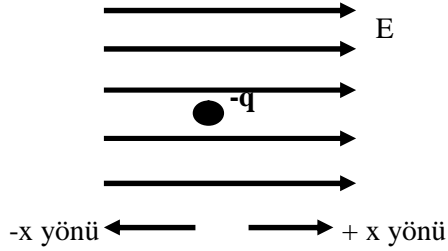
- A) Yalnız I B) I ve III C) I, II ve VI D) I ve II E) III ve IV

5) A a ıda dirençleri $R_1=1/2$, $R_2=2/3$ ve $R_3=1/3$ olan üç lambanın üç farklı devrede ba lanmaları görülmektedir. Buna göre devrelerdeki e de er dirençleri küçükten büyü e do ru sıralayınız.



- A) $R_{e1} < R_{e3} < R_{e2}$
 B) $R_{e3} < R_{e1} < R_{e2}$
 C) $R_{e3} < R_{e2} < R_{e1}$
 D) $R_{E1} < R_{e2} < R_{e3}$
 E) $R_{e2} < R_{e1} < R_{e3}$

6) ekilde görüldü ü gibi, negatif q yüklü bir parçacık x eksenini do rultusunda olan düzgün bir elektrik alan içinde, durgun halden serbest bırakılıyor. Buna göre a a ıdaki bilgilerden hangisi ya da hangileri do rudur?



- I. Yüklü parçacık -x yönünde, sabit bir hızla yol alır.
 II. Yüklü parçacık, elektrik alana zıt yönde sabit bir ivme kazanır.
 III. Yüklü parçacık, sabit büyüklükte bir elektrik kuvvetinin etkisi altında kalır.

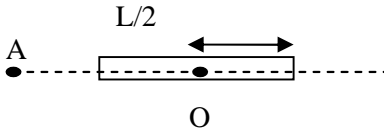
A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) Yalnız II E) Hepsi

7) r yarıçaplı küre biçimli elektrostatik dengedeki bir iletken ile ilgili a a ıda verilen ifadelerden hangisi do ru de ildir?

- I. Yüklü bir iletken içinde elektriksel potansiyel her yerde sıfırdır.
 II. Yüklü bir iletkenin yüzeyinden itibaren dı arı doru gidildikçe, elektrik alan ıddeti $1/r$ ile orantılı olarak azalır.
 III. Yalıtılmı bir iletkendeki herhangi bir yük fazlalı ı, iletkenin merkezinde bulunur.
 IV. Elektriksel potansiyel, küre biçimli bir iletkenin yalnızca yüzeyinde, maksimum de erini alır.

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

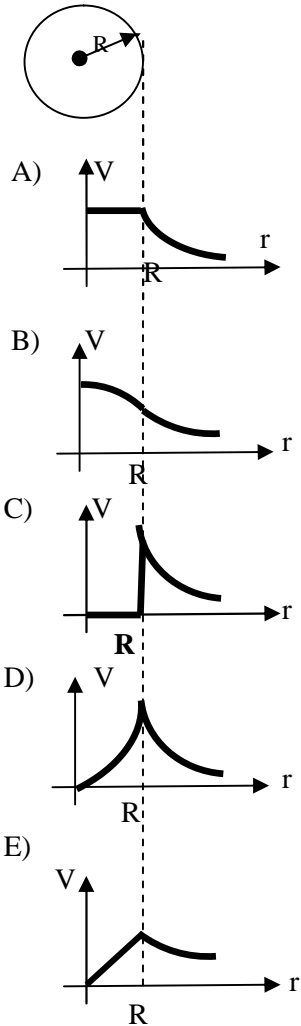
8)



$L=1\text{m}$ uzunluğundaki düzgün yüklü bir çubuğun toplam yükü 10^{-6}C 'dir. Çubuk ekseninde, çubuğun O merkezinden $1,5\text{m}$ uzaklıktaki A noktasında elektrik alanın büyüklüğü kaç N/C 'dir?

- A) $2,4 \cdot 10^3$ B) $3,6 \cdot 10^3$ C) $4,5 \cdot 10^3$ D) $6 \cdot 10^3$ E) $9 \cdot 10^3$

9) A) a) ıdaki grafiklerden hangisi R yarıçaplı yüklü yalıtkan bir kürenin merkezinden itibaren uzaklığı a göre elektriksel potansiyelin değişimini en doğru şekilde vermektedir?

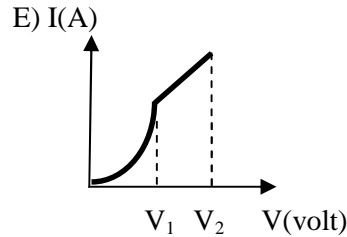
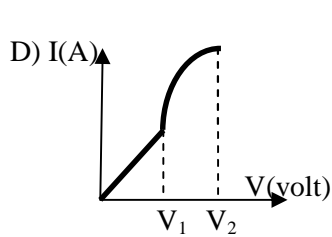
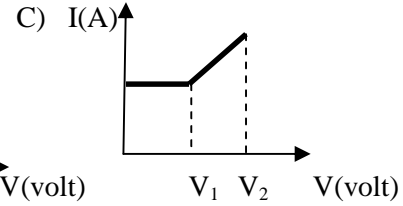
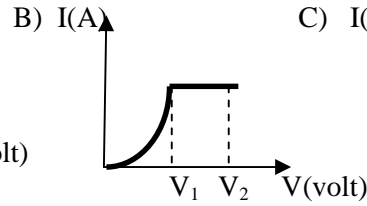
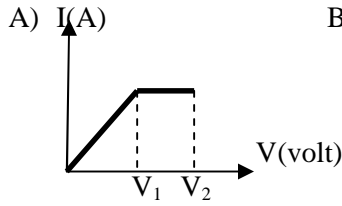
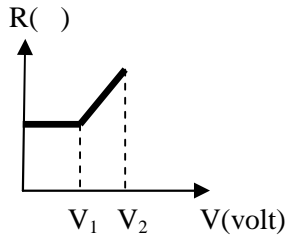


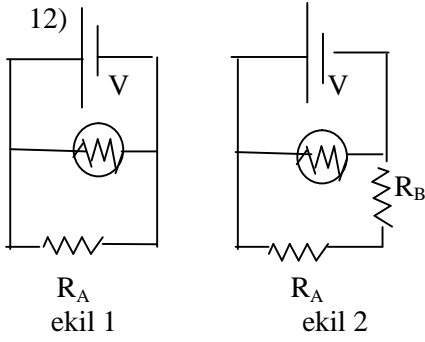
10) A a ıda paralel plakalı bir kondansatör ile ilgili verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri do rudur?

- I. Plakalar arasındaki maddenin dielektrik sabiti arttırılırsa, plakalar arasındaki elektrik alan azalır.
 II. Plakalar arasındaki maddenin dielektrik sabiti azaltılırsa kondansatörde depolanan enerji artar.
 III. Plakalar arasındaki bölge tam olarak dielektrikle doldurulursa, kondansatör üzerindeki yük miktarı dielektrik sabiti kadar artar.

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

11) Bir devre elemanın direnç/gerilim grafi i ekildeki gibidir. Bu devre elemanından geçen akımın gerilim ile de i im grafi i a a ıdakilerden hangisidir?



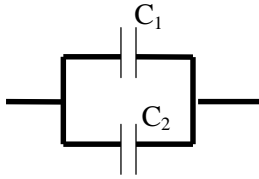


ekil 1 deki elektrik devresinde lamba 1 ık vermektedir. Devreye ekil 2 deki gibi R_B direnci eklenirse

- I. Üretcin akım iddeti de i mez.
 II. Lambanın 1 ık iddeti de i mez.
 III. R_A direncinde harcanan güç azalır.
 yargılarından hangileri do rudur? (Üretcin iç direnci önemsenmiyor.)

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

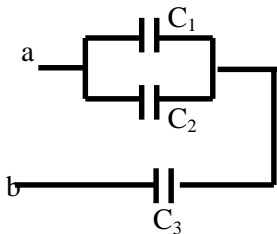
13) A a ıdaki i lemlerden hangisi ya da hangileri ekildeki devrenin e de er sı asını azaltır?



- I. C_1 kondansatörünün plakaları arasını dielektrik madde ile doldurmak
 II. C_2 kondansatörünün plakaları arasındaki uzaklı ı arttırmak
 III. C_1 kondansatörünü devreden çıkarmak

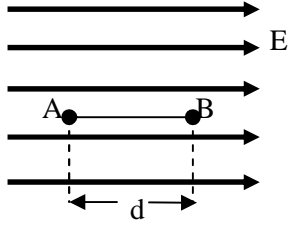
A) I ve II B) I ve III C) Yalnız II D) II ve III E) Yalnız I

14) ekildeki devrede $C_1=6F$, $C_2=3F$ ve $C_3=9F$ 'tır. Sisteme V_{ab} potansiyeli uygulanınca kondansatörler tamamen dolar ve C_2 kondansatörü üzerindeki yük 40 C olur. Buna göre V_{ab} potansiyel farkı kaç volt olur?



- A) $\frac{20}{3}$ B) $\frac{40}{3}$ C) $\frac{50}{3}$ D) $\frac{60}{3}$ E) $\frac{80}{3}$

15) Pozitif yüklü bir parçacık, düzgün bir E elektrik alanı içinde A noktasından B'ye doğru yer değiştirmektedir. Bu durumda aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?



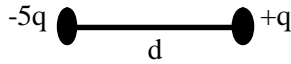
I. Pozitif yüklü parçacık, A'dan B'ye doğru (elektrik alan yönünde) hareket ederse elektriksel potansiyel enerji kazanır.

II. A ve B noktaları arasındaki potansiyel fark, bu iki nokta arasındaki yoldan bağımsızdır.

III. Pozitif q yüklü parçacık, elektrik alan içinde durgun halden serbest bırakılırsa, alan doğrultusunda sabit bir ivme kazanır.

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

16) x ekseninde, aralarındaki uzaklığın d olduğu, $q_1 = -5q$ ve $q_2 = +q$ noktasal yüklerinin birbirlerine uyguladığı elektriksel kuvvet F kadardır. Buna göre aşağıdaki yargılardan hangisi ya da hangileri doğrudur?



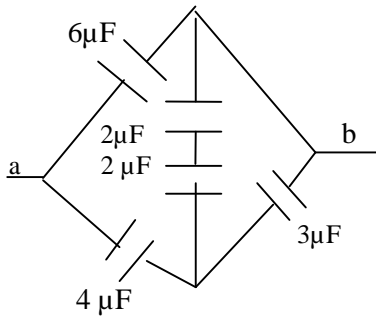
I. q_1 yükü iki kat artırılır, d uzaklığı yarıya düşürülürse yüklerin birbirlerine uyguladığı elektriksel kuvvet $4F$ olur.

II. q_2 yükü 2 kat artırılır, d uzaklığı 4 katına çıkarılırsa elektriksel kuvvet $\frac{F}{8}$ olur.

III. q_1 yükü 4 kat artırılır, q_2 yükü yarıya indirilir ve d uzaklığı 3 kat artırılırsa elektriksel kuvvet $\frac{2F}{9}$ olur.

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

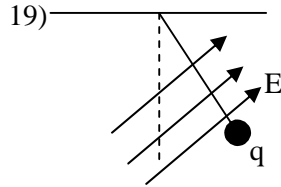
17) Şekilde gösterilen kondansatör sisteminde a ve b noktaları arasındaki eşdeğer sırt kaç μF dir?



A) 8 B) $\frac{41}{7}$ C) $\frac{51}{7}$ D) 12 E) 20

18) 1400W'lık bir elektrikli ısıtıcı, 20A'lik sigorta ile korunan 120V'luk bir ebekeye ba lanmı tır. Aynı prize bir de 800W, 950W, 1050W, 1150W ve 1250W güç de erlerinde çalı abilen elektrikli saç kurutucusu ba lanıyor. Saç kurutucusunun gücü 800W de erinden ba lanarak kademe kademe artırılıyor. Saç kurutucusu en dü ük hangi güç de erine getirildi inde sigorta atar?

- A) 800 B) 950 C) 1050 D) 1150 E) 1250



ekildeki 220 gram kütleli, q yüklü bir top elektrik alan iddeti $E=(4i+8j)\times 10^3$ N/C olan düzgün bir alanda ince bir iplikle asılıyor ve $=53^0$ de dengede kalıyor. p gerilmesi kaç N'dur?

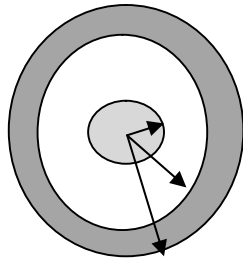
- A) 0,5 B) 1 C) 1,5 D) 2 E) 2,5

20) 20cm yarıçaplı yalıtkan bir kürede, hacmine düzgün olarak da ılımlı 24C luk artı yük bulunmaktadır. Küre merkezinden 10cm uzaklıktaki elektrik alan iddeti kaç N/C dur?

(Kürenin hacmi: $\frac{4}{3}\pi R^3$ Kürenin alanı: $4\pi R^2$ $f = 3$ alınız. ϵ_0 :elektriksel geçirgenlik)

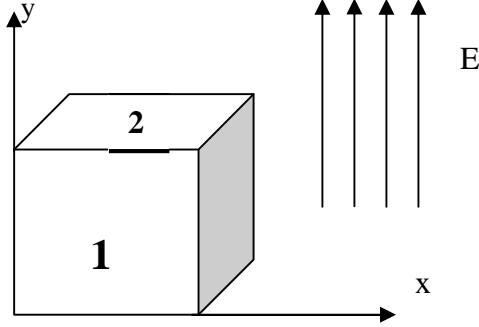
- A) $\frac{25}{\epsilon_0}$ B) $\frac{15}{\epsilon_0}$ C) $\frac{35}{\epsilon_0}$ D) $\frac{32}{\epsilon_0}$ E) $\frac{12}{\epsilon_0}$

21) 04,m yarıçaplı iletken dolu bir küre +4C'luk pozitif net yüke sahiptir. ç yarıçapı 0,8m, dı yarıçapı 1,0m olan iletken küresel bir tabaka, dolu küre ile aynı merkezlidir ve -2C net yüküne sahiptir. R=0,2m (1 bölgesi), R=0,5m (2 bölgesi) ve R=2,0m (3 bölgesi) uzaklıktaki elektrik alan iddeti kaç N/C dur? (k:Coulomb sabiti)



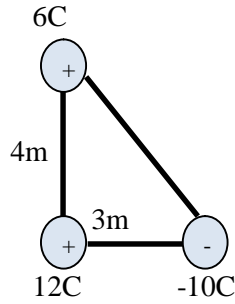
	1 Bölgesi	2 Bölgesi	3 Bölgesi
A)	$E_1=0$	$E_1=16k$	$E_3=\frac{3k}{2}$
B)	$E_1=16k$	$E_1=12k$	$E_3=\frac{k}{2}$
C)	$E_1=0$	$E_1=8k$	$E_3=\frac{k}{2}$
D)	$E_1=0$	$E_1=16k$	$E_3=\frac{k}{2}$
E)	$E_1=16k$	$E_1=8k$	$E_3=\frac{3k}{2}$

22) ekilde görüldü ü gibi 5cm kenar uzunluklu bir küp x-y düzlemine yerle tirilmi tir. y do rultusunda yönelmi $E=100\text{N/C}$ büyüklü ünde düzgün bir elektrik alan bulundu una göre kübün 1 ve 2 bölgelerinden geçen net elektrik akısı kaç $\frac{\text{Nm}^2}{\text{C}}$ dur?



	1 Bölgesi	2 Bölgesi
A)	$\Phi_1=0$	$\Phi_2=0,50$
B)	$\Phi_1=0,50$	$\Phi_2=0$
C)	$\Phi_1=0,50$	$\Phi_2=0,25$
D)	$\Phi_1=0,25$	$\Phi_2=0$
E)	$\Phi_1=0$	$\Phi_2=0,25$

23) Üç yük ekildeki gibi bir dik üçgenin kö elerine yerle tirilmi tir. 6C luk yükü yerinden ayırarak sonsuza götürmek için harcanan enerji kaç J dür? (k:Coulomb sabiti)

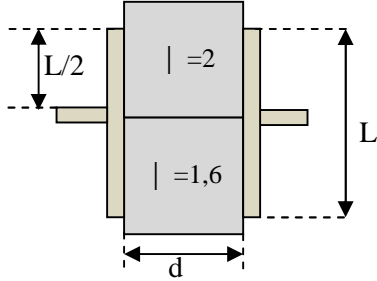


A)6k B)12k C) 20k D) 24k E)30k

24)Elektri in kilowatt-saati 0,5TL ise 110V'luk ebekeden 2A'lik akım çeken bir lambanın, 10 saat süreyle yakılmasının bedeli ne kadardır?

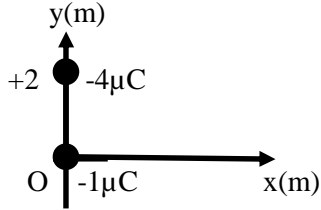
A)1,1TL B)1,4TL C)2,1TL D)2,4TL E)3,1TL

25) Dielektrik madde yokken d uzaklığı ile birbirinden ayrılan ve bir kenarının uzunluğu L olan karesel iki metal plakadan yapılan paralel plakalı bir kondansatörün sırasıyla C_0 dir. Ekteki gibi görüldüğü gibi plakalar arasındaki ortamın yarısı dielektrik sabiti 2 olan, diğer yarısı ise dielektrik sabiti 1,6 olan bir madde ile dolduruluyor. Son durumda paralel plakalı kondansatörün sırasıyla kaç C_0 olur.



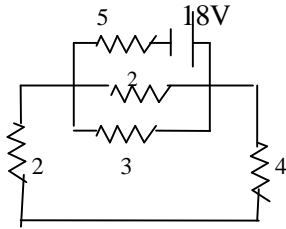
- A) $1,6 C_0$ B) $2,6 C_0$ C) $1,2 C_0$ D) $3,6 C_0$ E) $1,8 C_0$

26) $-1\mu\text{C}$ luk bir yük orijinde, $-4\mu\text{C}$ luk bir yük de y ekseninde $y=2,0\text{m}$ de bulunmaktadır. y ekseninde hangi noktada elektrik alan sıfırdır?



- A) $y=2/3\text{m}$
 B) $y=3/2\text{m}$
 C) $y=1/3\text{m}$
 D) $y=1/4\text{m}$
 E) $y=1/2\text{m}$

27) Ekteki devrede 4 Ohm luk direnç üzerinden geçen akım kaç amperdir?

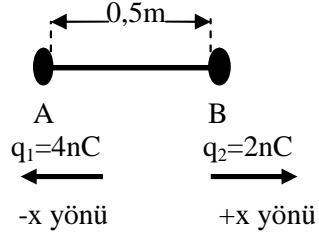


- A) 2,5 B) 3,4 C) 0,5 D) 3,6 E) 0,8

28) Yarıçapı $0,1\text{m}$ olan içi dolu iletken bir kürenin merkezinden $0,3\text{m}$ uzaklıktaki potansiyel 1200V ise, kürenin hacimce yük yoğunluğu ρ aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{3}{f} \cdot 10^{-5}$ B) $\frac{6}{5f} \cdot 10^{-5}$ C) $\frac{3}{2f} \cdot 10^{-3}$ D) $\frac{2}{3f} \cdot 10^{-3}$ E) $\frac{8}{3f} \cdot 10^{-2}$

29) ekilde görüldü ü gibi $q_1=+4\text{nC}$ ve $q_2=+2\text{nC}$ olan iki noktasal yük arasındaki uzaklık $d_{AB}=0,5\text{m}$ dir. Buna göre a a ıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri do rudur?



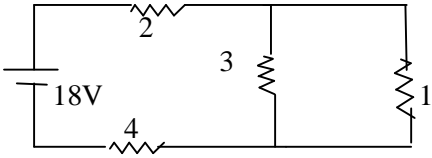
I. q_2 yükünün A noktasında olu turdu u elektriksel potansiyel 72 voltuttur.

II. q_1 ve q_2 noktasal yük çiftinin potansiyel enerjisi $144 \times 10^{-9}\text{ J}$ dür.

III. q_1 yükünün B noktasında olu turdu u elektriksel potansiyel +x yönündedir.

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

30) ekildeki devre göz önüne alındı ında a a ıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri do rudur?



I.4 luk direncin uçları arasındaki potansiyel fark $\frac{32}{3}$ voltuttur.

II.3 luk dirençten geçen akım 2A dir.

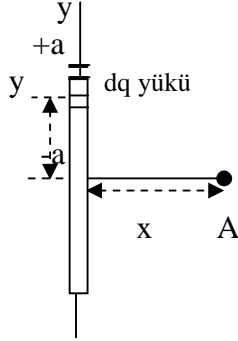
III.1 luk direnç üzerinde harcanan güç 4W dır.

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

NOT: $1\mu\text{F}=10^{-6}\text{F}$ $g=10\text{m/s}^2$ $1\text{nC}=10^{-9}\text{C}$ $\cos 37^\circ = \sin 53^\circ = 0,8$ $\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0,6$
 $k=9 \times 10^9 \text{Nm}^2/\text{C}^2$ (Coulomb Sabiti)

EK: 4 ELEKTRİK ALANLAR ÜNİTESİ KLASİK FİZİK SINAVI

1)



Pozitif Q elektrik yükü, $2a$ uzunluğunda ve y ekseninde boyunca $y = -a$ 'dan $y = +a$ 'ya uzanan bir doğru parçası üzerine düzgün olarak dağılmıştır.

a) x ekseninde, orijinden mesafesi x kadar olan A noktasındaki elektrik alanı hesaplayınız.

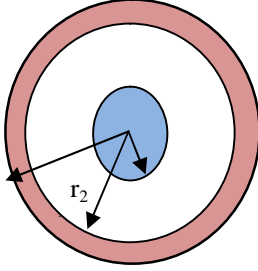
$$\int \frac{dy}{(x^2 + y^2)^{\frac{3}{2}}} = \frac{-y}{x^2 \sqrt{x^2 + y^2}}$$

b) $Q = 6 \text{ nC}$, $a = 10 \text{ cm}$ ve $x = 12 \text{ cm}$ değerlerini kullanarak A noktasındaki elektrik alan için bir büyüklük bulunuz.

2) Yün bir halıda yürüyüp sonra kapı tokmağı gibi büyükçe bir metalik cisme dokunduğunuzda bir kıvılcım ve elektrik çarpması hissedersiniz. Daha küçük metal cisimlere de dokunduğunuzda çarpılma olasılığınız neden daha azdır? Bu durumda elinizle vücudunuza dokunduğunuzda kendi kendinizi çarpabilir misiniz? Konu ile ilgili ilke/yasa belirterek, gerekli şekilde çizerek, olayı fiziksel olarak açıklayınız.

GAUSS KANUNU ÜN TES KLAS K F Z K SINAVI

1)



ekildeki düzenekte r_1 yarıçaplı yalıtkan dolu bir küre ve iç yarıçapı r_2 dış yarıçapı r_3 olan iletken küresel bir tabaka aynı merkezlidir. $r_1=8\text{cm}$, $r_2=12\text{cm}$ ve $r_3=20\text{cm}$ dir. Merkezden 10cm uzaktaki bir noktada elektrik alanın $5,6 \times 10^3 \text{ N/C}$ de erinde radyal olarak içeriye do ru oldu unu varsayınız. Buna göre

a) $x=4\text{cm}$ uzaklıktaki elektrik alanı hesaplayınız.

b) $x=9\text{cm}$ uzaklıktaki elektrik alanı hesaplayınız.

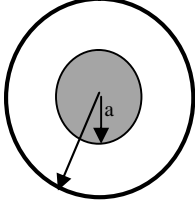
c) $x=18\text{cm}$ uzaklıktaki elektrik alanı hesaplayınız.

d) E er $x=30\text{cm}$ uzaklıktaki elektrik alan $E=2,5 \times 10^2 \text{ N/C}$ de erinde radyal olarak dışarıya do ru ise iletken küresel tabakanın iç ve dış yüzeylerindeki toplam yükü hesaplayınız.

2) Elektrikli fırtınalı bir havada, çelik kafesli ve ah ap kafesli iki farklı eve yıldırım dü tü ünü varsayınız. Hangi evde oturanlar bu durumda daha güvende olacaklardır. Konu ile ilgili ilke/yasa belirterek, gerekli ekli çizerek, olayı fiziksel olarak açıklayınız.

ELEKTRİKSEL POTANSİYEL ÜN TES KLAS K F Z K SINAVI

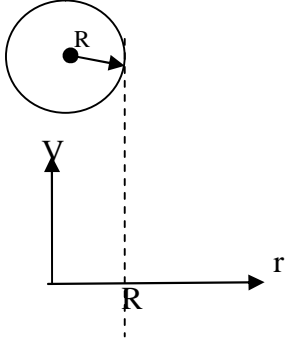
1)



ekilde aynı merkezli yalıtkan dolu bir küre ve kalınlığı ihmal edilen ince iletken küresel kabuk görülmektedir. Yarıçaplar sırasıyla $a=12\text{cm}$, $b=18\text{cm}$ dir. Yalıtkan dolu küre ile küresel kabuğun yüklerinin toplamı $+20\text{nC}$ ' dir. Buna göre

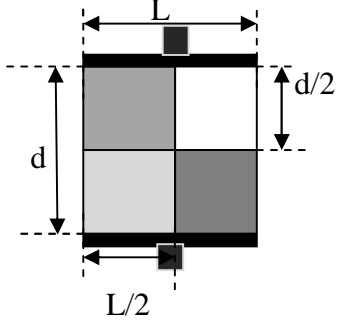
- Kürenin merkezinden 20cm uzaklıktaki elektriksel potansiyeli bulunuz.
- E er kürenin merkezinden 15cm uzaklıktaki elektriksel potansiyel 450V ise yalıtkan kürenin toplam yükünü hesaplayınız.
- Kürenin merkezinden 5cm uzaklıktaki elektriksel potansiyeli bulunuz

2) Düzgün yüklenmiş bir iletken kürenin içinde elektrik alan sıfırdır. Bu durum, küre içindeki potansiyelin de sıfır olduğunu anlamına mı gelir? V/r grafiğini (elektriksel potansiyelin kürenin merkezinden olan uzaklığı a göre de i im grafiğini) çizerek, olayı fiziksel olarak açıklayınız. Küre yalıtkan olsaydı, kürenin merkezinden olan uzaklığı a göre elektrik alan ve elektriksel potansiyeli nasıl değişirdi?



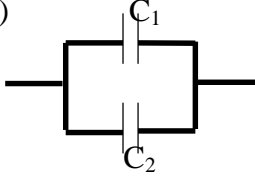
Sİ A ve D ELEKTRİKLER ÜNİTESİ KLASİK FİZİK SINAVI

1)



ekildeki kondansatör $d=2\text{mm}$ uzaklığı ile birbirinden ayrılan ve bir kenarının uzunluğu $L=2\text{cm}$ olan karesel iki metal plakadan yapılmıştır. Plakalar arası dielektrik sabitleri sırasıyla $\epsilon_1=1,5$, $\epsilon_2=1,8$, $\epsilon_3=2,2$ ve $\epsilon_4=2,5$ olan dört farklı madde ile doldurulmuştur. Kondansatörün kapasitesini hesaplayınız.

2)



ekildeki devrenin empedansını arttırmak için, C_1 kondansatörünün levhalarının arası lastik ile tamamen doldurulur. Sizce bu doğru bir hareket midir? Gerekli ekli çizip, sonuçları yazarak olayı fiziksel olarak açıklayınız. Bu durumda C_1 kondansatörünün üzerindeki yük miktarı ve levhaları arasındaki potansiyel farkı nasıl değişir?

AKIM ve D RENÇ ÜN TES KLAS K F Z K SINAVI

- 1) 1,2 kW' lık bir bula ık makinesi, 20A' lik sigorta ile korunan 120V' luk bir ebekeye ba lanmı tır. Aynı prize bir de 1,6 kW' lık elektrikli ısıtıcı ba lanırsa sigorta atar mı? Gerekli ekli çizerek olayı fiziksel olarak açıklayınız.
- 2) Dört özde (her birinin direnci aynı) ampulü bir pile ba ladınız.
 - a) Ampuller birbirlerine seri mi yoksa paralel mi ba landıklarında daha parlak yanar? Nedenini açıklayınız.
 - b) Pil, dört ampul ile seri mi yoksa paralel mi ba landı ında daha çabuk tükenir? Nedenini açıklayınız.
 - c) Bu dört ampulü ve pili kullanarak bir yılba ı a acı süsü yapacak olsanız, pil ile ampulleri birbirine seri mi yoksa paralel mi ba larsınız? Cevabınızın nedenlerini gerekli ekilleri çizerek açıklayınız.

EK-5

Ö renme Yaklaşımları Ölçeği

*Bu ölçek sizin ders çalışma yaklaşımınızı belirlemek üzere hazırlanmıştır. Lütfen her bir maddeyi “**TEMEL FİZİK**” dersi açısından düşünüp, ilk aklınıza gelen seçeneğe uygun şekilde işaretleyiniz. Tüm maddeleri yanıtlamanız araştırmamızın geçerli ve güvenilirliği için önemlidir. Bitirdikten sonra hepsini yanıtlayıp yanıtlamadığınızı lütfen kontrol ediniz.*

5 : KATILYORUM

4 : KISMEN KATILYORUM

3 : KARARSIZIM

2 : KATILMIYORUM

1 : HİÇ KATILMIYORUM

Not: Gerçekten kullanmak zorunda olmadığımız, size ya da aldığımız derse uymadığı süreçte “**KARARSIZIM**” seçeneğini kullanmamaya çalışınız.

“Temel Fizik” dersini düşünerek aşağıdaki ifadelere ne ölçüde katıldığınızı belirtiniz?	KATILYORUM	KISMEN KATILYORUM	KARARSIZIM	KATILMIYORUM	HİÇ KATILMIYORUM
1. Ders çalışmamı kolaylaştıracak uygun koşulları sağlıyorum.	5	4	3	2	1
2. Ödev hazırlarken, ‘öğretmenimi en iyi nasıl etkileyebilirim’ düşüncesini aklımdan çıkarmam.	5	4	3	2	1
3. Fizik dersi için gerekli bilgileri ezber yapmadan kavramaya çalışıyorum.	5	4	3	2	1
4. Ders çalışmamı saatlerimi planlıyorum.	5	4	3	2	1
5. Fizik dersi için gerekli bilgileri ezberleyip geçirim.	5	4	3	2	1
6. Dersten geçmem için gerekli bilgilerin dışında, çok az şey okurum.	5	4	3	2	1
7. Öğrenmek zorunda olduğum gereksiz bilgiler içerisinde sık sık boş olduğumu hissedirim.	5	4	3	2	1
8. Üzerinde çalıştığım konuyla ilgili bilgileri inceleyerek, kendi sonuçlarımı çıkarmaya çalışıyorum.	5	4	3	2	1
9. Muhtemelen olmasalar da kendi düşüncelerimle vakit geçirmeyi severim.	5	4	3	2	1
10. Fizik dersinde öğrendiğim bilgileri, diğer derslerdeki konularla ilişkilendirmeye çalışıyorum.	5	4	3	2	1
11. Günlük işlerle uğraşırken, kendimi derste edindiğim bilgiler hakkında düşünürken bulurum.	5	4	3	2	1
12. Sınavlara oldukça sistemli bir şekilde hazırlanırım.	5	4	3	2	1
13. Fizik dersi fazla ilgimi çekmiyor.	5	4	3	2	1

“Temel Fizik” dersini dü ünerek a a ıdaki ifadelere ne ölçüde katıldı nızı belirtiniz?	KATILYORUM	KISMEN KATILYORUM	KARARSIZIM	KATILMIYORUM	H Ç KATILMIYORUM
14. Okudu um her eyin içinde yatan anlamı kavramaya çalı ırım.	5	4	3	2	1
15. Bir i le u ra ırken, elimden gelenin en iyisini yapmaya çalı ırım.	5	4	3	2	1
16. Fizik dersinde çalı tı ım konuların çok azını anlıyorum.	5	4	3	2	1
17 Fizik dersinin bana kazandıracak ı eyleri dü ünmek, beni sürekli motive eder.	5	4	3	2	1
18. Edindi im yeni bilgilerin, önceki ö renmelerim ile uyumlu olup olmadı ını sorgularım.	5	4	3	2	1
19. Kendimi ço u kez derslerde duydu um ya da kitaplarda okudu um bilgileri sorgularken bulurum.	5	4	3	2	1
20. Fizik dersinde ba arılı oldu umu hissetmek, beni motive eder.	5	4	3	2	1
21.Fizik dersinden <u>geçer not alacak kadar</u> gerekli bilgiyi ö renmek, benim için yeterlidir.	5	4	3	2	1
22. Bilimsel konular üzerinde çalı mayı oldukça heyecan verici bulurum.	5	4	3	2	1
23. Ödevimi, kimin de erlendirece ini ve benden nasıl bir ey isteyece ini dikkate alarak hazırlarım.	5	4	3	2	1
24.Okulda yaptı ım ö renme i lerinin (ders çalı mak, ödev hazırlamak vb.) bana yarar sa layıp sa lamadı ını merak ederim.	5	4	3	2	1
25. Bir metni okurken, ondan ö renmeye çalı tı ım eyin ne oldu unu dü ünmek için, zaman zaman ara veririm.	5	4	3	2	1
26. Her eyi son dakikaya bırakmak yerine, dönem boyunca düzenli bir ekilde çalı ırım.	5	4	3	2	1
27. Derste anlatılan bilgileri gerekli ya da gereksiz diye ayıramadı ım için her eyi not ederim.	5	4	3	2	1
28. Ders kitaplarında geçen yeni fikirler üzerinde uzun uzun dü ünürüm.	5	4	3	2	1
29. Bir ödev ya da sınav sorusunu hemen çözmeye ba lamak yerine, önce onu en iyi nasıl ele alabilece imi dü ünürüm.	5	4	3	2	1
30. Derslerde geri kalırım korkusuyla <u>sık sık</u> pani e kapılırım.	5	4	3	2	1
31. Okudu um bir yazının ana fikri ile ayrıntılarının uyumlu olup olmadı ını incelerim.	5	4	3	2	1
32. Ba arılı olabilmek için, çok çaba sarf ederim.	5	4	3	2	1
33. Sınavlara hazırlanırken, bütün konuları çalı mak yerine sadece gerekli görülen konuları tekrar ederim.	5	4	3	2	1
34. Fizik dersinde kar ıla tı ım fikirlerin bazıları oldukça ilgimi çeker.	5	4	3	2	1

“Temel Fizik” dersini dü ünerek a a ıdaki ifadelere ne ölçüde katıldı nızı belirtiniz?	KATILYORUM	KISMEN KATILYORUM	KARARSIZIM	KATILMIYORUM	H Ç KATILMIYORUM
35. Genellikle, haftalık çalı mamı önceden, kâ it üzerinde ya da kafamda planlarım.	5	4	3	2	1
36. Ö retmen konunun önemli gördü ü kısımlarını anlatırken, ba ka hiç bir eyle ilgilenmeyip, dersi çok dikkatli dinlerim.	5	4	3	2	1
37. Fizik dersi hiç ilgimi çekmiyor.	5	4	3	2	1
38. Kar ıla tı ım bir problemi hemen çözmeye ba lamak yerine, önce onun altında yatan nedenleri görmeye çalı ırım.	5	4	3	2	1
39. Gün içerisinde zamanımı iyi kullanırım.	5	4	3	2	1
40. Önceki bilgilerimle ili kilendiremedi im için, fizik dersinde geçen konuları anlamakta zorlanırım.	5	4	3	2	1
41. Bitirdi im bir i in ihtiyaçlarımı kar ılayıp kar ılamadı ını kontrol ederim.	5	4	3	2	1
42. Üzerinde çalı tı ım i i ba aramayaca ım endi esiyle <u>sık sık</u> uykusuz kalırım.	5	4	3	2	1
43. Bilimsel konuları ezberleyip geçmek yerine, onların ardındaki nedenleri görebilmek isterim.	5	4	3	2	1
44. Kendimi kolaylıkla motive edebilirim.	5	4	3	2	1
45. Verilen bir görevi yerine getirirken, yapmam gereken her eyin tam olarak söylenmesini isterim.	5	4	3	2	1
46. Anlayamadı ım bilimsel bir konu üzerinde çalı mayı bırakmak yerine, ara tırma yapmaya devam etmek isterim.	5	4	3	2	1
47. Bir i le u ra ırken, üstesinden gelip gelemeyece im konusunda <u>sık sık</u> panik ya ırım.	5	4	3	2	1

Son olarak, size verilen anket maddelerine verdi iniz yanıtlarda ne kadar samimi oldu unuzu dü ünüyorsunuz?

Lütfen kendinizi objektif olarak de erlendiriniz.

Çok iyi Oldukça iyi Ortalama civarında Çok iyi de il Oldukça kötü
 9 8 7 6 5 4 3 2 1

EK-6 B L MSEL SÜREÇ BECERLER TEST BEL RTKE TABLOSU

HEDEF DAVRANILAR		Ön gözlem ve denemelere dayanarak incelenen olay ya da durum hakkında bir varsayımda bulunma	Gruplanmı veya tablola tırlımı veriler hakkında yorum yapma	Eldeki verilerden yararlanarak matematiksel ifadelere ve tasarımlara varma	Baımsız de i kenlerin ba ımlı de i kenler üzerine etkisini inceleyerek, hipotezleri yoklama	Do rudan ölçemeyece imiz de i kenleri gözlenebilir de i kenlerden yararlanarak ölçme	Bir olay ya da durumu etkileyen de i kenlerden birini de i tirip di erlerini sabit tutarak, sonuçlar üzerine etkisini belirleme
Hipotez Kurma	5, 11, 16, 19, 22, 25, 30						
Verileri Yorumlama		1, 2, 8, 10, 24					
Verileri Kullanma ve Model Olu turma				29, 34, 35			
Deney Yapma					9, 13, 15, 28		
e Vuruk Tanım Yapma						3, 4, 14, 23	
De i kenleri De i tirme ve Kontrol Etme							6, 7, 12, 17, 18, 20, 21, 26, 27, 31, 32, 33
Toplam					35		

EK-7 B L MSEL SÜREÇ BECER LER TEST

NOT: De eri, ba ka de i kenlerin de i iminden etkilenen, sonuç durumunda olan de i ken, **ba ımlı de i ken**dir. De i kenli i, sonucu etkileyen ya da etkileyecek olan de i ken, **ba ımsız de i ken**dir. Örne in tarlaya verilen gübre arttıkça, ürünün artması beklenir. Burada ürün ba ımlı, gübre ise ba ımsız de i kendir.

1) Bir deney sırasında üç ö renciye dijital ölçü aletleri verilerek, aynı özellikteki bir cismin kütlesini 4 kez ölçmeleri ve her defasında aletin ekranında okudukları de eri, tabloya kaydetmeleri istenir. Verilen ölçüm sonuçlarına göre a a ıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri do rudur?

	Ölçülen Cisim	Ölçü Aleti	1.Ölçme	2.Ölçme	3.Ölçme	4.Ölçme
Can	A cismi	X	40,12g	40,13g	40,13g	40,14g
Esra	A cismi	Y	40 g	40g	40g	40g
Ay e	A cismi	Z	40,1g	40,1g	40,1g	40,1g

- I. Üç ö rencinin kullandı ı ölçü aletlerinin hassaslıkları birbirinden farklıdır.
 II. Esra ve Ay e'nin kullandıkları ölçü aletlerinin hassaslıkları e ittir.
 III. Ay e'nin kullandı ı ölçü aleti, Can'ın kullandı ı ölçü aletinden daha hassastır.

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

2)Yasemin, merceklerin odak uzaklı ının nelere ba ılı olarak de i ti ini ara tırmak ister. Bu amaçla yan yüzlerinin e rilik yarıçapları aynı, kırma indisleri farklı olan merceklere, farklı ortamlarda de i ik renkte ı ıklar göndererek merce in odak uzaklı ını ölçer ve elde etti i verileri a a ıdaki tabloya yazar.

Merce in kırma indisi	Ortam	Merce e gönderilen ı ı ın rengi	Merce in odak uzaklı ı(cm)
X	A	Kırmızı	30
Y	A	Mavi	32
X	B	Kırmızı	29
T	B	Mavi	33
Z	A	Mavi	27

Bu tabloya göre a a ıdaki yorumlardan hangisi do rudur?

- A) Merce in odak uzaklı ı kırma indisine ve ortama ba ılı olarak de i ir.
 B) Merce in odak uzaklı ı, gönderilen ı ı ın rengine ve ortama ba ılıdır.
 C) Merce in odak uzaklı ı; kırma indisine ba ılı olarak de i ir.
 D) Merce in odak uzaklı ı kırma indisine ve gönderilen ı ı ın rengine ba ılı olarak de i ir.

E) Merce in odak uzaklı ı ölçüldü ü ortama ba lı olarak de i ir.

3) Bir alı veri merkezinde satılan dört farklı marka pilden hangisinin daha uzun ömürlü oldu u ara tırılmaktadır. Bunun için öзде dört duvar saatinin her birine farklı marka bir pil takılır ve takılan piller bitinceye kadar saatler çalı tırılır. Buna göre hangi marka pilin di erlerine kıyasla daha uzun ömürlü oldu u nasıl belirlenir?

A) Her bir duvar saatine takılan pillerin sayıları kar ıla tırılır.

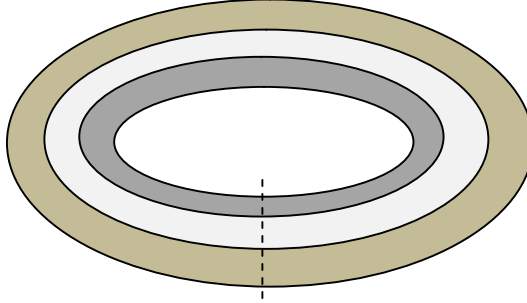
B) Her bir duvar saatinin toplam çalı ma süresi ile saatlere takılan pillerin sayıları kar ıla tırılır.

C) Her bir duvar saatinin pili tamamen bitti inde, saatlerin kaç ı gösterdi i belirlenir ve kar ıla tırılır.

D) Her bir duvar saatinin toplam çalı ma süreleri ölçülür.

E) Her bir duvar saatinin pili takılır takılmaz gösterdi i saat de eri ile pili bitti inde gösterdi i saat de eri kar ıla tırılır.

4) Üç atlet, sırasıyla A, B ve C ko u parkurlarında ba langıç çizgisinden aynı anda ko maya ba larlar ve bir turu tamamladıktan sonra yarı ma biter. Atletler kendi parkurlarında sabit hızla ko tuklarına göre ampion nasıl belirlenir?



Ba langıç Çizgisi

A) Kendi ko u parkurundaki turunu en erken tamamlayan atlet belirlenir.

B) Her üç atletin kendi ko u parkurunu bitirme süreleri belirlenir.

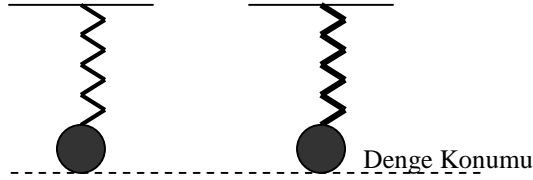
C) Üç atletin kendi parkurlarının uzunlukları ile ko uya ba lama zamanları kar ıla tırılır.

D) Her üç atletin ko uya ba lama zamanı ile bitirme zamanı kar ıla tırılır.

E) Üç atletin kendi parkurlarının uzunlukları ile bir turu tamamladıkları süre kar ıla tırılır.

(5., 6. ve 7. soruları a a ıdaki açıklamaya göre cevaplayınız.)

Ali, bir yaylı sarkacın periyodunun (bir tam salınım için geçen zaman) nelere ba lı olarak de i ti ini merak etmektedir. Yay sabitini, yayın ve cismin kütlesini de i ken olarak saptar. A a ıdaki eilde görüldü ü gibi yay sabitleri k_1 ve k_2 olan e it kütleli iki yayın ucuna, kütleleri aynı olan demir bilyeler ba lar. Denge konumundan bir miktar ayırıp serbest bırakarak sarkacın salınım yapmasını sa lar ve periyodunu ölçer.



5) Ara tırmada hangi hipotez sınanmı tır?

- A) Bir yaylı sarkacın periyodu, yay sabiti, yayın ve cismin kütlesi de i tikçe farklı de erler alır.
- B) Bir yaylı sarkacın periyodu, yay sabitinden ba ımsızdır.
- C) Bir yaylı sarkacın periyodu, cismin eklinden ba ımsızdır.
- D) Bir yaylı sarkacın periyodu yay sabiti ve yayın kütlesi arttıkça artar.
- E) Bir yaylı sarkacın periyodu, yay sabitine ba lı, cismin eklinden ba ımsızdır.

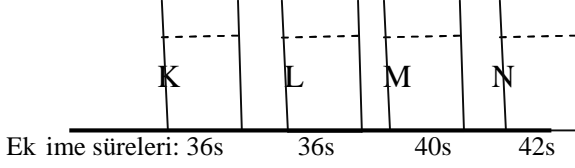
6) Ara tırmada a a ıdaki de i kenlerden hangisi ya da hangileri kontrol edilmi tir?

- A) Yay sabiti
- B) Cisimlerin ekli
- C) Yay sabiti ve cisimlerin kütlesi
- D) Yay sabiti ve yayın kütlesi
- E) Yayın ve ucuna eklenen cisimlerin kütlesi

7) A a ıdakilerden hangisinde ara tırmanın ba ımlı ve ba ımsız de i kenleri birlikte verilmi tir?

- A) Yayın ve cisimlerin kütlesi, periyot
- B) Yay sabiti, periyot, cisimlerin ekli ve kütlesi
- C) Yayın ve cisimlerin kütlesi, periyot, yay sabiti
- D) Yayın ve cisimlerin kütlesi, yay sabiti
- E) Yay sabiti, periyot

8) Bir ö renci, ba langıç sıcaklıkları aynı olan K, L, M ve N marka sütleri özde kaplara e it miktarda koyarak, sıcaklıkları sırasıyla 35°C , 40°C , 35°C ve 45°C olan ortamlarda ek imeye bırakır. Sütlerin ölçülen ek ime süreleri sırasıyla 36s, 36s, 40s ve 42 saattir.



Buna göre a a ıdaki yorumlardan hangisi do rudur?

- A) K ve L aynı marka sütlerdir.
- B) 4 marka sütte birbirinden farklıdır.
- C) K ve M marka sütler birbirinden farklıdır.
- D) L ve N marka sütler birbirinden farklıdır.
- E) K, L ve N marka sütler birbirinden farklıdır.

(9. ve 10. soruları a a ıdaki açıklamaya göre cevaplayınız.)

ki ö renci, bir iletken telin direncinin nelere ba lı olarak de i ti ini merak etmektedirler. iletken telin cinsi, uzunlu u, kesit alanı ve sıcaklı ı gibi özelliklerin, telin direncini etkileyebilece ini dü ünürler.

9) Birbirlerinden ba ımsız olarak çalı an iki ö renciden biri, u hipotezi sınamaya karar verir: 'iletken tellerin direnci uzunlu a ba lı olarak de i ir'. Sizce bu ö renci hipotezini sınamak için a a ıdaki deney tasarımlarının hangisini uygulamalıdır?

- A) 20°C sabit sıcaklıkta kesit alanları 2, 10 ve 15 cm^2 , uzunlukları ise sırasıyla 4, 12 ve 20 cm olan üç bakır telin dirençleri ölçülür.
- B) Her birinin kesit alanı 10 cm^2 , uzunlukları ise sırasıyla 4, 12 ve 20 cm olan üç bakır tel alınır. Bu tellerin 10°C , 25°C ve 35°C 'deki dirençleri ölçülür.
- C) Uzunlu u 4cm olan bir bakır tel, 12cm olan bir gümü tel ve 20 cm olan bir çinko tel alınır. Her birinin kesit alanı 10 cm^2 olan bu tellerin 25°C sıcaklıktaki dirençleri ölçülür.
- D) Uzunlu u 4cm, kesit alanı 10 cm^2 olan çinko tel; uzunlu u 12 cm, kesit alanı 10 cm^2 olan çinko tel ve uzunlu u 20 cm, kesit alanı 10 cm^2 olan çinko tel alınır. Bu tellerin 20°C 'deki dirençleri ölçülür.
- E) Kesit alanı 2 cm^2 , uzunlu u 4 cm olan bakır bir tel; kesit alanı 10 cm^2 , uzunlu u 12 cm olan gümü bir tel ve kesit alanı 15 cm^2 , uzunlu u ise 20 cm olan çinko bir tel alınır. Bunların 25°C sıcaklıktaki dirençleri ölçülür.

10) Di er ö renci ise; aynı cins iletken tellerin uzunlu u, kesit alanı, sıcaklı ı gibi özelliklerini de i tirerek ba ka bir deney gerçekle tirir. Bu deney sonucunda elde etti i verileri a a ıdaki tabloya yazar.

Tabloya gore a a ıdaki yorumlardan hangisi do rudur?

iletken telin uzunlu u(cm)	iletken telin kesit alanı(cm ²)	iletken telin cinsi	iletken telin sıcaklı ı (°C)	Telin direnci (ohm)
X	5	A	20	0,2R
Y	4	A	10	R
X	2	A	20	R
Y	4	A	15	1,2R
Z	6	A	20	2R

- A) A iletken telinin direnci telin kesit alanına, uzunlu una ve sıcaklı na ba lı olarak de i ir.
 B) A iletken telinin direnci telin kesit alanına ve sıcaklı na ba lı olarak de i ir.
 C) A iletken telinin direnci telin uzunlu una ve kesit alanına ba lı olarak de i ir.
 D) A iletken telinin direnci telin uzunlu una ve sıcaklı na ba lı olarak de i ir
 E) A iletken telinin direnci telin kesit alanına ba lı olarak de i ir.

11) Ö renciler bir fotokopi makinesinde kullanılan mürekkebin cinsi ile basılan fotokopi sayısı arasındaki ili kiyi incelemek ister. Bunun için özde iki fotokopi makinesinden birine yüksek kaliteli A cinsi, di erine ise aynı miktarda ancak dü ük kaliteli B cinsi mürekkep konur. Aynı özellikte iki kâ it alınır ve her iki fotokopi makinesinde baskıya bırakılır. Makinelerin bastıkları fotokopi sayısı belirlenir. Sizce bu ara tırmada sınanan hipotez hangisidir?

- A) Kullanılan mürekkep miktarı arttıkça, makinenin bastı ı fotokopi sayısı artar.
 B) Fotokopi makinesinde kullanılan mürekkebin kalitesi arttıkça, makinenin bastı ı fotokopilerin kalitesi artar.
 C) Fotokopi makinesinde kullanılan mürekkebin kalitesi azaldıkça, makinenin bastı ı fotokopi sayısı azalır.
 D) Basılan fotokopilerin kalitesi, mürekkebin cinsine ba lıdır.
 E) B cinsi mürekkebin konuldu u makinenin bastı ı fotokopilerin kalitesi dü üktür.

12) A a ıdakilerden hangisinde ara tırmanın ba ımlı ve ba ımsız de i kenleri birlikte verilmi tir?

- A) Mürekkep miktarı, fotokopi sayısı
 B) Mürekkebin cinsi, fotokopi makinesi
 C) Mürekkebin kalitesi, fotokopi makinesi
 D) Mürekkebin kalitesi, fotokopi sayısı
 E) Fotokopi sayısı, fotokopi makinesi

13) Bir ö rence sıvıların buharlaşma süresini etkileyen faktörleri merak etmektedir. Atmosfer sıcaklığını, sıvının cinsini, miktarını ve sıcaklığını de i ken olarak saptar. “Sıvıların buharlaşma süresi cinsine ba lı olarak de i ir” hipotezini sınamak için nasıl bir deney tasarlamalıdır?

A) Sıcaklığı 10°C , miktarı 20 g olan A sıvısı, sıcaklığı 10°C , miktarı 25g olan B sıvısı ve sıcaklığı 10°C , miktarı 40g olan C sıvısı özde kaplara konur. 40°C , atmosfer sıcaklığı ındaki buharlaşma süreleri ölçülür.

B) Miktarı 20g, sıcaklığı 10°C olan A sıvısı, Miktarı 20g sıcaklığı 20°C olan B sıvısı ve miktarı 20g, sıcaklığı 25°C olan C sıvısı özde kaplara konur. 35°C atmosfer sıcaklığı ındaki buharlaşma süreleri ölçülür.

C) Miktarı 20g, sıcaklığı 10°C olan A sıvısı miktarı 10g sıcaklığı 20°C olan B sıvısı ve miktarı 25g, sıcaklığı 25°C olan C sıvısı özde kaplara konur. 45°C atmosfer sıcaklığı ındaki buharlaşma süreleri ölçülür.

D) Sıcaklığı 20°C , miktarı 30g olan A sıvısı, sıcaklığı 20°C , miktarı 30g olan B sıvısı ve sıcaklığı 20°C , miktarı 30g olan C sıvısı özde kaplara konur. 45°C , atmosfer sıcaklığı ındaki buharlaşma süreleri ölçülür.

E) Sıcaklığı 10°C , miktarı 20g olan A sıvısı, sıcaklığı 10°C , miktarı 20g olan B sıvısı ve sıcaklığı 10°C , miktarı 20g olan C sıvısı özde kaplara konur. 30°C , 35°C ve 40°C atmosfer sıcaklıklarındaki buharlaşma süreleri ölçülür.

14) Üç farklı firmanın her biri, akvaryum suyunun yosunla masasını geciktirecek farklı birer ilaç üretirler. Bir ara tırmacı grubu, bu üç ilaçtan etkinliği en yüksek olanı belirlemek ister. Bunun için her birinin içinde aynı cins ve sayıda balık bulunan üç özde akvaryum suyuna sırasıyla bu ilaçlar damlatılır. Buna göre en iyi ilacın hangisi olduğunu nasıl belirleriz?

A) Akvaryum sularına ilave edilen ilaçların miktarları ile suların yosunla mayalanmaya kadar geçen süreleri karşılaştırılır.

B) Akvaryum sularının yosunla mayalanmaya kadar geçen süreleri ölçülür.

C) Akvaryumdaki sular yosunla mayalanmaya başladıktan itibaren, balıkların yaşam süreleri ölçülür.

D) Akvaryumdaki suların yosunlanmaya mayalanmaya kadar geçen süreleri ile balıkların yaşam süreleri karşılaştırılır.

E) Akvaryum sularına ilave edilen ilaçların miktarları ile balıkların yaşam süreleri karşılaştırılır.

15) Gamze, bir sıvının yüzey gerilim katsayısının nelere ba lı olarak de i ti ini merak etmektedir. Sıvının cinsi, sıcaklı ı, yüzeyinin temizli i, dı ortamın cinsi gibi özellikleri de i ken olarak belirler. Daha sonra u hipotezi sınamaya karar verir: 'Sıvıların yüzey gerilim katsayısı sıcaklı na ba lı olarak de i ir.' Sizce Gamze bu hipotezini sınamak için nasıl bir deney tasarlamalıdır?

- A) Sıcaklı ı 30°C olan A sıvısı, 10°C olan B sıvısı ve 50°C olan C sıvısı üç kabın içine ayrı ayrı konur. Yüzeylerinin temizli i aynı olan üç sıvının aynı ortamdaki yüzey gerilim katsayıları ölçülür.
- B) Sıcaklı ı 10°C olan A sıvısı, 35°C olan A sıvısı ve 60°C olan A sıvısı aynı ortamdaki üç kabın içine ayrı ayrı konur. Yüzeylerinin temizli i aynı olan suların aynı ortamdaki yüzey gerilim katsayıları ölçülür.
- C) Sıcaklıkları sırasıyla 10°C, 35°C ve 60°C olan B sıvıları üç kabın içine ayrı ayrı konur. Yüzeylerinin temizli i aynı olan suların farklı sıcaklıktaki ortamlarda yüzey gerilim katsayıları ölçülür.
- D) Sıcaklıkları aynı olan A, B ve C sıvıları sırasıyla üç kabın içine ayrı ayrı konur. Yüzeylerinin temizli i aynı olan suların sırasıyla 10°C, 50°C ve 80°C sıcaklıktaki ortamlarda yüzey gerilim katsayıları ölçülür.
- E) Sıcaklı ı 10°C olan A sıvısı, 30°C olan B sıvısı ve 50°C olan C sıvısı üç kabın içine ayrı ayrı konur. Yüzeylerinin temizli i aynı olan bu sıvıların farklı sıcaklıktaki ortamlarda yüzey gerilim katsayıları ölçülür.

16) Bir ara tırmacı grubu, bitkilere verilen *gübrenin cinsi* ile *bitki boyunun uzama miktarı* arasındaki ili kiyi incelemek ister. Aynı özellikte ve ba langıç boyları e it iki bitkiden birine X cinsi, di erine ise aynı miktarda, farklı kalitede Y cinsi gübre verilir. Aynı miktarda güne ı ı ı ve su verilen her iki bitkinin 20 gün sonraki boyları ölçülür. Sizce bu ara tırmada sınanan hipotez hangisidir?

- A) Bitkilerin uzama miktarı, verilen gübre miktarına ba lıdır.
- B)Gübrenin kalitesi arttıkça, bitkilerin uzama miktarı artar.
- C) Gübrenin kalitesi arttıkça, bitkilere verilen miktarı azaltılmalıdır.
- D) Bitkilerin uzama miktarı, gübrenin cinsine ba lı, miktarından ba ımsızdır.
- E)Verilen gübre miktarı de i medikçe, aynı cins bitkilerin uzama miktarı de i mez.

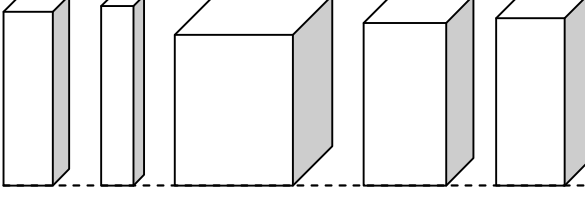
17)A a ıdakilerden hangisi ara tırmanın kontrol edilen de i kenlerinden biri de ildir?

- A)Bitkilerin cinsi
- B)Bitkilerin uzama miktarı
- C)Gübrelere verilen miktarı
- D)Bitkilerin ba langıç boyları
- E) Bitkilere verilen su miktarı

18) Ara tırmanın ba ımsız de i ken/de i kenleri a a ıdakilerden hangisidir?

- A)Gübre miktarı
- B)Bitkinin uzama miktarı
- C)Gübrenin cinsi
- D)Gübre miktarı, bitkiye verilen güne ı ı ı ve su miktarı
- E) Gübrenin cinsi ve bitkinin uzama miktarı

19) Bir ara tırmacı a ırlıkları ve yapıldı ı maddeleri aynı, yüzey alanları farklı kare piramit eklindeki cisimlerin, sıvıya daldırıldı ında ne kadar bataca ını belirlemek ister. Bunun için içinde deniz suyunun bulundu u geni çe bir kaba cisimleri ekildeki gibi daldırır ve cisimlerin su yüzeyinin altında kalan yüksekliklerini ölçer.



Ara tırmada a a ıdaki hipotezlerden hangisi sınanmaktadır?

- A) Bir cismin sıvı içinde ne kadar bataca ı, a ırlı ına ve yüzey alanına ba lı, yapıldı ı maddeden ba ımsızdır.
- B)E it a ırlıklı bütün cisimler, sıvı içinde esit miktarda batar.
- C)Bir cismin sıvı içinde ne kadar bataca ı, a ırlı ına ve yüzey alanına ba lıdır.
- D) Bir cismin sıvı içinde ne kadar bataca ı, yüzey alanına ba lıdır.
- E)Bir cismin sıvı içinde ne kadar bataca ı, yüzey alanına ba lı, yapıldı ı maddeden ba ımsızdır.

20) A a ıdakilerden hangisi ara tırmanın kontrol edilen de i kenlerinden biri de ildir?

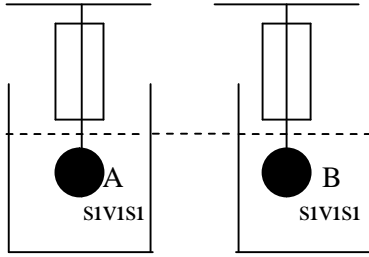
- A)Cisimlerin a ırlı ı,
- B)Cisimlerin yüzey alanı
- C)Cisimlerin ekli
- D)Sıvının cinsi
- E)Cisimlerin yapıldı ı maddeler

21) Ara tırmının ba ımsız de i ken/de i kenleri a a ıdakilerden hangisidir?

- A)Cisimlerin su yüzeyinin altında kalan yükseklikleri
- B)Cisimlerin a ırlı ı, yapıldı ı maddeler ve sıvının cinsi
- C)Cisimlerin yüzey alanı
- D)Cisimlerin a ırlı ı ve yapıldı ı maddeler
- E) Cisimlerin a ırlı ı, yüzey alanı ve yapıldı ı maddeler

(22. soruyu a a ıdaki açıklamaya göre cevaplayınız)

Bir cismin sıvıdaki a ırlı ını etkileyen faktörlerin neler oldu u ara tırılmaktadır. Cismin a ırlı ı ve hacmi, yerçekimi ivmesi, sıvının cinsi ve sıcaklı ı de i kenler olarak saptanır. Deney için a a ıdaki ekilde görüldü ü gibi aynı ortamda bulunan özde iki kap alınır. Bu kaplardan birincisine A sıvısı, ikincisine ise B sıvısı konur. Sıvıların sıcaklıkları 20°C 'de sabit tutulmaktadır. Bir uçlarından dinamometreye ba lı, e it a ırlıklı ve hacimli iki bilye sıvıların içine daldırılır. A ırlık ölçer yardımıyla bilyelerin A ve B sıvılarındaki a ırlıkları ölçülür.



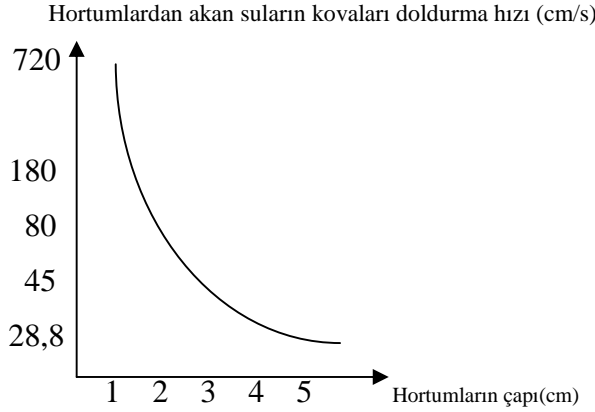
22) Sizce ara tırmada hangi hipotez sınanmı tır?

- A) Cismin sıvıdaki a ırlı ı sıvının cinsine ba lı, cismin eklinden ba ımsızdır.
- B) Cismin sıvıdaki a ırlı ı, sıvının cinsine ba lı, sıvı miktarından ba ımsızdır.
- C) Bir cismin sıvıdaki a ırlı ı, sıvının cinsine ba lıdır.
- D) Bir cismin sıvıdaki a ırlı ı, cismin eklinden ve sıvı miktarından ba ımsızdır.
- E) Bir cismin sıvıdaki a ırlı ı, sıvının cinsine ba lı, sıvı miktarından ve cismin eklinden ba ımsızdır.

23) Sıcaklık 0°C 'nin altına dü ece i zaman, araba motorlarının so utma suyunun donma sıcaklı ını dü ürmek için suya antifriz ilave edilir. Bir ara tırmacı piyasada bulunan farklı marka antifrizlerden hangisinin so uk hava artlarında daha etkili oldu unu belirlemek ister. Bunun için aynı miktar ve sıcaklıkta su bulunan özde kaplardan her birine farklı marka antifrizlerden aynı miktarda ilave eder. Suları, sıcaklı ın yeterince dü ük oldu u bir ortamda bırakır. Buna göre hangi marka antifrizin daha etkili oldu u nasıl belirlenir?

- A) Suların antifriz ilave edilmeden önceki miktarları belirlenir.
- B) Suların antifriz ilave edildikten sonraki donma sıcaklıkları ölçülür.
- C) Suların antifriz ilave edildikten sonraki donma sıcaklı ı ile antifriz miktarları karşılaştırılır.
- D) Suların antifriz ilave edilmeden önceki miktarları ile antifriz ilave edildikten sonraki donma sıcaklıkları karşılaştırılır.
- E) Suların antifriz ilave edilmeden önceki donma sıcaklıkları ile antifriz miktarları karşılaştırılır.

24) Özde (aynı biçim ve hacimdeki) kovaları tamamen su ile doldurmak için akı oranları aynı olan 5 çe meye her birinin çapı farklı olan 5 hortum kullanılır. Bu hortumlardan akan suların kovaları doldurma hızları ölçülür. Yapılan çalışmada sonunda elde edilen bulgular aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.

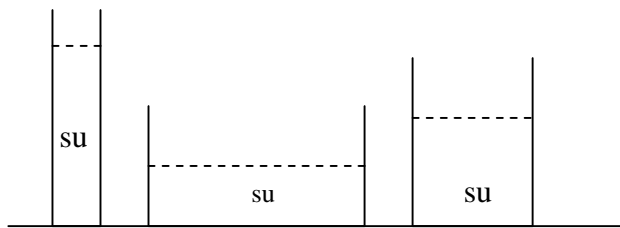


Aşağıdakilerden hangisi deneyimlenilen sonuçları en iyi şekilde açıklamaktadır?

- A) Hortumun çapı genişledikçe, suyun hortumdan çıkış hızı artar.
- B) Hortumu terk eden su miktarı deneyimlediğimiz için özdeş kovaların hepsi aynı anda dolar.
- C) Hortumun çapı genişledikçe, suyun özdeş kovaları doldurma süresi azalır.
- D) Suyun hortumdan çıkış hızı arttıkça, özdeş kovaları doldurma süresi azalır.
- E) Hortumun çapı daraldıkça hortumu terk eden su miktarı artar.

(25. 26. ve 27. soruları aşağıdaki açıklamaya göre cevaplayınız.)

Bir sıvının açık havadaki buharlaşma hızını etkileyen faktörlerin neler olduğunu araştırılmaktadır. Bunun için aşağıdaki şekilde görülen üç kap aynı miktarda ve aynı sıcaklıkta su ile doldurulur. Kaplar aynı miktarda güne ışığı alacak şekilde bir yere konur. Sıvıların buharlaşma hızı ölçülür.



25) Sizce araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?

- A) Bir sıvının kap içindeki yüksekliği arttıkça buharlaşma hızı değişir.
- B) Bir sıvının buharlaşma hızı, sıvının havaya açık olan yüzeyine bağlı olarak, kap içindeki yükseklikten bağımsızdır.
- C) Bir sıvının açık havadaki buharlaşma hızı; sıvının havaya açık olan yüzeyine bağlı değildir.
- D) Aynı miktar ve sıcaklıktaki suların aldığı güne ışığı miktarı artarsa buharlaşma hızı artar.
- E) Bir sıvının açık havadaki buharlaşma hızı; sıvının havaya açık olan yüzeyinin büyüklüğüne ve kap içindeki yüksekliğine bağlı olarak değişir.

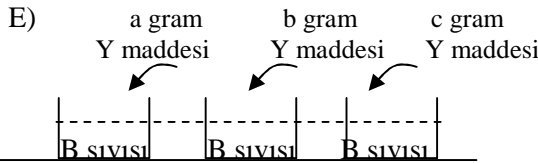
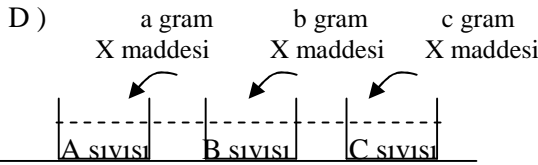
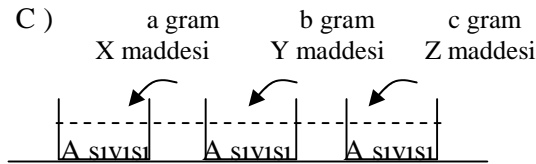
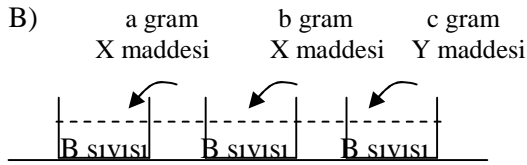
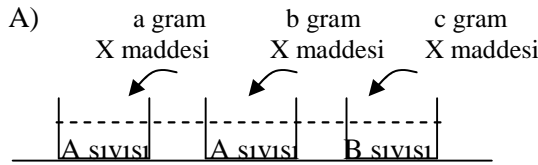
26) Ara tırmada kontrol edilen de i ken/de i kenler hangisidir?

- A) Sıvıların buharla ma hızı
- B) Sıvıların havaya açık olan yüzeyinin büyüklü ü
- C) Sıvıların cinsi, miktarı ve sıcaklı ı
- D) Sıvıların cinsi ve miktarı ve yüksekli i
- E) Kaplardaki sıvıların aldı ı güne ısısı

27) Ara tırmanın ba ımsız de i ken/de i kenleri hangisidir?

- A) Sıvıların havaya açık olan yüzeyinin büyüklü ü
- B) Kaplardaki sıvıların yüksekli i
- C) Sıvıların buharla ma hızı
- D) Sıvıların cinsi, miktarı ve sıcaklı ı
- E) Sıvıların cinsi, miktarı ve yüksekli i

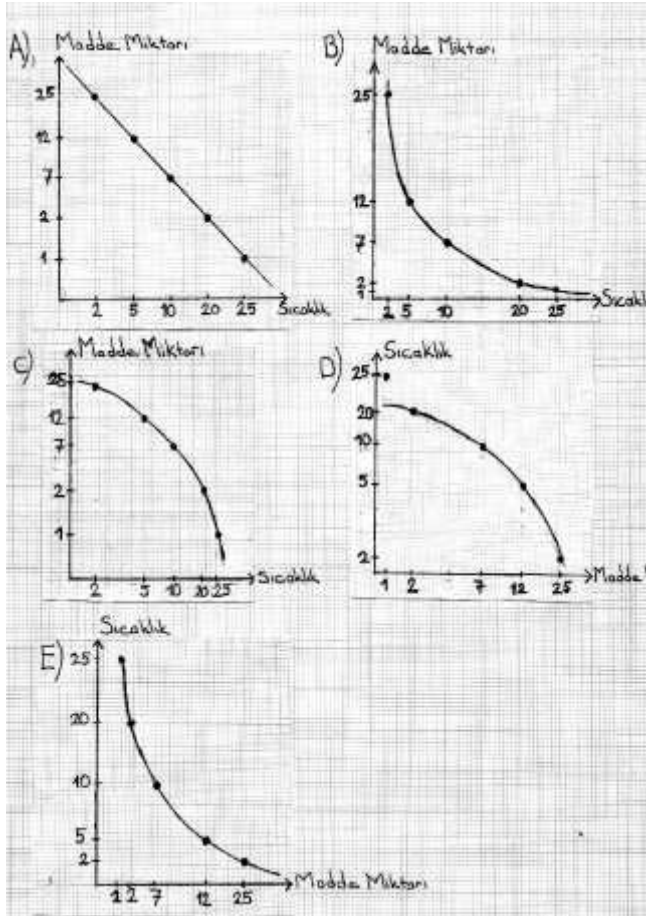
28) 'Sıvıların kaynama sıcaklı ı, içerisinde çözünebilen yabancı maddenin miktarına ba lı olarak de i ir.' hipotezini sınamak için a a ıdaki deney tasarımlarının hangisi uygulanmalıdır? (Sıvıların özde ısıtıcılarla ısıtıldı ını ve yabancı maddelerin sıvı içinde tamamının çözündü ünü varsayınız.)



29) Bir kabın içinde ısıtılan bir sıvının farklı sıcaklıklardaki madde miktarı ölçülerek a a ıdaki veriler elde edilir.

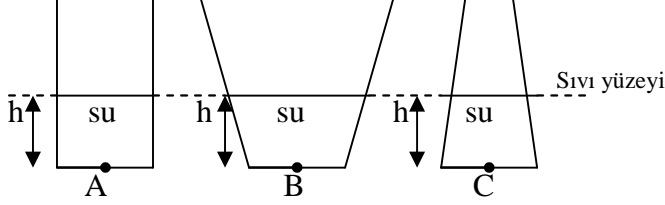
Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	Madde miktarı(g)
2	25
5	12
10	7
20	2
25	1

Sizce a a ıdaki grafiklerden hangisi bu verileri en iyi ekilde yansıtır?



(30., 31., 32. ve 33. soruları a a ıdaki açıklamaya göre cevaplayınız.)

Bir ö renci, sıvı içindeki herhangi bir noktanın basıncının; sıvının cinsine ve yüzeyden itibaren ölçülen derinli e ba lı olarak de i ti ini dü ünmektedir. Bir ara tırma yapmaya karar verir ve a a ıdaki ekilde görüldü ü gibi biçimleri farklı üç kova alır. Bunlardan her birini e it yüksekli e gelecek ekilde aynı sıcaklıkta su ile doldurur ve A, B, C noktalarındaki sıvı basıncını ölçer.



30) Ara tırmada a a ıdaki hipotezlerden hangisi sınanmaktadır?

- A) Sıvı içinde herhangi bir noktadaki basınç, sıvı miktarından ba ımsızdır.
- B) Sıvı içinde herhangi bir noktadaki basınç, sıvının cinsine ba lı, kabın biçiminden ba ımsızdır.
- C) Sıvıların basıncı, sıvının cinsine ve yüzeyden itibaren ölçülen derinli e ba lı olarak de i ir.
- D) Sıvıların basıncı, sıvının cinsine ve yüzeyden itibaren ölçülen derinli ine ba lı, kabın biçiminden ba ımsızdır.
- E) Sıvıların basıncı sıvının sıcaklı ma, cinsine ve yüzeyden itibaren ölçülen derinli e ba lı olarak de i ir.

31) Ara tırmada kontrol edilen de i ken/de i kenler hangisidir?

- A) Sıvı basıncı ve sıvı miktarı
- B) Sıvının cinsi, sıcaklı ı ve yüzeyden itibaren ölçülen derinlik
- C) Kabın biçimi
- D) Sıvının cinsi ve yüzeyden itibaren ölçülen derinlik
- E) Sıvının cinsi, miktarı ve sıcaklı ı

32) Ara tırmada ba ımsız de i ken/de i kenler hangisidir?

- A) Sıvı basıncı
- B) Sıvının cinsi ve sıcaklı ı
- C) Sıvı miktarı
- D) Sıvının cinsi
- E) Yüzeyden itibaren ölçülen derinlik

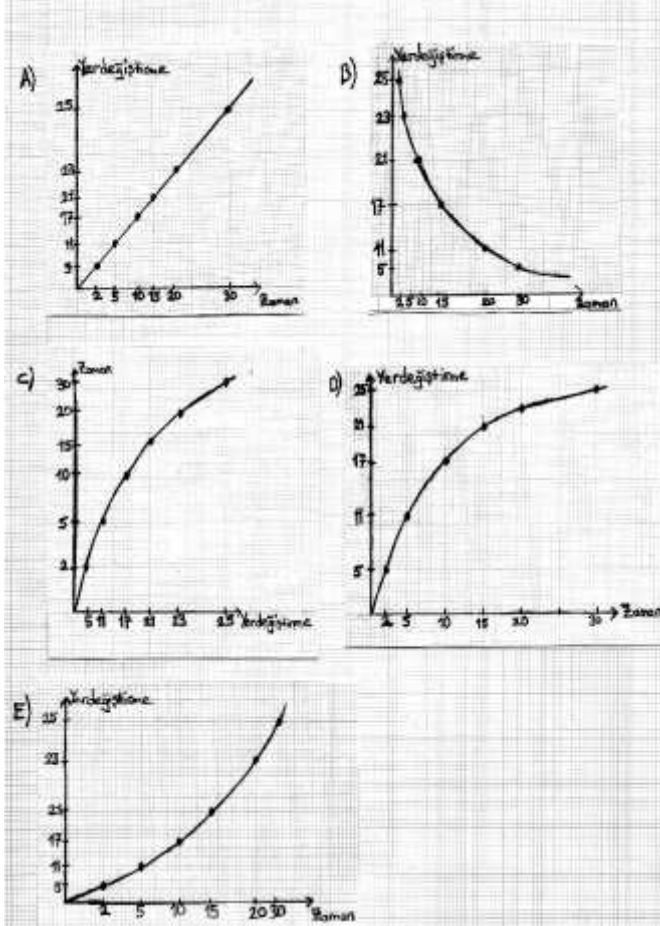
33) Ara tırmanın ba ımlı de i ken/de i kenleri a a ıdakilerden hangisidir?

- A) Sıvının cinsi
- B) Yüzeyden itibaren ölçülen derinlik
- C) Sıvı basıncı
- D) Sıvının cinsi ve sıcaklı ı
- E) Sıvı miktarı

34) Bir otomobilin farklı zamanlardaki yer de i tirmesi ölçülerek a a ıdaki tablo elde edilmiştir.

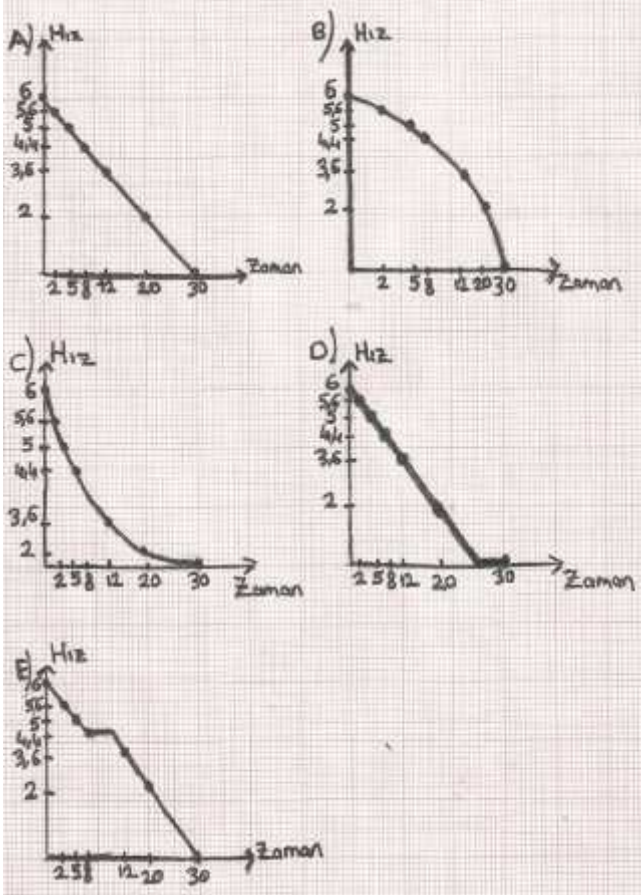
Zaman (s)	Yer de i tirme (m/s)
2	5
5	11
10	17
15	21
20	23
30	25

A a ıdaki grafiklerden hangisi bu verileri en iyi ekilde yansıtır?



35) 6m/s lik bir ilk hızla fırlatılan bowling topunun duruncaya kadar farklı saniyelerdeki hızı ölçülerek aşağıdaki de erler elde edilmiştir. Aşağıdaki grafiklerden hangisi bu verileri en doğru şekilde yansıtır?

Zaman (s)	Hız (m/s)
2	5,6
5	5
8	4,4
12	3,6
20	2
30	0



EK-8 YARI-YAPILANDIRILMI GÖRÜ ME FORMU

De erli Katılımcı;

Bu görüşme formu sizin, Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi ile ilgili görüşlerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Yaptığımız tüm görüşmelerde kişisel bilgileriniz saklı tutulacak, isminiz sizden izin alınmadıkça hiçbir şekilde kullanılmayacaktır. Araştırmacı tarafından değerlendirilecek olan sonuçları öğrenme hakkınız mevcuttur. Görüşmenin yaklaşık yirmi beş dakika süreceğini tahmin ediyorum. Zaman verirsiniz görüşmeyi kaydetmek istiyorum. Bu sayede sorulara vereceğiniz yanıtların kayıtlarını daha ayrıntılı tutma fırsatını elde edebileceğimi düşünüyorum. Araştırmaya gönüllü katılımınızdan dolayı çok teşekkür ederim.

PINAR ÇELİK

1. Geleneksel yöntem ile karşılaştırıldığında, probleme dayalı öğrenme yöntemini nasıl buldun?
2. Fizik dersinin probleme dayalı öğrenme yöntemi ile öğrenmesi hakkında ne düşünüyorsun?
3. Fizik dersi içindeki derslerde Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi ile öğrenmeli mi?
4. Probleme dayalı öğrenme yönteminin sana kazanımları neler oldu?
5. Probleme dayalı öğrenme süreci içinde yapılan oturumları nasıl buldun?
6. Probleme dayalı öğrenme süreci içinde yapılan grup çalışmalarını nasıl buldun?
7. Süreç içinde, eğitim yönlendiricisinin pasif durumda olması seni nasıl etkiledi?
8. Geleneksel yöntem ile karşılaştırıldığında, probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrenmeyi değerlendirme sürecini nasıl buldun?
9. Probleme dayalı öğrenme senaryolarını nasıl buldun?
10. Probleme dayalı öğrenme yöntemi ile ders öğrenirken zorlandığın kısımlar neler oldu?
11. Probleme dayalı öğrenme yönteminin olumsuz yönleri nelerdir?
12. Probleme dayalı öğrenme sürecini daha iyi hale getirebilmek için önerilerin nelerdir?

EK: 9

ÖRNEK PDÖ SENARYOLARI

UÇAKTA PAN K

1. OTURUMU

1.BÖLÜM

TK 421 sefer sayılı A-310 tipi uçak, 2 Kasım günü saat 14.15'de 181 yolcusu ile Antalya Havalimanı'ndan İstanbul'a gitmek üzere havalandı. Uçanın Kaptan pilotu İrfan Bey, her şeyin normal seyrinde olduğunu kuleye bildirir. Ancak saat 14.27'de Acıgöl üzerinden geçerken, uçakta büyük bir patlama sesi duyulur ve bütün yolcular paniğe kapılırlar. Kaptan Pilot kabin amirinden Antalya'ya geri dönerek, acil iniş yapacaklarını anons etmesini ister. Bunun üzerine yolcu tarafında çığlıklar yükselmeye başlar. Herkes uçağın düştüğünden korkmaktadır.



1) Sizce buradaki sorun nedir?

2) Uçakta duyulan patlama sesinin nedeni ile ilgili hipotezlerinizi gerekçeleri ile yazınız.

3.Hipotezlerinizi açıklayabilmek için ne gibi bilgiler edinmek istersiniz?

2. BÖLÜM

Saat 14.27’de ya anan uçaktaki patlamadan yaklaşık yarım saat önce, Antalya yakınlarındaki Acıgöl’de balık tutan iki arkada arasında u konuşma geçer: Ahmet Murat’a *bugünkü e lencenin kısa sürece ini, sürekli çakan im eklerin, az sonra iddetli bir ya mur ya aca ının habercisi oldu unu* söyler. Murat ise henüz istedi i kadar balık tutamadı ı için arkada ının sözlerine kulak asmamaktadır.



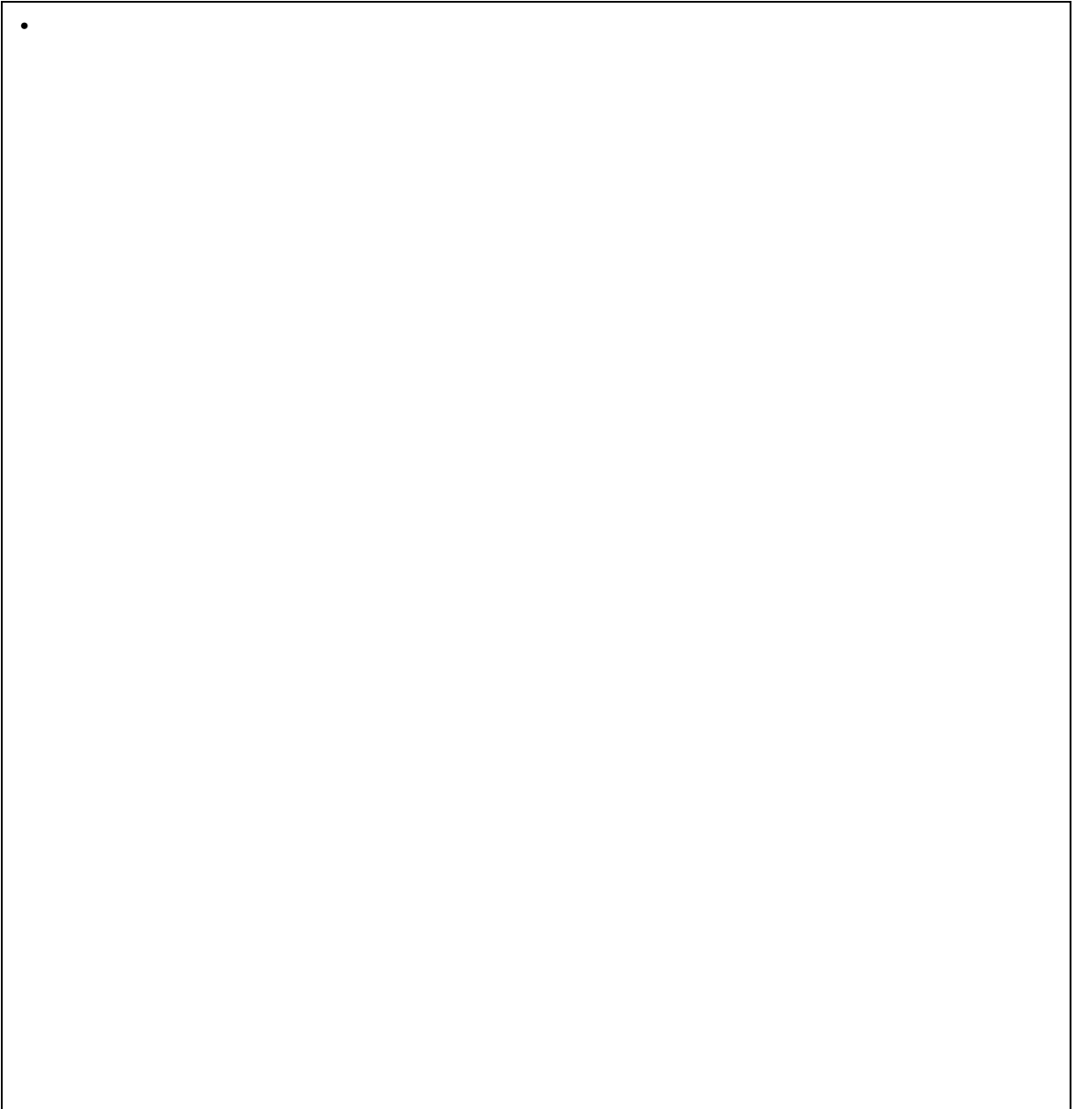
1) Verilen bilgileri özetleyiniz?

-

2) uan ki bilgileriniz ile uçaktaki patlamanın sebebi sizce ne olabilir?



3) im ek nedir? Nasıl Olu ur? Fiziksel olarak açıklayınız.



3. BÖLÜM

ki arkada , gökyüzünde ya anacak patlamadan habersiz bir ekilde, balık tutmaya devam etmektedir. Ancak Ahmet hem kendisinin hem de arkada ının saçlarının kirpi gibi kabararak, i ne eklini aldı ını fark edince, bir eylerin ters gitti ini anlar. Bunun üzerine: “*e lence burada bitmi tir. Ben ıslanmak istemiyorum*” diyerek arabaya do ru ilerlemeye ba lar. Murat ise o sırada son bir balık daha tutmaya çalı ırken, ta a takılan oltasını kurtarmaya çalı maktadır.

1) Verilen bilgileri özetleyiniz?

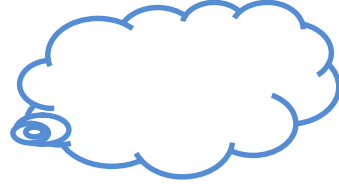
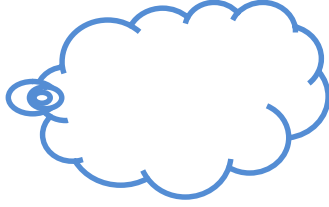
-

2) Fırtınalı günlerde saçların kirpi gibi kabararak i ne eklini almasının sebebi nedir?

E er açık bir alandaysak bu durum bir tehlike arz eder mi?

3) uan ki bilgileriniz ile uçaktaki patlamanın sebebi sizce ne olabilir?

4) Atmosferde elektriklenen iki bulut arasında gerçekleşen elektriksel boşalma sırasında, bir buluttan di erine durgun halden hızlanan bir elektrona etkiyen elektrik kuvvetini ve hareketin ivmesini çıkarınız. (Elektrona etkiyen tek kuvvetin elektrik kuvveti olduğunu düşününüz).



-

5) Neler ö renmeliyiz?



2. OTURUMU

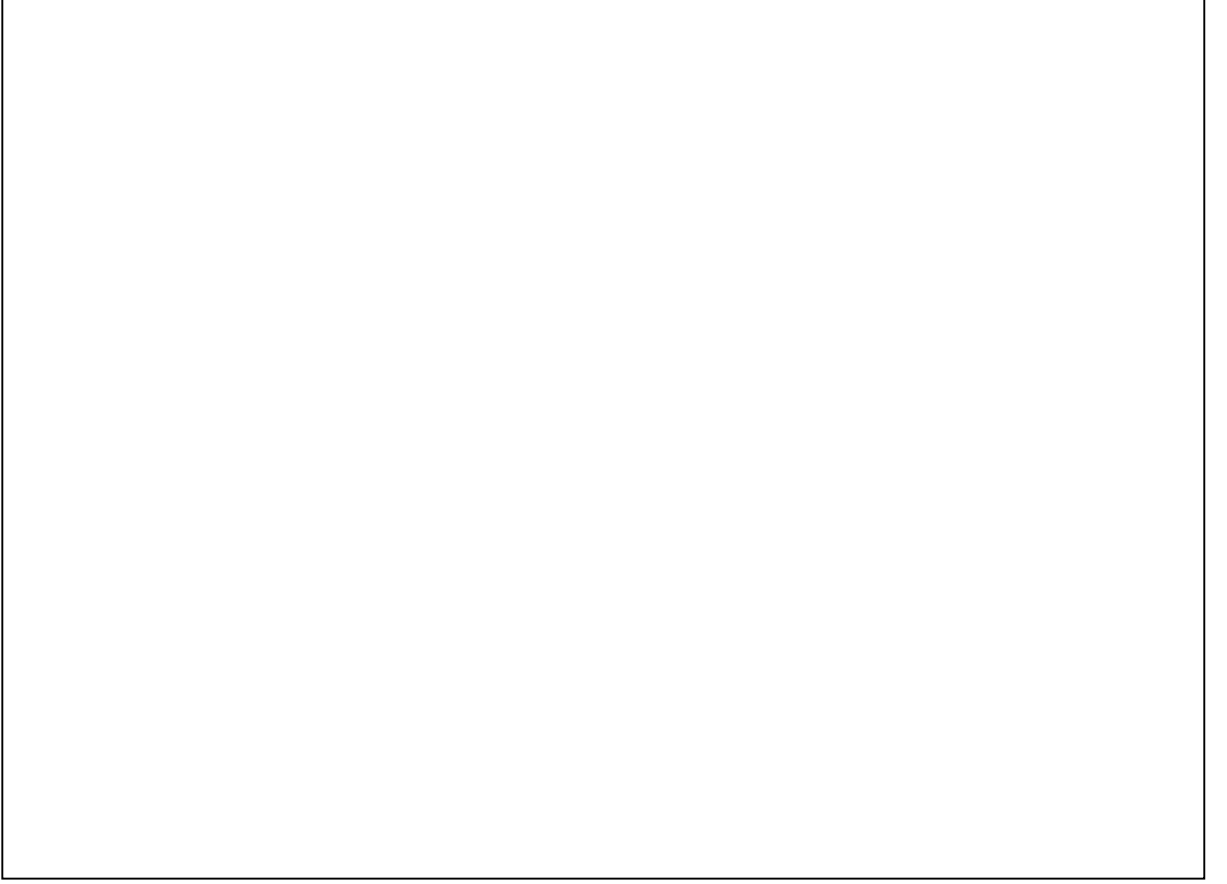
1. BÖLÜM

Saat 14.25'te, (patlamadan iki dakika önce) Ahmet gölün kenarındaki otomobiline do ru ilerlerken, arkada ı hala ta a takılan oltasıyla u ra tı ı için çok sinirlidir. O sırada yakınındaki metal bir tabeladan gelen cızıltı eklindeki sesler, iyice pani e kapılmasına neden olur ve hemen arabaya binerek, Murat'a geri dönmeleri gerekti ini söyler.



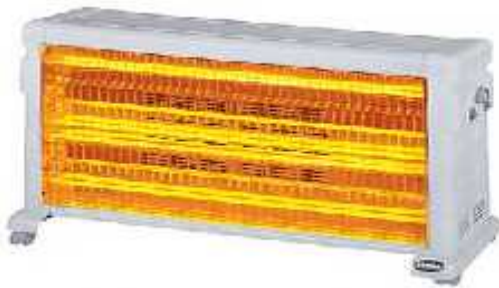
1) Verilen bilgileri özetleyiniz

2) Fırtınalı günlerde metal objelerden cızıltı şeklinde sesler gelmesinin sebebi nedir?



3)Elektrik alan hesaplarken fizikteki hangi yasalardan yararlanılmaktadır? Gerekli bilgileri vererek tartı mız.

MUTFAK ALETLER



1. OTURUM

1. BÖLÜM

Mine Hanım sabah 7.00'de çalan saatin sesiyle uyanır. Havanın oldukça soğuk olması nedeniyle mutfaktaki elektrikli sobayı çalı tırdıktan sonra, okula geç kalmamaları için kızlarını kaldırır. Çalı ve Damla birkaç dakika içinde okul kıyafetlerini giyer ve kahvaltı yapmak üzere mutfaka gelirler. Çalı tost makinesini, Damla ise ekmek kızartıcısını çalı tırır. Mine Hanım'da o sırada bulaşık makinesinin dümesine basar. Ancak aniden mutfaktaki bütün elektrikli aletler çalımayı durdurur.

1) Sizce buradaki sorun nedir?

2) Sizce mutfaktaki elektrikli aletlerin çalımayı durdurmasının sebebi nedir? Hipotezlerinizi yazınız.

3. Hipotezlerinizi açıklayabilmek için ne gibi bilgiler edinmek istersiniz?

2. BÖLÜM

Kullanılan üç elektronik alette (tost makinesi, ekmek kızartıcısı ve elektrikli soba), tek bir prize takılı 4'lü priz ile çalıştırılmaktadır. Mine Hanım bulaık makinesinin kablosunu aynı prize takınca, evdeki otomatik sigortanın mutfa a ba lı olan alteri atar. Bunun üzerine Ç a la elektrikli aletlerin hepsini prizden çekerek, sigorta alterini yukarı kaldırır. Kontrol amacıyla mutfaktaki elektrik dü mesine basar basmaz ı ı n yandı nı görünce, sorunu kısa süreli de olsa halletti ini anlar. Mine Hanım kızlarını okula u urladıktan sonra, elektrikçi ç a ırarak durumu anlatır. Elektrikçi Bülent Bey elektronik aletler aynı anda çalı tırıldı nda, mutfa a ba lı 20 amperlik sigortanın yetersiz kaldı nı söyler.



1) Verilen bilgileri özetleyiniz?

-

2) Dü meye basılır basılmaz, ı ı ın nasıl hemen yandı ını açıklayınız.

3) Elektrikli aletlerin içinden geçen akımın sabit olmasını sa layan (akım seviyesini kontrol eden) aygıt nedir? Tartı ınız.

-

4) Kullanılan elektronik aletlerin her birinin çalışma voltajının 220V olduğunu düşünerek, verilen eklerle ilgili devre diyagramını çiziniz.



5) Fizikte karma ık devre diyagramlarının (birden fazla bataryanın oldu u, tek bir kapalı devreye indirgemenin her zaman mümkün olmadığı karma ık devreler) çözümünü yaparken hangi yasadan yararlanırsınız. Yasayı ve kurallarını ekildeki karma ık devre üzerinde açıklayınız.

-

6) Sigorta nedir? Evlerde kullanılan otomatik sigortaların ne i e yaradı ını tartı ınız.

•

7)A a ıdaki tabloda verilen bilgilere göre dört elektronik alet aynı anda çalıştırıldığında, 20A' lik sigortanın neden yetersiz geldiğini, gerekli hesaplamaları yaparak tartışınız.

ELEKTRONİK ALETLER	ÇALIŞMA POTANSİYELİ	ÇEKİLEBİLECEK GÜÇ
Elektrikli Soba	220V	1200W
Ekmek Kızartıcısı	220V	800W
Tost Makinesi	220V	2000W
Bulaşık Makinesi	220V	2200W

•

3. BÖLÜM

Mine Hanım'ın e i Yalçın Bey, ak am i ten eve döndü ünde oldukça sinirlidir. Çok geçmeden bu durumun elektrik faturasından kaynaklandı ı anla ılır. Yalçın Bey yeme e oturmadan önce aile fertlerine uzun bir tasarruf konu ması yapar ve evdeki bütün 100W'lık ampulleri 20W ile de i tirir.



1) Verilen bilgileri özetleyiniz?

-

2) E er Yalçın Bey evdeki 10 tane 100W'lık ampulü, 20W ile de i tirdiyse ve bu ampuller gün içerisinde 6 saat kullanılıyorsa, bir ay sonra (30 gün) faturada bir önceki faturaya göre kaç TL'lik bir azalma olacaktır? (Elektrik irketlerinin enerji tüketimini hesaplamada kullandıkları enerji birimi kilowatt- saattir. Enerjinin kilowatt-saati başına 0,05TL bedel ödendi ini dü ününüz).

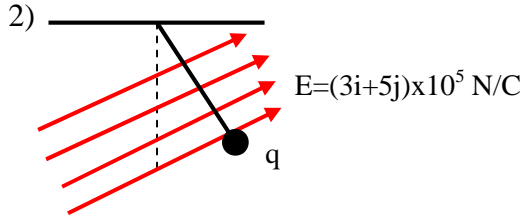
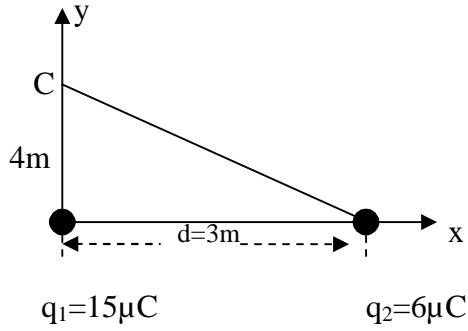
3) Neler Ö renmeliyiz?

EK 10:

ÇALI MA YAPRAKLARI

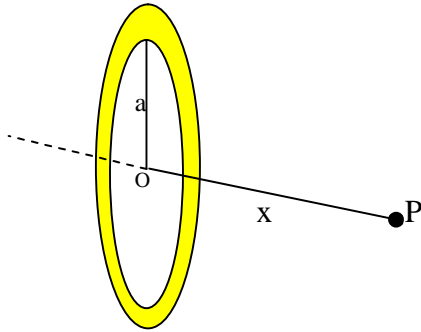
ÇALI MA YAPRA I 1

1) ekildeki gibi yükleri sırasıyla $q_1=15\mu\text{C}$ ve $q_2=6\mu\text{C}$ olan pozitif iki yük x ekseninde bulunmaktadır. Aralarındaki uzaklık 3m dir. Buna göre a) x ekseninde hangi noktada elektrik alanın sıfır olacağını bulunuz. b) q_1 ve q_2 yüklerinin C noktasında olduğu turdu u elektrik alan kaç N/C dir?



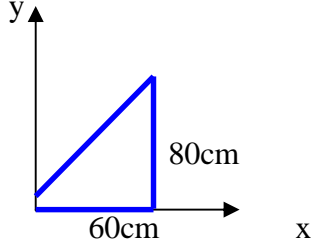
ekildeki gibi 1 gram kütleli bir mantar top ince bir iplikle düzgün bir elektrik alanının bulunduğu bir bölgede asılıyor. $E = (3\mathbf{i} + 5\mathbf{j}) \times 10^5 \text{ N/C}$ oldu unda top 37° de dengede kalıyor. Toptaki yükü ve ipteki gerilmeyi bulunuz ($\sin 37^\circ = 0,6$ $\cos 37^\circ = 0,8$).

3) a yarıçaplı bir halka üzerinde düzgün olarak dağılmış bir Q yükü bulunmaktadır. Halka merkezinden x uzaklığındaki bir P noktasında elektrik alanını hesaplayınız.



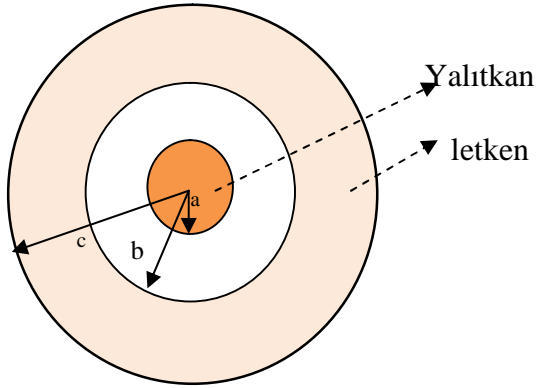
ÇALI MA YAPRA I 2

1) Dik üçgen biçimli bir yüzey ekildeki gibi x-y düzlemine yerleştirilmiştir. Bu bölgedeki elektrik alanının büyüklüğü $E=(3j+5k)\times 10^3\text{N/C}$ 'dir. Buna göre yüzeyden geçen elektrik akısını bulunuz.



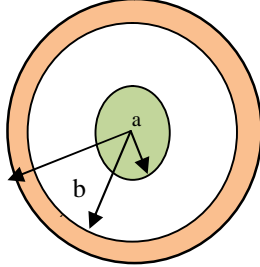
2) 50 cm yarıçaplı yalıtkan dolu bir kürede, hacmine düzgün olarak dağılmış $30\mu\text{C}$ luk artı yük bulunmaktadır. Küre merkezinden a) 0cm, b)20 cm, c)60 cm uzaklıklarda elektrik alan şiddetini hesaplayınız.

3) ekildeki düzenekte $a=5\text{cm}$, $b=20\text{cm}$ ve $c=25\text{cm}$ dir. Merkezden 10cm uzaktaki bir noktada elektrik alanının büyüklüğü $3,6\times 10^3\text{N/C}$ de iken radyal olarak içeri doğru ve merkezden 50cm uzaktaki bir noktada elektrik alanının büyüklüğü $2,0\times 10^2\text{N/C}$ de iken radyal olarak dışarı doğru ise yalıtkan küredeki yükü, $x=3\text{cm}$ uzaklıktaki elektrik alanı ve içi oyuk iletken kürenin iç ve dış yüzeylerindeki net yükü hesaplayınız.

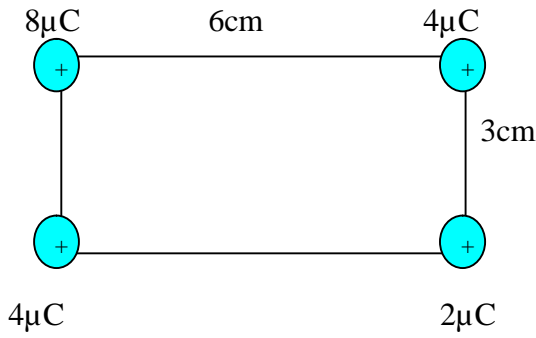


ÇALI MA YAPRA I 3

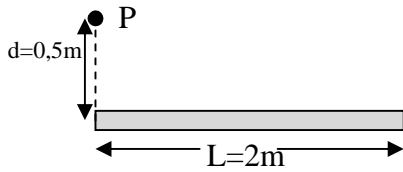
1) ekildeki düzenekte $a=5\text{cm}$ yarıçaplı, üzerindeki yükü $Q_1=+10\text{nC}$ olan iletken dolu bir küre ve iç yarıçapı $b=8\text{cm}$, dış yarıçapı $c=12\text{cm}$ olan $Q_2=-20\text{nC}$ yüklü içi oyuk yalıtkan bir küre aynı merkezlidir. Buna göre $d=3\text{cm}$, $d=5\text{cm}$, $d=10\text{cm}$ ve $d=15\text{cm}$ uzaklıklardaki noktalarda elektriksel potansiyeli hesaplayınız.



2) Dört yük ekildeki gibi bir dikdörtgenin köşelerine yerleştirilmiştir. $8\mu\text{C}$ 'luk yükü yerinden ayırarak sonsuza götürmek için ne kadarlık bir enerji harcanır?



3)

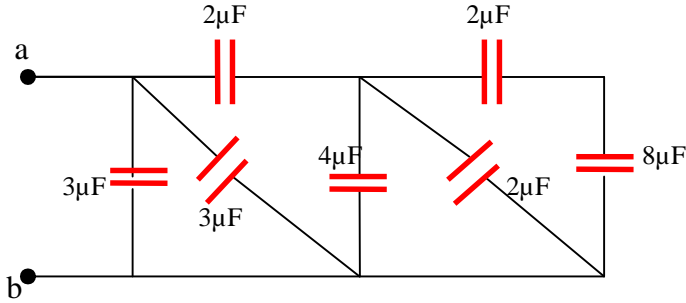


Toplam yükü $+10\text{nC}$ olan iletken çubuğa göre sonsuz sayılabilecek bir uzaklıktan fırlatılan $+2\text{nC}$ 'luk noktasal yük P noktasına geldiğinde elektriksel kuvvetlere karşı yapılan iş kaç joule dir?

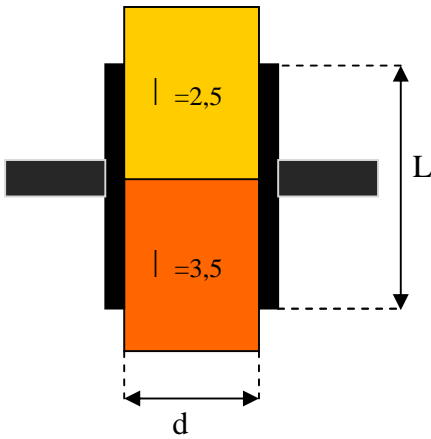
$$\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + a^2}} = \ln(x + \sqrt{x^2 + a^2})$$

ÇALIŞMA YAPRAĞI 14

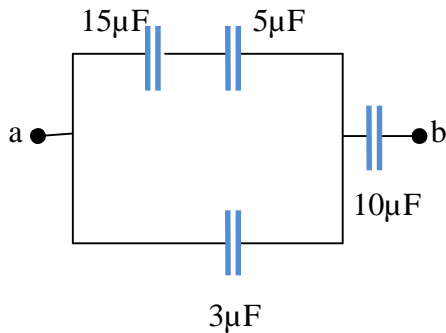
1) Şekilde gösterilen kondansatör devresinde a ve b noktaları arasındaki eşdeğer sırası bulunuz.



2) Bir kondansatör, d uzaklığı ile birbirinden ayrılan ve bir kenarının uzunluğu L olan karesel iki metal plakadan yapılmıştır. Plaka arasındaki ortamın yarısı $\epsilon = 2,5$ olan bir madde ile diğer yarısı ise $\epsilon = 3,5$ olan başka bir madde ile doldurulmuştur. $d=0,5\text{mm}$ ve $L=4\text{cm}$ olarak aygıtın sırası hesaplayınız.



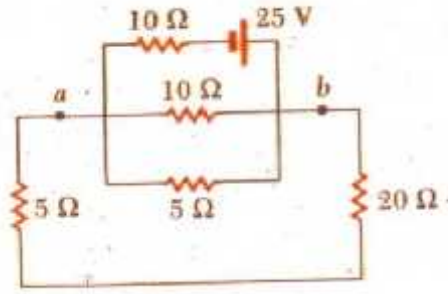
3) Dört kondansatör şekilde görüldüğü gibi bağlanmıştır. a) $V_{ab}=12\text{V}$ ise, her bir kondansatör üzerindeki yükü bulunuz. b) $5\mu\text{F}$ lık kondansatör üzerinde depolanan enerji kaç joule dir?



ÇALIŞMA YAPRAĞI 15

1) ki özde ampul, iç direnci ihmal edilen $v=8V$ de erinde bir kayna a ba lanacaktır. Ampullerin direnci $R=2$ 'dur. Ampullerin a)seri, b)paralel ba lanması durumunda, her bir ampulden geçen akımı, ampulün üzerindeki potansiyel farkı, ampule ve toplam devreye verilen gücü hesaplayınız. Buna göre ampuller seri mi yoksa paralel mi ba landıklarında pil daha çabuk tükenir? c) Ampullerden biri patlarsa, di er ampulün seri ve paralel ba lı durumlarında ne olur?

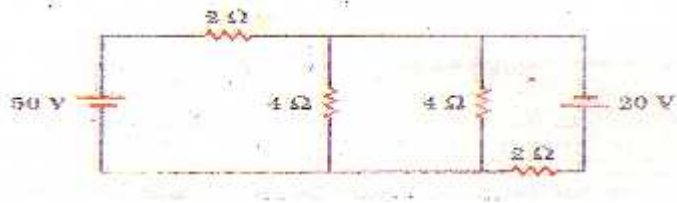
2)



ekildeki devrede,

- a) 20 'luk dirençten geçen akımı
 b) a ve b noktaları arasındaki potansiyel farkını
 c) 20 'luk dirençte harcanan gücü bulunuz.

3)



ekildeki devrede her bir dirençte harcanan gücü hesaplayınız.

EK 11:

Z N BELGELER





T.C.
DOKUZEYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
ETİK KURULU KARARI



TOPLANTI TARİHİ : 22/04/2010
TOPLANTI SAYISI : 9

KARAR:

Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Fizik Öğretmenliği Doktora Programında Prof.Dr. İbrahim SİLAY danışmanlığında 2008950054 numaralı öğrencisi Pınar ÇELİK'in tezi (proje) kapsamında gerçekleştirileceği ve/veya toplantı aracılığıyla geçerlilik-güvenilirlik çalışmasına ve uygulamalara yönelik 09/04/2010 tarihli dilekçesi ve ekleri görülmüştür.

Yapılan görüşmeler sonucunda,

Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Fizik Öğretmenliği Doktora Programında Prof.Dr. İbrahim SİLAY danışmanlığında 2008950054 numaralı öğrencisi Pınar ÇELİK'in *Probleme Erişim Öğrenme Yöntemleri Fizik Başarısı, Öğrenme Tecrübeleri ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerindeki Etkileri* konulu tezi (proje) çalışması kapsamında:

- Ölçme araçlarının geçerlilik-güvenilirlik çalışması yapmasının etik açıdan uygunluğuna,
- Elde edilecek sonuçlar ile birlikte esas uygulamaya için Enstitü Müdürlüğüne yeniden başvurulmasının, bulunabildiği bilgisi ile karar verilmiştir.

Prof.Dr.Tecrüben KESKİNOĞLU
(BAŞKAN)

Yrd.Doç.Dr.Ali Güneş BALIM
(ÜYE)

Yrd.Doç.Dr.Şirine HALICIOĞLU
(ÜYE)

Yrd.Doç.Dr.İrfan YUĞARBAKAN
(ÜYE)

(GÖREVLİ - İZİNLI)
Yrd.Doç.Dr.Şifeda ÖZDEMİR
(ÜYE)

Adres : Çiğdem Marmarış Caddesi 155 Sokak No:3 35130 Buca / İZMİR
Telefon: +90 (232) 449 05 08 - 440 09 01 Faks: +90 (232) 426 60 45 e-posta: egitim.bil@deu.edu.tr



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
BUCA EĞİTİM FAKÜLTESİ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI



SAYI : 18.30.2.DEÜ.0.36.00-01-500-258

BUCA-İZMİR

KONU :

28.04.2010

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: 27 Nisan 2010 tarih ve 500/1077 sayılı yazınız.

İlgi sayılı yazınızda isimleri belirtilen Doktora Öğrencileri Pinar Çelikkın tez çalışması kapsamında dersleri aksatmadan ve kaulisi bağında durup uygulattırması koşuluyla uygulama yapması uygundur.

Bilgi ve gereğini arz ederim.

Prof.Dr.Teoman KILINÇIÖĞLU
BÖLÜM BAŞKANI





T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
BUCA EĞİTİM FAKÜLTESİ
İLKÖĞRETİM BÖLÜMÜ BAŞKANLIĞI



SAYI : B.302.DF.F.0.12.15.00 719

BUCA-İZMİR

KONU : Tez Uygulama İzni

08.11.2010

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

İLGİ : 08.11.2010 tarih ve 72.00-5002639 sayılı yazınız.

Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Fizik Öğretmenliği Doktora Programı öğrencisi Pınar Çelik'le ilgili yazınızla belirtilen İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü II. Sınıf öğrencileri ile 2010/2011 öğretim yılı bahar yarıyılında uygulama çalışması yapma işlemi; uygulama yapacağı dersi yürüten öğretim üyesi ile uygulama zamanından önce görüşmek üzere kalmaya kaydıyla uygun görülmüştür.

Bilgilerinize arz ederim.

Prof. Dr. Teoman Kesimciğin
ANABİLİM DALI BAŞKANI

GELEN EVRİM	
Tarih	08 KASIM 2010
Kayıt No	2621
Başka No	