

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN
ADAYLARININ AKADEMİK BAŞARILARINA, BİLGİLERİN KALICILIĞINA
VE FENE KARŞI TUTUMLARINA ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Esra BENLİ

Ankara
Nisan, 2010

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN
ADAYLARININ AKADEMİK BAŞARILARINA, BİLGİLERİN KALICILIĞINA
VE FENE KARŞI TUTUMLARINA ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Esra BENLİ

Danışman
Doç. Dr. Mustafa SARIKAYA

Ankara
Nisan, 2010

TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanmasında derin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, çalışmamın her aşamasında rehberlik ederek yardımını esirgemeyen, titiz çalışmaları ile beni hep en iyiye yönlendiren ve zorlukların üstesinden gelmemde yakın ilgi ve desteğiyle beni yüreklendiren saygıdeğer danışmanım ve değerli hocam Sayın Doç.Dr.Mustafa SARIKAYA'ya sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Hayatımın her aşamasında hiçbir karşılık beklemeden, sevgi, şevkat, anlayış ve ilgileriyle hep yanımda olan sevgili aileme sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Yüksek lisans öğrenimim boyunca maddi desteklerini esirgemeyen, bilim insanını destekleyen saygı değer kurumumuz TÜBİTAK'a teşekkür ederim.

Tüm içtenlikleriyle tezimin uygulama çalışmasına gönülden katılan Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı 3. sınıfta öğrenim görmekte olan sevgili öğretmen adaylarına teşekkür eder, tüm yaşantıları boyunca problem çözücü bireyler olmalarını dilerim.

Nisan, 2010

Esra BENLİ

ÖZET

PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ AKADEMİK BAŞARILARINA, BİLGİLERİN KALICILIĞINA VE FENE KARŞI TUTUMLARINA ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Bu çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının kazan taşı problemi temelinde; fen akademik başarıları, bilgilerin kalıcılığı, fene karşı tutumları ve bilimsel işlem beceri düzeyleri üzerine probleme dayalı öğrenmenin etkilerinin araştırılmasıdır.

Çalışma, öntest-sontest kontrol gruplu deneysel bir çalışmadır ve Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı 3. Sınıf öğrencileri ile (Deney, n=37 ve Kontrol, n=37) 2009 – 2010 eğitim-öğretim yılı güz dönemi sürecinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri Fen Akademik Başarı Testi (FABT), Fene Karşı Tutum Testi (FKTT) ve Bilimsel İşlem Beceri Testi (BİBT) ile toplanmıştır. Elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) paket programı ile gerekli istatistiki teknikler belirlenerek analiz edilmiştir.

Araştırmanın uygulandığı deney ve kontrol gruplarının birbirlerine göre denklik düzeylerini belirlemek için bağımsız grupların karşılaştırılması (bağımsız gruplar için t-testi), grupların kendi içinde gelişmişlik düzeylerini belirlemek için bağımlı grupların karşılaştırılması (bağımlı gruplar için t-testi) yapılmıştır. Yapılan veri çözümlemelerinden şu sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Fen eğitiminde, probleme dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun akademik başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır.

2. Fen eğitiminde, probleme dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun bilgilerin kalıcılık düzeyi arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır.

3. Fen eğitiminde, probleme dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun fene karşı tutumları arasında anlamlı bir fark yoktur.

4. Fen eğitiminde, probleme dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun bilimsel işlem beceri düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır.

Öğrencilerin fene ve diğer derslere ilişkin başarılarını, bilgilerin kalıcılık düzeylerini, tutumlarını ve bilimsel işlem beceri düzeylerini arttırmada probleme dayalı öğrenme yönteminden yararlanılmalı ve ilköğretimin ilk sınıflarından itibaren örgün eğitimin her kademesinde, eğitim programlarına dâhil edilmelidir.

Anahtar kelimeler: Fen Eğitimi, Probleme Dayalı Öğrenme, Öğretmen Adayları, Kazan Taşı, Su Sertliği, Tutum, Kalıcılık, Bilimsel İşlem Becerileri.

ABSTARCT

THE RESEARCH OF THE EFFECTS OF PROBLEM BASED LEARNING TO THE PERMANENCE OF INFORMATION, THE ACADEMIC SUCCESS OF SCIENCE TEACHER CANDIDATES AND THEIR ATTITUDES TOWARD SCIENCE

The aim of this study is the research of the effects of problem based learning on the permanence of information, the science academic success of science teacher candidates, their attitudes toward science and the levels of scientific process skills in terms of the boiler stone problem.

It is an experimental study with pre-test and post-test control group. It was performed in the fall term of 2009-2010 academic year with the department of Science Education 3rd grade students (Experimental n = 37 and Control n = 37). The data of the research has been collected by the Science Academic Success Test (SAST), the Attitude Toward Science Test (ATST) and the Scientific Process Skills Test (SPST). The obtained data has been analyzed by determining the necessary statistical techniques by SPSS (Statistical Package for Social Sciences) package program.

The independent groups (t-test for the independent groups) have been compared to determine the levels of equivalence of the experimental and control groups while the dependent groups (t- tests for dependent groups) have been compared in order to determine the levels of the development within the groups. The following conclusions have been reached by the analysis of the data:

1. In science education, there is a significant difference in favor of the experimental group between the academic success of the control group and the experimental group in which traditional teaching and problem based learning have been performed respectively.

2. In science education, there is a significant difference in favor of the experimental group between the level of the permanence of information of the control group and the experimental group in which traditional teaching and problem based learning have been performed respectively.

3. In science education, there is a significant difference in favor of the experimental group between the level of the scientific process skill of the control group and the experimental group in which traditional teaching and problem based learning have been performed respectively.

4. In science education, there is not a significant difference between the attitudes toward science of the control group and the experimental group in which traditional teaching and problem based learning have been performed respectively.

Problem based learning approach can be used to improve students' success related to science and other lessons, their scientific process skills, attitudes and the levels of the permanence of information. Starting from the first grade of primary education, it should be included in education programs at all levels of formal education.

Key Words: Science Education, Problem Based Learning, Prospective Science Teachers, The Boiler Stone, Water Hardness, Attitude, Permanence, Scientific Process Skills.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
Teşekkür	i
Özet	ii
Abstarct	iv
İçindekiler	vi
Tablolar Listesi	xi
Şekiller Listesi	xiii
Kısaltmalar	xiv
Önsöz	xv

BÖLÜM I

GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Problem Cümlesi	10
1.3. Alt Problemler	10
1.4. Hipotezler	12
1.5. Araştırmanın Amacı	14
1.6. Araştırmanın Önemi	14
1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları	15
1.8. Varsayımlar	15
1.9. Tanımlar	16

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE	18
2.1. Su Sertliği.....	18
2.2. Öğretmen Merkezli Eğitim	20
2.3. Öğrenci Merkezli Eğitim	21

2.4. Problem ve Problem Çözme Becerisi	22
2.4.1. Problem Çözme İçin Gerekli Olan Yeterlilikler	23
2.5. Probleme Dayalı Öğrenme	24
2.5.1. Probleme Dayalı Öğrenmenin Tarihsel Gelişimi	25
2.5.2. Probleme Dayalı Öğrenmenin Eğitim Felsefesi	26
2.5.3. Probleme Dayalı Öğrenme ve Yapısalcılık	27
2.5.4. Probleme Dayalı Öğrenme ve Fen Eğitimi	28
2.5.5. Probleme Dayalı Öğrenme ve Grupla Çalışma	30
2.5.6. Probleme Dayalı Öğrenmenin Kontrolü	30
2.5.7. Probleme Dayalı Öğrenmede Problem Durumunu Belirleme ve Senaryo Yazma	32
2.5.8. Probleme Dayalı Öğrenmede Kullanılacak Problemin Özellikleri	33
2.5.9. Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanması	33
2.5.10. Probleme Dayalı Öğrenmenin Basamakları	35
2.5.11. Probleme Dayalı Öğrenmede Öğrencinin Rolü	38
2.5.12. Probleme Dayalı Öğrenmede Öğretmenin Rolü	48
2.5.13. Probleme Dayalı Öğrenmenin Yararları	39
2.5.14. Probleme Dayalı Öğrenmenin Sınırlılıkları	39
2.5.15. Probleme Dayalı Öğrenmenin Değerlendirilmesi	40

BÖLÜM III

ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	44
3.1. Araştırmada Kullanılan Yöntem	44
3.2. Araştırmanın Modeli ve Deneysel Deseni	46
3.3. Evren ve Örneklem	47
3.4. Araştırmanın Uygulama Basamakları	48
3.5. Araştırmanın Kapsamı	50
3.6. Araştırmada Kullanılan Değerlendirme Durumları	52
3.7. Veri Toplama Teknik ve Araçları	52
3.7.1. Akademik Başarı Testi	53
3.7.1.1. Başarı Testinin Hazırlanması ve Uygulanması	53
3.7.1.2. Başarı Testinin Değerlendirilmesi	54

3.7.2. Fene Karşı Tutum Testi	56
3.7.2.1. Tutum Testinin Hazırlanması ve Uygulanması	56
3.7.2.2. Tutum Testinin Değerlendirilmesi	57
3.7.3. Bilimsel İşlem Beceri Testi	57
3.7.3.1. Bilimsel İşlem Beceri Testinin Hazırlanması ve Uygulanması....	57
3.7.3.2. Bilimsel İşlem Beceri Testinin Değerlendirilmesi	58

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR	59
4.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Akademik Başarı Testi, Bilgilerin Kalıcılığı, Fene Karşı Tutum Testi Ve Bilimsel İşlem Beceri Testi Sonuçlarına İlişkin Bulgular	59

BÖLÜM V

SONUÇLAR VE ÖNERİLER	82
5.1. Sonuçlar	82
5.1.1. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Dağılımlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	82
5.1.2. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Cinsiyetlerine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	82
5.1.3. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT Öntest Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	83
5.1.4. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FKTT Öntest Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	83
5.1.5. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin BİBT Öntest Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	83
5.1.6. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT Sontest Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	84
5.1.7. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FKTT Sontest Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	85

5.1.8. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin BİBT Sontest Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	86
5.1.9. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT Birinci Kalıcılık Testi Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	86
5.1.10. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT İkinci Kalıcılık Testi Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	87
5.1.11. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT Üçüncü Kalıcılık Testi Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	87
5.1.12. Deney Grubu Öğrencilerinin FABT Öntest Ortalamaları ile Sontest Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	88
5.1.13. Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT Öntest Ortalamaları ile Sontest Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	88
5.1.14. Deney Grubu Öğrencilerinin FKTT Öntest Ortalamaları ile Sontest Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	88
5.1.15. Kontrol Grubu Öğrencilerinin FKTT Öntest Ortalamaları ile Sontest Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	89
5.1.16. Deney Grubu Öğrencilerinin BİBT Öntest Ortalamaları ile Sontest Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	89
5.1.17. Kontrol Grubu Öğrencilerinin BİBT Öntest Ortalamaları ile Sontest Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	89
5.1.18. Deney Grubu Öğrencilerinin FABT Sontest ve Birinci Kalıcılık Testi Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	90
5.1.19. Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT Sontest ve Birinci Kalıcılık Testi Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	90
5.1.20. Deney Grubu Öğrencilerinin FABT Sontest ve İkinci Kalıcılık Testi Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	90
5.1.21. Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT Sontest ve İkinci Kalıcılık Testi Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	91
5.1.22. Deney Grubu Öğrencilerinin FABT Sontest ve Üçüncü Kalıcılık Testi Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	91
5.1.23. Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT Sontest ve Üçüncü Kalıcılık Testi Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	91
5.1.24. Probleme Dayalı Öğrenme Üzerine Katılımcı Görüşleri	92

5.2. Öneriler.....	93
KAYNAKLAR	96
EKLER	104
Ek 1 Fen Akademik Başarı Testi	104
Ek 2 Deney Grubu Ders İşleme Basamakları	106
Ek 3 Kontrol Grubu Ders İşleme Basamakları	111
Ek 4 Fene Yönelik Tutum Ölçeği	113
Ek 5 Bilimsel İşlem Beceri Testi	115
Ek 6 Bilimsel İşlem Beceri Testi Cevap Anahtarı	129
Ek 7 PDÖ'ye Yönelik Görüş Anketi	130
Ek 8 Deney grubu Öğrencilerinin Probleme Dayalı Öğrenme İle İlgili Rapor Örnekleri	132
Ek 9 Deney grubu Öğrencilerinin Probleme Dayalı Öğrenme İle İlgili Görüşleri	136
Ek 10 Özgeçmiş	141

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 2.1. PDÖ ve Geleneksel Öğretim Yöntemlerinin Başarısının Eğitim Amaçları Açısından Karşılaştırılması	25
Tablo 2.2. Problem Geliştirme İçin Kontrol Listesi	31
Tablo 2.3. PDÖ’de Değerlendirme Sürecindeki Etkenler	42
Tablo 3.1. Araştırmanın Modeli (DeneySEL Deseni)	47
Tablo 3.2. Soruların Maddelendirilmesi ve Puanlandırılması	55
Tablo 4.1.1. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Dağılımlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	59
Tablo 4.1.2. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Cinsiyetlerine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	60
Tablo 4.1.3. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT Öntest Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	61
Tablo 4.1.4. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FKTT Öntest Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	62
Tablo 4.1.5. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin BİBT Öntest Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	62
Tablo 4.1.6. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT Sontest Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	63
Tablo 4.1.7. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FKTT Sontest Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	64
Tablo 4.1.8. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin BİBT Sontest Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	65
Tablo 4.1.9. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT Birinci Kalıcılık Testi Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	66
Tablo 4.1.10. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT İkinci Kalıcılık Testi	66

Tablo 4.1.11. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT Üçüncü Kalıcılık Testi Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	67
Tablo 4.1.12. Deney Grubu Öğrencilerinin FABT Öntest Ortalamaları ile Sontest Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	68
Tablo 4.1.13. Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT Öntest Ortalamaları ile Sontest Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	69
Tablo 4.1.14. Deney Grubu Öğrencilerinin FKTT Öntest Ortalamaları ile Sontest Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	69
Tablo 4.1.15. Kontrol Grubu Öğrencilerinin FKTT Öntest Ortalamaları ile Sontest Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	70
Tablo 4.1.16. Deney Grubu Öğrencilerinin BİBT Öntest Ortalamaları ile Sontest Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	71
Tablo 4.1.17. Kontrol grubu öğrencilerinin BİBT Öntest Ortalamaları ile Sontest Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	72
Tablo 4.1.18. Deney Grubu Öğrencilerinin FABT Sontest ve Birinci Kalıcılık Testi Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	72
Tablo 4.1.19. Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT Sontest ve Birinci Kalıcılık Testi Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	73
Tablo 4.1.20. Deney Grubu Öğrencilerinin FABT Sontest ve İkinci Kalıcılık Testi	74
Tablo 4.1.21. Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT Sontest ve İkinci Kalıcılık Testi Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	75
Tablo 4.1.22. Deney Grubu Öğrencilerinin FABT Sontest ve Üçüncü Kalıcılık Testi Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	76
Tablo 4.1.23. Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT Sontest ve Üçüncü Kalıcılık Testi Ortalamalarına Göre t-Testi Sonuçları	77
Tablo 4.1.24. Probleme Dayalı Öğrenme Üzerine Katılımcı Görüşleri	77
Tablo 4.1.25. Katılımcıların FABT Puanlarının Zamanlar Değişimi	79

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1. Probleme Dayalı Öğrenme Süreci	37
Şekil 3.1. Araştırmada Kullanılan Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler	45

KISALTMALAR

df	Serbestlik Derecesi
FABT	Fen Akademik Başarı Testi
FKTT	Fene Karşı Tutum Testi
BİBT	Bilimsel İşlem Beceri Testi
H ₀	Sıfır Hipotezi
M	Ortalama
n	Birey sayısı
p	Önemlilik Değeri
SD	Standart Sapma
SPSS/PC	Statistical Package for Social Sciences/ Personal Computers
t	t değeri
%	Yüzde
WH	Water Hardness

ÖNSÖZ

Fen alanındaki yeni ve hızlı gelişmeler, teknolojinin her geçen gün artan bir hızla hayatımızın önemli bir parçası olmasını beraberinde getirmiştir. Fen ve teknolojiye bu değişim ve gelişmelerin günlük yaşamımızda önemli bir yer tutması, bu değişimleri anlayan ve anlamlandıran bireyler gerektirmektedir. Bu durum bilgi biriktiren insan modelini artık kabul edilemez hale getirmiştir. Bunun yerine sorgulayan, düşünen, tartışan, değiştiren, bilgiyi kullanabilen, sorun çözebilen, liderlik yapabilen bir insan modeline ihtiyaç duyulmaktadır.

Bununla beraber günlük hayat sayısız problemlerle doludur. İnsanlar o kadar çok problemle karşılaşmaktadır ki, bu problemler değişik şekillerde kategorize edilebilir: kişiler arası problemler, çevre problemleri, sağlık problemleri, iş problemleri, çocuk yetiştirme problemleri vs. Çocukluktan yetişkinliğe doğru insanların hayatlarında sorumluluklar artmakta, dolayısıyla karşılaşılan problemler de çeşitlenmektedir. Eğer bilinçli olarak aile ve okul ortamlarında problemleri tanımlayıp onlara nesnel yaklaşarak problemleri çözme becerisi edinilmemişse, yanlış kararlar alma ihtimali de artabilir. Oysa problemlerin varlığı bir gerçekse ve her aşamada istenilmese de problemler hayatın bir parçasıysa, ailelerin ve okulların çocuklara problem çözme becerisi kazandırması gerekmektedir.

Fen eğitimi sürecindeki etkililiği ve verimliliği arttırmak amacıyla yapılan bu araştırmada, Fen ve Teknoloji öğretmenliği adaylarının yeni yaklaşımlardan biri olan probleme dayalı öğrenme ile Fen ve Teknoloji derslerini nasıl işleyecekleri ve değerlendirecekleri üzerinde durulmuştur. Fen eğitiminin verimli ve etkili olabilmesi için öneriler verilmeye çalışılmıştır. Çalışmamın bütün eğitimcilere, öğretmenlere ve öğretmen adaylarına yararlı olmasını dilerim...

Nisan, 2010

Esra BENLİ

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. PROBLEM DURUMU

Her geçen gün fen alanındaki hızlı değişimler ve teknolojinin günlük yaşamımızda önemli bir yer tutması, bu değişimleri anlayan ve anlamlandıran bireyler gerektirmektedir. Ne yazık ki yapılan araştırmalar, toplumların ancak küçük bir kısmının bu tür olayların neden ve nasıl olduğu hakkında bilgi sahibi olduğunu ve anlam verdiğini göstermiştir (Şenocak ve Taşkesenligil, 2005).

Gürdal, Şahin ve Çağlar (2001, s. 10)’a göre, Fen Bilgisi Eğitimi’nin amaçları şu şekilde sıralanabilir:

1. Öğrenciye yaratıcı düşünme, el ve vücut becerileri kazandırmak,
2. Çocuğun dünyayı ve kendini tanımasına ve sevmesine katkıda bulunmak,
3. Öğrencilerin dil gelişimine yardım etmek,
4. Öğrencide, birlikte iş görme alışkanlıkları geliştirmek ve sosyalleşmesini sağlamak,
5. Öğrenciye, teknoloji ile ilgili olumlu duyarlıklar kazandırmak.

Fen bilimlerinin temel ilke ve yöntemlerini, öğretmekten uzak, ezberciliğe yol açan parça parça bilgi yığınlarından ibaret geleneksel programlar yerine, özellikle 1990’lardan sonra, pek çok ülke çocuklarında, bilime karşı ilgi uyandıran, başarılı, olumlu, bilimsel araştırma yapmaya yönlendiren, bağımsız düşünme alışkanlığı kazandıran, doğadaki düzen ve uyumu kavratmaya yarayan çağdaş programlar kullanılmaya başlanmıştır. Bu amaçla ülkemizde de öğrencinin bilgiyi kendisinin elde etmesini mümkün kılan ve bilim adamlarının çalışma ilkeleri ile tanışmasını sağlayan

laboratuvar çalışmalarına, kişisel inceleme ve araştırmalara önem veren, fen ve teknolojiyi birbirine entegre eden yeni eğitim programları hazırlanmış ve reform hareketleri başlamıştır (Korkmaz, 2002).

Fen öğretiminde; fen öğretim yöntemleri açısından çok büyük gelişmeler sağlanmış ve öğrencilerin temel fen kavramlarını doğru bir şekilde öğrenmeleri için değişik yöntem ve stratejiler geliştirilmiştir. Fen eğitimcileri ortaya konan bu yöntemleri fen sınıflarında uyguladıklarında, geleneksel öğretim metotlarına göre daha etkili olduğunu tespit etmiş ve fen öğretmenlerinin yeni stratejileri sınıflarında kullanmalarının öğretim için daha verimli sonuçlar vereceğini önemle vurgulamıştır.

Fen kavramlarının öğretiminde kullanılan öğretmen merkezli öğretim modelleri artık önemlerini kaybetmeye başlamıştır. Çünkü bu modeller, yaratıcılık, karar verme ve problem çözme becerisi gibi önemli zihinsel süreçleri açıklamakta yetersiz kalmıştır. Yapılan araştırmalar fen bilimleri konuları ve laboratuvar uygulamaları ile ilgili birçok kavram yanlışlığının olduğunu göstermektedir. Hatta Sarıkaya (2007) yaptığı bir çalışmada üniversite seviyesinde dört yıllık bir fen eğitimi almış öğretmen adaylarının bile temel bir fen konusunu öğrenmede zorluklar yaşadığını, kavram yanlışlarının olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmada, maddenin tanecikli yapısı ve sürtünme ile elektriklenmenin doğası kapsamında öğretmen adaylarının atom kavramaları araştırılmıştır. “Sürtünme ile elektriklenme, elektron transferi yüzünden mi yoksa proton transferi yüzünden mi olur” biçiminde özetlenebilecek bir soruya, öğretmen adaylarının büyük bir oranı “proton transferi yüzünden olur” cevabını vermişlerdir. Dört yıllık bir üniversite eğitiminden sonra bile öğretmen olarak mezun olan öğretmen adaylarında sürtünme ile elektriklenme ve atom kavramları gibi temel bilgilerde bile problem olması konunun ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Öğretmen adaylarının bu kavram yanlışlarını eğitim-öğretim yaşantılarında da devam ettireceğini ve bu yanlış kavramları öğrencilerine aktaracağını da düşünürsek, sorunlarla dolu kısır döngüyü görebiliriz. Son yıllarda geliştirilen öğretme ve öğrenme etkinliklerinin bir amacı da kavram öğretimini sağlamak, kavram yanlışlarını en az seviyeye indirmek ve kavramlar arası ilişkilerin kurulmasını sağlamaktır.

Yine Sarıkaya (2004) tarafından maddenin tanecikli doğası ile ilgili olarak yapılan başka bir çalışmada, genel kimya dersi sınıfında avogadro sayısının tayini ile

ilgili bir yöntem uygulanmıştır. Ayrıca, mol ve Avogadro sayısı ile ilgili fenin içindeki her yaştan ve her seviyeden kişilerin yanlış kavramaları tartışılmıştır. Yine Maddenin parçacıklı doğası kapsamında Sarıkaya (1996), atom, molekül, atomik kütle birimi, atom kütlesi, atom ağırlığı, molekül ağırlığı, mol ve avogadro sayısı ile ilgili olarak fen kitaplarında yer alan yanlış kavramaları tartışmış ve konunun önemine dikkat çekmiştir. Fen eğitiminde var olan bu yanlış ve eksik kavramaların düzeltilmesi; adeta ilaçlarla tedavi edilmesi gerekmektedir. Bunun için öğrenciyi başarıya götürebilecek yeni tedavi yöntemlerine ihtiyaç vardır. Fen öğretim yöntemlerindeki değişikliklerle birlikte, öğrencilere gözlem ve deneyimlerine daha çok anlam kazandırabilme, doğal olguları tartışabilme, edindikleri bilgileri karşılaştırabilme ve açıklayabilme olanağı sağlanmıştır.

Fen eğitiminin uygulamaya, işbirliğine, yoruma dayalı ve yaşamla iç içe olması PDÖ kullanımını cazip hale getirmiştir. Günümüzde hızla artan bir oranla fen eğitiminde PDÖ yaklaşımı kullanılmaktadır (Peterson & Treagust, 1998). Şenocak ve Taşkesenligil (2005) fen eğitiminin amaçlarına bakıldığında bu amaçların gerçekleşebilmesi için probleme dayalı öğrenmenin uygun bir yaklaşım olduğunu ifade etmektedir.

Bu araştırmada Fen Bilgisi Laboratuvarı (FBL) dersini alan 3. sınıf öğretmen adayları ile kazan taşı kavramı ve bertaraf edilmesi problemi temelinde “su sertliği” konusu probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanılarak çalışılmıştır. Su sertliği, suyun tabiatta doğal döngüsü içerisinde çok önemli bir yere sahiptir. Su sertliği ile ilgili mühendislik alanında uygulama ve çalışmalar yapılmasına rağmen eğitimde daha önce çalışılmamıştır. Sudaki sertlik, her türlü su iletim hatlarında ve ekipmanlarda bünyesindeki kalsiyum ve magnezyum iyonlarının çeşitli formlarda çökmesi sonucunda; ısı transfer hatlarında zamanla birikinti ve kireçtaşı oluşumuna, boru cidarlarında kesit daralması ve tıkanıklıklara, ısı transferinin azalması sonucunda enerji sarfiyatının artmasına ve krozyon gibi problemlere yol açar. Bu durum mevcut tesisat, iletim hatları ve kullanılan ekipmanların zarar görmesine, ekonomik kullanılabilirlik süresinin kısılmasına veya ekonomik açıdan telafisi çok zor olan problemlerin meydana gelmesine sebep olabilir. Araştırmada, su sertliğinin sebep olduğu problemler ve bu problemlere çözüm yolları aranmıştır.

Bu bölümde, probleme dayalı öğrenme yönteminin etkililiğini belirlemeye yönelik olarak yapılmış bazı çalışmalar ve bu çalışmalardan elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Yeşilkayalı (1996) sosyal bilgiler dersinde problem çözme yöntemi kullanmanın öğrencilerin okul başarısı ve duyuşsal özellikleri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla deneysel bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmada sosyal bilgiler dersinde problem çözme yönteminin kullanılmasının öğrencilerde bilgiyi ve duyuşsal alan amaçlarının gerçekleştirme düzeyini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

MacKinnon (1999) yaptığı çalışmada, probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencileri daha fazla motive ettiğini ve akademik başarı düzeylerini artırdığını belirtmiştir.

McDermott, Nafalski ve Göl (2000) tarafından mühendislik öğrencileri üzerinde, aktif öğrenme yöntemi olarak uygulanan probleme dayalı öğrenme ile öğrencilerin teorik bilgilerinin, yapılan deneylerle pekiştiği ve öğrencilerin bu durumdan memnun oldukları, çünkü kendi yaşamlarından konular üzerinde çalışmalarının ilgilerini artırdığı belirtilmiştir.

Çiftçi (2001) tarafından Sosyal Bilgiler Eğitiminde problem çözme yönteminin uygulanması ile öğrencilerin konuları kavraması, bilgilerin kalıcılığı, kitaba bağlı olmaktan kurtarması ve araştırmaya sevk etmesi gibi yararları olduğu belirtilmiştir. Ayrıca bu yöntemin ders dışında da birçok yararı olduğu belirtilmiştir. Bu yararlarından bazılarının; sorumluluk almayı öğrenme, kendilerine güven duyma, problemleri çözmek için istekli olma, yaratıcılığı artırma olduğu saptanmıştır.

Kor (2002) “İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinde, Sınıf İçi Aktivitelerin, Problem Çözmeye Etkisi; Hücre Bölünmeleri” adlı çalışmasında öğrencilerin problem çözme becerileri üzerine durmuş ve sınıf içindeki aktivitelerin problem çözmeye anlamlılık kazandırdığını tespit etmiştir.

Tandoğan (2006) tarafından yapılan araştırmada ilköğretim fen eğitiminde probleme dayalı aktif öğrenmenin öğrencilerin başarılarına, fen bilgisi dersine yönelik

tutumlarına ve kavram gelişimlerine etkisini incelenmiştir. Bu çalışmada probleme dayalı aktif öğrenme modelinin uygulanmasının öğrenci başarısını, derse yönelik tutumunu, kavramsal gelişimini olumlu yönde etkilediği ve kavram yanlışlarını en aza indirdiği saptanmıştır.

Probleme dayalı öğrenme modelinin uygulama düzeyini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalarda:

Kalaycı (2001) ilköğretim sosyal bilgiler dersinde problem çözme yönteminde yer alan etkinliklerin kullanılma düzeylerini belirlemek amacıyla betimsel olarak gerçekleştirdiği çalışmada görüşme ve yarı yapılandırılmış gözlem formu ile veriler toplamıştır. Araştırmada sınıf içi gözlem ile görüşmeden elde edilen veriler arasında önemli farklar bulunmuş ve bu farkların nedeni veri toplama araçlarıyla belirlenmiştir. Öğretmenler görüşme sırasında problem çözme yönteminin aşamalarını ve içinde yer alan etkinlikleri yeterince bilmedikleri için uygulamadıklarını belirtmişlerdir.

Baysal (2003) “İlköğretim Sosyal Bilgiler Dersinde Öğretmen Tutumlarının Problem Çözmeye Dayalı Öğrenmeye Etkisi” isimli tez çalışmasında İlköğretim sosyal bilgiler dersinde öğretmen tutumlarının problem çözmeye dayalı öğrenmenin verimliliğine etkisini araştırmıştır. Çalışma sonunda sosyal bilgiler dersinde bilişsel kazanımlar açısından gruplar arasında fark çıkmazken, ölçümler arasında problem çözmeye dayalı öğrenme yöntemini kullanan demokratik öğretmenin lehine anlamlı farklılıklar çıkmıştır. Duyuşsal kazanımlar açısından ise ölçümler arasında fark çıkmazken geleneksel öğretim yöntemini kullanıp otokratik olan öğretmenin grubu lehine anlamlı farklılıklar çıkmıştır. Bulgular ışığında öğretmen adaylarının ve sistemin içinde görev yapan öğretmenlerin tutumlar ve yeni yaklaşımlar açısından eğitilmesi, yeni yaklaşımların kullanılabilmesi için eğitim ortamlarının buna göre düzenlenmesi önerilmiştir.

Probleme dayalı öğrenme modeli ile geleneksel öğrenme modelini karşılaştırmak amacıyla yapılan çalışmalarda:

Stattenfield ve Evans (1996) yaptıkları çalışmada, probleme dayalı öğrenme ile geleneksel sınıflardaki öğrencilerin başarısını karşılaştırmış ve PDÖ gruplarındaki

öğrencilerin geleneksel sınıflardaki öğrencilerden daha yüksek başarıya ulaştıklarını belirtmişlerdir.

Deveci (2002) “Sosyal Bilgiler Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi” adlı araştırmasını 2002–2003 öğretim yılı 100. Yıl İlköğretim Okulu sosyal bilgiler dersinde deneysel olarak gerçekleştirmiştir. Sonuçta öğrencilerin derse ilişkin tutumları, akademik başarıları ve hatırlama düzeyleri açısından deney grubu lehine farklılık çıkmıştır.

Harland (2002) tarafından yapılan çalışmada ise, probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile işlenen biyoloji derslerinde, öğrencilerin ilgi ve tutumlarının arttığı, ayrıca araştırma ve geliştirme çalışmalarının, sorumluluk alma gibi faktörler üzerinde, geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Akt. Yaman, 2003).

Oğuz (2002) ilköğretim fen bilgisi dersinde yaratıcı problem çözme yönteminin başarıya ve tutuma etkisini belirlemeye çalıştığı deneysel çalışmasını, 5. sınıflar üzerinde yürütmüştür. Araştırmada yaratıcı problem çözme yönteminin kullanıldığı deney grubunun başarı ve tutum puanlarının, kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Parim (2002) İlköğretim 8. sınıf öğrencilerine DNA, Kromozom, Gen kavramlarının problem tabanlı öğretim yöntemleri kullanılarak öğretilmesinin etkililiğini deneysel yöntem kullanarak araştırmıştır. Araştırma 2000–2001 eğitim-öğretim yılında İstanbul ili özel bir ilköğretim okulunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda; problem çözmeye dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubunun akademik başarı son testi lehine anlamlı farklılık bulunmuş, böylece öğrencilerin DNA, kromozom ve gen kavramlarını öğrenmesinde bu yöntemin etkili olduğu ortaya konmuştur.

Yaman (2003) Fen Bilgisi eğitiminde, probleme dayalı öğrenmenin, öğrenme ürünlerine etkisini belirlemeye çalışmıştır. Araştırma, 2002–2003 öğretim yılında, Gazi Üniversitesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim dalında öğrenim gören 2.

sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, probleme dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin fen bilgisi öğrenimine yönelik öz-yeterlilik inanç düzeyleri, problem çözme becerileri, yaratıcılık ve akademik başarı puanlarının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur.

Aksoy (2005) fen eğitiminde yaratıcı problem çözme temelli bilimsel yöntem sürecinin öğrenme ürünlerine etkisini belirlemeye çalıştığı araştırmasını 7. Sınıf öğrencileri üzerinde yürütmüştür. Araştırmada yaratıcı düşünme temelli bilimsel yöntem sürecinin kullanıldığı deney grubunun akademik başarı, yaratıcı düşünme ve tutum puanlarının, kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Akpınar ve Ergin (2005) “Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Yönelik Öğrenci Görüşleri” isimli çalışmalarında, PDÖ yöntemine yönelik Biyoloji III dersinde örnek bir uygulama yaparak, fen bilgisi öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinin PDÖ’ ye yönelik görüşlerini belirlemeye çalışmıştır. Öğrencilerin PDÖ yöntemini, araştırmaya sevk ettiği, derse karşı olumlu tutum sağladığı, grupça çalışarak bilgi alışverişine yardımcı olduğu, öğrencileri sürekli olarak düşünmeye sevk ettiği (aktiflik sağladığı) ve geleneksel öğretime göre daha fazla öğrenci merkezli olduğu şeklinde değerlendirdikleri saptanmıştır.

Şenocak (2005) tarafından yapılan bir deneysel çalışmada probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin gazlarla ilgili kavramları anlama düzeylerine ve kimyaya karşı olan tutumlarına etkisi, geleneksel ders işleme yöntemi ile karşılaştırılmıştır. Araştırmanın bulguları, probleme dayalı öğrenmenin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerle, kontrol grubundaki öğrenciler arasında gaz kavramları başarısı ve kimyaya karşı tutumları açısından istatistikî olarak önemli bir farklılığın olduğunu göstermektedir. Ayrıca araştırmada öğrencilerin probleme dayalı öğrenmeye karşı olumlu tutum sergiledikleri ve öğrencilerde özgüven, kendi kendine öğrenme, problem çözme gibi bir takım özelliklerin geliştiği rapor edilmektedir.

Uslu (2006) “Ortaöğretim Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi “ isimli yüksek lisans tezinde evreni, Türkiye genelinde genel liselerde okuyan onuncu sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem olarak, 2005–2006

öğretim yılının birinci döneminde Ayvalık Altınova Lisesinde 10-A, 10-B sınıflarına devam eden öğrenciler katılmıştır. Bu çalışma, deneme modellerinden “öntest-sontest kontrol gruplu ” deney desenine göre denklenmiş ve gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma ile elde edilen verilere bakılarak probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin matematik dersine ilişkin tutumlarını, akademik başarılarını ve bilgileri kalıcılık düzeyini artırmada etkili olduğu söylenebilir.

Tavukçu (2006) yaptığı çalışmada ilköğretim 8.sınıf fen bilgisi dersinde genetik konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenmeyi kullanmış ve PDÖ'nün öğrencilerin akademik başarı, fen bilgisine yönelik tutum, bilimsel süreç becerileri ve yaratıcı düşünme düzeyleri üzerine etkisini incelemiştir. Probleme dayalı öğrenmenin izlendiği deney grubu ile geleneksel yöntemin kullanıldığı grup arasında bu dört problem bakımından anlamlı farklılık ortaya çıkmıştır. Bu farklılık deney grubu lehinedir.

Uslu (2006) çalışmasında probleme dayalı öğrenmenin ortaöğretim matematik dersinde öğrencilerin derse ilişkin tutum, akademik başarı ve kalıcılık düzeylerine etkisini incelemiştir. Verilere göre, matematik öğretiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencinin tutumunu, başarısını ve kalıcılık düzeyini geleneksel yöntemle göre anlamlı derecede olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Bayrak (2007) yaptığı araştırmasında, probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile geleneksel öğretim yaklaşımını öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel işlem becerileri ve kimyaya karşı tutumları açısından karşılaştırmıştır. Gruplar arasında oluşan başarı farkı, bilimsel işlem becerilerinin gelişimi ve kimyaya karşı tutumları açısından probleme dayalı öğrenme lehine, gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca gruplar arasında oluşan bu başarı farkı literatürde rapor edilen başarı farkından oldukça yüksek bulunmuştur.

Gürses ve diğerleri (2007) tarafından probleme dayalı öğrenmenin fizikokimya laboratuvar uygulamalarında kullanımı ve öğrencilerin akademik başarı, tutum ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemek amacıyla yapılan yarı deneysel bir çalışmada öğrencilere dört deney (adsorpsiyon, yüzey gerilimi, viskozite, iletkenlik) yaptırılmış ve probleme dayalı öğrenmenin hem deneylerde geçen kavramların öğrenciler tarafından anlaşılmasında hem de öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin

gelişmesinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Web ortamlı probleme dayalı öğrenme yaklaşımına ilişkin çalışmalarda:

Alper (2003) web ortamlı probleme dayalı öğrenmede bilişsel esneklik düzeyinin öğrenci başarısı ve tutumları üzerindeki etkisini incelemiştir. Alper, araştırmanın sonucunda; bilişsel esneklik düzeyi yüksek olan öğrencilerin gerçekleştirdiği PDÖ uygulamalarının, problem ve çözümüne ilişkin yansıma raporlarının daha nitelikli olduğunu ortaya koymuştur.

Hong-Rae (2003) öğrencilerin bilgisayar öğrenme becerileri üzerine yapmış olduğu bir çalışmada, probleme dayalı öğrenme yaklaşımını kullanmış ve sonuç olarak, öğrencilerin işbirliği içinde çalışarak problemleri daha kolay çözdüklerini belirtmiştir. Öğrenciler, problemleri çözmek için özellikle internetteki kaynaklardan yararlanmışlar ve sonuca daha kolay gitmişlerdir.

Probleme dayalı öğrenme modeli ile farklı bir çağdaş öğrenme modelini karşılaştırmak amacıyla yapılan çalışmalarda:

Korucu (2007) tarafından yapılan çalışmada probleme dayalı öğretim ve işbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim öğrencileri üzerindeki etkilerini başarı düzeyleri, öğrenilenlerin kalıcılığı ve fen bilgisine ilişkin tutumları bakımından karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak probleme dayalı öğrenme ile işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin başarı düzeyleri, öğrenilenlerin kalıcılığı ve fen bilgisine ilişkin tutumları bakımından anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Sifoğlu (2007) yaptığı çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersinde, kalıtım konusunu öğrenmede yapısalcı ve probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısına etkisi incelemiştir. Her iki öğrenme yaklaşımının da bilgi kalıcılığında etkili olduğu, ancak probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yapısalcı öğrenme yaklaşımına göre başarı düzeyini artırmada daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

1.2. PROBLEM CÜMLESİ

Probleme dayalı öğrenmenin fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarıları, bilgilerinin kalıcılığı, fene karşı tutumları ve bilimsel işlem beceri düzeyleri üzerine etkisi nedir?

1.3. ALT PROBLEMLER

Yukarıda belirtilen problem cümlesine paralel olarak araştırmada 21 alt problem belirlenmiştir. Bunlar:

1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT öntest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?
2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FKTT öntest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?
3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BİBT öntest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?
4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT sontest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?
5. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FKTT sontest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?
6. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BİBT sontest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?
7. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT birinci kalıcılık testi ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?
8. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT ikinci kalıcılık testi ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

9. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT üçüncü kalıcılık testi ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

10. Deney grubu öğrencilerinin FABT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

11. Kontrol grubu öğrencilerinin FABT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

12. Deney grubu öğrencilerinin FKTT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

13. Kontrol grubu öğrencilerinin FKTT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

14. Deney grubu öğrencilerinin BİBT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

15. Kontrol grubu öğrencilerinin BİBT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

16. Deney grubu öğrencilerinin FABT sontest ortalaması ve birinci kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

17. Kontrol grubu öğrencilerinin FABT sontest ortalaması ve birinci kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

18. Deney grubu öğrencilerinin FABT sontest ortalaması ve ikinci kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

19. Kontrol grubu öğrencilerinin FABT sontest ortalaması ve ikinci kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

20. Deney grubu öğrencilerinin FABT son test ortalaması ve üçüncü kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

21. Kontrol grubu öğrencilerinin FABT son test ortalaması ve üçüncü kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

1.4. HİPOTEZLER

Bu araştırmanın alt problemine ilişkin hipotezler sıfır (null) hipotez formunda ifade edilmiş olup, 0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilecektir.

H₀₁: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT ön test ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

H₀₂: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FKTT ön test ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

H₀₃: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BİBT ön test ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

H₀₄: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT son test ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

H₀₅: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FKTT son test ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

H₀₆: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BİBT son test ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

H₀₇: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT birinci kalıcılık testi ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

H₀₈: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT ikinci kalıcılık testi ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

H₀₉: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT üçüncü kalıcılık testi ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

H₀₁₀: Deney grubu öğrencilerinin FABT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

H₀₁₁: Kontrol grubu öğrencilerinin FABT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

H₀₁₂: Deney grubu öğrencilerinin FKTT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

H₀₁₃: Kontrol grubu öğrencilerinin FKTT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

H₀₁₄: Deney grubu öğrencilerinin BİBT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

H₀₁₅: Kontrol grubu öğrencilerinin BİBT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

H₀₁₆: Deney grubu öğrencilerinin FABT sontest ortalaması ve birinci kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

H₀₁₇: Kontrol grubu öğrencilerinin FABT sontest ortalaması ve birinci kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

H₀₁₈: Deney grubu öğrencilerinin FABT sontest ortalaması ve ikinci kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

H₀₁₉: Kontrol grubu öğrencilerinin FABT sontest ortalaması ve ikinci kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

H₀₂₀: Deney grubu öğrencilerinin FABT son test ortalaması ve üçüncü kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

H₀₂₁: Kontrol grubu öğrencilerinin FABT son test ortalaması ve üçüncü kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

1.5. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının kazan taşı problemi temelinde; fen akademik başarıları, bilgilerin kalıcılığı, fene karşı tutumları ve bilimsel işlem beceri düzeyleri üzerine probleme dayalı öğrenmenin etkilerinin araştırılmasıdır.

1.6. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Fen bilimi; bilginin tabiatını düşünme, mevcut bilgi birikimini anlama ve yeni bilgi üretme sürecidir. Başka bir şekilde ise fen bilimleri, doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir. Bu özelliği ile fen bilgisi eğitimi dikkat çekici bir düzeye ulaşmaktadır. Fen bilimlerinin eğitimi ise; öğrencinin çevresindeki çekici ve şaşırtıcı zenginliğin eğitimidir. Öğrenci çevresindeki bu şaşırtıcı zenginliğin farkına varmalı, algılamalı, düşünmeli, çevresinde olanlara anlam verebilmeli, problemleri görebilmeli ve çözüm önerileri sunabilmelidir. Bireyin yediği besinin, içtiği suyun, soluduğu havanın, vücudunun, beslediği hayvanın, bindiği arabanın, kullandığı elektriğin, ışığın, güneşin eğitimidir. Bu anlamda fen bilgisi eğitimi; öğrencinin ilgi ve ihtiyaçları, gelişim düzeyi, istekleri, çevre imkânları göz önüne alınarak, uygun metot ve tekniklerle yapılması gereken kolay, somut bir eğitimidir.

Bu çalışmada; “Kazan taşı problemi” konusu ele alınmıştır. Öğrenci, çaydanlığın tabanında oluşan taşın, suyun sertliğinden meydana gelen bir sorun olduğunun farkına varmış ve bu problemi ortadan kaldıracı bir çözüm yolları üretmiştir. Bunların yanı sıra laboratuvarında somut yaşantılar kazanmıştır. Böylelikle çevresinde gerçekleşen bir problemi kavrayıp, anlamlandırıp, bilimsel basamakları kullanarak çözüme ulaşmıştır.

1.7. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

Bu araştırma aşağıdakiler ile sınırlıdır:

1. Araştırma Gazi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalında Fen Bilgisi Laboratuvarı (FBL) dersini alan 3. sınıf öğrencileri ile yapılmıştır.

2. “Kazan taşı kavramı ve bertaraf edilmesi” konusu ele alınmıştır.

3. Araştırmanın uygulama süresi, 2009 – 2010 eğitim-öğretim yılı güz dönemi sürecinde gerçekleştirilmiştir.

4. Araştırma, probleme dayalı öğrenme modeli ile uygulanmıştır.

5. Veriler; Fen Akademik Başarı Testi (FABT), Fene Karşı Tutum Testi (FKTT) ve Bilimsel İşlem Beceri Testi (BİBT) araçları ile toplanmıştır.

1.8. VARSAYIMLAR

Bu çalışmada aşağıdakiler varsayılmıştır:

1. Seçilen öğrenci örnekleme, evreni temsil etmektedir.

2. Araştırmacı, uygulama boyunca deney ve kontrol gruplarına karşı yansız davranmıştır.

3. Uygulama boyunca, deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler arasında herhangi bir etkileşim olmamıştır.

4. Öğrenciler veri toplama araçlarına objektif ve içten bir şekilde cevap vermişlerdir.

5. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğrenmeye karşı ilgileri eşit olmuştur.

6. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin dersle ilgili hazır bulunuşluk seviyeleri, denk seviyede olmuştur.

1.9. TANIMLAR

Fen Bilimleri:

Doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleridir.

Fen Okuryazarlığı:

Bilgi, bilimsel kavram ve süreçleri anlama, kişisel karar verme, kültürel ve sivil olaylara katılma ve ekonomik verimlilik için bir gerekliliktir.

Tutum:

Bireyin herhangi bir gruba, bireylere, olaylara ve çok çeşitli durumlara karşı bireysel etkinliklerindeki seçimini etkileyen kazanılmış içsel bir durum (Senemoğlu, 2001).

Laboratuvar:

Fen deneylerinin gerçekleştirildiği ortamdır.

Deney:

Şartları önceden hazırlanmış kontrollü gözlemlerdir.

Yüksek Öğretim:

Daha önce ortaöğretimden geçen ve ileri derecede bir düşünme olgunluğu düzeyine ulaşan kimselere üniversite, akademi, teknik ve yüksek meslek okulları gibi türlü eğitim kurumlarınca planlanıp uygulanan öğretim.

Problem:

Problem, insan zihnini karıştıran, ona meydan okuyan ve inancı belirsizleştiren her şey olarak tanımlamaktadır (Dewey, 1983). Problem, bu şekilde, zihni karıştıran ve inancı belirsizleştiren şeyler olarak ele alınmıştır.

Problem Çözme:

İçinde bulunan durum, amaç, arzu edilen sonuç, amaca ulaşılması için işlenmesi gereken yol, amaca ulaşması için aktiviteler içeren herhangi bir durumdur.

Problem Çözmeye Dayalı Öğrenme:

Öğrencileri karmaşık bir durum veya olay ile karşı karşıya bırakan ve onlara, söz konusu olaya “sahiplenme” veya olaydan “sorumlu olma rolü” yükler. Öğrenciler gerçek problemleri tanımlar ve araştırma yoluyla geçerli bir çözüme varmada her ne kadar gerekli ise öğrenirler.

Probleme Dayalı Öğrenme:

Öğrenenlerin eğitim programı kapsamında yer alan hedeflere ulaşılabilmelerine, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini etkin bir şekilde kullanabilmelerine fırsat verecek gerçek yaşam problemlerinin kullanıldığı bir öğrenme yaklaşımı olarak tanımlanabilir.

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. SU SERTLİĞİ

İçme ve kullanma amacı ile kullanılan su, endüstri için olduğu kadar günlük hayat için de önemlidir. Nüfusun gittikçe artması, küresel ısınma, sanayinin gelişmesi gibi sebeplerle su ihtiyacı gün geçtikçe artmaktadır. Doğada bulunan su doğrudan doğruya kullanılmaya elverişli değildir. Suyun önceden kullanılacağı yere göre bir takım hazırlayıcı işlemlere tabi tutulmalıdır. Suyun kullanılacağı yere uygun olup olmadığı sertliğine bakılarak kontrol edilebilir. Sertlik veren maddeler çoğunlukla toprak alkali metal tuzlarıdır. Su sertliğinin çeşitli birimlerde ifade edilmektedir. Bu birimler; (i) Alman sertlik derecesi ($^{\circ}\text{dH}$), (ii) Fransız sertlik derecesi ($^{\circ}\text{f}$), (iii) İngiliz sertlik derecesi ($^{\circ}\text{E}$) ve (iv) ppm (parts per million)'dir. Bu birimler aşağıdaki gibi tanımlanır:

$$1^{\circ}\text{dH} = 10 \text{ mg CaO} / 1 \text{ L su}$$

$$1^{\circ}\text{f} = 10 \text{ mg CaCO}_3 / 1 \text{ L su}$$

$$1^{\circ}\text{E} = 10 \text{ mg CaCO}_3 / 0.7 \text{ L su}$$

$$1 \text{ ppm} = \dots \text{ mg tuz} / 1 \text{ L su}$$

Su sertliğine göre aşağıdaki niteliklerde ifade edilebilir:

$^{\circ}\text{f}$	SERTLİK
$0 < \text{WH} < 7$	Çok yumuşak su
$7 \leq \text{WH} < 15$	Yumuşak su
$15 \leq \text{WH} < 25$	Az sert su
$25 \leq \text{WH} < 32$	Orta derecede sert su
$32 \leq \text{WH} < 42$	Sert su
$42 \leq \text{WH}$	Çok sert su

Yer altı sularının sertlikleri değişiktir. Kireç taşı ile temas eden su daha serttir. Yalnız aynı bir kaynaktan alınan yer altı sularının sertlikleri genellikle sabit değerler gösterir. Yeryüzü sularının sertlikleri ise mevsimlere göre bazı değişiklikler gösterir. Yağmur çok yağdığı ve karlar eridiği zaman sertlik düşer, yazın özellikle sıcak bölgelerde fazla miktarda su buharlaşacağı için sertlik artabilir. Hangi su kaynağının kullanılacağı, suyun kullanılacağı yere göre seçilmelidir. Suya sertlik veren maddeler, suyun ısıtılması sırasında uğrayacakları değişikliğe göre ikiye ayrılırlar:

1. Isıtıldıkları takdirde bozunan kalsiyum ve magnezyum bikarbonatlar “geçici sertlik” veren maddelerdir. Geçici sertlik veren bu tuzlar ısıtıldıkları zaman karbonatlara dönüşerek bir taş oluştururlar (kazan taşı).



2. Isıtıldığında değişiklik göstermeyen tuzlara “kalıcı sertlik” veya “karbonat olmayan sertlik” adı verilir. Bunlar özellikle toprak alkali metallerinin silikat, nitrat, klorür ve sülfatlarından meydana gelir. Kalıcı sertlik veren tuzlar ancak suyun çok fazla buharlaşması ile taş halinde ayrılırlar. Bu tuzların büyük bir kısmının çözünürlükleri sıcaklıkla azalır. Buharlaştırma esnasında ısıtma yüzeyi ile temasta bulunan suda, tuzlar çözeltiliye göre daha çabuk doygunluğa erişerek ısıtma borularında ve kazan çeperlerinde yoğun sert bir taş halinde ayrılırlar (Kazan taşı).

Geçici ve kalıcı sertliklerin toplamı da bütün sertliği (toplam sertlik) verir.

Sertliğin ve Tuzların Bertaraf Edilmesi

Sertliğin bertaraf edilmesi iki yöntemle gerçekleşmektedir.

- 1.** Kimyasal maddelerin ilavesi ile sertlik veren maddelerin çöktürülmesi ile (kimyasal metod).
- 2.** İyon değişimi ile.

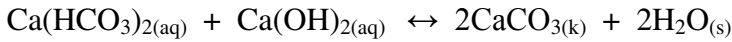
1. Kimyasal maddelerin ilavesi ile sertlik veren maddelerin çöktürülmesi ile (kimyasal metod):

Bu yöntemle sertliğin bertaraf edilebilmesi için suya anyonları Ca^{2+} ve Mg^{2+} katyonları ile suda güç çözünen tuzlar verebilecek kimyasal bileşikler ilave edilir. Bu amaçla en çok $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NaOH , Na_2CO_3 ve Na_3PO_4 ve az olmakla beraber $\text{Ba}(\text{OH})_2$ veya BaCO_3 kullanılır. Yukarıda sayılan bileşikler ilave edildiği takdirde suda bulunan Ca^{2+} , CaCO_3 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, Mg^{2+} , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ halinde çöker.

2. İyon değişimi ile:

Bu yöntemle sertliğin bertaraf edilmesinde reaksiyon, Ca^{2+} ve Mg^{2+} iyonlarını alkali metali iyonlarına karşı değiştiren maddelerin yüzeylerinde oluşur. Böylece ham sudan Ca^{2+} ve Mg^{2+} iyonları uzaklaştırılmış olur.

Ham suyun geçici sertliğini önceden bertaraf edebiliriz.



Su bu işlemten sonra bekletilir ve CaCO_3 dibe çöker. Üst tarafta sertliği giderilmiş su alınır.

2.2. ÖĞRETMEN MERKEZLİ EĞİTİM

Öğretmen merkezli eğitimde; temel bilgi kaynağı öğretmen olmakta, öğrencilerin birbirleriyle ve değişik kaynaklarla etkileşimi oldukça sınırlı kalmaktadır. Öğretmen aktarıcı, öğrenciler ise edilgen dinleyiciler durumundadır. Böyle bir öğrenme-öğretme ortamında ezberciliğe dayanan bir yol izlenmektedir. Gerçek bir öğrenme oluşabilmesi için öğrencinin öğrenmeye etkin olarak katılması, belirli yaşantılardan geçmesi, sınama yanılmalarda bulunması gerekir. Hâlbuki geleneksel sınıf uygulamasında öğretmen ve öğrenci arasında tek yönlü bir iletişim vardır. Daha çok öğretmen konuşmakta olup öğrencilerin tepkilerine gereği gibi önem verilmemektedir.

Küçükahmet (1998) geleneksel yöntemle öğretimi: "Anlatım gibi tek yönlü iletişime dayanan klasik yöntemler öğretmen ya da öğretmen merkezli (otokratik) yöntemler" olarak tanımlamaktadır.

Aydın'a (1995) göre, geleneksel öğretim yöntemlerinin temel özellikleri aşağıda sıralanmıştır:

- Esas rol öğretmende toplanmıştır.
- Ortalama gruba yönelik öğretim söz konusudur.
- Temel kaynak ders kitabı ve öğretmendir.
- Sınıfta sözlü iletişim hâkimdir.
- Öğretmenin kişisel otoritesi sınıfa hâkimdir.
- Öğrenci davranışları katı kurallarla sınırlandırılmıştır.
- Öğrenme, sınıf içi etkinliklerle sınırlıdır.

Öğretmen merkezli yaklaşımlarda, öğretmenin sınıf geneline ve sınıfın ortalama düzeyine göre ders anlattığı durumlarda kimin ne derece dersle ilgili olduğu ve konuların ne derece önemsendiğinin belirlenmesi mümkün olmamaktadır. Hızlı öğrenenlerin sıkılması, yavaş öğrenenlerin ise anlatılan düzeye yetişememeleri geride kalmalarına ve derse olan güdülerinde azalmaya neden olmaktadır. Böylece öğrenci fiziksel olarak sınıfta bulunmakla beraber başka şeyler düşünmekte, öğretmeni izlememekte, arkadaşlarına sataşmakta, kısaca öğrenmeye aktif olarak katılmamaktadır. Öğrenmeye aktif olarak katılmayan, sürekli not tutan, öğrenmeyi erteleyen öğrencide derse karşı duyduğu ilgi giderek azalmakta, derse olan sevgisini giderek yitirmekte, hatta öğretmen tarafından sürekli zorlandıkça derse karşı nefret duyguları ortaya çıkabilmektedir (Yılmaz,1995: 10-11). Öğrencinin pasif olduğu bu durumda istenen düzeyde başarı mümkün olmamaktadır.

2.3. ÖĞRENCİ MERKEZLİ EĞİTİM

Bilişselcilik anlayışının ortaya çıkması ve gelişmesi ile birlikte eğitim anlayışında da değişimler ve gelişmeler olmuştur. Bu değişimler ve gelişmeler ışığında sınıf ortamında uygulanan öğrenme-öğretme anlayışı da davranışçılıktan yani bilginin olduğu gibi alınıp zihne yerleştirilmesinden yapılandırmacılığa bilginin zihinde işlenip önceki öğrenmelerle birleştirilmesine, yeni sonuçlar ortaya çıkarılmasına ve öğrencinin kendi bilişsel sürecini kontrol etmesi anlayışına doğru ilerlemiş ve gelişmiştir (İra,2004: 36).

Öğrenci merkezli eğitim anlayışında öğrenme; öğrencinin fikrini, katılımını ve uygulamasını gerektirir. Öğretmen, öğrencilere rehberlik eder. Bilgiler öğrencilere direkt olarak aktarılmaz. Öğrenci bilgiyi aynen kabul etmez, bilgiyi yorumlayarak anlamın yaratılması sürecine etkin olarak katılır. Öğreneni pasif izleyici ve gözlemci konumundan çıkarıp öğrenme olayının içine çeker. Ancak öğrenenin basit olarak öğrenme sürecine katılması değil, zihinsel yeteneklerini kullanmaya, düşünmeye, öğrenilen bilgiler üstünde yorum yapmaya, öğrenme süreci ile ilgili kararlar almaya teşvik eder. Öğrenen, öğrenme sürecinde aktif olarak bulunur, kendi öğrenmesini yönlendirir, yüksek düşünme ve karar verme becerilerini kullanır ve diğer öğrenenlerle işbirliği içerisinde olur.

Öğrencilere bu becerileri kazandıracağına inanılan ve öğrenci merkezli eğitimi destekleyen öğrenme yaklaşımlarından biri de probleme dayalı öğrenme yaklaşımıdır.

2.4. PROBLEM VE PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ

"Problem" günlük hayatta sık kullanılan terimlerden biridir. Özellikle sosyal yaşantıda karşılaşılan güçlükler, sıkıntılar ve sorunlar bu kelime ile ifade edilir. Kısa cümlelerle çeşitli problem tanımları şu şekildedir:

1. Hissedilen zorluk,
2. Başarıdaki boşluk veya engel,
3. Bilinçli bir safhadaki hoşnutsuzluk,
4. Biraz zorlama ile çözümlenebilecek istenmeyen bir durum (Mert 1997: 9).

Problem, günlük yaşantıda sık kullanılan kelimelerden biridir. Özellikle sosyal yaşantıda karşılaşılan güçlükler, sıkıntılar ve sorunlar bu kelime ile tanımlanır. Eğitimde ise problem, daha çok fen bilimlerinde (matematik, biyoloji, fizik ve kimya), verilen bazı değerlere bağlı kalarak, sonucun sayısal olarak bulunması, problem ve çözümü olarak belirtilir (Yaman ve Karamustafaoğlu, 2006).

Fen, sadece dünya hakkındaki gerçeklerin bir toplamı değil aynı zamanda deneysel ölçütleri, mantıksal düşünmeyi ve sürekli sorgulamayı temel alan bir araştırma ve düşünme yoludur. Bilimsel metotlar; gözlem yapma, hipotez kurma, test etme, bilgi

toplama, verileri yorumlama ve bulguları sunma süreçlerini içerir. Hayal gücü, yaratıcılık, yeni düşüncelere açık olma, zihinsel dürüstlük ve sorgulamayı kapsar. 2004 yılı İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi öğretim programına göre amaç; öğrencilerin yaparak-yaşayarak öğrenmelerini sağlamak, ezberci bireyler yerine sorgulayan, bilimsel yöntem sürecinden faydalanan, problemler için çözüm yolları üretebilen bireyler yetiştirmektir (Aksoy, 2005). Bu kapsamda problem çözücü bireyler yetiştirebilmek için “problem çözme” kavramının üzerinde durulması gerekir.

Problem çözme ise; içinde bulunan durum, amaç, arzu edilen sonuç, amaca ulaşılması için işlenmesi gereken yol, amaca ulaşması için aktiviteler içeren herhangi bir durumdur (Parim, 2001). Problem çözme belli amaca ya da amaçlara ulaşmak için bilgileri organize etmeyi, esnek olmayı ve bilişsel kaynakları etkili bir biçimde kullanmayı gerektirir. Problem çözme sürecinde birey sürekli sorgular ve bireyin topladığı bilgileri karşılaştırır, olasılıkları hesaplar, seçim yapar (Kor, 2002).

2.4.1. PROBLEM ÇÖZME İÇİN GEREKLİ OLAN YETERLİLİKLER

Öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek için, aşağıda verilen beş niteliğe sahip olması gerekir:

Bilgi Temeli: Kavrama için yoğunlaştırılan veya anlamlı şekilde organize edilen bilgi, bilginin tutarsız parçalarının düzenlenmesinden çok farklıdır. Bir kişi içeriğini tam olarak bilmediği bir şeyi doğru şekilde uygulayamaz.

Beceri Temeli: Bir kişinin bilgisi çok olsa bile, bu ancak beceri ile ortaya çıkabilir. Bir problemi çözmenin nasıl olduğunu bilmek başka, onu doğru çözmek ise başka bir beceridir. Sınıf içinde verilen örnekler ve ödevler, bu becerilerin gelişmesini sağlar.

Kaynak Temeli: Bir problemi çözmek için, hem insan hem de diğer kaynaklara ihtiyaç duyulur. Bilgisayarlar, uygun yazılım ürünleri, referans kitaplar ve dergiler tipik kaynak materyallerdir. Çünkü yeni fikirler, yeni araçlarla sağlanabilir.

Strateji-Deneyim Temeli: Strateji ve deneyim, problemin kesin biçimini ortaya koymak veya başka yerlere transfer edebilmek için gereklidir. Yapılan pratikler

uzmanlığı geliştirir. Bunda, öğrencilerin kendilerini geliştirmelerinde gösterecekleri çabanın büyük rolü vardır.

Davranış Temeli: Çeşitli bireysel tepkiler, diğer kategorilerde kısmen tanımlanmasına rağmen problem çözmede sınırlandırılırlar. Bir kişinin duyuşsal ve davranışsal özelliklerinin en güçlü dayanağı, özellikle pratiklerle sağlamlaşmasıdır. (Bagayoko ve diğerleri, 2000: 24-28)

2.5. PROBLEME DAYALI ÖĞRENME

Probleme dayalı öğrenme, araştırma etrafında organize edilen deneysel öğrenmeyi (yaparak, yaşayarak), var olan karışıklığın çözümünü ve gerçek hayat problemlerini temel alır (Torp & Sage, 1998:2, Kaasboll, 1998:4, Lambros,1998). Probleme dayalı öğrenme, öğrenen merkezli, etkin öğrenmeyi, problem çözme becerisini, alan bilgisini geliştire; anlamaya ve problem çözmeye dayanan bir öğrenme modelidir (Mayo, Donnelly, Nash, Schwartz, 1993: 228, Korkmaz, 2004: 129, Barrows & Tamblyn, 1980: 18, Bağcı, 2003: 20).

Probleme dayalı öğrenme modelinin uygulandığı sınıflarda, öğrenenler aşamalı olarak ve giderek daha çok kendi eğitimleri için sorumluluk alırlar. Öğretmenlerinden giderek daha bağımsız olurlar. Yaşam boyu öğrenmeye devam edebilen bağımsız öğrenenler olurlar (Kaptan ve Korkmaz, 2001: 185).

Yapılan bir araştırmada, probleme dayalı öğrenme ile işlenen bir laboratuvar dersinde öğrenciler, Bloom'un bilişsel taksonomisinde yer alan altı basamağı gerçekleştirmek için onlara sağlanan imkânlarla, tabloda verilen görevleri yapmakla yükümlü sayılmışlardır (Cruickshank & Olander, 2001: 377).

Tablo 2.1. PDÖ ve geleneksel öğretim yöntemlerinin başarısının eğitim amaçları açısından karşılaştırılması

Probleme Dayalı Laboratuvar Görevi	Bloom'un Eğitsel Amaçları	Geleneksel Laboratuvar Görevi	Bloom'un Eğitsel Amaçları
Uygun deneysel metodun seçimi	Analiz (4. Basamak)	Deneysel metodu anlama	Kavrama (2. Basamak)
Standart uyum işlemlerinin gelişimi, test edilmesi, belge sağlanması	Sentez (5. Basamak)	Standart uyum işlemlerini yerine getirme	Uygulama (3. Basamak)
Deneysel çalışmayı en iyi hale getirme	Değerlendirme (6. Basamak)	Deneysel metodu kullanma	Bilgi (1. Basamak)

2.5.1. PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı, geleneksel eğitim yaklaşımlarının eksikliklerine ve problemlerine karşı bir reaksiyon olarak 30 yıl önce ortaya çıkmıştır (Barrows, 2002: 1). Yaklaşık 20 yıldan beri yüksek öğretimde genel eğilim olarak, öğrenci merkezli yaklaşımlar olarak bilinen kendini yönlendirerek öğrenme, işbirlikli öğrenme ve uygulamaya yönelik öğrenme yaklaşımları ön plana çıkmaktadır. Bu yenilikçi eğitim modellerinden birisi de probleme dayalı öğrenme ve proje çalışmalarındır. PDÖ ilk olarak, 1969 yılında Kanada McMaster Üniversitesi'nde tıp eğitiminde başlamıştır. O zamandan beri tıp eğitiminin birçok alanında başarı ile uygulanmaktadır. Bunun yanında ekonomi, hukuk ve psikoloji gibi mesleki eğitim alanlarında da başarılı çalışmalar yapılmıştır (Perrenet et al., 2000: 345, Koschmann, 2002: 5). Probleme dayalı öğrenme, Amerika'da her disiplinde kullanılmaya başlanmış ve başarılı sonuçlar alınmıştır. Özellikle tıp alanında deneysel çalışmalar ağırlıklı olduğundan, bu yaklaşım tercih edilmektedir. Son yıllarda ülkemizde de tıp alanında bu yaklaşımın kullanıldığı gözlenmiştir (Dicle, 2002: 1-3). Hacettepe Üniversitesi, Ankara Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakülteleri bu öğretim modelini

uygulamaktadırlar (Korkmaz, 2004: 129). Tıp Fakültelerinin yanı sıra fen bilimleri, mühendislik, hukuk gibi farklı alanların bulunduğu eğitim kurumlarında da probleme dayalı öğrenme modeli uygulanmaktadır.

PDÖ'ye uygun çalışmalar, ilköğretim okullarında da yapılmaya başlanmış ve bu yaklaşımın öğrencilerin öğrenmesinde etkili olduğu görülmüştür. Probleme dayalı öğrenme, 1990'lardan sonra ise lise ve daha üst düzey eğitim aşamalarında oldukça popüler olmuştur. Eğitim alanına girmesi ile öğretmen merkezli eğitimden ziyade, öğrencilerin konuları öğrenmesine, ileri düzeydeki yeterlilikleri kazanmalarına, birçok beceriler elde etmelerine ve bu becerileri başka alanlara aktarabilmelerine imkân tanımıştır (Murray & Savin-Baden, 2000: 109). Öğretmeye değil, öğrenmeye odaklanan bu tür yaklaşımlar, giderek daha fazla önem kazanmakta ve dikkat çekmektedir.

2.5.2. PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN EĞİTİM FELSEFESİ

Burgess (1992) PDÖ'nün özellikle şu felsefi boyutları taşıdığını belirtmektedir:

- Kendi kendine öğrenme veya tartışarak öğrenme,
- Grup temelli öğrenme,
- Öğrencilerin var olan deneyimleri ve bilgileri üzerine bina edilen öğrenme,
- İşbirlikçi öğrenme,
- Yansıtıcı öğrenme,
- Kendini ölçme ve değerlendirme
- Bağlantılı teori ve pratikler
- Mesleki gelişim ve takım çalışması

PDÖ' nün taşıdığı bu özellikler bütün öğrenci merkezli yaklaşımlarda yer alır ve eğitimin sadece okulda değil her yerde olduğu görüşünü desteklemektedir. Bu felsefenin temel amacı, öğrencilerin aktif katılımını sağlayarak, yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlamaktır. Öğretmenler bilgiyi sunan kişi olmaktan çıkarılıp, soru soran ve öğrencilere rehberlik etmektedir. Çağdaş öğrenme yaklaşımları öğrencilerin her birinin farklı öğrenme özellikleri olduğunu belirtir. Probleme dayalı öğrenme de, öğrencilerin bu özelliklerine uygun eğitim verilmesini destekler.

2.5.3. PROBLEME DAYALI ÖĞRENME VE YAPISALCILIK

Yapısalcı kuramın temellerini ilk olarak 18. yüzyılda yaşayan İtalyan filozofu Giambattista Viko'nun attığı ileri sürülmektedir. Daha sonrasında ise Piaget, Dewey, Vygotsky, Bruner ve Ausubel bu düşüncenin ön plana çıkmasında ve gelişmesinde rol almışlardır (Cunnigham & Duffy, 1996: 170).

Yapılandırmacılık tek bir öğrenme modeli değil, bireyi merkeze alan, üretmeye dönük, paylaşımcı ve etkileşimli "eklektik" bir modeldir. Bu yaklaşım; öğrenmeyi, deneyimden anlam oluşturmaya eşleştiren bir teoridir. Bu yaklaşımı benimseyenler, her öğrencinin kendi anlamını (anlayışını) yapılandıracağına inanırlar. Yapılandırmacı eğitimin en önemli özelliği, öğrenenin bilgi yapılandırmasına, oluşturmaya, yorumlamasına ve geliştirmesine fırsat vermesidir. Alışılmış yöntemde öğretmen bilgiyi verebilir ya da öğrenenler bilgiyi kitaplardan ve başka kaynaklardan edinebilirler. Ama bilgiyi algılamak, bilgiyi yapılandırmak ile eş anlamlı değildir. Öğrenen, yeni bir bilgi ile karşılaştığında, dünyayı tanımlama ve açıklama için önceden oluşturduğu kurallarını kullanır veya algıladığı bilgiyi açıklamak için yeni kurallar oluşturur (Erdem, 2001: 6). Bir başka deyişle yapılandırmacılık çevre ile insan beyni arasında güçlü bir bağ kurmadır (Subaşı, 2006).

İnsan zihninde öğrenmenin nasıl gerçekleştiğiyle ilgili ortaya atılan teorilere dayalı olarak, eğitim anlayışlarında, öğrenen ve bilgili tanımlamalarında köklü değişiklikler olmuştur. Bilgili insanın mevcut bilgi birikimini zihninde depolayan kişi olarak kabul edildiği eski zamanlarda; bu birikimin, kültürel değerlerin ve yaşamla ilgili becerilerin öğrencilere aktarılması temel alınmıştır. Fakat içinde bulunduğumuz zamanda bilgili insan; bu bilgi birikimini kavramsal seviyede öğrenen, öğrendikleriyle yenilerini üreten ve ürettiği bilgileri karşılaştığı yeni problemlerin çözümünde kullanabilen, kısaca öğrenmeyi öğrenen kişi olarak açıklanmaktadır (Treagust, Duit & Fraser, 1996; Martin, 1997). Öğrencilerin bu becerilerini geliştirmek için, günlük yaşamdaki problemlerle karşılaşmaları ve bunları çözmede çaba sarf etmeleri gerekmektedir.

Literatürdeki birçok araştırma, öğrencilerin öğrenme ortamı olan sınıflara, daha önceki yaşantıları süresince kazandıkları birtakım ön fikir, deneyim ve kavramlarla

geldiklerini ve bunun daha sonraki öğrenmelerini büyük ölçüde etkilediğini ortaya koymaktadır (Gunstone & Watt, 1986; Baker & Piburn, 1997). Bu anlamda insan zihni sadece öğrenilen bilgilerin depolandığı bir yer olmayıp, etkin bir strateji merkezi olarak ön plana çıkmaktadır (Orhan, 2004).

Bu gerçekler, çeşitli ülkelerde uygulanan eğitim programlarında ya köklü değişikliklerin yapılmasını ya da düzeltilmesini kaçınılmaz hale getirmiş, sadece ders kitaplarında var olan bilgiyi ve onun aktarıcısı konumundaki öğretmeni merkez alan eğitim yaklaşımları yerine; öğrenciyi merkez alan eğitim anlayışları (iş birliğine dayalı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme vb.) hakim olmaya başlamıştır (Osborne & Wittrock, 1983; Watts & Pope, 1989; Hand & Treagust, 1991).

Yapılandırmacı öğrenme kuramında farklı öğretim modelleri geliştirilmiştir. Bu modellerden birisi de Rodger Bybee'nin 5E modelidir (Smerdon ve diğerleri, 1999). Türkçe'ye 5A olarak uyarlanan, 5E modeline göre öğretim; Açılış (Engage-Enter), Araştırma (Explore), Açıklama (Explain), Ayrıntılandırma (Elaborate) ve Ana değerlendirme (Evaluate) aşamalarını içermektedir. Probleme dayalı öğrenmede de 5E modeline benzer basamaklar uygulanmaktadır. Probleme öğrencinin ilgisini çekerek derse başlanır, önceki bilgileri araştırılır, etkinlik yaptırılır, kavram oluşturulur ve uygulamayla çalışma tamamlanır.

Belirtildiği gibi, hem yapısalcılık hem de probleme dayalı öğrenme; öğrencilerin sınıf içinde ve dışında aktif olmalarına, günlük yaşamla yüzleştirelmelerine, problemleri çözerken öğretmenin rehberliğinden yararlanarak problemi kendi başlarına çözmelerine ve ortaya çıkan ürünü sunmalarına dayanmaktadır. Probleme dayalı öğrenme, yapısalcılık modelinden sonra ortaya atılmış ve Piaget'nin eğitim felsefesinden etkilenecek uygulamaları yapılmıştır (Qayumi, 2001: 63)

2.5.4. PROBLEME DAYALI ÖĞRENME VE FEN EĞİTİMİ

Fen Eğitimi; düşünme sanatının öğretilmesi, deneyimlere dayanan net kavramların akılda geliştirilmesi, sebep - sonuç ilişkisini irdeleme ve analiz etme yöntemlerinin öğretilmesini hedef almaktadır (Tobin, 1986: 63).

Milli Eğitim Bakanlığının Kasım 2000-2518 sayılı Tebliğler Dergisindeki İlköğretim Fen dersleri müfredat programının içeriğinde yer alan Fen dersinin amaçları şu şekildedir:

1. İlgilenen, keşfeden, sorgulayabilen, doğru kararlar verebilen, problem çözebilen ve sürekli öğrenen bireyler yetiştirmek.
2. Yeni teknolojileri anlayabilen, kullanabilen ve yenilerini geliştirebilen bireyler haline getirebilmesi.
3. Çocuğun dünyayı, kendini ve çevresini tanımasına ve sevmesine, çevre bilincine kavuşmasını sağlamak.
4. Öğrenciye yaratıcı, düşünce el ve vücut becerileri kazandırmak.
5. Öğrencinin dil gelişimine yardım etmek.
6. Kendi kendilerini yönetebilir duruma getirilmeleri.
7. Öğrencide, birlikte iş görme alışkanlıkları kazandırmak ve böylece öğrencinin sosyalleşmesine katkıda bulunmak.
8. Sorular sorarak, inceleme ve gözlemler yaparak, veriler üretilip değerlendirilerek kısa bilimsel düşünceyi geliştirmek.
9. Edindikleri bilgi ve becerileri, yerinde ve doğru kullanarak sorumlu davranışlar edinmek.

Fen dersinin amaçlarına ulaşmak için öğrencilerin;

- Aktif katılımına,
- Öğrenme tarz ve hızlarına,
- Bireysel ve birlikte öğrenme süreçlerine dayalı, öğrenme stratejileri oluşturulması ön görülmektedir (MEB, 2000).

Fen eğitiminin amaçlarına bakıldığında probleme dayalı öğrenmenin Fen eğitiminin amaçlarını gerçekleştirmesi için çok uygun bir yaklaşım olduğu anlaşılmaktadır. Bu ilişkiyi gören Fen eğitimcileri, probleme dayalı öğrenme yaklaşımını Fen eğitiminde kullanmaya başlamışlardır. Fen eğitiminin uygulamaya dayalı olması, yaşamla iç içe, işbirliği gerektiren ve yoruma dayalı olması probleme dayalı öğrenme yaklaşımının kullanımı için uygun hale gelmesini sağlamıştır. Günümüzde hızla artan bir oranla Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı

kullanılmaktadır (Gallagher, 1995; West, 1992; Treagust & Peterson, 1998; Greenwald, 2000; Yuzhi, 2003, akt., Şenocak, 2005: 21).

2.5.5. PROBLEME DAYALI ÖĞRENME VE GRUPLA ÇALIŞMA

Probleme dayalı öğrenme, öğrencilerin iş birliği içerisinde çalışmasını gerektirmektedir. Holen'e (2000: 486) göre PDÖ gruplarının öğrenciler için üç amacı vardır:

- Öğrenmeyi kolaylaştırmak.
- Yaşam boyu ve kendi kendine öğrenmeyi gerçekleştirecek beceri ve davranışlar kazandırmak.
- Diğer kişilerle mesleki ilişkileri sağlayacak sosyal beceri geliştirmek.

Probleme dayalı öğrenmede problem durumun çözümüne, öğrenciler gruplar halinde çalışarak ulaşmaya çalışırlar. Bu gruplar işbirliğine dayalı öğrenmede bahsedilen grup tanımına uymaktadır. Grubu oluşturan öğrenciler farklı yetenek ve ilgilere sahiptirler. Böylece birbirlerinden öğrenmelerine yardım etmektedirler. Probleme dayalı öğrenmede grup çalışmalarının kullanılmasının nedeni; bilgi alış-verişi, iletişim ve ortak çalışma becerisi gibi değerleri kazanmanın öğrencilere ilerdeki yaşantılarında faydalı olacağı gerçeğidir. Grup çalışmalarında, farklı görüşlerin ortaya çıkma olasılığı yüksek olduğundan, doğal olarak tartışma ortamları oluşacaktır. Bu tür ortamlar öğrencilere birçok kazanım sağlayacaktır. Bunlardan en önemlileri; başkalarının görüş ve önerilerine saygı duyma, eleştirilere açık olabilme, olayları değerlendirebilme ve yorumlama becerileridir (Şenocak, 2005: 31).

2.5.6. PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN KONTROLÜ

Problemin amacı ne olursa olsun, öğretmen; genellikle seçilen içerik ve beceriler, ulaşılabilir kaynakları belirleme, problem durumunu yazma, bir motivasyon etkinliği seçme, temel soruyu geliştirme ve değerlendirme stratejilerini belirleme süreçlerini izleyerek tasarım ve seçim yapar. Bu süreçlerin kontrolünü kendisi yapacağı gibi bir meslektaşından yardım alabilir veya öğrencilerle birlikte bu çalışmayı sürdürebilir. Aşağıdaki tabloda, probleme dayalı öğrenmenin temel niteliklerinden olan iyi yapılandırılmamış problemlerin gelişimini gösteren adımlar görülmektedir. Öğretmen,

yapılan çalışmalarda tabloda yer alan soruları sorarak eksiklikleri kontrol eder ve gerekli düzeltmeleri yapar (Delisle, 1997).

Tablo 2.2. Problem geliştirme için kontrol listesi

Problem Geliştirme İçin Kontrol Listesi		
Bunları Yapabildim Mi?	Evet	Hayır
Uygun içeriği seçtim mi?		
Ulaşılabilir kaynakları belirledim mi?		
Bir problem durumu seçtim mi?		
Problem uygun biçimde geliştirilmiş mi?		
Programı temel almış mı?		
Öğretimin çeşitliliği ve öğrenme stratejileri/stillerine izin veriyor mu?		
İyi yapılandırılmamış şeklinde mi?		
Motivasyon etkinliklerini seçilmiş mi?		
Ana soru geliştirilmiş mi?		
Değerlendirme		

Tabloda da görüldüğü gibi, problemle ilgilenen kişi, yapacağı çalışmaları kendisi kontrol ederek ve sorular sorarak çalışmalarının doğruluğunu ve uygunluğunu inceler. Eğer sorulan sorulara olumlu cevaplar verilmiş ise problemin çözümü açısından doğru yolda olduğu ifade edilebilir. Bu sorulardan “hayır” cevabını verdiği ifadeler olmuş ise, eksikliklerini giderdikten sonra probleme dayalı öğrenmenin basamaklarını uygulamalıdır.

Burada yer alan soruların hepsi, probleme dayalı öğrenme uygulanmasının amacına uygun olup olmadığını belirlemeye yardımcı olur. Öğretmen, öğrencilere olumlu yönde rehberlik yapmak için ön koşulları eksiksiz olarak yerine getirmelidir.

2.5.7. PROBLEME DAYALI ÖĞRENMEDE PROBLEM DURUMUNU BELİRLEME VE SENARYO YAZMA

Probleme dayalı öğrenmede, konuya ait problemler ve problemlerin nasıl çözüleceğine ilişkin senaryoların yazılması önemlidir. İşlenecek konu, öğrenciler ve öğretmenler tarafından analiz edildikten sonra, amaca uygun problemler, alt problemler ve bunlara bağlı olarak senaryolar geliştirilerek araştırılır. Ele alınan problem veya senaryoların amacı, öğrenciyi belirli süreçler içinde edinmesi istenen öğrenme hedeflerine ulaştırmaktır (Dicle, 2002: 26).

Senaryolar günlük hayattan, gerçek ya da gerçeğe yakın olaylardan yola çıkılarak hazırlanan anlatımlardır. Senaryoların amacı; öğrencilerin tartışmaya katılması, düşünce üretmesi, güdülenmesi gibi genel öğrenme atmosferi ve öğrenilenlerin hatırlanması, sentezlenmesi ve uygulanması gibi konularla ilgili olmalıdır. Öğrencilerin keşfetmesi istenen ayrıntılar senaryoda yer almayabilir ya da bu ayrıntılardan üstü kapalı söz edilebilir (Açıkgöz, 2003: 119).

Probleme dayalı öğrenme yaşantılarının malzemesini içeren problem senaryoları;

- Araştırma, bilgi toplama ve yansıtmayı gerektiren,
- Değişen ve deneysel,
- Basit, doğru çözümü olmayan, açık uçlu,
- Üst düzey düşünme becerilerini geliştiren,
- Günlük yaşamda karşılaşılabilen yapılandırılmamış nitelikte olmalıdır (Korkmaz, 2004: 131).

Problem senaryoları hazırlanırken gazete haberleri, fotoğraflar, bilimsel makaleler, simülasyonlar, deneysel ya da laboratuvar sonuçları gibi yaşamın içinden olan bilgiler konunun içeriğine göre kullanılabilir. Senaryoda tanımlanan problemin çözümü için anahtar sorular belirlenir. Problem senaryolarının ezbere yönelik problemlerden

oluşmamasına dikkat edilir. Bu durum, senaryonun bilgi düzeyinde kalmasına neden olur. Sorular çok sayıda olmayıp öğrencilerin analiz ve sentez yeteneklerini geliştirecek nitelikte kurgulanmalıdır (Korkmaz, 2004: 132).

2.5.8. PROBLEME DAYALI ÖĞRENMEDE KULLANILACAK PROBLEMİN ÖZELLİKLERİ

Probleme dayalı öğrenmeye göre hazırlanmış bir problem en az beş önemli kriteri taşımaktadır (Duch, Groh & Allen 2001).

1. Problem, güvenilir ve öğrencinin yaşantısında karşılaşılabileceği bir durumdan çıkarılmış olmalıdır. Örneğin; bir inşaat işçisinin onuncu kata çimento çıkarabilmesi için hangi basit makineleri kullanabileceği buna örnek olarak verilebilir.
2. Problem, zor ya da çok zor olmamalıdır. Problemin birden fazla çözüm yolu olmalı, zor ve kolay yönleri bulunmalı.
3. Problem, öğrencinin zihinsel gelişim düzeyine uygun, anlamlı ve öğrenciler arasında etkileşime imkân tanınmalıdır.
4. Problem, uygun görülen eğitim süresinde çözülebilecek sınırlıkta olmalı ve amaca uygun olmalıdır.
5. Problem, faydalı olmalı ve öğrencinin hipotez geliştirmesine fırsat vermelidir.

2.5.9. PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN UYGULANMASI

Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulanma basamakları aşağıdaki sıradadır:

1. Dersin Başlangıcı:

Derse başlamadan önce, öğrencilere probleme dayalı öğrenme yönteminden, dersin aşamalarından bahsedilmeli ve örnek senaryolar verilmelidir. Böylelikle öğrencinin derse karşı olumlu tutum kazanması sağlanmalıdır.

2. Çalışma Gruplarının Oluşturulması:

Probleme dayalı öğrenme yönteminde öğrenciler işbirliği içinde olmalıdır. Bu nedenle çalışmaya başlamadan önce öğrenciler 2-7 kişiden oluşan gruplara ayrılmalıdır. Gruplar oluşturulurken farklı özelliklere sahip öğrenciler bir araya getirilmelidir. Her grup kendi üyeleriyle ortak çalışmalıdır.

3. Problemi Tanıma:

Problemi tanıma süreci, probleme dayalı öğrenme yönteminde önemli aşamalardan biridir. Öğretmen öğrencilere rehberlik ederek, öğrencilerin konuyu kavramaları için güncel ve zihinsel deneyler yapmasını sağlamalıdır. Bu basamakta amaç, öğrencinin yeterince bilgi toplaması ve kendi görüşlerini oluşturmaktır. Öğretmen, öğrencileri çeşitli kaynaklardan bilgi toplamaları için yönlendirmeli, öğrencilerin problem hakkında düşünceleri için sorular oluşturmaları, çözüm için ulaşmaları gereken bilgi kaynakları hakkında onları yönlendirmelidir.

4. Probleme Yönelik Çözümlerin Bulunması:

Çözüm için gerekli olan bilgi kaynaklarına ulaşan öğrenciler, probleme yönelik çözümlerini hazırlamışlardır. Bir problemin bir ya da birden fazla çözüm yolu olabilir. Araştırma kaynakları öğrencilerin probleme yönelik çözümlerine yol göstermiştir.

5. Problem Çözümlerinin Sunulması:

Gruplar tarafından ortaya konan çözümler sınıfa öğrenciler tarafından sunulur. Böylelikle problemin çözümüne ulaşılmaya çalışılır ve diğer gruplar da çözüm önerilerini dinlerler.

6. Ölçme-Değerlendirme:

PDÖ’de bilginin yapılandırılması geleneksel öğretim yöntemlerinden farklı olduğundan değerlendirme kriterleri de farklıdır. Öğrenciler, sadece yazılı ya da sözlü sınavlardaki sorulara verdikleri cevaplar oranında değerlendirilmezler. PDÖ’de öğrencilere

kazandırmada temel noktayı oluşturan olayları kavrama gücü, yetişkin rolünü kazanma, grup eforu, bağımsız çalışma becerisi gibi kriterler de ölçme-değerlendirme çalışmalarına tabi tutulmaktadır.

2.5.10. PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN BASAMAKLARI

John Dewey, "Nasıl Düşünürüz" (1983) adlı yapıtında problem çözme işleminde yer alması gereken basamakları şöyle sıralamıştır:

1. Bir İhtiyacın Doğuşu ya da Bir Problemi Hissetme:

Burada birey bir güçlükle karşılaşmıştır. Kişi bir problem durumu içerisinde ve istediği sonuca varamamaktadır. O, umulmadık bir olay karşısındadır. Olayı açıklayamamakta, aydınlatamamaktadır. Güçlük ya da ihtiyaç belli, fakat problemin ne olduğu bilinmemektedir.

2. Güçlüğü Yerin ve Problemi Tayin Etme:

Bu basamakta kişi, problem yaratan çevrede bazı gözlemler yapmış, olaylar ve kanıtlar toplamış; kendisini rahatsız eden şeyin, yani problemin ne olduğunu keşfetmiş ve problemi tanımlamıştır. Artık problem açıkça bilinmektedir.

3. Bazı Çözüm Yolları (Hipotezler - Denenceler) Önerme:

Birey, ilk gözlemlerden, olayların incelenmesinden, kaynakların tetkikinden, eski yaşantıların yoklanmasından problem çözümü, yani sonucun ne olabileceği hakkında zekice tahminlerde bulunmaktadır. Buradaki düşüncede, ağırlık tümevarım üzerindedir. Seçilmiş bir grup olay, gözlem; yani veri parçaları halindeki ayrı ayrı kanıtlar, bir ya da birkaç hipotez içinde birleştirilmektedir.

4. Doğrulamaların Saptanması:

Dewey'in modelinde bu aşama uygulamanın sonuçlarının düşünülüp tartışılmasıdır. Bu, bilimsel yöntemde, tümevarım yoluyla önerilen denencelerden tümdengelim yoluyla,

beklenen kaçınılmaz durumların kestirilmesi, çıkarılması, saptanması şeklinde işlemektedir. Eğer denence doğru ise beklenen bu durumların (doğrulamaların) mutlaka var olması, oluşması gerekmektedir. Araştırmada çoğu kez doğrudan doğruya test edilen denencelerin kendisi değil doğrulamalarıdır.

5. Denencelerin Test Edilmesi:

Burada birey; olaylara, olgulara bakarak, kanıtlar toplayarak denencelerin doğru olup olmadığını saptamaya çalışır. Böylece hangi denencelerin gözlenen olaylarla uyduğu, probleme cevap teşkil ettiği, hangilerinin ise deliller tarafından desteklenemediği meydana çıkarılmış olur. Bu, bir anlamda araştırmanın uygulamaya konulması, bizzat yürütülmesi ve bir deneyimdir.

Bu aşamanın sonunda araştırma bitmiş, bulgular meydana çıkmış, karar verilmiş olacaktır.

Problem çözme sürecinde çok değişik işlem basamakları önerilmektedir. Greenwald'a (2000: 31 – 32) göre problem çözme süreci on adımda gerçekleşmektedir:

1. Kritik olduğu saptanmış bir problemle karşı karşıya kalın,
2. Neyin ilginç, karmaşık olduğu ve neyin araştırılacağı konusunda sorular sorun,
3. Problemler bulmaya devam edin,
4. Problemin keşfini haritalandırın ve bir probleme öncelik tanıyın,
5. Problemi inceleyin,
6. Sonuçları analiz edin,
7. Öğrenmeyi tekrarlayın,
8. Çözüm ve öneriler üretin,
9. Sonuçları iletişimde kullanın,
10. Kendi değerlendirmenizi yapın.

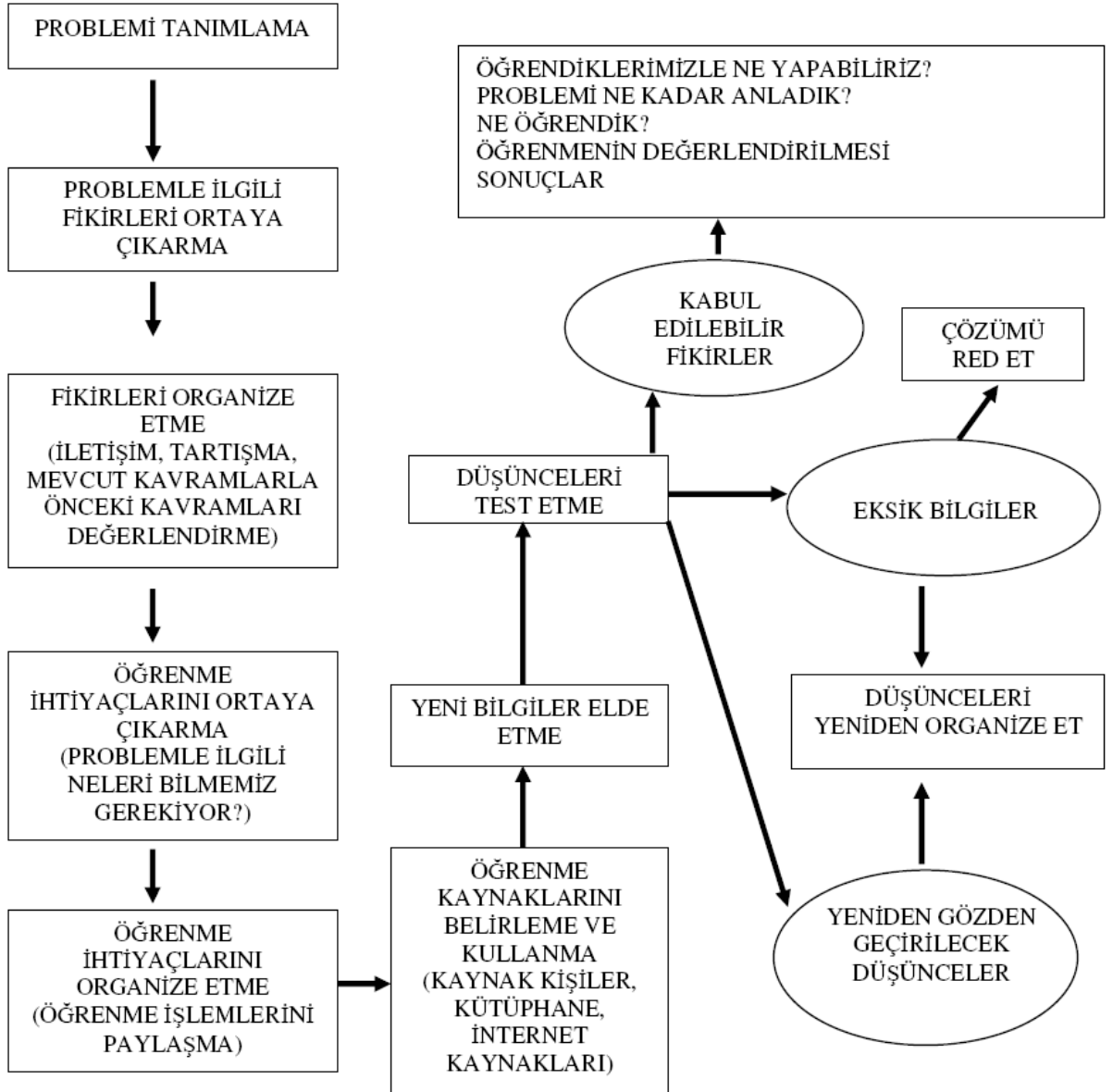
Kaptan ve Korkmaz ise problem çözme sürecini yedi basamakta ele almıştır. Bunlar (2001: 186):

1. Problemin farkına varılması ve tanımlanması,
2. Problemin tam ve doğru olarak açıklanması,

3. Problemi çözmek için gerekli olan bilginin tanımlanması,
4. Bilgi toplamak için kaynakların belirlenmesi,
5. Olası çözümlerin oluşturulması,
6. Çözümlerin analiz edilmesi,
7. Çözümün sözlü ya da yazılı rapor halinde sunulması.

Görüldüğü gibi; problem çözme süreci için çok değişik sayıda işlem basamakları önerilmesine rağmen hepsinin özünde kullanılan bilimsel işlem basamakları aynıdır.

Aşağıdaki şekilde probleme dayalı öğrenme süreci görülmektedir:



Şekil 2.1. Probleme Dayalı Öğrenme Süreci (Kaptan ve Korkmaz, 2001: 191)

2.5.11. PROBLEME DAYALI ÖĞRENMEDE ÖRENCİNİN ROLÜ

Probleme dayalı öğrenme, öğrenci merkezli bir yaklaşımdır. Bu nedenle en önemli görev öğrenciye düşmektedir. Bu yöntemde öğrencilerin öğrenmedeki sorumlulukları artmaktadır. Öğrenciler pasif konumdan aktif konuma geçer. Öğrenciler; düşünen, bilen, problemleri çözen kişilerdir. Probleme dayalı öğrenme sürecinde öğrenciler şu etkinlikleri üstlenirler (Deveci, 2002):

- Problemlerle baş etmeye çalışırlar.
- Araştırma ve problem çözme süreçlerine katılırlar.
- Arkadaşları ve öğretmeniyle işbirliği yaparlar.
- Problem durum ile ilgili bilgi toplar, problemin çözümü için öneriler getirirler.
- Grup çalışması sırasında, kendisinin ve arkadaşlarının grup çalışmasına katkısını değerlendirirler.
- Çalışmalarını rapor haline getirerek sınıfa sunarlar.

2.5.12. PROBLEME DAYALI ÖĞRENMEDE ÖĞRETMENİN ROLÜ

Probleme dayalı öğrenme yaklaşımında öğretmenin rolü, geleneksel öğrenme yaklaşımındaki öğretmen rolünden farklıdır. Bu öğrenme yaklaşımında öğretmen, öğrencinin öğrenmesi için süreci kolaylaştırır, güdülenmelerini sağlar ve problemin çözümü için cesaretlendirir. Öğretmen, bir rehber görevi görür. Bunun için öğretmenin gerçekleştirmesi gereken işlem basamakları şunlardır (Şenocak, 2005: 17; Korkmaz, 2004: 135):

- Problem Durumu Sunma
- Listeleme (Öğrenenler Ne Biliyor?)
- Probleme Durumunu Geliştirme
- İhtiyaçları Listeleme (Problemi Çözmek ve Anlamak İçin Neye İhtiyaç Vardır?)
- Eylemleri, Önerileri ya da Hipotezleri Listeleme
- Çözümü Desteklemek ve Sunmak
- Araştırmayı Yeniden Gözden Geçirme

2.5.13. PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN YARARLARI

Probleme dayalı öğrenmenin yararlarını şu şekilde sıralayabiliriz:

- Probleme dayalı öğrenme öğrencilerin motivasyonunu artırır.
- Öğrenmenin nasıl olması gerektiğini öğrenmeye teşvik eder.
- Planlamayı öğretir.
- Yaşam boyu öğrenmeyi sağlar.
- Öğrenciler zamanı yönetme, dikkati geliştirme, veri toplama, rapor hazırlama ve değerlendirme becerileri kazanırlar (Kalaycı, 2001: 41).
- Öğrencilerin disiplinler arası bağlantılar kurmasını sağlar.
- Bilginin kalıcılığını sağlar.
- İşbirliğine dayalı öğrenmeye teşvik eder.
- Kendi deneyimlerinden öğrenmeyi sağlar.
- Öğrencilerin üst düzey düşünme (kritik düşünme, eleştirel düşünme, bilimsel düşünme becerileri gibi) ve dinleme becerilerini geliştirir.
- Birleştirilmiş ve bireysel, esnek ve kullanılabilir bilgi tabanını etkili olarak kullanma becerilerini geliştirir. (Korkmaz ve Kaptan, 2001: 192)
- Öğrencilerin öğrendiklerini sosyal hayatında kullanma becerilerini geliştirir. Probleme dayalı öğrenme, çocukların: “Bu bilgiler bizim ne işimize yarayacak, bunları neden öğreniyoruz?” gibi sorularını yanıtlamış olur (Parim, 2002: 43).
- Öğrencilerin hem eski bilgilerini, yeni bilgileriyle birleştirme hem de muhakeme yetilerini belirli bir disiplin ortamında geliştirmeleri için destekleyen bir yaklaşımdır (Peterson, Raymond & Treagust, 1998: 217).

2.5.14. PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN SINIRLILIKLARI

- Öğretmenin sınıftaki rolü, probleme dayalı öğrenme yöntemi ile daha da artabilir. Bu durum öğretim sürecinde öğretmen için zorluklara sebep olabilir.
- Öğretmenler için öğretim strateji, yöntem ve tekniklerini değiştirmeleri zor olabilir.

- Öğretmen sınıf yönetiminde yetersiz kalabilir, bu durum problemin çözülmesinden çok, yeni bir problemin oluşmasına sebep olabilir.
- Öğretmenin öğrenmeyi değerlendirmesi, geleneksel değerlendirme yöntemlerine göre daha zor olabilir. Probleme getirilecek çözüm önerilerini kıyaslamak öğretmeni güç durumda bırakabilir, öğrenci motivasyonunu olumsuz yönde etkileyebilir.
- İçeriğin uygulanması (öğrencilerin problem durumlarını kestirmeleri, problemi çözmeleri) uzun zaman alabilir.
- Probleme dayalı öğrenme yöntemi, zengin bir materyal ve araştırma yöntemine ihtiyaç duyar. Etkili öğretmen, materyalleri iyi organize edecek, onları dağıtacak ve uygulayacak işlemler geliştirmelidir. Bu materyaller; deney malzemeleri, kâğıtlar, kitaplar vb. olabilir. Bunlar eğitim faaliyetine başlamadan önce hazırlanmalıdır. Aksi halde karışıklık yaşanabilir. (Şenocak, 2005: 23 - 24).
- Probleme dayalı öğrenme yöntemi, öğrencilerin sınıf dışında (lâboratuvar, kütüphane, vb.) araştırma yapmalarını gerektirdiği için, eğer yeterli yönlendirme yapılmazsa öğrenciler yöntemin gerekliliklerini yerine getiremeyebilirler.
- Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulanması sırasında kullanılacak olan materyallerin öğrenci tarafından geliştirilmesi neredeyse imkânsızdır. Aynı zamanda maddî yönden ağır bir yük de ortaya çıkarabilir (Tan ve Erdoğan, 2001: 29).
- Probleme dayalı öğrenme yöntemini, tüm derslerde ve konularda uygulamak zordur. Bu yöntemle öğrenmeyi sağlayabilmek, öğrenci ve öğretmen için güçlük çıkarabilir.
- Konu alanını tam olarak kavrayamamış öğrencilerle bu yöntemi kullanmak öğrenmeyi verimsiz bir hale dönüştürebilir.
- Gruplar yaptıkları çalışmaları erken ya da geç bitirebilir. Öğrenciler arasındaki bu zaman farkı motivasyonlarını olumsuz etkileyebilir.

2.5.15. PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Değerlendirme terimi, test etmekle eş anlamlı bir kelime olarak düşünülmemelidir. Değerlendirme test sonuçları kadar, öğrencilerin sınıftaki davranışlarını gözlemeye dayanarak, onların başarıları hakkında karar vermeyi de kapsayan bir terimdir (Mallery,

2000: 81). NRC (National Research Council) değerlendirmede üç rehber prensip olduğunu iddia etmektedir. Bunlar:

İçerik: Değerlendirme, öğrencilerin öğrenmesi için neyin önemli olduğunu gösterir.

Öğrenme: Değerlendirme, öğrenmeyi artırır ve eğitimsel uygulamayı destekler.

Adalet: Değerlendirme, her öğrencini öğrenmesi için eşit fırsatlar sağlar. (Waters & McCracken, 1997).

PDÖ sürecinde değerlendirme üç başlık altında yapılmaktadır. Bunlar: PDÖ yönteminin uygulama sürecinde, eğitim yönlendiricisinin öğrencileri, öğrencilerin kendilerini ve öğrencilerin eğitim yönlendiricisini ve değerlendirilmesidir. PDÖ sürecinde eğitim yönlendiricisinin öğrencileri değerlendirmede kullanılabilecekleri ölçütler şu şekildedir (Abacıoğlu ve diğerleri, 2002):

- Bilginin kullanımı,
- Sorgulama ve kendi kendine öğrenme becerileri,
- İletişim.

PDÖ’de bilginin yapılandırılması geleneksel öğretim yöntemlerinden farklı olduğundan değerlendirme kriterleri de farklıdır. Öğrenciler, sadece yazılı ya da sözlü sınavlardaki sorulara verdikleri cevaplar oranında değerlendirilmezler. PDÖ’de değerlendirme basit bir olay değildir. Aksine, öğretmenlerin; öğrencilerin, nasıl öğrendiklerini araştırmalarını ve ortaya çıkarmalarını biçimlendiren karmaşık bir süreçtir. PDÖ’de öğrencilere kazandırmada temel noktayı oluşturan olayları kavrama gücü, yetişkin rolünü kazanma, grup eforu, bağımsız çalışma becerisi gibi kriterler de ölçme-değerlendirme çalışmalarına tabi tutulmaktadır.

Değerlendirmede dikkat edilen problem çözme ile ilgili dört ölçüt şunlardır:

- Bir problemi çözerken sorunu tam olarak tanımlama.
- Problemin birden fazla çözüm yolunun olduğunu düşünme.
- Problemin nasıl çözüldüğünü açıklama.
- Problemi çözme kararını açıklama (Grabinger’den aktaran Kim & Akahori, 2001).

Musial (1996) PDÖ’de sürecin değerlendirilmesi için eğitim yönlendiricisinin rolünü, ürünü, formu ve ölçütleri belirlemiştir. Bu etkenler Tablo 2.3’de gösterilmiştir.

Tablo 2.3. PDÖ’de Değerlendirme Sürecindeki Etkenler

PDÖ Süreci	Eğitim Yönlendiricisinin Rolü	Ürün	Form	Ölçüt
Problemi Belirleme ve Tanımlama	Öğrencilerin problem durumlarını ifade etmelerini sağlar.	Problem Durumu	Problem Haritası, Sözlü Sunular, Posterler, Günlük	Problemin Doğası, Karmaşıklığı, Kullanılabilirliği Ve Çözülebilirliği
Plan Yapma	Öğrencilerin planlarını açıklamalarını dinler ve görevleri gözden geçirir.	Plan	Araştırma Analizi, Zaman Çizelgesi, Adımlar, Öneriler, Bütçe	Kapsamlı, Mantıklı, Açık, Problemin Doğasına İlişkin Görevler
Veri Toplama	Öğrencileri gözler, notları gözden geçirir, verileri ve günlükleri okur.	Veri Kayıtları, Araç Kullanımı, Becerilerin Uygulanması	Tablolar, Grafikler, Alan Notları, Araç Kullanımı, Görüşmeler, Gözlemler	Doğru Verilerin Kayıtları, Araçların Düzgün Kullanımı, Becerilerin Tam Olarak Uygulanması
Veri Analizi	Sonuçları, tabloları gözden geçirir.	Bulguları Özetleme, Sonuçları Tablolaştırma	Veri Destekli Özet İfadeler, Kanıtların Derlenmesi	Analizlerin Doğru Yapılması, Mantıklı Yorumlar, Grupla İşbirliği
Sonuçların Sentezi	Öğrencilerin performanslarını değerlendirir.	Sergiler, Gösteriler	Makaleler, Şiir, Tartışmalar	Probleme İlişkin Çözümler

PDÖ sürecinde öğrencilerin kendilerini değerlendirmelerinde, problemi çözmeye başlamadan önce kendisi için hazırlanan amaçları kendi performansı ile karşılaştırmasına izin verilir. Öğrenme sürecinde öğrenciler, değerlendirme etkinliklerine katılırlar ve ne öğrendikleri hakkında bilgiler verirler.

Öğrencilerin, eğitim yönlendiricisini değerlendirme aşamasında ise kullanabilecekleri ölçütler şöyledir (Abacıoğlu ve diğerleri, 2002):

- Öğrenme sürecine katkısı,
- Eleştirel düşüncenin gelişimine katkısı,
- Bağımsız öğrenme becerilerine katkısı,
- Değerlendirme becerilerinin gelişimine katkısı,
- İletişim becerilerinin gelişimine katkısı,
- Motivasyona katkısıdır.

BÖLÜM III

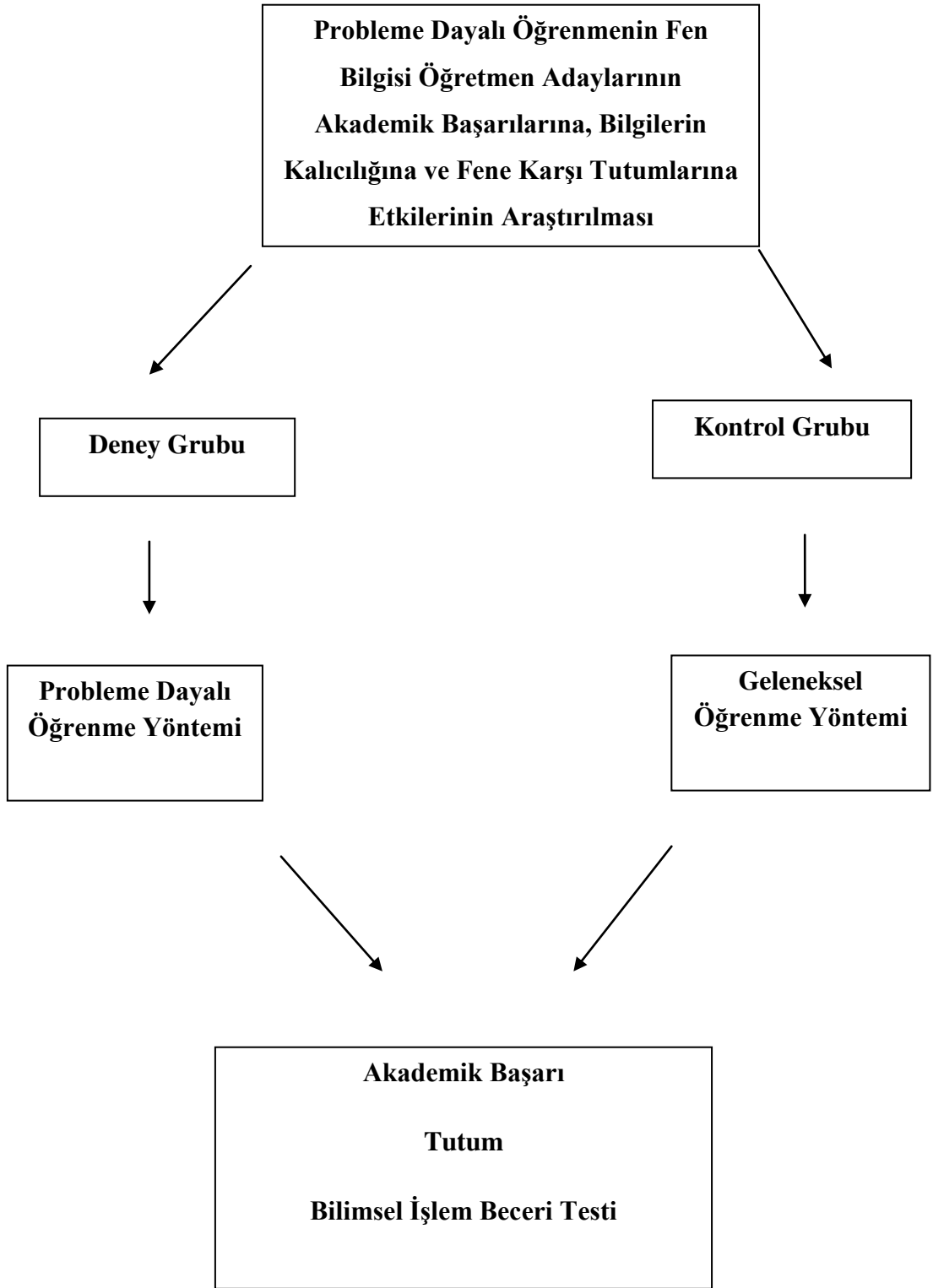
ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, araştırma modeli, araştırmada kullanılan deneysel desen ve deneysel işlemler, veri toplama araçları, verilerin kaynağı ve cinsi ile kullanılan istatistikî teknikler incelenmiştir.

3.1. ARAŞTIRMADA KULLANILAN YÖNTEM

Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırmada uygulanan deneysel yöntemde bağımsız değişken, her iki gruptaki öğrenme yöntemidir. Deney grubu üzerinde etkisi incelenen bağımsız değişken “Probleme Dayalı Öğrenme” yöntemidir. Kontrol grubunda ise “Geleneksel Öğrenme” yöntemidir. Gruplardaki bağımlı değişkenler ise aynıdır: Fen akademik başarı testi, fene karşı tutum testi ve bilimsel işlem beceri testidir. Bu değişkenlere ilişkin öntest ve sontest puanları alınarak gruplar arası ve grup içi karşılaştırmalar yapılmıştır. Bu çalışmada test edilecek özellikler, çalışmanın amacına uygun olarak belirlenmiş, öğrenme ortamı konulara ve derse uygun olarak düzenlenmiş, öğrencilerin ön bilgi ve hazır bulunuşluk düzeyleri dikkate alınarak uygulama gerçekleştirilmiştir. Araştırmada incelenen bağımlı ve bağımsız değişkenler, araştırma sürecinde deney ve kontrol gruplarından elde edilen verilerle incelenmiştir.

Bütün deneysel araştırmaların temel özelliği bağımsız değişkenlerin kontrol edilebilmesidir (McMillan, 2000: 207). Araştırmada kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenlerin yapısı şu şekildedir:



Şekil 3.1. Araştırmada Kullanılan Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler

3.2. ARAŞTIRMANIN MODELİ VE DENEYSEL DESENİ

Bu araştırmada probleme dayalı öğrenme yönteminin ve geleneksel öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına, fene karşı tutumlarına, bilimsel işlem becerilerine ve bilgilerin kalıcılığına etkilerini araştırmak amacıyla öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Öntest-sontest kontrol gruplu desen, birisi tekrarlı ölçümleri (öntest-sontest), diğeri de farklı kategorilerde bulunan denekleri (deney-kontrol gruplarını) gösteren iki faktörlü bir deneysel desen olarak belirtilmektedir. Bu desende bir denek, deney veya kontrol gruplarının sadece birisinde yer almaktadır (Büyüköztürk, 2007).

Araştırmada “Eşit Olmayan Gruplar İçin Öntest-Sontest Dizaynı:The Nonequivalent-Groups Pretest-Posttest Design” kullanılmıştır. Bu tür dizaynlar yarı deneysel desenlerle birlikte yapılandırılmaktadır ve daha çok eğitim araştırmalarında kullanılmaktadır. McMillan (2000: 217-218) bu tür çalışmalarda kullanılan “deney ve kontrol gruplu deneysel desenler” için yapılacak çalışmayı gösteren yapıyı şu şekilde göstermektedir.

<u>Gruplar</u>	<u>Öntest</u>	<u>Kullanılan Yöntemler</u>	<u>Sontest</u>
D	Ö	X_1	S
K	Ö	X_2	S

Yukarıda verilen desendeki semboller:

D : Deney grubu

K : Kontrol grubu

Ö : Deney ve kontrol gruplarının öntest ölçümleri

X_1 : Deney grubu üzerinde etkisi gözlenen bağımsız değişken

X_2 : Kontrol grubu üzerinde etkisi gözlenen bağımsız değişken

S : Deney ve kontrol gruplarının sontest ölçümlerini ifade etmektedir.

Araştırmada kullanılan “deney ve kontrol gruplu deneysel desenler” için yapılan çalışmayı gösteren yapı şu şekildedir:

Tablo 3.1. Araştırmanın Modeli (DeneySEL Deseni)

GRUP	ÖNTEST	YÖNTEM	SONTEST	1. KALICILIK TESTİ	2. KALICILIK TESTİ	3. KALICILIK TESTİ
Deney	Fen Akademik Başarı Testi (FABT)	Probleme Dayalı Öğrenme	FABT	FABT	FABT	FABT
	Fene Karşı Tutum Testi (FKTT)		FKTT			
	Bilimsel İşlem Beceri Testi (BİBT)		BİBT			
Kontrol	Fen Akademik Başarı Testi (FABT)	Geleneksel Öğrenme	FABT	FABT	FABT	FABT
	Fene Karşı Tutum Testi (FKTT)		FKTT			
	Bilimsel İşlem Beceri Testi (BİBT)		BİBT			

3.3. EVREN VE ÖRNEKLEM

Bu araştırmanın evrenini Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim görmekte olan 3.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Bu araştırmanın örneklemini; Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalında Fen Bilgisi Laboratuvarı (FBL) dersini alan rastgele seçilen 3. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırmanın uygulanmasında bu fakülte öğrencilerinin seçilmiş olmasının sebebi; Türkiye genelindeki yüksek öğretim kurumlarının genelini temsil edebilecek nitelikte olmasıyla birlikte fakültenin çevresel şartlarının elverişli olması ve öğrencilerinin bilgi düzeylerinin, yaşam tarzlarının, yani grupların birbirine benzer olmasıdır.

3.4. ARAŞTIRMANIN UYGULAMA BASAMAKLARI

1. Araştırmaya katılan gruplar Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı üçüncü sınıf öğrencilerden rastlantısal olarak oluşturulmuştur. Birer sınıf deney (Normal Öğretim 3/B) ve kontrol (İkinci öğretim 3/A) grupları olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesinde normal ve ikinci öğretimlerden birer sınıf alınarak grupların denk olması sağlanmaya çalışılmıştır.

2. Araştırmada deneysel çalışma her iki grupta da araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiş ve 2009-2010 Eğitim-Öğretim Yılı Güz Döneminde Fen Bilgisi Laboratuvarı dersinde uygulanmıştır.

3. Araştırmanın uygulanmasına 02/12/2009 tarihinde başlanmıştır. Fen Bilgisi Laboratuvarı dersi haftada 3 saat olmak üzere uygulama toplam 8 hafta sürmüştür. Bu süreç, öğrencilere uygulanan öntest, sontest ve kalıcılık testini de içermektedir.

4. İlk hafta deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere çalışmada kullanılacak ölçeklerin öntestleri uygulanmıştır. Uygulanan ölçekler sırası ile şu şekildedir: Fen Akademik Başarı Testi, Fene Karşı Tutum Testi ve Bilimsel İşlem Beceri Testidir.

5. İkinci hafta hem deney hem de kontrol grubundaki öğrenciler beş veya altışar kişilik gruplara homojen bir şekilde dağılmışlardır. Deney grubuna probleme dayalı öğrenme, özellikleri ve örnekleri ile kontrol grubuna geleneksel öğrenme yöntemi, özellikleri ve örnekleri anlatılmıştır. Uygulama sürecinde hangi adımlara dikkat edileceği üzerinde durulmuştur.

6. Deney grubunda etkisi incelenecek olan probleme dayalı öğrenme ile ilgili daha fazla bilgi ve senaryolara ulaşmaları için öğrenciler araştırmaya yönlendirilmiştir.

7. Deney grubunda etkisi gözlenen probleme dayalı öğrenme yöntemine uygun olarak “Kazan Taşı ve Bertaraf Edilmesi” konusu ile ilgili senaryolar araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Kontrol grubunda ise etkisi gözlenen geleneksel öğrenme yöntemine uygun olarak “Kazan Taşı ve Bertaraf Edilmesi” konusu ile ilgili sunumlar araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

8. Üçüncü hafta her iki grupta da seçilen yöntemlerle “Kazan Taşı ve Bertaraf Edilmesi” konusu işlenmeye başlanmıştır.

9. Deney grubunda öğrencilere senaryolar verilerek, probleme dayalı öğrenme yönteminin bilimsel işlem basamaklarına göre problemler tespit edilmiş ve çözüme ulaşılmıştır. Gruplar ayrı fakat birbirleriyle iletişim içerisinde çalışmışlardır. Öğrenciler “Kazan Taşı ve Bertaraf Edilmesi” konusu ile ilgili derste işledikleri ve günlük yaşamda gördükleri problemleri seçerek bunları süreç sonunda ürün olarak hazırlamışlardır. Öğrencilerin her hafta hazırladıkları raporlar araştırmacı tarafından incelenmiştir. Gruplar böylelikle farklı problem durumlarıyla karşılaştırılmışlardır (Detay: Ek 2).

10. Kontrol grubunda ise araştırmacı “Kazan Taşı ve Bertaraf Edilmesi” konusunu geleneksel öğrenme yöntemine uygun, konuya hakim bir şekilde işlemiştir. Öğrenciler notlar tutmuş, gruplarla bilgi paylaşımına girmiştir (Detay: Ek 3).

11. Uygulama sonunda deney ve kontrol grubunun her ikisine de sontest olarak Fen Akademik Başarı Testi, Fene Karşı Tutum Testi ve Bilimsel İşlem Beceri Testi uygulanmıştır.

12. Sontestten bir hafta sonra öğrencilerdeki bilgilerin kalıcılığını test etmek için her iki gruba da Fen Akademik Başarı Testi uygulanmıştır. Öğrencilerin birinci haftadaki bilgilerinin kalıcılığına bakılmıştır.

13. Sontestten iki hafta sonra yani birinci kalıcılık testinden bir hafta sonra öğrencilerdeki bilgilerin kalıcılığını test etmek için her iki gruba da Fen Akademik Başarı Testi tekrar uygulanmıştır. Öğrencilerin ikinci haftadaki bilgilerinin kalıcılığına bakılmıştır.

14. Son olarak sontestten üç hafta sonra yani ikinci kalıcılık testinden bir hafta sonra öğrencilerdeki bilgilerin kalıcılığını test etmek için her iki gruba da Fen Akademik Başarı Testi tekrar uygulanmıştır. Öğrencilerin üçüncü haftadaki bilgilerinin kalıcılığına bakılmıştır. Ayrıca deney grubundaki öğrencilere görüş anketi uygulanarak, probleme dayalı öğrenme yöntemi ile ilgili görüşleri alınmıştır.

15. Ölçeklerden elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) paket programı ile gerekli istatistiki teknikler belirlenerek analizler yapılmıştır.

3.5. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI

Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının kazan taşı problemi temelinde su sertliği konusu ele alınarak probleme dayalı öğrenme yönteminin etkililiği incelenmiştir. Bir mühendislik problemi olan kazan taşı, eğitim konusu olarak ilk kez araştırmamda çalışılmıştır. Literatüre bakıldığında mühendislik alanında su sertliği ile ilgili çalışmalar yapılmıştır fakat eğitim alanında bu konu ele alınmamıştır. Probleme dayalı öğrenme yöntemini kullanarak kazan taşı problemi ile öğrencilere geniş yelpazede kavramlar verilmiştir. Araştırmamda, bir ev hanımının problemi olan çaydanlığın tabanında oluşan taştan yola çıkılarak kimyasal tepkime, kimyasal tepkime türleri, kimyasal denklem denkleştirme, kimyasal bileşiklerin okunması, kimyasal denge, çözünürlük, çözelti, tuz, anyon-kasyon, birim yöntemi, kimyasal bağ, Lewis elektron yapısı, organik bileşikler konuları verilebilir. PDÖ'yü pratik bir şekilde uygulayarak, yaşanılabilir bir problemten yola çıkılmış ve kısıtlı ders sürecinde bu kavramları vermek mümkün olmuştur. Bu araştırmada kimyasal tepkime, kimyasal tepkime türleri, kimyasal denklem denkleştirme, kimyasal bileşiklerin okunması, kimyasal denge, çözünürlük, tuz, anyon-kasyon, birim yöntemi konuları verilmiştir. Öğrencilerde bilgi düzeyinin artmasının yanı sıra bir mühendislik konusu olan kazan taşı kavramının senaryolarla sunulması, öğrencilerin günlük hayatta var olan problemleri fark etmelerini, “Bu bilgiler bizim ne işimize yarayacak, bunları neden öğreniyoruz?” gibi sorularını yanıtlamış olur. Öğrencilerin üst düzey düşünme (kritik düşünme, eleştirel düşünme, bilimsel düşünme) becerilerini geliştirir.

Literatürde PDÖ'nün uygulama sürecinde, öğrencilerin sınıf dışında (lâboratuvar, kütüphane, vb.) araştırma yapmalarını, zengin bir materyal ve araştırma yöntemine ihtiyaç duymalarını, materyallerin iyi organize edilmesini, onların dağıtılmasını ve uygulanmasını gerektirdiğini söyler.

Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) yönteminin tarihçesine bakıldığında, ilk kez 1967'de Kanada'da Mc Master Üniversitesinde Tıp Fakültesinde uygulanmaya başlanmıştır. Bugün tüm dünyada pek çok Tıp Fakültesi eğitim programında PDÖ yöntemi kullanılmaktadır. Kanada'dan Mc Master, Hollanda'dan Maastricht, ABD'den New Mexico bunlara birkaç örnektir. 1999 yılında Kanada, Avustralya ve İngiltere'deki tüm tıp fakülteleri üzerinde yapılan bir araştırmada eğitim programında PDÖ yöntemini

uygulayan fakültelerin oranının Kanada'da %46.2, Avustralya'da %75.0, İngiltere'de %37.5 olduğu saptanmıştır (Schmidt & Magzoub, 1994). Türkiye'deki tıp fakültelerinde de tüm dünyada olduğu gibi, eğitim programlarında bir değişim yaşanmaktadır. Ülkemizde tıp eğitiminde PDÖ uygulaması ilk kez 1997 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesinde başlamış, ardından 3 Tıp Fakültesinde daha (Pamukkale Üniversitesi, Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ankara Üniversitesi) eğitim programları PDÖ programları üzerine kurulmuştur (Sayek ve Kiper, 2006).

Ayrıca pek çok Tıp Fakültesinde de karma eğitim sistemi olarak adlandırılan ve klasik/entegre eğitim içersinde PDÖ oturumlarının da uygulandığı bir eğitim programını uygulanmaya başlamıştır. Tıp fakültelerinde probleme dayalı öğrenme yönteminin işleyişi şu şekildedir; Senaryo temelinde saptanan bir sağlık sorununun çözülmesine yönelik çalışma sürecinde, öğrenci tarafından önceki bilgilerin kullanılması ve öğrencinin konu ile ilgili bilmediği ve kendini eksik gördüğü öğrenme konularını belirlemesi, ardından öğrencinin serbest çalışma sürecinde bu konuları öğrenmesi ve öğrenilen konuların diğer öğrenciler ile paylaşılması, tartışılması temeline dayanan bir eğitim yöntemidir.

Tıp alanında PDÖ'nün uygulanması şu şekildedir: PDÖ iki oturum şeklinde de uygulanabileceği gibi çoğunlukla üç oturum şeklinde yürümektedir. Oturumlar arasında öğrencilere genellikle yarım veya bir tam günlük bağımsız çalışma süresi verilmektedir. Bu süre içerisinde öğrenciler senaryodaki problem ile ilgili bilmedikleri konulardan oluşan öğrenme hedeflerine ulaşabilmek için kütüphane, internet gibi bilgi kaynaklarına ulaşmaktadırlar. Ardından ikinci PDÖ oturumunda öncelikle bu bilgiler grupta paylaşılmakta, daha sonra senaryonun ikinci bölümü ile devam edilmektedir. Süreç içerisinde bilinmeyen konular yine öğrenim hedefi olarak belirlenmektedir. Yine yaklaşık bir günlük bağımsız çalışma sürecinde öğrenciler bu bilgilere ulaşmakta ve PDÖ'nün son oturumu olan üçüncü oturuma gelmektedirler. Bu oturumda da öncelikli olarak bilgiler paylaşılmakta ve senaryonun son kısmı okunarak süreç tamamlanmaktadır (Musall ve diğerleri, 2002). Bu süreç içerisinde öğrenciler senaryoda yer alan problemi çözebilmek için hem konu ile ilgili önceki bilgilerini kullanmakta hem de bilmedikleri konuları belirleyip bu konuları öğrenerek problemi çözmeye çalışmaktadırlar. Bu sayede PDÖ öğrencilere bilgiyi nerede ve nasıl kullanacaklarını,

bilgiye nasıl ulaşacaklarını ve öğrenmeyi öğrenerek yaşam boyu öğrenme felsefesini kazandırmayı amaçlamaktadır (Schmidt, 1983).

Anlatıldığı gibi, PDÖ yönteminin bu şekilde sınıflarda uygulanabilmesi ilköğretimde dört saatlik bir program dahilinde olan Fen ve Teknoloji dersi sürecinde uygulanması mümkün değildir. Probleme dayalı öğrenme yöntemi uygulanabilir, sınıflarda kullanılabilir olmalıdır. Bu yöntem uygulanırken aşırılıklarından arındırılmalıdır. Kısıtlı sürede ve kısıtlı imkânlarla PDÖ yöntemini en iyi şekilde kullanarak, verim elde edilmelidir. Eğer PDÖ kullanılacaksa uygulanması pratik olmalıdır. Araştırmamda, danışmanım Doç.Dr. Mustafa Sarıkaya ile birlikte PDÖ yöntemini sınıfta kullanılabilecek şekilde hazırladık ve uyguladık.

3.6. ARAŞTIRMADA KULLANILAN DEĞERLENDİRME DURUMLARI

Araştırmada öğrencilerin bağımlı değişkenlere vermiş oldukları cevapların değerlendirilmesinde formative (biçimlendirme) değerlendirme kullanılmıştır. Formative değerlendirme, ünite sonlarında ve dönem içerisinde yapılan değerlendirme türüdür. Formative değerlendirme, probleme dayalı öğrenmenin temel özelliklerinden biridir. Bu, öğrencilere kendilerini değerlendirme ve öğrenme ihtiyaçlarını belirlemede yardımcı bulunan sürekli bir değerlendirmedir. (Nendaz ve Tekian, 1999:232). Formative değerlendirmede, ünitelere ilişkin öğrencilerin kazandıkları bilgiler yoklanarak, eksikleri ve yanlışları tespit edilerek düzeltme çalışmaları yapılır. Araştırmacı formative değerlendirmeyi uygulamıştır.

3.7. VERİ TOPLAMA TEKNİK VE ARAÇLARI

Araştırmada elde edilen veriler, birçok psikolojik ve sosyolojik özellikler, başarı, genel yetenek, kişilik, ilgi, görüş, tutum vb. özellikleri kapsamaktadır. Veri toplamada ölçme tekniği kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan veri araçları şunlardır:

1. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının “Kazan Taşı ve Bertaraf Edilmesi” konusuna yönelik olarak sahip oldukları akademik başarı düzeylerini ölçmek için “Kazan Taşı ve Bertaraf Edilmesi” konusuna yönelik Akademik Başarı Testi.

2. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fene karşı tutumlarını ölçmek için Fene Karşı Tutum Testi.

3. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının problemleri analiz edebilme yeteneklerini tespit etmek için Bilimsel İşlem Beceri Testi.

Araştırmanın uygulandığı deney ve kontrol gruplarının birbirlerine göre denklik düzeylerini belirlemek için bağımsız grupların karşılaştırılması, grupların kendi içinde gelişmişlik düzeylerini belirlemek için bağımlı grupların karşılaştırılması yapılmıştır. Bu amaçla yapılan istatistiki teknikler, bağımsız gruplar için t-testi ve bağımlı gruplar için t-testidir.

3.7.1. AKADEMİK BAŞARI TESTİ

Başarı testleri, öğrencilerin becerilerle ilgili mevcut durumunu ölçmeye yarar. Bu testler, öğrencinin geçmişteki belirli öğrenme faaliyetlerinin belirli bir kısmını başarabilme derecesini tespit etmek amacıyla yapılır. (Beydoğan, 2000: 168).

Bu çalışmada kullanılacak başarı testinin amacı; deney grubunda probleme dayalı öğrenme süreci ile kontrol grubunda geleneksel öğrenme süreci sonunda, öğrencilerin işlenen konuyu öğrenme düzeyini belirlemektir. Bu öğrenme düzeyini ve etkililiğini belirlemek için, deneysel çalışmada deney ve kontrol gruplarında farklı yöntemlerin uygulaması yapılmıştır. Uygulamadan önce öntest, uygulamadan sonra sontest olarak öğrencilere uygulanmıştır.

3.7.1.1. BAŞARI TESTİNİN HAZIRLANMASI VE UYGULANMASI

Öğrencilerin öğrenme düzeyini belirlemek amacıyla kullanılan bu başarı testi Doç.Dr. Mustafa Sarıkaya tarafından hazırlanmış, güvenilirliği ve kapsam geçerliliği incelenmiştir. Fen akademik başarı testi “Kazan Taşı ve Bertaraf Edilmesi” problemi temelinde “Su Sertliği” konusu kapsamında dört açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Sorular analiz, sentez ve değerlendirme olmak üzere üst düzey öğrenme becerilerini içeren maddelerden oluşmaktadır.

Bu test 100 tam puan üzerinden puanlandırılmıştır. Her sorunun ölçtüğü madde sayısı farklılık gösterdiği için puanlama sistemi sorulara göre şu şekilde değişmektedir:

1. Soru = 21

3. Soru = 39

2. Soru = 19

4. Soru = 20

Bilindiği gibi, çoktan seçmeli ve Likert tipi ölçme araçlarının güvenirlik katsayıları Cronbach alfa güvenirlik katsayısı cinsinden ifade edilebilmektedir. Sarıkaya (2005), açık uçlu sorulardan meydana gelen ölçme araçlarının güvenirlik katsayılarının da yine Cronbach alfa güvenirlik katsayısı ile verilebileceğini göstermiştir. Sarıkaya (2005), beş açık uçlu sorudan meydana gelen bir fen başarı testi hazırlamış ve her bir soruya 10 puan atamıştır. Bu dört soru için bir cevap anahtarı hazırlamıştır. Dört sorunun her birinin çözümü 10 adımda gerçekleşmiştir. Böylece her bir soru için her bir adımın puan değeri sırası 1.00 olmuştur. Bu sonuca göre, dört açık uçlu sorudan meydana gelen test, toplamda 50 maddeden oluşan Likert tipi bir ölçeğe benzer bir ölçme aracına dönüşmüştür. Sonra bu test, 390 fen bilgisi öğretmen adayına uygulanmış ve toplanan verilerden ölçme aracının Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0.36 olarak bulunmuştur. Bu alfa değeri, bir ölçme aracı için yeterli güvenirlik katsayısının alt sınırı olarak kabul edilen 0.70 değerinden çok küçüktür. Sarıkaya (2005) ya göre bunun sebebi, açık uçlu soruların çoktan seçmeli sorulara göre öğrencilere zor gelmesidir. Böylece, açık uçlu soruların bazı adımları öğrenciler tarafından yapılmadığı veya bazı adımlar çok sayıda öğrenci tarafından atlandığı için bu adımlar yeterli ayırt edicilik indeksine sahip olamamaktadır. Daha doğrusu, bazı adımlar, işlemeyen madde olarak ortaya çıkmaktadır. Bu da, güvenirlik katsayısını düşürmektedir. Sarıkaya (2005) tarafından yapılan bu çalışmada alfa güvenirlik katsayısı çok küçük çıksa da, açık uçlu soruların güvenirlik katsayılarının belirlenmesi problemine böyle bir çözüm öneren ilk çalışma olması bakımından önemlidir. Sarıkaya (2005) ya göre, açık uçlu soruların aynı nitelikteki çoktan seçmeli sorulara göre daha zor oldukları göz önünde bulundurularak, açık uçlu sorular daha ılımlı hazırlanırsa güvenirlik katsayısında yeterli bir değere erişilebilir.

Bu çalışmada dört açık uçlu sorudan meydana gelen bir ölçme aracı kullanılmıştır. Her bir sorunun puanlandırılması Tablo 3.2’de verilmiştir. Görüldüğü gibi, dört açık uçlu sorudan meydana gelen ölçme aracı, 57 maddeden oluşan Likert tipi bir ölçme aracı haline gelmiştir. Bu ölçme aracı 97 fen bilgisi öğretmen adayına

uygulanmıştır. Verilerin analizinden ölçme aracının Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0.84 olarak bulunmuştur. Bu değer, 0.70'in çok üzerinde olduğu için FABT ölçme aracının yeterli güvenirliğe sahip olduğuna karar verilmiştir ve veri toplamak üzere kullanılmıştır.

Tablo 3.2. Soruların Maddelendirilmesi ve Puanlandırılması

Sorular	Madde Sayısı	Puanlandırma
1	12	21
2	11	19
3	26	39
4	8	20

Fen Akademik Başarı Testi öğrencilere uygulamadan önce öntest ve uygulamadan sonra sontest olarak uygulanmıştır. Öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen modelinde öngörüldüğü gibi deney ve kontrol grubuna aynı başarı testi uygulanmıştır.

3.7.1.2. BAŞARI TESTİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Fen Akademik Başarı Testinin (FABT) analizleri, SPSS (Statistical Package for Social Sciences) paket programı ile gerekli istatistiki teknikler belirlenerek yapılmıştır. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırma öncesinde ve sonrasında konu ile ilgili FABT puanlarının farklılık gösterip göstermediğine bakılmıştır. Bunun için bağımsız gruplar için t-testi analizi yapılmıştır. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin FABT öntest ortalama puanları ile sontest ortalama puanlarının grup içinde farklılık gösterip göstermediğine ise bağımlı gruplar için t-testi analizi yapılmıştır. Bu bulgulara dayanarak yorumlar yapılmıştır.

3.7.2. FENE KARŞI TUTUM TESTİ

Fen Bilgisi öğretmenliği üçüncü sınıf öğrencilerinin fene karşı tutumlarını ölçmek için Fene Karşı Tutum Testi (FKTT) geliştirilmiştir.

Bu çalışmada kullanılacak tutum anketinin amacı; deney grubunda probleme dayalı öğrenme süreci ile kontrol grubunda geleneksel öğrenme süreci sonunda, öğrencilerin fene karşı tutumlarındaki değişikliği gözlemlemektir. Öğrenme yönteminin tutuma etkisini belirlemek için, deneysel çalışmada deney ve kontrol gruplarında farklı yöntemlerin uygulanması yapılmıştır. Uygulamadan önce öntest, uygulamadan sonra sontest olarak öğrencilere uygulanmıştır.

3.7.2.1. TUTUM TESTİNİN HAZIRLANMASI VE UYGULANMASI

FKTT geliştirilirken; ölçek maddelerini belirleme, deneme ölçeğini hazırlama, ölçeği uygulama, güvenirlik ve geçerliliği belirleme çalışmaları yapılmıştır.

Maddeleri belirleme aşamasında, tutum ölçeği geliştirme aşamaları ile ilgili geniş çaplı literatür çalışması ile tutum konusunda incelemeler yapılmıştır. Fen Bilgisi öğretmenliği üçüncü sınıf öğrencilerinin seviyesine yönelik duygu, düşünce, davranış ifadeleri içeren cümleler kullanılmıştır. 33 tane denemelik tutum maddesi yer almıştır.

Deneme ölçeğini hazırlama aşamasında, tutum ifadelerine ölçek birimi verilmiştir. Bunun için 33 tutum ifadesi olumlu ya da olumsuz sıralanmıştır. İfadelerin karşısına beşli likert tipi ölçek konulmuştur. Derecelendirilmiş bu ölçekte “Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum, Hiç Katılmıyorum” şeklinde ifadeler yer almaktadır.

Ölçeğin başına; ölçeğin amacı, ölçekteki madde sayısı, yanıtlama biçimi hakkında bilgi verilen bir yönerge yazılmıştır. Katılımcıyı olumlu ya da olumsuz yanıtlamaya yönlendirmemek için olumlu ve olumsuz tutum ifadeleri karışık olarak sıralanmıştır. Hazırlanan 33 madde ilgili uzman görüşü alınarak kontrol edilmiştir. Tutum anketi araştırmacıya uygulanmadan önce güvenirliğine bakılmıştır. Örneklemden farklı ve rastlantısal olarak 102 öğrenci seçilmiştir. Verilerin bulguları dikkate alınarak madde sayısı azaltılmıştır. Tutum anketi 17 olumsuz, 13 olumlu ifade ile 30 maddeden oluşmuştur. Araştırmacı tarafından hazırlanan bu anketin güvenirliğine bakılabilmesi

için Cronbach Alfa (α) katsayısı dikkate alınmıştır. Cronbach Alfa katsayısı $\alpha = 0.94$ olarak bulunmuştur. Bu değer, 0.70'in çok üzerinde olduğu için FKTT ölçme aracının yeterli güvenirliğe sahip olduğuna karar verilmiştir ve veri toplamak üzere kullanılmıştır.

3.7.2.2. TUTUM TESTİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Tutum anketi beşli likert tipinde 17 olumsuz, 13 olumlu ifade ile 30 yargı belirtmektedir. Her bir yargı kendi içinde, öğrencilerin fene karşı olumsuz tutumlarından olumlu tutumlarına doğru 1' den 5' e kadar numaralandırılmıştır. Uygulanan tutum ölçeği bu şekilde 150 puan üzerinden ele alınmıştır. Tutum anketi deney ve kontrol gruplarına hem öntest hem de sontest olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırma öncesinde ve araştırma sonrasında konu ile ilgili FKTT puanlarının farklılık gösterip göstermediğine bakılmıştır. Bunun için bağımsız gruplar için t-testi analizi yapılmıştır. Deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin FKTT öntest ortalama puanları ile sontest ortalama puanlarının grup içinde farklılık gösterip göstermediğine ise bağımlı gruplar için t testi analizi yapılmıştır. Bu bulgular ışığında yorumlara ulaşılmıştır.

3.7.3. BİLİMSEL İŞLEM BECERİ TESTİ

Bilimsel işlem testi, çıkabilecek karmaşık gibi görünen problemleri analiz edebilme kabiliyetini ortaya çıkarmaktadır. Bu test içinde problemdeki değişkenleri tanımlayabilme, hipotez kurma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar getirebilme, problemin çözümü için gerekli incelemelerin tasarlanması, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme yeteneklerini ölçebilen sorular bulunmaktadır.

3.7.3.1. BİLİMSEL İŞLEM BECERİ TESTİNİN HAZIRLANMASI VE UYGULANMASI

Bilimsel İşlem Beceri testinin orijinali Okey, Wise & Burns tarafından geliştirilmiştir ve testin güvenirliği için Cronbach alfa katsayısı 0.86 olarak bulunmuştur. Türkçeyi çevirisi ve uyarlaması ise Özkan, Aşkar ve Geban tarafından yapılmıştır.

Araştırmada Bilimsel İşlem Beceri Testi (BİBT) deney ve kontrol gruplarına hem öntest hem de sontest olarak uygulanmıştır.

3.7.3.2. BİLİMSEL İŞLEM BECERİ TESTİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Toplam 36 sorudan oluşan bilimsel işlem beceri testinin her maddesinin dört seçeneğinden biri doğrudur. Her doğru yanıt 1 puan, her yanlış ya da boş soru ise 0 puan olarak puanlanmıştır. Bu testin her sorusunu doğru cevaplayan katılımcı en fazla 36 puan alabilecektir.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırma öncesinde ve araştırma sonrasında konu ile ilgili BİBT puanlarının farklılık gösterip göstermediğine bakılmıştır. Bunun için bağımsız gruplar için t-testi analizi yapılmıştır. Deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin BİBT öntest ortalama puanları ile sontest ortalama puanlarının grup içinde farklılık gösterip göstermediğine ise bağımlı gruplar için t-testi analizi yapılmıştır. Bu bulgular ışığında yorumlara ulaşılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde probleme dayalı öğrenme yönteminin etkililiğinin belirlenebilmesi için çalışma sonucunda deney ve kontrol gruplarından elde edilen veriler karşılaştırılarak analiz çalışmaları yapılmıştır. Bu analizler içinde frekans dağılımları, bağımsız gruplar için t-testi, bağımlı gruplar için t-testi yer almaktadır.

4.1. DENEY VE KONTROL GRUBU ÖĞRENCİLERİNİN FEN AKADEMİK BAŞARI TESTİ, BİLGİLERİN KALICILIĞI, FENE KARŞI TUTUM TESTİ VE BİLİMSEL İŞLEM BECERİ TESTİ SONUÇLARINA İLİŞKİN BULGULAR

Araştırmaya katılan katılımcılara ilişkin, Tablo 4.1.1’de probleme dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerle, geleneksel öğrenme yönteminin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin dağılımları yer almaktadır.

Tablo 4.1.1. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Dağılımlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Grup	n	%
Deney	37	50
Kontrol	37	50
Toplam	74	100

Tablo 4.1.1’de görüldüğü gibi, Fen Bilgisi Laboratuvar dersinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile “kazan taşı ve bertaraf edilmesi” konusunun işlendiği deney

grubunda toplam 37 öğrenci, aynı ders ve konunun geleneksel öğrenme yöntemi ile işlendiği kontrol grubunda toplam 37 öğrenci yer almıştır. Araştırmaya katılan toplam öğrenci sayısı 74 tür.

Tablo 4.1.2. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Cinsiyetlerine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Grup	Cinsiyet				Toplam
	Kız		Erkek		
	n	%	n	%	
Deney	30	81.1	7	19.9	37
Kontrol	33	89.2	4	10.8	37
Toplam	63	85.1	11	14.9	74

Tablo 4.1.2’de probleme dayalı öğrenme yönteminin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerle, geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin cinsiyetlerine göre dağılımları yer almaktadır. Tablo incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin % 85.1’i kız, %14.9’u erkektir. Bu öğrencilerden deney grubundaki öğrencilerin % 81.1’i kız, %19.9’u erkek; kontrol grubundaki öğrencilerin % 89.2’si kız, % 10.8’i erkek öğrencilerden oluşmaktadır.

4.1.1. Alt Problem 1

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT öntest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

H₀₁: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT öntest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırma öncesinde konu ile ilgili FABT puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4.1.3’de verilmiştir.

Tablo 4.1.3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT öntest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Grup	n	M	SD	df	t	p
Deney	37	10.35	8.29	72	.182	.856
Kontrol	37	10.68	6.95			

Tablo 4.1.3 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT öntest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir. ($t_{72} = 0.182$, $p = 0.856 > 0.05$). Bu verilere göre Fen Bilgisi Laboratuvarı dersini alan üçüncü sınıf öğrencilerinin araştırma konusu ile ilgili akademik başarı puanları benzerlik göstermektedir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin FABT ortalama puanı $M = 10.35$, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ortalama puanı $M = 10.68$ dir. Araştırma öncesinde öğretmen adaylarının araştırma konusu ile ilgili bilgi düzeyleri bakımından aralarında anlamlı düzeyde farklılık yoktur.

4.1.2. Alt Problem 2

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FKTT öntest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

H₀2: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FKTT öntest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırma öncesi fene karşı tutumları ile ilgili FKTT puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4.1.4’de verilmiştir.

Tablo 4.1.4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FKTT öntest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Grup	n	M	SD	df	t	p
Deney	35	121.71	9.17	70	1.682	.97
Kontrol	37	125.62	10.44			

Deney ve kontrol grubu öğrencileri FKTT öntest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($t_{70} = 1.682$, $p = 0.97 > 0.05$). Bu verilere göre Fen Bilgisi Laboratuvarı dersini alan üçüncü sınıf öğrencilerinin fene karşı tutum puanları benzerlik göstermektedir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin FKTT ortalama puanları $M = 121.71$, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ortalama puanları $M = 125.62$ 'dir. Araştırma öncesinde Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fene karşı tutumları ile ilgili anlamlı düzeyde bir farklılık yoktur.

4.1.3. Alt Problem 3

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BİBT öntest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

H₀₃: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BİBT öntest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırma öncesi BİBT puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4.1.5'de verilmiştir.

Tablo 4.1.5. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BİBT öntest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Grup	n	M	SD	df	t	p
Deney	35	25.43	2.44	70	6.223	.000
Kontrol	37	29.65	3.23			

Deney ve kontrol grubu öğrencileri BİBT öntest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermektedir. ($t_{70} = 6.223$, $p = 0.000 < 0.05$). Bu farklılık kontrol grubunun lehinedir. Kontrol grubunun BİBT öntest puan ortalaması $M = 29.65$, deney grubunun BİBT öntest puan ortalamasına göre $M = 25.43$ daha yüksektir. Çalışma öncesinde gruplar bilimsel işlem beceri testi puanları bakımından farklılık göstermektedir.

4.1.4. Alt Problem 4

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT sontest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

H₀₄: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT sontest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırma sonrasında FABT puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4.1.6’da verilmiştir.

Tablo 4.1.6. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT sontest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Grup	n	M	SD	df	t	p
Deney	35	79.74	13.93	65	9.026	.000
Kontrol	32	41.13	20.70			

Deney ve kontrol grubu öğrencileri FABT sontest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermektedir. ($t_{65} = 9.026$, $p = 0.000 < 0.05$). Bu farklılık deney grubunun lehinedir. Deney grubunun FABT sontest puan ortalaması $M = 79.74$, kontrol grubunun FABT sontest puan ortalamasına göre $M = 41.13$ daha yüksektir.

4.1.5. Alt Problem 5

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FKTT sontest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

H₀₅: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FKTT sontest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırma sonrasında FKTT puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4.1.7’de verilmiştir.

Tablo 4.1.7. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FKTT sontest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Grup	n	M	SD	df	t	p
Deney	34	123.18	11.44	64	.087	.931
Kontrol	32	122.94	10.89			

Deney ve kontrol grubu öğrencileri FKTT sontest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir. ($t_{64} = 0.087$, $p = 0.931 > 0.05$). Her iki gruptaki öğrenciler tutum puanları bakımından denktir. Deney grubunun FKTT sontest puan ortalaması $M = 123.18$, kontrol grubunun FKTT sontest puan ortalaması $M = 122.94$ ’tür.

4.1.6. Alt Problem 6

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BİBT sontest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

H₀₆: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BİBT sontest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırma sonrasında BİBT puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4.1.8’de verilmiştir.

BİBT öntest puanları bakımından gruplar denk olmadığı için grupların sontest puanları ilişkisiz örneklem t-testi ile analiz edilemez. Bu nedenle BİBT sontest puanları ile öntest puanları arasındaki fark hesaplanmıştır. Devamında grupların bu fark puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı bağımsız gruplar için t-testi ile analiz edilmiştir.

Tablo 4.1.8. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BİBT sontest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Grup	n	M	SD	df	t	p
Deney	33	2.24	3.20	63	3.67	.000
Kontrol	32	-0.31	2.32			

Deney ve kontrol grubu öğrencileri BİBT sontest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermektedir. ($t_{63} = 3.67$, $p = 0.000 < 0.05$). Bu farklılık deney grubu lehinedir. Deney grubu öğrencilerinin BİBT öntest ile sontest ortalama puanları arasında oluşan farklılık daha yüksektir. Deney grubundaki öğrencilerin puan ortalamasındaki artış $M = 2.24$ iken, kontrol grubunda bu değer $M = -0.31$ 'dir.

4.1.7. Alt Problem 7

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT birinci kalıcılık testi ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

H₀7: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT birinci kalıcılık testi ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırma sonrasında FABT birinci kalıcılık testi puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4.1.9'da verilmiştir.

Tablo 4.1.9. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT birinci kalıcılık testi ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Grup	n	M	SD	df	t	p
Deney	30	79.67	12.43	56	9.73	.000
Kontrol	28	40.14	18.13			

Deney ve kontrol grubu öğrencileri FABT birinci kalıcılık testi ortalama puanları bakımından anlamlı bir farklılık göstermektedir. ($t_{56} = 9.73$, $p = 0.000 < 0.05$). Bu farklılık deney grubu lehinedir. Sonrestten bir hafta sonra yapılan konuyla ilgili FABT ortalama puanı deney grubu için $M = 79.67$, kontrol grubu için $M = 40.14$ dür. Deney grubundaki kalıcılık puanı, kontrol grubundaki kalıcılık puanına göre daha yüksektir.

4.1.8. Alt Problem 8

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT ikinci kalıcılık testi ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

H₀₈: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT ikinci kalıcılık testi ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırma sonrasında FABT ikinci kalıcılık testi puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4.1.10’da verilmiştir.

Tablo 4.1.10. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT ikinci kalıcılık testi ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Grup	n	M	SD	df	T	p
Deney	33	76.79	10.41	67	11.11	.000
Kontrol	36	37.08	17.93			

Deney ve kontrol grubu öğrencileri FABT ikinci kalıcılık testi ortalama puanları bakımından anlamlı bir farklılık göstermektedir. ($t_{67} = 11.11$, $p = 0.000 < 0.05$). Sontestten iki hafta sonra yapılan FABT ortalama puanı deney grubu için $M = 76.79$, kontrol grubu için $M = 37.08$ 'dir. Deney grubundaki kalıcılık puanı, kontrol grubundaki kalıcılık puanına göre daha yüksektir.

4.1.9. Alt Problem 9

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT üçüncü kalıcılık testi ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

H₀₉: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT üçüncü kalıcılık testi ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırma sonrasında FABT üçüncü kalıcılık testi puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4.1.11'de verilmiştir.

Tablo 4.1.11. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT üçüncü kalıcılık testi ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Grup	n	M	SD	df	T	p
Deney	37	50.38	24.88	70	3.185	.002
Kontrol	35	34.63	15.81			

Deney ve kontrol grubu öğrencileri FABT kalıcılık ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermektedir. ($t_{70} = 3.185$, $p = 0.002 < 0.05$). Bu farklılık deney grubunun lehinedir. Sontestten üç hafta sonra yapılan FABT ortalama puanı deney grubu için $M = 50.38$, kontrol grubu için $M = 34.63$ dür. Deney grubundaki kalıcılık puanı, kontrol grubundaki kalıcılık puanına göre daha yüksektir.

4.1.10. Alt Problem 10

Deney grubunun FABT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

H₀10: Deney grubunun FABT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin FABT öntest ortalama puanları ile sontest ortalama puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4.1.12’de verilmiştir.

Tablo 4.1.12. Deney grubu öğrencilerinin FABT öntest ortalamaları ile sontest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

FABT	n	M	SD	df	t	p
Öntest	35	10.20	8.285	34	25.796	.000
Sontest	35	79.74	13.931			

Deney grubu öğrencileri FABT öntest ortalamaları ile sontest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermektedir. ($t_{34} = 25.796$, $p = 0.000 < 0.05$). Deney grubunun FABT sontest ortalama puanı $M = 79.74$, FABT öntest ortalama puanına $M = 10.20$ göre daha yüksektir. Deney grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir.

4.1.11. Alt Problem 11

Kontrol grubunun FABT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

H₀11: Kontrol grubunun FABT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin FABT öntest ortalama puanları ile sontest ortalama puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4.1.13’de verilmiştir.

Tablo 4.1.13. Kontrol grubu öğrencilerinin FABT öntest ortalamaları ile sontest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

FABT	n	M	SD	df	T	p
Öntest	32	11.34	7.106	31	9.610	.000
Sontest	32	41.13	20.708			

Kontrol grubu öğrencileri FABT öntest ortalamaları ile sontest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermektedir. ($t_{31} = 9.610$, $p = 0.000 < 0.05$). Kontrol grubunun FABT sontest ortalama puanı $M = 41.13$, FABT öntest ortalama puanına $M = 11.34$ göre daha yüksektir. Kontrol grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir.

4.1.12. Alt Problem 12

Deney grubunun FKTT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

H₀12: Deney grubunun FKTT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin FKTT öntest ortalama puanları ile sontest ortalama puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4.1.14’de verilmiştir.

Tablo 4.1.14. Deney grubu öğrencilerinin FKTT öntest ortalamaları ile sontest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

FKTT	n	M	SD	df	t	p
Öntest	32	122.00	9.487	31	0.844	.405
Sontest	32	123.16	11.695			

Deney grubu öğrencileri FKTT öntest ortalamaları ile sontest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir. ($t_{31} = 0.844$, $p = 0.405 > 0.05$). Deney grubunun FKTT sontest ortalama puanı $M = 123.16$, FKTT öntest ortalama puanına $M = 122.00$ göre daha yüksektir. Fakat bu farklılık anlamlı düzeyde değildir. Deney grubu öğrencilerinin fene karşı tutumları uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde değişmemiştir.

4.1.13. Alt Problem 13

Kontrol grubunun FKTT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

H₀13: Kontrol grubunun FKTT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin FKTT öntest ortalama puanları ile sontest ortalama puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4.1.15’de verilmiştir.

Tablo 4.1.15. Kontrol grubu öğrencilerinin FKTT öntest ortalamaları ile sontest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

FKTT	n	M	SD	df	T	p
Öntest	32	125.06	10.910	31	1.932	.062
Sontest	32	122.94	10.892			

Kontrol grubu öğrencileri FKTT öntest ortalamaları ile sontest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir. ($t_{31} = 1.932$, $p = 0.062 > 0.05$). Kontrol grubunun FKTT sontest ortalama puanı $M = 122.94$, FKTT öntest ortalama puanına $M = 125.06$ göre daha düşüktür. Fakat tutum puanlarındaki bu düşme anlamlı düzeyde bir farklılık oluşturmamıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin fene karşı tutumları uygulamadan sonra değişmemiştir.

4.1.14. Alt Problem 14

Deney grubunun BİBT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

H₀14: Deney grubunun BİBT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin BİBT öntest ortalama puanları ile sontest ortalama puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4.1.16’da verilmiştir.

Tablo 4.1.16. Deney grubu öğrencilerinin BİBT öntest ortalamaları ile sontest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

BİBT	n	M	SD	df	t	p
Öntest	33	25.58	2.385	32	4.023	.000
Sontest	33	27.82	1.911			

Deney grubu öğrencileri BİBT öntest ortalamaları ile sontest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermektedir. ($t_{32} = 4.023$, $p = 0.000 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin BİBT sontest ortalama puanı $M = 27.82$, BİBT öntest ortalama puanına $M = 25.58$ göre daha yüksektir. Deney grubu öğrencileri BİBT bakımından uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir.

4.1.15. Alt Problem 15

Kontrol grubunun BİBT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

H₀15: Kontrol grubunun BİBT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin BİBT öntest ortalama puanları ile sontest ortalama puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4.1.17’de verilmiştir.

Tablo 4.1.17. Kontrol grubu öğrencilerinin BİBT öntest ortalamaları ile sontest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

BİBT	n	M	SD	df	t	p
Öntest	32	30.06	3.151	31	0.762	.452
Sontest	32	29.75	3.203			

Kontrol grubu öğrencileri BİBT öntest ortalamaları ile sontest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir. ($t_{31} = 0.792$, $p = 0.452 > 0.05$). Kontrol grubu öğrencilerinin BİBT sontest ortalama puanı $M = 29.75$, BİBT öntest ortalama puanına $M = 30.06$ göre daha düşüktür. Fakat bu düşme anlamlı değildir. Kontrol grubu öğrencileri BİBT bakımından uygulamadan sonra gelişme göstermemişlerdir.

4.1.16. Alt Problem 16

Deney grubunun FABT sontest ortalaması ve birinci kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

H₀16: Deney grubunun FABT sontest ortalaması ve birinci kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin FABT sontest ortalama puanları ile birinci kalıcılık testi ortalama puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımlı gruplar için t testi sonuçları Tablo 4.1.18’de verilmiştir.

Tablo 4.1.18. Deney grubu öğrencilerinin FABT sontest ve birinci kalıcılık testi ortalamalarına göre t-testi sonuçları

	n	M	SD	df	T	p
FABT sontest	29	78.28	14.58	28	0.653	0.519
Birinci kalıcılık	29	79.55	12.63			

Deney grubu öğrencileri FABT sontest ve birinci kalıcılık testi ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir. ($t_{28} = 0.653$, $p = 0.519 > 0.05$). Deney grubunun FABT birinci kalıcılık testi ortalama puanı $M = 79.55$, FABT sontest ortalama puanına $M = 78.28$ göre daha yüksektir. Fakat bu fark anlamlı değildir. Yani deney grubu öğrencilerinin konuyla ilgili bilgileri uygulamadan sonraki birinci haftada kalıcılık sağlamıştır.

4.1.17. Alt Problem 17

Kontrol grubunun FABT sontest ortalaması ve birinci kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

H₀17: Kontrol grubunun FABT sontest ortalaması ve birinci kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin FABT sontest ortalama puanları ile birinci kalıcılık testi ortalama puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4.1.19’da verilmiştir.

Tablo 4.1.19. Kontrol grubu öğrencilerinin FABT sontest ve birinci kalıcılık testi ortalamalarına göre t-testi sonuçları

	n	M	SD	df	T	p
FABT sontest	27	43.26	20.65	26	1.082	0.289
Birinci kalıcılık	27	40.44	18.40			

Kontrol grubu öğrencilerinin FABT sontest ortalama puanları ve birinci kalıcılık testi ortalama puanları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir. ($t_{26} = 1.082$, $p = 0.289 > 0.05$). Kontrol grubunun FABT birinci kalıcılık testi ortalama puanı $M = 40.44$, FABT sontest ortalama puanına $M = 43.26$ göre daha düşüktür. Fakat bu fark anlamlı değildir. Yani kontrol grubu öğrencilerinin konuyla ilgili bilgileri uygulamadan sonraki birinci haftada kalıcılık sağlamıştır.

4.1.18. Alt Problem 18

Deney grubunun FABT sontest ortalaması ve ikinci kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

H₀18: Deney grubunun FABT sontest ortalaması ve ikinci kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin FABT sontest ortalama puanları ile ikinci kalıcılık testi ortalama puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4.1.20’de verilmiştir.

Tablo 4.1.20. Deney grubu öğrencilerinin FABT sontest ve ikinci kalıcılık testi ortalamalarına göre t-testi sonuçları

	n	M	SD	df	T	p
FABT sontest	32	80.19	14.37	31	1.464	0.153
İkinci kalıcılık	32	76.63	10.53			

Deney grubu öğrencilerinin FABT sontest ortalama puanları ve ikinci kalıcılık testi ortalama puanları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir. ($t_{31} = 1.464$, $p = 0.153 > 0.05$). Deney grubunun FABT ikinci kalıcılık testi ortalama puanı $M = 76.63$, FABT sontest ortalama puanına $M = 80.19$ göre daha düşüktür. Fakat bu fark anlamlı değildir. Yani deney grubu öğrencilerinin konuyla ilgili bilgileri uygulamadan sonraki ikinci haftada kalıcılık sağlamıştır.

4.1.19. Alt Problem 19

Kontrol grubunun FABT sontest ortalaması ve ikinci kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

H₀19: Kontrol grubunun FABT sontest ortalaması ve ikinci kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin FABT sontest ortalama puanları ile ikinci kalıcılık testi ortalama puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4.1.21’de verilmiştir.

Tablo 4.1.21. Kontrol grubu öğrencilerinin FABT sontest ve ikinci kalıcılık testi ortalamalarına göre t-testi sonuçları

	N	M	SD	df	t	p
FABT sontest	31	40.68	20.89	30	0.801	0.430
İkinci kalıcılık	31	38.90	18.36			

Kontrol grubu öğrencilerinin FABT sontest ve ikinci kalıcılık testi ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir. ($t_{30} = 0.801$, $p = 0.430 > 0.05$). Kontrol grubunun FABT ikinci kalıcılık testi ortalama puanı $M = 38.90$, FABT sontest ortalama puanına $M = 40.68$ göre daha düşüktür. Fakat bu fark anlamlı değildir. Yani kontrol grubu öğrencilerinin konuyla ilgili bilgileri uygulamadan sonraki ikinci haftada kalıcılık sağlamıştır.

4.1.20. Alt Problem 20

Deney grubunun FABT sontest ortalaması ve üçüncü kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

H₀20: Deney grubunun FABT sontest ortalaması ve üçüncü kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin FABT sontest ortalama puanları ile üçüncü kalıcılık testi ortalama puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4.1.22’de verilmiştir.

Tablo 4.1.22. Deney grubu öğrencilerinin FABT sontest ve üçüncü kalıcılık testi ortalamalarına göre t-testi sonuçları

	n	M	SD	df	T	p
FABT sontest	35	79.74	13.931	34	6.073	.000
Üçüncü kalıcılık	35	51.77	24.637			

Deney grubu öğrencilerinin FABT sontest ve üçüncü kalıcılık testi ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermektedir. ($t_{34} = 6.073$, $p = 0.000 < 0.05$). Deney grubunun FABT üçüncü kalıcılık testi ortalama puanı $M = 51.77$, FABT sontest ortalama puanına $M = 79.74$ göre daha düşüktür. Yani deney grubu öğrencilerinin konuyla ilgili bilgileri uygulamadan sonraki üçüncü haftada kalıcılık sağlamamıştır.

4.1.21. Alt Problem 21

Kontrol grubunun FABT sontest ortalaması ve üçüncü kalıcılık testi ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

H₀21: Kontrol grubunun FABT sontest ortalaması ve üçüncü kalıcılık testi ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark yoktur.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin FABT sontest ortalama puanları ile üçüncü kalıcılık testi ortalama puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4.1.23’de verilmiştir.

Tablo 4.1.23. Kontrol grubu öğrencilerinin FABT sontest ve üçüncü kalıcılık testi ortalamalarına göre t-testi sonuçları

	n	M	SD	df	T	p
FABT sontest	32	41.13	20.70	31	2.166	.038
Üçüncü kalıcılık	32	35.28	16.20			

Kontrol grubu öğrencilerinin FABT sontest ortalaması ve üçüncü kalıcılık testi ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermektedir. ($t_{31} = 2.166$, $p = 0.038 < 0.05$). Kontrol grubunun FABT üçüncü kalıcılık testi ortalama puanı $M = 35.28$, FABT sontest ortalama puanına $M = 41.13$ göre daha düşüktür. Yani kontrol grubu öğrencilerinin konuyla ilgili bilgileri uygulamadan sonraki üçüncü haftada kalıcılık sağlamamıştır.

Tablo 4.1.24. Probleme Dayalı Öğrenme Üzerine Katılımcı Görüşleri

Çalışmaya katılan öğrencilerin PDÖ yaklaşımına ilişkin görüşlerinin frekans dağılımı Tablo 4.1.24’de verilmiştir.

	Görüş 1		Görüş 2		Görüş 3		Görüş 4		Görüş 5		Görüş 6	
Derece	f	%	f	%	f	%	f	%	F	%	f	%
1	1	3.4	0	0	0	0	0	0	1	3.4	0	0
2	3	10.3	1	3.4	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	10.3	0	0	3	10.3	2	6.9	1	3.4	0	0
4	18	62.1	17	58.6	20	69.0	23	79.3	24	82.8	8	27.6
5	4	13.8	11	37.9	6	20.7	4	13.8	3	10.3	21	72.4

Öğretmen adaylarına uygulama sonrasında yöneltilen birinci ifade “Bu çalışma sonunda kendime güvenim arttı.” ile ilgili olarak katılımcıların büyük bir çoğunluğunun ($62.1+13.8=75.9$ %) güvenlerinin kullanılan metotla geliştiğini ifade ettikleri görülmektedir.

Öğretmen adaylarına uygulama sonrasında yöneltilen ikinci ifade “Bu uygulama ile fen konularının günlük yaşamdaki yerini gördüm.” ile ilgili olarak, katılımcıların hemen hemen tamamına yakınının ($58.6+37.9=96.5$ %) kullanılan metotla fen konularının günlük yaşamdaki yerini gördüklerini ifade ettikleri görülmektedir.

Öğretmen adaylarına uygulama sonrasında yöneltilen üçüncü ifade “Öğrendiğim genel prensipleri diğer alanlara uygulayabileceğime inanıyorum.” ile ilgili olarak, katılımcıların büyük bir çoğunluğunun ($69.0+20.7=89.7$ %) PDÖ’de öğrendikleri genel prensipleri diğer alanlara da uygulayabileceklerini ifade ettikleri görülmektedir.

Öğretmen adaylarına uygulama sonrasında yöneltilen dördüncü ifade “Bu çalışma sonunda problem durumlarına çözüm üretme yeteneğim gelişti.” ile ilgili olarak, katılımcıların büyük bir çoğunluğunun ($79.3+13.8=93.1$ %) uygulama sonrasında problem durumlarına çözüm üretebilme yeteneklerinin geliştiğini ifade ettikleri görülmüştür.

Öğretmen adaylarına uygulama sonrasında yöneltilen beşinci ifade “Bu çalışma sonucunda bilgiyi analiz etme, sentez yapabilme ve değerlendirme kabiliyetim gelişti.” ile ilgili olarak, katılımcıların büyük bir çoğunluğunun ($82.8+10.3=93.1$ %) üst düzey düşünme becerilerinin (analiz, sentez ve değerlendirme) geliştiğini ifade ettikleri görülmüştür.

Öğretmen adaylarına uygulama sonrasında yöneltilen altıncı ifade “Bu çalışma sonunda konuyla (su sertliği ve kazan taşı) ilgili bilgi düzeyim gelişti.” ile ilgili olarak, katılımcıların tamamı ($27.6+72.4=100$ %) bu çalışma sonunda konuyla ilgili bilgi düzeylerinin geliştiğini ifade ettikleri görülmüştür.

Öğretmen adaylarının son olarak PDÖ ile ilgili görüşleri alındı. Katılımcıların görüşleri incelendiğinde, öğretmen adayları PDÖ yönteminin; bilgiyi günlük yaşamda kullanmayı, feni daha zevkli hale getirmeyi, bilgilerin kalıcılığını artırmayı sağladığını ifade etmişlerdir.

Tablo 4.1.25. Katılımcıların FABT Puanlarının Zamana Göre Değişimi

Grp	Ktl	Senaryo 1					Senaryo 2					Senaryo 3					Senaryo 4					Toplam				
		ÖT	ST	K1	K2	K3	ÖT	ST	K1	K2	K3	ÖT	ST	K1	K2	K3	ÖT	ST	K1	K2	K3	ÖT	ST	K1	K2	K3
1	1	0	14	9	6	3	0	4	10	9	3	0	17	22	22	15	0	10	10	10	10	0	45	51	47	31
1	2	0	21	21	21	15	0	20	14	14	14	0	31	39	39	39	0	20	20	20	20	0	92	94	94	88
1	3	0	13			1	0	13			0	0	33			0	0	20			0	0	79			1
1	4	0	21	11		8	0	13	20		0	0	26	30		4	0	20	20		0	0	80	81		12
1	5	2	21	14	14	15	1	11	20	14	12	17	33	27	32	27	0	20	20	20	20	20	85	81	80	74
1	6	0	21		14	0	2	12		11	3	9	39		27	22	0	20		20	0	11	92		72	25
1	7	0	21	13	13	7	0	20	13	14	0	0	14	33	24	0	0	20	20	20	20	0	75	79	71	27
1	8	0	15	20	15	10	0	20	20	14	11	16	31	38	39	32	10	20	20	20	20	26	86	98	88	73
1	9	0				1	0				2	16				17	5				20	21				40
1	10	2	11	13	14	10	0	10	10	9	0	14	39	33	37	9	0	20	20	20	0	16	80	76	80	19
1	11	2	11	13	14	3	2	9	9	9	4	15	39	39	39	21	0	20	20	20	0	19	79	81	82	28
1	12	1	21	21	14	13	6	9	12	11	12	11	23	23	32	27	0	20	20	20	20	18	73	76	77	72
1	13	1	11	10	11	1	2	10	9	9	0	10	24	30	39	9	0	20	20	20	0	13	65	69	79	10
1	14	2	11	21	11	15	0	10	14	20	20	0	32	32	39	32	10	20	20	20	20	12	73	87	90	87
1	15	0	10	14	14	14	0	14	9	13	13	0	16	25	29	30	5	20	20	20	20	5	60	68	76	77
1	16	0	21	21	15	15	0	13	11	13	14	0	20	17	23	22	0	10	10	10	10	0	64	59	61	61
1	17	0	21	21	12	15	0	20	19	20	14	16	38	38	39	33	0	20	20	20	10	16	99	98	91	72
1	18	0	11	11	10	10	0	20	19	14	12	6	28	28	23	22	10	20	20	20	20	16	79	78	67	64
1	19	3	21		15	2	0	12		12	2	6	32		29	29	0	20		20	0	9	85		76	33
1	20	0	8	14		10	2	9	19		9	3	29	39		12	0	20	20		20	5	66	92		51
1	21	0	21	21	15	21	0	20	14	14	9	7	30	39	39	32	0	20	20	20	20	7	91	94	88	82
1	22	0	15	12	10	0	0	19	13	10	0	5	39	39	32	30	0	20	20	20	0	5	93	84	72	30
1	23	2	21	13	14	21	0	13	8	13	9	0	33	33	33	14	0	20	20	20	5	2	87	74	80	49
1	24	0	21	15	15	14	0	13	19	14	14	7	38	38	33	33	0	20	20	20	10	7	92	92	82	71
1	25	0	11	21	21	14	0	13	20	20	14	0	37	38	31	32	5	20	20	20	20	5	81	99	92	80
1	26	0	20		14	10	0	19		12	11	0	26		24	15	0	20		20	20	0	85		70	56
1	27	0	10	12	11	1	0	12	14	12	5	2	17	29	39	26	0	20	5	20	5	2	59	60	82	37
1	28	2	21	21	15	11	2	20	14	14	14	10	37	39	39	39	0	20	20	20	20	14	98	94	88	84
1	29	0	21	12	14	1	0	20	13	14	5	11	38	31	29	29	5	20	20	10	0	16	99	76	67	35
1	30	0		10	15	4	0		14	8	0	0		39	39	8	5		20	20	0	5		83	82	12
1	31	1	13		21	8	0	10		5	6	14	38		30	23	10	20		20	20	25	81		76	57

1	32	1	21	14	15	15	0	12	14	13	14	10	39	39	39	32	0	20	20	20	10	11	92	87	87	71
1	33	2	21	13	11	8	0	13	13	12	5	10	38	26	19	16	2	20	20	20	0	14	92	72	62	29
1	34	1	9	15	15	15	1	12	11	12	13	9	21	25	20	21	10	10	20	20	20	21	52	71	67	69
1	35	1	20	12	15	14	1	18	13	11	12	7	20	25	24	20	10	10	20	20	20	19	68	70	70	66
1	36	1	11	13	10	10	0	10	9	9	0	12	24	24	31	25	10	20	20	20	20	23	65	66	70	55
1	37	0	21		14	8	0	19		12	12	0	39		22	16	0	20		20	0	0	99		68	36
2	38	0	5		5	10	0	0		2	5	2	0		7	13	0	0		0	20	2	5		14	48
2	39	2		8	11	4	0		3	5	0	6		11	9	10	0		10	10	10	8		32	35	24
2	40	1	20	8	2	1	2	6	5	8	9	6	25	6	12	11	5	10	10	10	10	14	61	29	32	31
2	41	2	12	9	14	11	0	11	11	11	11	15	25	25	25	18	10	10	10	10	10	27	58	61	60	50
2	42	0	12	7	10	10	0	7	8	8	5	8	14	17	18	14	0	10	10	10	10	8	43	42	46	39
2	43	0	5	2	0	0	0	4	0	0	0	0	14	2	1	2	10	10	10	10	10	10	33	14	11	12
2	44	1	1	9	7	4	0	1	2	4	0	2	7	14	9	12	5	10	10	10	5	8	19	35	30	21
2	45	1	1	1	2	1	0	1	3	3	1	3	7	8	10	7	10	10	10	10	10	14	19	22	25	19
2	46	2	11	12	11	11	4	3	6	5	4	6	22	15	28	19	10	10	20	20	20	22	46	53	64	54
2	47	0	13	9	6	6	2	5	4	4	4	6	6	9	12	10	10	10	10	10	18	34	32	32	30	
2	48	1	21	13	14	15	1	10	11	14	6	10	10	12	13	12	10	7	5	5	10	22	48	41	46	43
2	49	0			0	3	0			2	7	0			8	9	10			20	20	10			30	39
2	50	0		1	1		0		0	2		0		0	10		10		20	20		10			33	
2	51	0	13		15	15	0	6		10	5	1	14		18	19	5	20		5	20	6	53		48	59
2	52	0	6	6	3	2	0	6	3	4	3	0	1	7	9	4	0	5	10	5	0	0	18	26	21	9
2	53	1			0	0	0			0	0	2			0	0	0			20	20	3			20	20
2	54	2	5	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	5	5	10	10	10	7	10	16	11	10
2	55	0	11		10	10	0	14		10	8	0	12		24	22	0	5		5	20	0	42		49	60
2	56	1	5	7	10	3	0	5	2	7	1	11	10	11	13	10	0	0	10	5	10	12	20	30	35	24
2	57	1	13	10		10	0	7	13		14	4	30	15		19	0	5	5		0	5	55	43		43
2	58	1	21	21	15	8	0	10	19	8	4	6	39	38	27	20	5	5	10	5	5	12	75	88	55	37
2	59	1	14	11	7	6	1	11	6	11	4	8	26	20	27	27	10	10	10	10	0	20	61	47	55	37
2	60	1	12	13	12	6	0	7	12	9	5	4	16	20	18	18	5	5	10	5	5	10	40	55	44	35
2	61	1	14	12	14	7	1	14	10	11	10	9	29	26	24	19	5	20	20	20	20	16	77	68	69	56
2	62	1	4	4	4	2	1	5	1	11	3	5	10	12	10	12	0	20	10	10	20	7	39	27	35	37
2	63	1	4	2	6	2	1	6	9	4	1	7	13	12	18	13	5	5	5	5	5	14	28	28	33	21
2	64	0	15	9	8	10	0	11	4	1	3	4	28	14	22	12	10	10	10	10	10	14	64	37	41	35
2	65	0	20	12	10	11	2	20	19	12	14	9	23	25	22	22	10	20	20	20	20	21	83	76	64	67
2	66	1	21	13	11	15	1	1	0	13	5	14	33	21	25	18	0	3	0	10	0	16	58	34	59	38

2	67	0	10	10	10	10	1	4	4	3	4	0	21	21	14	15	20	20	20	20	20	21	55	55	47	49
2	68	1	0	11	0	0	0	4	6	0	0	0	1	3	2	1	0	0	0	0	0	1	5	20	2	1
2	69	2	11	11	6	6	2	6	3	4	4	3	8	11	15	14	0	5	5	5	5	7	30	30	30	29
2	70	0	11	13	12	8	0	3	12	9	6	6	24	20	29	20	5	5	10	5	5	11	43	55	55	39
2	71	0	13	6	7	7	1	4	5	6	10	4	24	7	24	18	5	5	10	5	5	10	46	28	42	40
2	72	0	4		1	2	1	5		0	0	2	10		0	7	0	0		0	5	3	19		1	14
2	73	1	5		15	6	0	5		4	4	4	14		21	12	0	5		10	20	5	29		50	42
2	74	0			2		1			5		0			4		0			0		1			11	

BÖLÜM V

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmada elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara, bu sonuçları destekleyen araştırmalara ve önerilere yer verilmiştir. Araştırmada etkisi gözlenen bağımsız değişken, deney grubu için probleme dayalı öğrenme yaklaşımı, kontrol grubu için geleneksel öğrenme yaklaşımıdır. Bağımsız değişkenlere bağlı olarak ortaya çıkan bağımlı değişkenler ise Fen Akademik Başarı Testi (FABT), Fene Karşı Tutum Testi (FKTT) ve Bilimsel İşlem Beceri Testi (BİBT)'dir.

5.1. Sonuçlar

5.1.1. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Dağılımlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Araştırmada deney grubunda 37, kontrol grubunda 37 öğrenci olmak üzere 74 öğrenci ile çalışılmıştır. Öğrenciler gruplara rastlantısal ve eşit olarak dağılmışlardır.

5.1.2. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Cinsiyetlerine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Deney grubundaki öğrencilerin % 81.1'i kız, %19.9'u erkek; kontrol grubundaki öğrencilerin % 89.2'si kız, % 10.8'i erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Deney ve kontrol gruplarında yer alan kız ve erkek öğrencilerin dağılımlarının benzer düzeyde

olduğu görülmektedir. Bu durum araştırmada grup denkliğinin sağlanması bakımından önemli bir sonuçtur.

5.1.3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT öntest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin “kazan taşı ve bertaraf edilmesi” konusu ile ilgili akademik başarı düzeylerinin, yapılan öntest sonucunda benzer düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Yani her iki gruptaki öğrencilerin araştırma öncesinde konuyla ilgili akademik başarı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

5.1.4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FKTT öntest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin fene karşı tutumları ile ilgili yapılan öntest sonucunda, öğrencilerin fene karşı tutumlarının benzer düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Yani her iki gruptaki öğrencilerin araştırma öncesinde fene karşı tutum düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

5.1.5. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BİBT öntest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin bilimsel işlem beceri testi ile ilgili başarı düzeylerinin, yapılan öntest sonucunda benzer düzeyde olmadığı ortaya çıkmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilerin araştırma öncesinde bilimsel işlem beceri düzeyleri, deney grubundaki öğrencilerin bilimsel işlem beceri düzeylerine göre daha yüksektir. Bu durum öğrencilerin rastlantısal olarak dağılması sonucunda tesadüfi ortaya çıkmıştır.

5.1.6. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT sonest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Araştırmada “kazan taşı ve bertaraf edilmesi” konusu deney grubunda probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile kontrol grubunda geleneksel öğrenme yaklaşımı ile işlenmiştir. Uygulamadan sonra her iki gruba da konu ile ilgili akademik başarılarını ölçmek amacıyla yapılan sonest sonucunda öğrencilerin başarıları arasında anlamlı olarak bir farklılık ortaya çıkmıştır. Deney grubu öğrencilerinin ortalaması daha yüksektir. Bu başarı deney grubunda uygulanan yöntemin etkililiğini ortaya çıkarmıştır.

Deveci (2002: 62-63) tarafından yapılan çalışmada, sosyal bilgiler dersinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile geleneksel öğrenme yaklaşımı karşılaştırılmıştır. Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri, geleneksel öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilere göre akademik başarıları ve bilgiyi hatırlama düzeyleri açısından daha başarılı olmuşlardır.

Yaman (2003: 202) yaptığı çalışmada, “Hareket ve Kuvvet” ünitesini deney grubunda probleme dayalı öğrenme ile kontrol grubunda geleneksel öğrenme yöntemi ile işlemiştir. Uygulama sonunda deney grubunun akademik başarısının daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Şenocak (2005: 84) tarafından yapılan çalışmada, gazlarla ilgili kavramları öğrenme başarısı açısından probleme dayalı öğrenme yöntemini, geleneksel öğrenme yöntemi ile karşılaştırılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin gaz kavramları başarı ortalamasının kontrol grubu öğrencilerinin başarı ortalamasından daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Tandoğan (2006: 133) tarafından yapılan çalışmada, “Kuvvet ve Hareketin Buluşması-Enerji” ünitesinde probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanılarak öğrencilerin başarılarının geleneksel öğrenme yöntemine kıyasla daha fazla arttığı belirtilmiştir.

Uslu (2006: 61) yaptığı çalışmada, ortaöğretim matematik dersinde probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğrenme

yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir farkın olduğunu belirtmiştir. Probleme dayalı öğrenme yöntemi öğrencilerin akademik başarılarını arttırmıştır.

Bayrak (2007: 64) tarafından yapılan çalışmada, probleme dayalı öğrenme yönteminin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin katı kavramları başarı testi ortalamasının geleneksel öğrenme yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin başarı ortalamasından daha yüksek olduğu ifade edilmiştir.

Sifoğlu (2007: 64) tarafından yapılan çalışmada, probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile yapısalcı öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısına etkisi araştırılmıştır. Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının, yapısalcı öğrenme yaklaşımına göre başarı düzeyini arttırmada daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

5.1.7. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FKTT sonest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Uygulamadan sonra deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin fene karşı tutumları ile ilgili yapılan sonest sonucunda, öğrencilerin fene karşı tutumlarının benzerlik gösterdiği ortaya çıkmıştır. Yani her iki gruptaki öğrencilerin uygulama sonrasında fene karşı tutum düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Farklı öğretim yöntemleri kullanılmasına rağmen gruplar arasında tutum açısından fark oluşmaması; 3. Sınıf Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fene karşı tutumlarının artık belirli bir olgunluğa ulaşmış olduğunu göstermektedir.

Korucu (2007: 44) yaptığı çalışmada, probleme dayalı öğrenme yöntemi ile ders anlatmanın öğrencilerin Fen Bilgisi dersine karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır. Ayrıca Korucu, bu duruma probleme dayalı öğrenme yöntemi uygulanan öğrencilerin senaryo ile ilgili soruları kendilerinin hazırlamalarının kendilerine olan güvenlerini arttırmasının, gerçek yaşamla ilgili problem durumları ile ilgilenmelerinden zevk almalarının, sormuş oldukları soruların sonuçlarının sınıfta tartışılacak olmasının kendilerinde merak uyandırmasının sebep olduğu belirtmektedir.

5.1.8. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BİBT sontest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Uygulama öncesinde deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin bilimsel işlem beceri testi ile ilgili başarı düzeylerinin, yapılan öntest sonucunda benzer düzeyde olmadığı ortaya çıkmıştı. Bu nedenle her iki gruptaki BİBT öntest puanları ile BİBT sontest puanları arasındaki artışa bakılmıştır. Gruplar arasında bu fark puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu ortaya çıkmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin BİBT öntest-sontest puanları arasındaki fark, kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazladır. Yani deney grubunda uygulanan yöntem öğrencilerin bilimsel işlem beceri düzeylerini olumlu yönde etkilerken, kontrol grubunda uygulanan yöntem öğrencilerin bilimsel işlem beceri düzeylerinin gelişmemesine sebep olmuştur.

Bayrak (2007: 66) tarafından yapılan çalışmada, bilimsel süreç becerilerini de dikkate alan probleme dayalı öğrenmenin bilimsel işlem becerilerinin gelişmesine geleneksel yaklaşıma oranla daha fazla katkıda bulunduğunu belirtmiştir.

5.1.9. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT birinci kalıcılık testi ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Sontestten bir hafta sonra her iki grubun da konuyla ilgili akademik bilgilerinin kalıcılığına bakmak amacıyla uygulanan başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Deney grubu öğrencilerinin bu başarı testi puanları daha yüksektir. Yani birinci haftada deney grubu öğrencilerinin bilgilerinin kalıcılığı, kontrol grubundaki öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığına göre daha yüksektir.

Milner-Bolotin ve Svinicki (2000: 37-38) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin fizik konularıyla ilgili günlük yaşamdaki problemler üzerinde çalışmalarının daha kalıcı öğrenmelere yol açtığını belirtmişlerdir.

Çiftçi (2001: 81-82) tarafından yapılan çalışmada, Sosyal Bilgiler Eğitiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulanmasının öğrencilerin konuları kavraması, başarılarını arttırması, bilgilerinin kalıcılığı ve tutumlarını olumlu yönde etkilemesi gibi yararları olduğunu belirtmiştir.

De Grave ve arkadaşları (2001: 40) tarafından yapılan çalışmada, probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin bilgiyi hatırlama düzeyleri, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerden daha anlamlı düzeyde farklı olmuştur.

Uslu (2006: 61) tarafından yapılan çalışmada, ortaöğretim matematik dersinde probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin bilgileri kalıcılık düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olduğunu belirtmiştir. Probleme dayalı öğrenme yöntemi öğrencilerin bilgilerinin kalıcılık düzeylerini geleneksel öğretime göre daha fazla arttırmaktadır.

5.1.10. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT ikinci kalıcılık testi ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Sontestten iki hafta sonra her iki grubun da konuyla ilgili akademik bilgilerinin kalıcılığına bakmak amacıyla uygulanan başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Deney grubu öğrencilerinin bu başarı testi puanları daha yüksektir. Yani ikinci haftada deney grubu öğrencilerinin bilgilerinin kalıcılığı, kontrol grubundaki öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığına göre daha yüksektir.

5.1.11. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT üçüncü kalıcılık testi ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Sontestten üç hafta sonra her iki grubun da konuyla ilgili akademik bilgilerinin kalıcılığına bakmak amacıyla uygulanan başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Deney grubu öğrencilerinin bu başarı testi puanları daha yüksektir. Yani üçüncü haftada deney grubu öğrencilerinin bilgilerinin kalıcılığı, kontrol grubundaki öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığına göre daha yüksektir.

5.1.12. Deney grubu öğrencilerinin FABT öntest ortalamaları ile sontest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Deney grubunda konu probleme dayalı öğrenme yöntemi ile işlenmiştir. Konu işlenmeden önce öğrencilerin önbilgilerini ölçmek amacıyla öğrencilere öntest ile konu PDÖ yöntemiyle işlendikten sonra sontest uygulanmıştır. Öğrencilerin akademik başarı düzeyleri, öntest ortalamaları ile sontest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermektedir. Probleme dayalı öğrenme yöntemi deney grubu öğrencilerinin konu ile ilgili başarılarını olumlu yönde etkilemiştir ve ortalama başarı puanlarını arttırmıştır.

5.1.13.Kontrol grubu öğrencilerinin FABT öntest ortalamaları ile sontest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Kontrol grubunda ise konu geleneksel öğrenme yöntemi ile işlenmiştir. Konu işlenmeden önce öğrencilerin önbilgilerini ölçmek amacıyla öğrencilere öntest ile konu geleneksel öğrenme yöntemiyle işlendikten sonra sontest uygulanmıştır. Öğrencilerin akademik başarı düzeyleri, öntest ortalamaları ile sontest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermektedir. Geleneksel öğrenme yöntemi kontrol grubu öğrencilerinin konu ile ilgili başarılarını olumlu yönde etkilemiştir ve ortalama başarı puanları artmıştır. Fakat kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı düzeylerindeki artış, deney grubunda meydana gelen artış kadar yüksek olmamıştır.

5.1.14. Deney grubu öğrencilerinin FKTT öntest ortalamaları ile sontest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Deney grubundaki öğrencilerin fene karşı tutumlarını ölçmek için uygulamadan önce ve sonra fene karşı tutum testi uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin fene karşı tutum testi öntest ortalamaları ile sontest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Yani PDÖ yöntemi öğrencilerin fene karşı tutumlarını olumlu ya da olumsuz etkilememiştir. Bu durum 3. Sınıf Fen Bilgisi öğretmenlerinin öğrenim gördükleri alana karşı var olan belirli duygu, düşünce, tutum ve fikirlerinin olduğunu göstermektedir. Tek bir yöntemle var olan bu duygu, düşünce, tutum ve fikirlerin bir anda değiştirilmesi zaten olası değildir.

5.1.15. Kontrol grubu öğrencilerinin FKTT öntest ortalamaları ile sontest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Kontrol grubundaki öğrencilerin fene karşı tutumlarını ölçmek için uygulamadan önce ve sonra fene karşı tutum testi uygulanmıştır. Ulaşılan sonuç deney grubu öğrencileri ile benzerlik göstermektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin fene karşı tutum testi öntest ortalamaları ile sontest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Yani geleneksel öğrenme yöntemi öğrencilerin fene karşı tutumlarını olumlu ya da olumsuz etkilememiştir. Bu durum 3. Sınıf Fen Bilgisi öğretmenlerinin öğrenim gördükleri alana karşı var olan belirli duygu, düşünce, tutum ve fikirlerinin olduğunu göstermektedir. Tek bir yöntemle var olan bu duygu, düşünce, tutum ve fikirlerin bir anda değiştirilmesi zaten olası değildir.

5.1.16. Deney grubu öğrencilerinin BİBT öntest ortalamaları ile sontest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Deney grubu öğrencilerinin bilimsel işlem beceri düzeyi öntestte kontrol grubuna göre daha geri seviyede olmasına rağmen sontestte deney grubu öğrencileri BİBT bakımından uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir. Bu düzeydeki artış PDÖ yönteminin bilimsel işlem becerilerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

5.1.17. Kontrol grubu öğrencilerinin BİBT öntest ortalamaları ile sontest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel işlem beceri düzeyi öntestte deney grubuna göre daha ileri seviyede olmasına rağmen sontestte kontrol grubu öğrencileri BİBT bakımından uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermemişlerdir. Hatta öğrencilerin düzeyi az da olsa gerilemiştir. Bu düzeydeki gerileme geleneksel öğrenme yönteminin bilimsel işlem becerilerini olumlu yönde etkilemediğini göstermektedir.

5.1.18. Deney grubu öğrencilerinin FABT sontest ve birinci kalıcılık testi ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Deney grubunda konu probleme dayalı öğrenme yöntemi ile işlendikten sonra sontest uygulanmıştır. Sontestten bir hafta sonra da aynı başarı testi öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığını ölçmek amacıyla birinci kalıcılık testi uygulanmıştır. Öğrencilerin akademik başarı düzeyleri, sontest ortalamaları ile birinci kalıcılık testi ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Probleme dayalı öğrenme yöntemi deney grubu öğrencilerinin konu ile ilgili bilgilerinin birinci haftada kalıcılığını sağlamıştır.

5.1.19. Kontrol grubu öğrencilerinin FABT sontest ve birinci kalıcılık testi ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Kontrol grubunda konu geleneksel öğrenme yöntemi ile işlendikten sonra sontest uygulanmıştır. Sontestten bir hafta sonra da aynı başarı testi öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığını ölçmek amacıyla birinci kalıcılık testi uygulanmıştır. Öğrencilerin akademik başarı düzeyleri, sontest ortalamaları ile birinci kalıcılık testi ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Deney grubu öğrencilerine göre başarıları daha düşük olmasına rağmen yine de kontrol grubu öğrencilerinin konu ile ilgili bilgilerinin birinci haftada kalıcılığını sağlamıştır.

5.1.20. Deney grubu öğrencilerinin FABT sontest ve ikinci kalıcılık testi ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Deney grubuna konu probleme dayalı öğrenme yöntemi ile işlendikten sonra sontest uygulanmıştır. Sontestten iki hafta sonra da aynı başarı testi öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığını ölçmek amacıyla ikinci kalıcılık testi uygulanmıştır. Öğrencilerin akademik başarı düzeyleri, sontest ortalamaları ile ikinci kalıcılık testi ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Probleme dayalı öğrenme yöntemi deney grubu öğrencilerinin konu ile ilgili bilgilerinin ikinci haftada kalıcılığını sağlamıştır.

5.1.21.Kontrol grubu öğrencilerinin FABT sontest ve ikinci kalıcılık testi ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Kontrol grubunda konu geleneksel öğrenme yöntemi ile işlendikten sonra sontest uygulanmıştır. Sontestten iki hafta sonra da aynı başarı testi öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığını ölçmek amacıyla ikinci kalıcılık testi uygulanmıştır. Öğrencilerin akademik başarı düzeyleri, sontest ortalamaları ile ikinci kalıcılık testi ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Birinci kalıcılık testinde olduğu gibi deney grubu öğrencilerine göre başarıları daha düşük olmasına rağmen yine de kontrol grubu öğrencilerinin konu ile ilgili bilgilerinin ikinci haftada kalıcılığını sağlamıştır.

5.1.22. Deney grubu öğrencilerinin FABT sontest ve üçüncü kalıcılık testi ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Deney grubuna konu probleme dayalı öğrenme yöntemi ile işlendikten sonra sontest uygulanmıştır. Sontestten üç hafta sonra da aynı başarı testi öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığını ölçmek amacıyla üçüncü kalıcılık testi uygulanmıştır. Öğrencilerin akademik başarı düzeyleri, sontest ortalamaları ile üçüncü kalıcılık testi ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermektedir. Ancak bu farkın belirgin olmasındaki sebepler arasında; öğrencilerin bu başarı testini beşinci kez çözmelerinin bıkkınlığa sebep olması, üçüncü kalıcılık testinin final haftasında uygulanmış olması, başka sınavlarla meşgul olmaları sayılabilir.

5.1.23. Kontrol grubu öğrencilerinin FABT sontest ve üçüncü kalıcılık testi ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Kontrol grubunda konu geleneksel öğrenme yöntemi ile işlendikten sonra sontest uygulanmıştır. Sontestten üç hafta sonra da aynı başarı testi öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığını ölçmek amacıyla üçüncü kalıcılık testi uygulanmıştır. Öğrencilerin akademik başarı düzeyleri, sontest ortalamaları ile üçüncü kalıcılık testi ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Birinci ve ikinci kalıcılık testlerinde olduğu gibi deney grubu öğrencilerine göre başarıları daha düşük olmasına rağmen yine

de kontrol grubu öğrencilerinin konu ile ilgili bilgilerinin üçüncü haftada kalıcılığını sağlamıştır.

5.1.24. Probleme Dayalı Öğrenme Üzerine Katılımcı Görüşleri

Probleme dayalı öğrenme üzerine katılımcıların görüşleri alınmıştır. Öğretmen adaylarının % 75.9 u güvenlerinin kullanılan metotla geliştiğini, % 96.5 i kullanılan metotla fen konularının günlük yaşamdaki yerini gördüklerini, % 89.7 si PDÖ’de öğrendikleri genel prensipleri diğer alanlara da uygulayabileceklerini, % 93.1 i uygulama sonrasında problem durumlarına çözüm üretebilme yeteneklerinin geliştiğini, % 93.1 i üst düzey düşünme becerilerinin (analiz, sentez ve değerlendirme) geliştiğini, % 100 ü bu çalışma sonunda konuyla ilgili bilgi düzeylerinin geliştiğini ifade ettikleri görülmektedir.

Öğretmen adaylarına bu altı soruya verdikleri cevapların ardından açık uçlu bir soru yöneltilerek, PDÖ ile ilgili yaşadıklarını yazmaları istendi. Bazı katılımcıların görüşleri:

“Bu çalışma sonucunda günlük hayatta fen konularını nasıl kullanacağımı görmüş oldum. Daha zevkli hale gelmiş oldu bu ders benim için.”

“Bu çalışma özellikle fen konularının günlük yaşamdaki yerini görmem noktasında oldukça katkılı bir çalışma olmuştur. Problem durumlarına çözüm üretme yeteneğim gelişti ve bu şekilde bakmaya başladım.”

“Bu yöntem bütün fen konularına uygulansa keşke.”

“Senaryolu sorular bence okullarda da kullanılmalı ama öğrencilerin yaşam olanaklarıyla alakalı olmalı tabi ki.”

“Bu çalışma fen konularının günlük yaşamdaki yerini daha etkili anlattı.”

“Bu çalışmayla fende öğrenilen bilgilerin günlük yaşamla bağdaştırıldığında daha kalıcı olduğunu fark ettim.”

“PDÖ’nün eğitim ve öğretimde daha etkili bir yaklaşım olduğunu düşünüyorum. Öğrencinin öğrendiği bilgiyi günlük yaşamda görmesi ve kullanması güzel. Etkili ve

kalıcı olduğunu düşünüyorum. Özellikle Fen ve Teknoloji dersi için kesinlikle uygulanması gerektiği kanaatindeyim.”

“Bu çalışma ile günlük yaşamda fen konularındaki bilgilerimi günlük hayatta nasıl uygulayabileceğimi öğrendim.”

“Bu çalışma sonunda fenin hayatın içinden olduğunu gördüm ve öğrendiğimiz bilgileri günlük hayatta kullanabileceğimi öğrendim.”

Görüşlerden de anlaşılacağı üzere katılımcılar PDÖ yöntemi ile daha başarılı, mutlu, bilgilerinin kalıcı hele geldiğini, fenin yaşamdaki yerini gördüklerini ifade etmişlerdir. Ancak testlerin birkaç kez uygulanması öğrencileri yormuştur. Bazı katılımcıların görüşleri:

“Uzun ve yorucu bir çalışma.”

“Yapılan testler sık sık tekrarlandığı için sıkıntı yarattı.”

“Aynı testleri defalarca çözmekten sıkıldım ama yine de güzeldi.”

“Bu çalışma kimya dersinin günlük hayatta ilişkilendirilmesi açısından çok yararlı oldu fakat çok kez tekrarlanmış olması denekleri çok sıktı.”

5.2. Öneriler

- 1.** Öğrencilerin fen başarılarını arttırmak ve olumlu tutum geliştirmelerini sağlamak için, araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:
- 2.** Öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin eğitimin her kademesinde (ilköğretim, ortaöğretim ve lisans) uygulanması yararlı olacaktır.
- 3.** Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı, ilköğretimin ilk sınıflarından itibaren örgün eğitimin her kademesinde, eğitim programlarına dahil edilebilir. Böylece öğrenciler problem çözmenin farkına vararak, iyi bir problem çözücü olabilirler.

4. Öğrencilerin fene ve diğer derslere ilişkin tutumlarını, başarılarını, bilimsel işlem becerilerini ve bilgilerin kalıcılık düzeylerini arttırmada probleme dayalı öğrenme yaklaşımından yararlanılması katkı sağlayacaktır.

5. Geleneksel öğretim yöntemlerinin tercih edilmesinin nedenlerinden birisi de uygulamasının kolay olması, zaman almaması ve öğreticinin yeni yöntemlerden haberdar olmamasıdır. Bu sebeple probleme dayalı öğrenme eğitimi öğretmen adaylarına lisans eğitimi sırasında verilmeli ve ilgili üniversite müfredatı zenginleştirilmelidir.

6. Öğretmenlerin probleme dayalı öğrenme yöntemini derslerinde uygulayabilmeleri için öğretmenlere probleme dayalı öğrenme konusunun hizmet içi eğitim kurslarıyla anlatılması yararlı olacaktır.

7. Öğretmenler ve öğrenciler işbirliği içinde Fen ve Teknoloji dersindeki ünitelerle ilgili probleme dayalı öğrenme senaryoları hazırlayarak senaryo bankası oluşturmaları başarıyı, tutumu ve kalıcılığı artıracaktır.

8. Ders kitaplarına probleme dayalı öğrenme senaryolarının konulması öğrencilerin feni günlük hayatta yaşamasını kolaylaştıracaktır.

9. Bu araştırmanın Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. Sınıf öğrencilerine uygulandığı göz önüne alınırsa; ilköğretim birinci ve ikinci kademe öğrencilerinin öğretiminde, etkili olup olmadığı araştırılabilir.

10. Farklı araştırma deseni ve denek sayılarında araştırmalar tasarlanabilir.

11. Probleme dayalı öğrenme yöntemine uygun olarak etkinlikler hazırlanarak, öğrenci ve öğretmenlere yardımcı kitaplar hazırlanabilir.

12. Literatürde PDÖ'nün uygulama sürecinde, öğrencilerin sınıf dışında (lâboratuvar, kütüphane, vb.) araştırma yapmalarını, zengin bir materyal ve araştırma yöntemine ihtiyaç duymalarını, materyallerin iyi organize edilmesini, onların dağıtılmasını ve

uygulanmasını gerektirdiğini söyler. PDÖ yönteminin bu şekilde sınıflarda uygulanabilmesi ilköğretimde dört saatlik bir program dahilinde olan Fen ve Teknoloji dersi sürecinde uygulanması mümkün değildir. Probleme dayalı öğrenme yöntemi uygulanabilir, sınıflarda kullanılabilir olmalıdır. Bu yöntem uygulanırken aşırılıklarından arındırılmalıdır. Kısıtlı sürede ve kısıtlı imkânlarla PDÖ yöntemini en iyi şekilde kullanarak, verim elde edilmelidir. Eğer PDÖ kullanılacaksa uygulanması pratik olmalıdır.

KAYNAKLAR

Açıkgöz, K. (2003). *Aktif öğrenme* .(5. basım). İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.

Akpınar E., ve Ergin Ö. (2005, Bahar). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik öğrenci görüşleri. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(9), 3–14.

Aksoy, G. (2005). *Fen eğitiminde yaratıcı düşünme temelli bilimsel yöntem sürecinin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Alper, A. (2003). *Web ortamı probleme dayalı öğrenmede bilimsel esneklik düzeyinin öğrenci başarıları ve tutumları üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Barrows, H. S., & Tamb, R. M. (1980). *Problem Based Learning: An Approach to Medical Education*, New York: Springer.

Barrows H. (1984). A Spesific, Problem-Based, Self-Directed Learning Method Designed To Teach Medical Problem-Solving Skills And Enhance Knowledge Retention And Recall. *Tutorials in Problem-Based Learning*, 16-32.

Barrows, H. (2002). Is it truly possible to have such a thing as PBL. *Distance Education*, 23(1), 119-122.

Bayrak, R. (2007). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile katılar konusunun öğretimi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Baysal, Z. (2003). *İlköğretim sosyal bilgiler dersinde öğretmen tutumlarının problem çözmeye dayalı öğrenmeye etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Beydoğan, Ö. (2000). *Öğretimde planlama ve değerlendirme*. Erzurum: Eser Ofset Yayınları.

Burgess, H.(1992). Problem-led learning for social work: The enquiry and action approach. *Whiting and Birch, London*.

Burns, J. C., Okey, J. R., & Wise, K. C. (1985). Development of an integrated process skill test: tips II. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(2), 169-177.

Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. (8. basım). Ankara: Pegem A Yayınevi.

Cruickshank, B.J., & Olander, J. (2001). Can problem-based instruction stimulate higher order thinking? Converting an instrument analysis lab. *Journal Of College Science Teaching*, 31(6), 374-377.

Çiftçi, S. (2001). *Sosyal bilgiler öğretiminde problem çözmeye dayalı öğrenme metodunun uygulanmasına yönelik bir değerlendirme*. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

David T., & Robert L. (1993). Does problem-based learning work? A meta-analysis of evaluative research. *Academic Medicine*, 68, 550-563.

Delilse, R. (1997). How to use problem-based learning in the classroom? Association for supervision and curriculum development, Alexandria, Virginia, USA.

Deveci, H. (2002). *Sosyal bilgiler dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisi*. Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. A Touchstone Book, Kappa Delta Pi, Newyork.

Dicle, O. (2001). Değişen tıp eğitimi ve probleme dayalı öğrenme yönteminin temel felsefesi. *Tıp Fakültesi Dergisi*, 1(1).

Dicle, O. (2002). Probleme dayalı öğrenim. *Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, Dokuz Eylül yayınları, İzmir.

Duch, B. J., Groh, S. E., & Alen, D.E. (2001). The power of problem-based learning, a practical “how to” for teaching undergraduate courses in any discipline. Sterling, VA: Stylus Publications.

Greenwald, N.L. (2000). Learning from promlems. *The Science Teacher*. 67(4).

Gürdal, A., Şahin, F., ve Çağlar, A. (2001). *Fen Eğitimi: İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Yayıncılık.

Gürses, A., Açıkyıldız, M., Doğar, 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.

Harland, T. (2002). Zoology students’ experiences of collaborative enquiry in problem based learning. *Teaching in Higher Education*. 7(1). 3-15.

Hong-Rae, K. (2003). Implementing Problem Based Learning: Proceedings of the First Asia Pacific Conference on Problem Based Learning, Hong Kong Convention and Exhibition Centre, December. *Enhancement of Quality Learning Through Problem-Based Learning in Computer Education*. The University of Hong Kong Publications Unit, Hong Kong.

Kalaycı, N. (2001) *Sosyal bilgilerde problem çözme ve uygulamalar*. (2. Baskı). Ankara: Gazi Kitabevi.

Kaptan, F. (2006). *Probleme Dayalı Öğrenme Stratejisi*. (38. Baskı). Ankara

Kaptan, F., ve Korkmaz, H. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 20.

Korkmaz, H. (2004). *Fen ve teknoloji eğitiminde alternatif değerlendirme yaklaşımı*. Ankara: Yeryüzü Yayınları.

Kor, F. (2002). *İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinde, Sınıf İçi Aktivitelerin, Problem Çözmeye Etkisi; Hücre Bölünmeler*. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Korkmaz, H. (2002). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi*. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Korkmaz, H. (2004). *Fen ve teknoloji eğitiminde alternatif değerlendirme yaklaşımları*. Ankara: Yeryüzü Yayınevi.

Korucu, E. N. (2007). *Probleme dayalı öğretim ve işbirlikli öğrenme yöntemlerinin ilköğretim öğrencilerinin başarıları üzerine etkileri*. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Küçükahmet, L.(1998). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. İstanbul: Alkım Yayınları.

Mackinnon, M. M. (1999). CORE Elements of Student Motivation in Problem- Based Learning. *New Directions for Teaching and Learning*, (78- Summer). 49-58.

Mallery, A. L. (2000). Creating a catalyst for thinking. *The Integrated Curriculum, Allyn End Bacon A Pearson Education Company*, USA.

Major, C. H., Baden, M. S., & MacKinno, M. (2000). Issues in Problem-Based Learning: A Message From Guest Editors. *Journal on Excellence In College Teaching*. U.S.A: Web Edition.

Mcdermott, K. J., Nafalski, A., & Özdemir G. (2000, October 18 – 21). *30th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*. Active Learning in The University of South Australia. Kansas City, Missouri.

Mcmillan, J. H. (2000). *Educational Research*. Fundamentals for the consumer, Longman,USA.

Mert, İ. S. (1997). *Karar vermede yaratıcı problem çözme*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Murray, I., & Savin-Baden, M. (2000). Staff development in problem-based learning. *Teaching in higher education*. 5(1), 107-126.

Musal B.(1998). Probleme Dayalı Öğrenim Yöntemi. *Hekim ve Yaşam Dergisi*. 6-8.

Musal B., Akalın E., Kılınç O., Esen A., ve Alıcı E.(2002). Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Probleme Dayalı Öğrenim Programı, Süreçleri ve Eğitim Yönlendiricisinin Rolü. *Tıp Eğitimi Dünyası*. 9, 39-49.

Musal B., Akalın E., Kılınç O., ve Esen A. (2001). Probleme Dayalı Öğrenim Oturumlarında İzlenen Süreçler ve Eğitim Yönlendiricisinin Rolü. *Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. Aktif Eğitim Özel Sayı. 31-37.

Nendaz, M. R., ve Tekian, A. (1999). Assesment in problem-based learning medical schools: a literature review. *Teaching & Learning İn Medicine*. 11(4), 232-241.

Parim, G. (2002). *Problem tabanlı öğretim yaklaşımı ile dna, kromozom ve gen kavramlarının öğrenilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Perrenet, J., Bouhuijs, P., & Smits, J. (2000). The suitability of problem-based learning for engineering education, theory and practice. *Teaching in Higher Education*. 5(3), 345-358.

Peterson, R. F., & Treagust, D.F. (1998). Learning to teach primary science through problem-based learning. *Science Education*. 82, 215-237.

Qayumi, S. (2001). Piaget and his role in problem based learning. *Journal of Investigative Surgery*. 14, 63-65.

Rhem, J. (1998). Problem-Based-Learning: An Introduction. *The National Teaching & Learning Forum*. U.S.A. Oryx Pres, 1-4.

Sarikaya, M. (2005). *A study on the determination of Cronbach's alpha reliability coefficient of a test of open-ended questions*. Unpublished Results. Ankara: Gazi University.

Savoie, J. M., & Hughes, A. S.(1994). Problem-based Learning as Classroom Solution. *Educational Leadership*. 52(3). 54-57.

Sayek İ., ve Kiper N. (2006). Türk Tabipleri Birliği Mezuniyet Öncesi Tıp Eğitimi Raporu. Ankara.

Schmidt Gh., & Magzoub M. (1994). Some Principles Involved in Community-Based Education. *Handbook Of Community-Based Education: Theory And Practices*. 27-39.

Schmidt, H.G., Moust, J., & Jos, H.C. (1995). What makes a tutor effective? A structure equations modeling approach to learning in problem based curricula. *Academic Medicine*. 70(8). 708-714.

Schmidt Hg. (1983). Problem-Based Learning: Rationale And Description. *Medical Education*. 17. 11-16.

Sifoğlu, N. (2007). *İlköğretim 8. sınıf fen bilgisi dersinde yapısalcı öğrenme ve probleme dayalı öğrenme yaklaşımlarının öğrenci başarısı üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Stattenfield, R., & Evans, R. (1996), Problem-Based Learning and Student Ability Level., McCoy, L. P. (Editör). *Studies in Teaching 1996 Research Digest*, Annual Research Forum Department of Education Wake Forest University. 71-75.

Sungur, N. (1997). *Yaratıcı düşünme*. (2. Baskı). İstanbul: Evrim Yayınevi.

Şenocak, E. (2005). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının maddenin gaz hali konusunun öğretimine etkisi üzerine bir araştırma*. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Tan, S., ve Erdoğan, A. (2001). *Öğretimi Planlama ve Değerlendirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Tandoğan, R. (2006). *Fen eğitiminde probleme dayalı aktif öğrenmenin öğrencilerin başarılarına ve kavram öğrenmelerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Taşkesenligil, Y. ve Şenocak, E. (2005). *Probleme dayalı öğrenme ve fen eğitiminde uygulanabilirliği*. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13 (2) 359–366.

Tavukçu, K. (2006). *Fen bilgisi dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünleri üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Tobin, K. (1986). Student Task: Involvement and Achievement in Process - Oriented Science Activities. *Science Education*. 70.

Torp, L., & Sage, S. (1998). Problems as possibilities. *Problem Based Learning For K-12 Education, Association For Supervision And Curriculum Development*. Virginia, USA.

Uslu, G. (2006). *Ortaöğretim matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Wright, E. L. & Perna, J. A. (1992). Reaching for excellence: A template for biology instruction. *Science & Children*. 30 (2), 35.

Yaman, S. (2003). *Fen bilgisi eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yaman, S., ve Karamustafaoğlu O. (2006). *Fen eğitiminde özel öğretim yöntemleri I,II*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Yeşilkayalı, E. (1996). *İlkokul 4. sınıf sosyal bilgiler dersinde problem çözme yönteminin öğrencilerin okul başarıları ve duyuşsal özellikleri üzerindeki etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

EKLER

EK 1

FEN AKADEMİK BAŞARI TESTİ

1. Lise mezunu Ayşe Hanım, çaydanlığın tabanında oluşan taşın kaynağını merak etmektedir. Fen ve teknoloji öğretmeni kızı Esra'dan bunun için yardım istemektedir. Sizce Esra öğretmen annesine bu taşın oluşma biçimini nasıl açıklamış olabilir? Bu taşın oluşumuna ilişkin tepkime denklemini yazınız ve ilgili bileşikleri isimlendiriniz. Denkleme ek olarak birkaç cümle ile taşın oluşum sebebini açıklayınız.

2. Ayşe Hanım, kızı öğretmen Esra'dan daha su çaydanlıkta kaynatılmadan önce bu taşın oluşma sebeplerinin ortadan kaldırılıp kaldırılamayacağı konusunda bilgi istemektedir. Aslında Ayşe Hanım taşın sadece çaydanlıkta değil, kalorifer sisteminde su ısıtma kazanının çeperlerinde, su boruları ve radyatör içinde de oluştuğunun farkındadır. Annesine, Esra öğretmen suyu ısıtmadan önce bu taş oluşumu; su önceden kalsiyum hidroksit ile muamele edilerek bertaraf edilebileceğini anlatır. Hatta annesinin liseden kazandığı kimya bilgisinin varlığını düşünerek bu bertaraf etme olayını tepkime denklemi halinde de ifade eder. Sizce Esra öğretmen, kimyasal tepkime denklemini nasıl yazmıştır? Bu denklemi yazınız, ilgili bileşikleri isimlendiriniz. Suyun kalsiyum hidroksit ile muamele edilmesi ile taş oluşumunun önüne nasıl geçilebileceğini birkaç cümle ile açıklayınız.

3. Ayşe Hanım, kızı Esra öğretmenden çaydanlığın tabanında oluşan taşın nasıl temizlenebileceği konusunda da yardım ister. Esra öğretmen, çaydanlığın üzerinde biriken taş üzerine tuz ruhu (hidroklorik asit) veya sirke (asetik asit) eklendiğinde taşın temizleneceğini ifade eder. Taş ile tuz ruhu (hidroklorik asit) ve taş ile sirke (asetik asit) arasındaki reaksiyon denklemlerini nasıl yazmış olabilir? Denklemleri yazınız, ilgili

bileşikleri isimlendiriniz. Taşın tuz ruhu veya sirke ile nasıl bertaraf edildiğini birkaç cümle ile açıklayınız.

4. Esra öğretmen, annesine taş oluşumunun sert sularda meydana geldiğini söyler. Su sertliğinin kalsiyum tuzlarından ileri geldiğini, kalsiyum tuzları içeren sulara sert su dendiğini ifade eder. Devamda su sertliğinin çeşitli birimlerde ifade edildiğini açıklar. Bu birimlerin; (i) Alman sertlik derecesi ($^{\circ}\text{dH}$), (ii) Fransız sertlik derecesi ($^{\circ}\text{f}$), (iii) İngiliz sertlik derecesi ($^{\circ}\text{E}$) ve (iv) ppm (parts per million)'dir. Bu birimler aşağıdaki gibi tanımlanır:

$$1^{\circ}\text{dH} = 10 \text{ mg CaO} / 1 \text{ L su}$$

$$1^{\circ}\text{f} = 10 \text{ mg CaCO}_3 / 1 \text{ L su}$$

$$1^{\circ}\text{E} = 10 \text{ mg CaCO}_3 / 0.7 \text{ L su}$$

$$1 \text{ ppm} = \dots \text{ mg tuz} / 1 \text{ L su}$$

Esra öğretmen, Türkiye'de Fransız sertlik biriminin kullanıldığını belirtiyor. Dahası Esra öğretmen 250 ml Ankara içme suyunu (musluk suyu) kuruluğa kadar kaynatıyor. Yani suyu tamamen buharlaştırıyor. Sonra kavanozu tartıyor. Kavanozun ağırlığının 28 mg arttığını gözlüyor. Sonra Ankara içme suyunun (musluk suyu) sertliğini Fransız sertlik derecesi cinsinden annesine ifade ediyor. Esra öğretmenin verilerini kullanarak Ankara içme suyunun sertlik derecesini Fransız sertliği cinsinden hesaplayınız.

EK 2

DENEY GRUBU DERS İŞLEME BASAMAKLARI

Birinci senaryo: Öğrencilerden sınıfa çaydanlıklar getirmeleri istendi. Bu çaydanlıkların yanı sıra az kullanılmış, dibinde henüz taşlaşma olmamış bir çaydanlık daha getirildi. Öğrencilerin dikkati çekildi ve derse başlandı. Öğrenciler çaydanlığın tabanında taş birikintisi gözlemlemiş ve bu problemi fark etmişlerdir. Problem tanımlandıktan sonra, bu taşın oluşum sebepleri ortaya koyulmuştur:

“Musluktan akan suyun içerisindeki yabancı maddelerin birikmesi.”

“Çaydanlığın tabanındaki metalin dökülmesi.”

“Çaydanlığın içindeki bir elementin oksijenle reaksiyona girerek, taşlaşmaya sebep olması.”

“Çaydanlığın yeteri kadar temiz yıkanmaması ve zamanla birikmesi.”

Öğrenciler tüm bu fikirleri ortaya attıktan sonra, grup içi ve gruplar arası iletişime geçerek bilgilerini paylaşmışlar, eski bilgilerini kullanmışlar ve mevcut durumu değerlendirmişlerdir. *“Bu taşlaşma neden sürühi de bekleyen suda değil de, ısıtılan suyun olduğu yerde gerçekleşmektedir?”*

Bu durumu fark eden öğrenciler, araştırmacının yönlendirmesi ve rehberliğiyle öğrenciler problem ile ilgili yeni fikirler ortaya atmışlardır. Kabul edilebilir fikirler problemin nedenini belirtmiştir. Böylelikle problemin ısıtılan sularda kaynaklandığını ifade etmişlerdir.

Öğrencilerle birlikte bu durumu daha iyi gözlemleyebilmek için deney yapıldı:

500 mL’lik beher boş olarak tartıldı.

$$m_1 = 186.3958 \text{ g}$$

Bu behere 250 mL musluk suyu konuldu. Kuruluğa kadar ısıtıldı (1.5 saat). Soğutuldu ve tartıldı. (13 Ağustos 2009 Perşembe / Keçiören)

$$m_2 = 186.4284 \text{ g}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Fark, } \Delta m &= m_2 - m_1 \\
 &= 186.4284 - 186.3958 \\
 &= 0.0326 \text{ g CaCO}_3
 \end{aligned}$$

Öğrenciler deneyden sonra çıkarımda bulunarak “*Beherin kütlelerinde ortaya çıkan bu fark suyun içerisindeki bir maddenin birikmesi sonucu oluşmuştur.*” ifadesini ortaya atmışlardır.

Bu taşın oluşmasının sebebi suyun içerisinde bulunan $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 'ın ısı etkisiyle suda çözünmeyen CaCO_3 'a dönüşmesidir.



İkinci senaryo: Taşın oluşma sebebini birinci senaryoda ortaya koyan öğrenciler, bu senaryoda bu taş oluşmadan önce neler yapılabileceğini düşünmeye, tartışmaya ve çözüm bulmaya çalışmışlardır.

Öğrenciler, taşın sadece çaydanlıkta değil sıcak suyun geçtiği her yerde oluşabileceğini (kalorifer sisteminde su ısıtma kazanının çeperlerinde, su boruları ve radyatör içinde) fark etmişlerdir. Taşın oluşmasına suyun içerisindeki Ca tuzları sebep olduğu için, bu tuzu bir şekilde yok etmeliyiz. Öğrenciler çeşitli fikirler ortaya sundular:

“*Suyu uzun bir süre havuzlarda bekletebiliriz.*”

“*Ca mineralini tutucu bir madde ilave edebiliriz.*”

Senaryoda bir adım ileri gidilerek, suyun daha önce kalsiyum hidroksit ile muamele edilmesiyle bu problem oluşmadan ortadan kaldırılabilceği belirtildi.

Öğrencilerle birlikte bu durumu daha iyi gözlemleyebilmek için deney yapıldı:

500 mL lik beher boş olarak tartıldı.

$$m_1 = 186.3958 \text{ g}$$

Bu behere 250 mL musluk suyu konuldu. Kuruluğa kadar ısıtıldı. Soğutuldu ve tartıldı.

$$m_2 = 186.4284 \text{ g}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Fark, } \Delta m &= m_2 - m_1 \\
 &= 186.4284 - 186.3958
 \end{aligned}$$

$$= 0.0326 \text{ g CaCO}_3$$

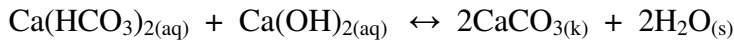
$$1000 \text{ mL içme suyu} \left(\frac{0.0326 \text{ g CaCO}_3}{250 \text{ mL içme suyu}} \right) = 0.1304 \text{ g CaCO}_3$$

$$= 130.4 \text{ mg CaCO}_3$$

Laboratuvarda deneyimizi gerçekleştirebilmek için elimizde olan malzemelerden yola çıkarak deneyimize devam ettik.

Önce kalsiyum hidroksiti hazırladık. CaO suyla tepkimeye sokuldu.

$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Ca(OH)}_2$ elde edildi.



1.5 L lik pet şişeye 1 L musluk suyu konulmuştur. Bu suyun üzerine 37.25 mL 0.035 M lık Ca(OH)_2 çözeltisi eklenmiştir. Gözle görülebilir bir CaCO_3 çökmesi gözlenmemiştir. Fakat yine de çalkalanmış karışım belli bir süre dinlendirilmiştir. Muhtemel bir CaCO_3 çökmesi varsa, bunun çökmesine fırsat verilmiştir. Dekante edilerek buradan 250 mL lik örnek alınmış ve kuruluğa kadar ısıtılmıştır. Sonra soğutulmuş ve tartılmıştır.

$$m_1 = 186.3958 \text{ g}$$

$$m_2 = 186.4275 \text{ g}$$

$$\text{Fark, } \Delta m = m_2 - m_1$$

$$= 186.4275 - 186.3958$$

$$= 0.0317 \text{ g CaCO}_3$$

$$1000 \text{ mL içme suyu} \left(\frac{0.0317 \text{ g CaCO}_3}{250 \text{ mL içme suyu}} \right) = 0.1268 \text{ g CaCO}_3$$

$$= 126.8 \text{ mg CaCO}_3$$

Halbuki Ca(OH)_2 ile muamele edilmeden önce bu kütledeki fark 130.4 mg CaCO_3 bulunmuştu. Bu durum gösteriyor ki, içme suyunun Ca(OH)_2 ile muamele edilmesi ile sertliğinde bir düşme meydana gelmiştir. O halde, suyu kalsiyum hidroksit ile muamele edersek taş oluşumunu engellemiş oluruz.

Üçüncü senaryo: Biriken bu taşın bertaraf edilmesi isteniyor. Yeni bir çaydanlık almak yerine bu taşı ortadan kaldıracabilecek çözümler için öğrenciler çözüm önerileri sunuyor:

“Bu taşı bıçakla kazıyabiliriz.”

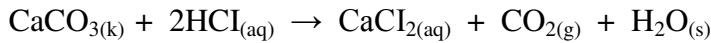
“Tazyikli su ile taşı kaldırabiliriz.”

“Bu taş ile reaksiyona girebilecek bir maddeyi ekleyebilir ve taşın çözünmesini sağlayabiliriz.”

Ortay çıkan bu fikirler öğrenciler tarafından analiz edildi, üçüncü çözüm yolu daha mantıklı geldiği için, o çözüm yolu üzerine yoğunlaşıldı. Öğrencilerle daha iyi gözlem yapabilmek için deney yapıldı.

İki ayrı çaydanlık üzerinde çalışıldı.

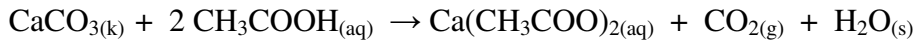
Birinci çaydanlığa HCl (Tuz ruhu) eklendi. Kısa bir süre sonra çaydanlıktaki taşların yok olduğu gözlemlendi.



Kalsiyum	Hidro	Kalsiyum	Karbon	Su
karbonat	klorik	klorür	dioksit	
	asit			

CaCO_3 suda çözünmez. Yani, kabın çeperlerinde birikir. Hâlbuki CaCl_2 suda çözünür, su ile akar gider.

Diğer çaydanlığa da asetik asit (sirke) eklendi. Belli bir süre sonra tıpkı diğer çaydanlıktaki gibi taşın ortadan kalktığı gözlemlendi.



Kalsiyum	Asetik	Kalsiyum	Karbon	Su
karbonat	asit	asetat	dioksit	

CaCO_3 suda çözünmez. Yani, kabın çeperlerinde birikir. Hâlbuki $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ suda çözünebilen bir tuzdur, su ile akar gider.

Dördüncü senaryo: Dördüncü soruda öğrencilerin, matematiksel becerilerini fende kullanabilme yeteneklerine bakıldı. Öğrencilerden bu soruyu çözerken birim yöntemini kullanmalarını istendi. Derste öğrenciler basit matematiksel bağıntılar kurarak işlemleri çözdüler. Birim yöntemini kullanmak yerine oran-orantı ile çözüme ulaşmaya çalıştılar.

Öğrencilerden senaryoları raporlaştırmaları istendi ve bir sonraki derste senaryolarla ilgili dönütler verildi.

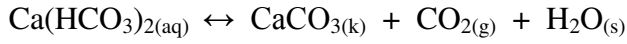
EK 3

KONTROL GRUBU DERS İŞLEME BASAMAKLARI

Kontrol grubundaki öğrencilerle, kazan taşı ve bertaraf edilmesi problemi temelinde “su sertliği” konusu düz anlatım yöntemiyle işlendi. Senaryolar verilmeden, öğrencilere direkt olarak bilgiler verildi.

Önce çaydanlığın tabanında oluşan taşın kaynağı suyun içerisinde bulunan $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ’ın ısı etkisiyle suda çözünmeyen CaCO_3 ’a dönüşmesidir.

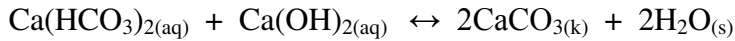
ISI



Kalsiyum Kalsiyum Karbon Su

bikarbonat karbonat dioksit

Daha sonra bu taş oluşmadan önce nasıl bir yöntem uygulanabileceği ile ilgili bilgiler verildi. Su önceden kalsiyum hidroksit ile muamele edilirse bu taş bertaraf edilebilir.



Kalsiyum Kalsiyum Kalsiyum Su

bikarbonat hidroksit karbonat

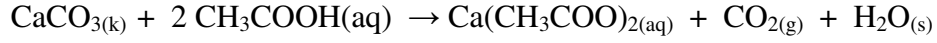
$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ suda çözünür. Halbuki CaCO_3 suda çözünmez. Yani tepkime kabının tabanına (havuz) çöker. Su dekante edilir. Böylece ısıtma öncesi su, çözünme Ca tuzu olmadığı için ısıtıldığı zaman taş birikimi olmaz. Başka bir ifadeyle suyun sertliği çaydanlığın içine (kalorifer sisteminde ısıtma kazanının içine verilmeden) konulmadan önce giderilmiş olur.

Taş oluşuktan sonra nasıl bertaraf edilebileceği anlatıldı. Taşın üzerine tuz ruhu (hidroklorik asit) veya sirke (asetik asit) eklendiğinde taşın temizleneceği öğrencilere söylendi ve kimyasal tepkime yazıldı.



Kalsiyum Hidro Kalsiyum Karbon Su
 karbonat klorik klorür dioksit
 asit

CaCO_3 suda çözünmez. Yani, kabın çeperlerinde birikir. Hâlbuki CaCl_2 suda çözünür, su ile akar gider.



Kalsiyum Asetik Kalsiyum Karbon Su
 karbonat asit asetat dioksit

CaCO_3 suda çözünmez. Yani, kabın çeperlerinde birikir. Hâlbuki $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ suda çözünebilen bir tuzdur, su ile akar gider.

Son olarak fende sayısal işlemlerin kullanılabileceği sorular çözüldü. Öğrenciler basit matematiksel işlemlerle soruları çözdüler.

EK 4

FENE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler,

Aşağıda fene ilişkin tutumunuzu ölçmek üzere 30 maddeden oluşan bir tutum ölçeği yer almaktadır. Ölçekteki her bir maddenin karşısında görüşünüzü belirtebileceğiniz beş seçenek vardır. Her bir maddeyi dikkatli bir şekilde okuduktan sonra bu seçeneklerden size en uygun olanını (x) işareti koyarak belirtiniz. Lütfen maddelerden hiçbirini yanıtsız bırakmayın.

Katılımınız için teşekkür ederim.

Fene Yönelik Tutumlar	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Fen konularını severim.					
2. Fen konuları anlaşılmayacak kadar karmaşık ve zordur.					
3. Feni öğrenmekte güçlük çekirim.					
4. Fen eğitimi her kişi için gereklidir.					
5. Fen çalışmaları yaparken büyük sıkıntı duyarım.					
6. Fen konuları benim için ilgi çekicidir.					
7. Fen çalışmak istemem.					
8. Boş zamanlarımda fen konularıyla uğraşmaktan hoşlanırım.					
9. Doğal olayların açıklanabilmesi için fene gerek yoktur.					
10. Yetki verseler fen konularının çoğunu kaldırırım.					
11. Fen ile ilgili bir problemi çözmek bana zevk verir.					

12. Fen çalışırken zamanım boşa gider.					
13. Fen konularıyla bilgilerimin daha da arttığına inanırım.					
14. Fen çalışmalarıyla uğraşmak beni ilgilendirmez.					
15. Fen konularından hiç hoşlanmam.					
16. Fen çalışmaları ile merak ettiğim konuları öğrenirim.					
17. Fen konularına karşı ilgi duymam.					
18. Fen konuları hakkında düşünmek çok sıkıcıdır.					
19. Fen ile ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.					
20. Feni anlamak çok zordur.					
21. Arkadaşarımla fen konularını tartışmaktan zevk alırım.					
22. Fen eğitiminin hiç anlamı yoktur.					
23. Fen konularından nefret ederim.					
24. Fen konularını günlük yaşamımda kullanırım.					
25. Çalışmalarımda zamanımın büyük bir kısmını fene ayırırım.					
26. Fen konularının azaltılmasından mutlu olurum.					
27. Fen ile ilgili her şey ilgimi çeker.					
28. Fen ile ilgili makale, çalışma, kitap vb. okumak yararlı bir iş değildir.					
29. Fende öğrendiğimi günlük yaşamda kullanmam.					
30. Fen çalışmak, yaratıcılığımı artırır.					

EK 5

BİLİMSEL İŞLEM BECERİ TESTİ

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

Bu testin orijinali James R. Okey, Kevin C. Wise ve Joseph C. Burns tarafından geliştirilmiştir. Türkçeye çevirisi ve uyarlaması ise Prof. Dr. Ömer Geban, Prof. Dr. İlker Özkan ve Prof. Dr. Petek Aşkar tarafından yapılmıştır.

1. Bir basketbol antrenörü, oyuncularının güçsüz olmasından dolayı maçları kaybettiklerini düşünmektedir. Güçlerini etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Antrenör, oyuncuların gücünü etkileyip etkilemediğini ölçmek için aşağıdaki değişkenlerden hangisini incelemelidir?

- a.** Her oyuncunun almış olduğu günlük vitamin miktarını.
- b.** Günlük ağırlık kaldırma çalışmalarının miktarını.
- c.** Günlük antrenman süresini.
- d.** Yukarıdakilerin hepsini.

2. Arabaların verimliliğini inceleyen bir araştırma yapılmaktadır. Sınanan hipotez, benzine katılan bir katkı maddesinin arabaların verimliliğini artırdığı yolundadır. Aynı tip beş arabaya aynı miktarda benzin fakat farklı miktarlarda katkı maddesi konur. Arabalar benzinleri bitinceye kadar aynı yol üzerinde giderler. Daha sonra her arabanın aldığı mesafe kaydedilir. Bu çalışmada arabaların verimliliği nasıl ölçülür?

- a.** Arabaların benzinleri bitinceye kadar geçen süre ile.

- b. Her arabanın gittiği mesafe ile.
- c. Kullanılan benzin miktarı ile.
- d. Kullanılan katkı maddesinin miktarı ile.

3. Bir araba üreticisi daha ekonomik arabalar yapmak istemektedir. Araştırmacılar arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilecek değişkenleri araştırmaktadırlar. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilir?

- a. Arabanın ağırlığı.
- b. Motorun hacmi.
- c. Arabanın rengi.
- d. a ve b.

4. Ali bey evini ısıtmak için komşularından daha çok para ödemesinin sebeplerini merak etmektedir. Isınma giderlerini etkileyen faktörleri araştırmak için bir hipotez kurar. Aşağıdakilerden hangisi bu araştırmada sınanmaya uygun bir hipotez değildir?

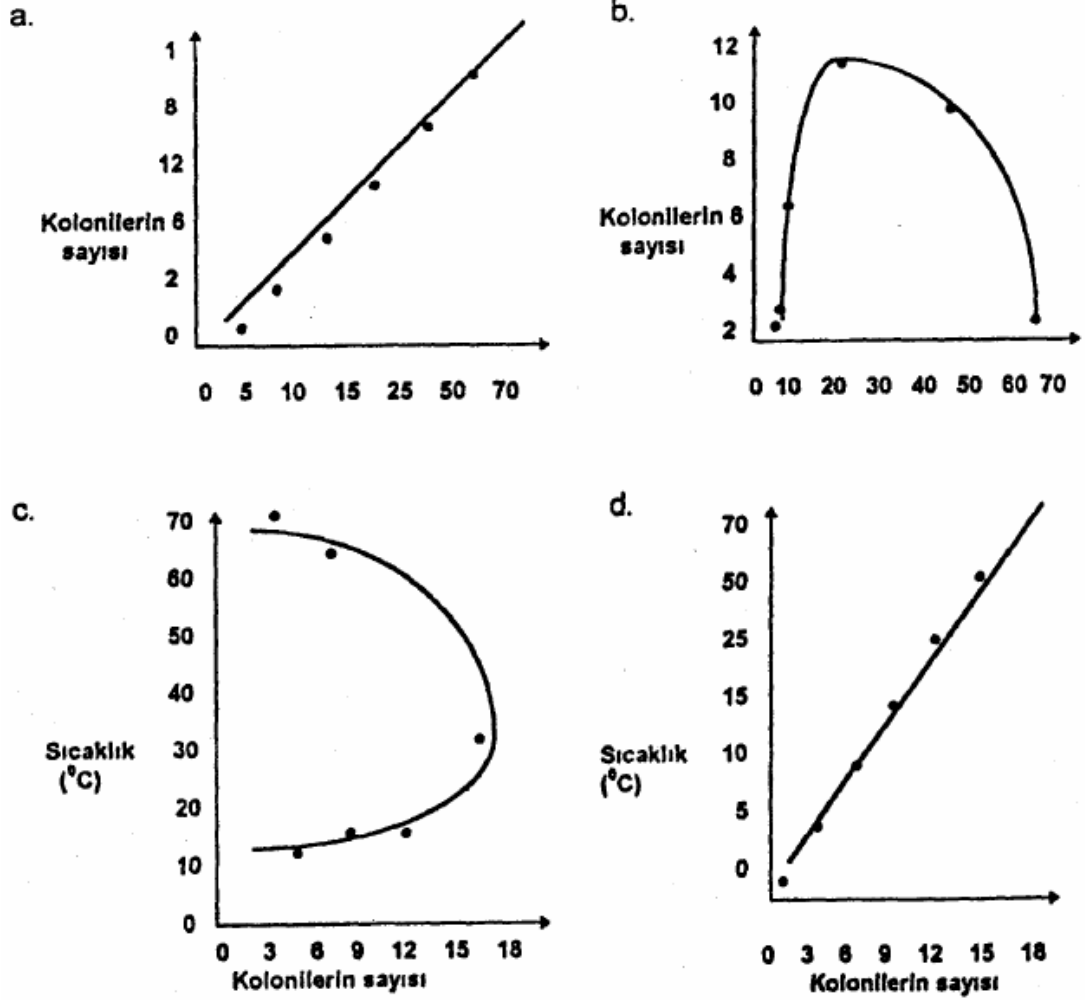
- a. Evin çevresindeki ağaç sayısı ne kadar az ise ısınma gideri o kadar fazladır.
- b. Evde ne kadar çok pencere ve kapı varsa ısınma gideri de o kadar fazla olur.
- c. Büyük evlerin ısınma giderleri fazladır.
- d. Isınma giderleri arttıkça ailenin daha ucuza ısınma yolları araması gerekir.

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

Deney odasının sıcaklığı (°C) Bakteri kolonilerinin sayısı

5	0
10	2
15	6
25	12
50	8
70	1

Aşağıdaki grafiklerden hangisi bu verileri doğru olarak göstermektedir?



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

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

7. Bir fen sınıfında, tekerlek yüzeyi genişliğinin tekerleğin daha kolay yuvarlanması üzerine etkisi araştırılmaktadır. Bir oyuncak arabaya geniş yüzeyli tekerlek takılır, önce

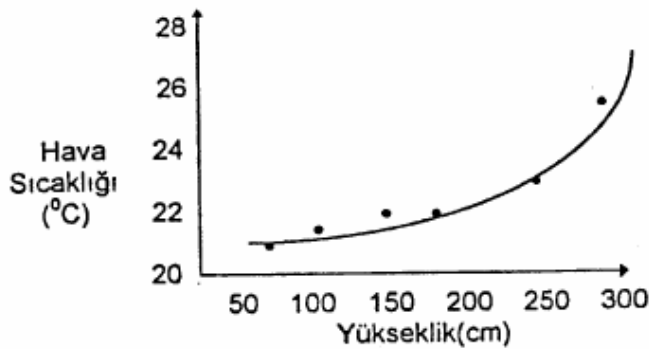
bir rampadan (eğik düzlem) aşağı bırakılır ve daha sonra düz bir zemin üzerinde gitmesi sağlanır. Deney, aynı arabaya daha dar yüzeyli tekerlekler takılarak tekrarlanır. Hangi tip tekerleğin daha kolay yuvarlandığı nasıl ölçülür?

- a. Her deneyde arabanın gittiği toplam mesafe ölçülür.
- b. Rampanın (eğik düzlem) eğim açısı ölçülür.
- c. Her iki deneyde kullanılan tekerlek tiplerinin yüzey genişlikleri ölçülür.
- d. Her iki deneyin sonunda arabanın ağırlıkları ölçülür.

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

- a. Tarlaya ne kadar çok gübre atılırsa, o kadar çok mısır elde edilir.
- b. Ne kadar çok mısır elde edilirse, kar o kadar fazla olur.
- c. Yağmur ne kadar çok yağarsa, gübrenin etkisi o kadar çok olur.
- d. Mısır üretimi arttıkça, üretim maliyeti de artar.

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

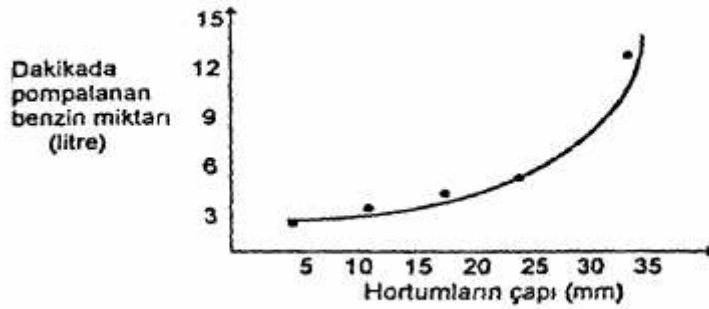


- a. Yükseklik arttıkça sıcaklık azalır.
- b. Yükseklik arttıkça sıcaklık artar.
- c. Sıcaklık arttıkça yükseklik azalır.
- d. Yükseklik ile sıcaklık arasında bir ilişki yoktur.

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

- a. Topları aynı yükseklikten fakat değişik hızlarla yere vurur.
- b. İçlerinde farklı miktarlarda hava olan topları, aynı yükseklikten yere bırakır.
- c. İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, zeminle farklı açılardan yere vurur.
- d. İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, farklı yüksekliklerden yere bırakır.

11. Bir tankerden benzin almak için farklı genişlikte 5 hortum kullanılmaktadır. Her hortum için aynı pompa kullanılır. Yapılan çalışma sonunda elde edilen bulgular aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır?

- a. Hortumun çapı genişledikçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
- b. Dakikada pompalanan benzin miktarı arttıkça, daha fazla zaman gerekir.
- c. Hortumun çapı küçüldükçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
- d. Pompalanan benzin miktarı azaldıkça, hortumun çapı genişler.

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

Açıklama: Bir araştırmada, bağımlı değişken bir takım faktörlere bağımlı olarak gelişim gösteren değişkendir. Bağımsız değişkenler ise bağımlı değişkene etki eden

faktörlerdir. Örneğin araştırmanın amacına göre kimya başarısı bağımlı bir değişken olarak alınabilir ve ona etki edebilecek faktör veya faktörler de bağımsız değişkenler olurlar.

Ayşe, güneşin karaları ve denizleri aynı derecede ısıtıp ısıtmadığını merak etmektedir. Bir araştırma yapmaya karar verir ve aynı büyüklükte iki kova alır bunlardan birini toprakla, diğerini de su ile doldurur ve aynı miktarda güneş ısısı alacak şekilde bir yere koyar. 08.00-18.00 saatleri arasında her saat başı sıcaklıklarını ölçer.

12. Araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?

- a.** Toprak ve su ne kadar çok güneş ışığı alırlarsa, o kadar ısınırlar.
- b.** Toprak ve su güneş altında ne kadar fazla kalırlarsa, o kadar çok ısınırlar.
- c.** Güneş farklı maddeleri farklı derecede ısıtır.
- d.** Günün farklı saatlerinde güneşin ısısı da farklı olur.

13. Araştırmada aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilmiştir?

- a.** Kovadaki suyun cinsi.
- b.** Toprak ve suyun sıcaklığı.
- c.** Kovalara koyulan maddenin türü.
- d.** Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

14. Araştırmada bağımlı değişken hangisidir?

- a.** Kovadaki suyun cinsi.
- b.** Toprak ve suyun sıcaklığı.
- c.** Kovalara koyulan maddelerin türü.
- d.** Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

15. Araştırmada bağımsız değişken hangisidir?

- a.** Kovadaki suyun cinsi.
- b.** Toprak ve suyun sıcaklığı.
- c.** Kovalara koyulan maddelerin türü.
- d.** Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

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

- a. Hava sıcakken çim biçmek zordur.
- b. Bahçeye atılan gübrenin miktarı önemlidir.
- c. Daha çok sulanan bahçedeki çimenler daha uzun olur.
- d. Bahçe ne kadar engebeliyse çimenleri kesmekte o kadar zor olur.

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

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

17. Bu araştırmada sınanan hipotez hangisidir?

- a. Şeker ne kadar çok suda karıştırılırsa o kadar çok çözünür.
- b. Ne kadar çok şeker çözünürse, su o kadar tatlı olur.
- c. Sıcaklık ne kadar yüksek olursa, çözünen şekerin miktarı o kadar fazla olur.
- d. Kullanılan suyun miktarı arttıkça sıcaklığı da artar.

18. Bu araştırmada kontrol edilebilen değişken hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı.
- b. Her bardağa konulan su miktarı.
- c. Bardakların sayısı.
- d. Suyun sıcaklığı.

19. Araştırmanın bağımlı değişkeni hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı.
- b. Her bardağa konulan su miktarı.
- c. Bardakların sayısı.
- d. Suyun sıcaklığı.

20. Araştırmadaki bağımsız değişken hangisidir?

- a.** Her bardakta çözünen şeker miktarı.
- b.** Her bardağa konulan su miktarı.
- c.** Bardakların sayısı.
- d.** Suyun sıcaklığı.

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

- a.** Farklı miktarlarda sulanan tohumların kaç günde filizleneceğine bakar.
- b.** Her sulamadan bir gün sonra domates bitkisinin boyunu ölçer.
- c.** Farklı alanlardaki bitkilere verilen su miktarını ölçer.
- d.** Her alana ektiği tohum sayısına bakar.

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

- a.** Kullanılan toz ya da spreynin miktarı ölçülür.
- b.** Toz ya da spreyle ilaçlandıktan sonra bitkilerin durumları tespit edilir.
- c.** Her fidede oluşan kabağın ağırlığı ölçülür.
- d.** Bitkiler üzerinde kalan bitler sayılır.

23. Ebru, bir alevin belli bir zaman süresi içinde meydana getireceği ısı enerjisi miktarını ölçmek ister. Bir kabın içine bir litre soğuk su koyar ve 10 dakika süreyle ısıtır. Ebru, alevin meydana getirdiği ısı enerjisini nasıl ölçer?

- a.** 10 dakika sonra suyun sıcaklığında meydana gelen değişmeyi kaydeder.
- b.** 10 dakika sonra suyun hacminde meydana gelen değişmeyi ölçer.
- c.** 10 dakika sonra alevin sıcaklığını ölçer.
- d.** Bir litre suyun kaynaması için geçen zamanı ölçer.

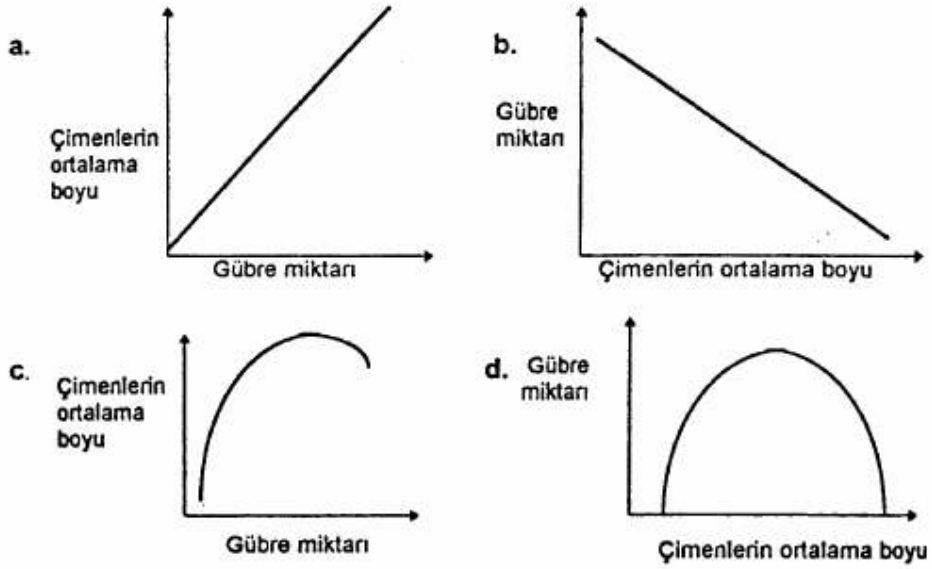
24. Ahmet, buz parçacıklarının erime süresini etkileyen faktörleri merak etmektedir. Buz parçalarının büyüklüğü, odanın sıcaklığı ve buz parçacıklarının şekli gibi faktörlerin erime süresini etkileyebileceğini düşünür. Daha sonra şu hipotezi sınamaya karar verir: Buz parçalarının şekli erime süresini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

- a.** Her biri farklı şekil ve ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- b.** Her biri aynı şekilde fakat farklı ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- c.** Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- d.** Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar farklı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

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

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

Tablodaki verilerin grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



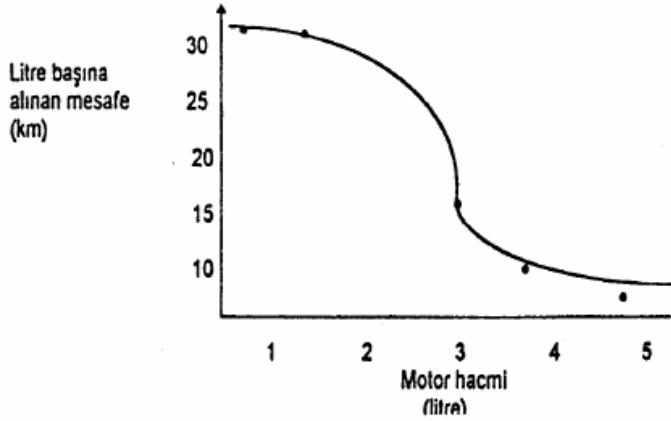
26. Bir biyolog şu hipotezi test etmek ister: Farelere ne kadar çok vitamin verilirse o kadar hızlı büyürler. Biyolog farelerin büyüme hızını nasıl ölçebilir?

- a. Farelerin hızını ölçer.
- b. Farelerin, günlük uyumadan durabildikleri süreyi ölçer.
- c. Her gün fareleri tartar.
- d. Her gün farelerin yiyeceği vitaminleri tartar.

27. Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini etkileyebilecek değişkenleri düşünmektedirler. Suyun sıcaklığını, şekerin ve suyun miktarlarını değişken olarak saptarlar. Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini aşağıdaki hipotezlerden hangisiyle sınayabilir?

- a. Daha fazla şekeri çözmek için daha fazla su gereklidir.
- b. Su soğudukça, şekeri çözebilmek için daha fazla karıştırmak gerekir.
- c. Su ne kadar sıcaksa, o kadar çok şeker çözünecektir.
- d. Su ısındıkça şeker daha uzun sürede çözünür.

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



Aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi gösterir?

- a. Motor ne kadar büyükse, bir litre benzinle gidilen mesafe de o kadar uzun olur.
- b. Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar az olursa, arabanın motoru o kadar küçük demektir.
- c. Motor küçüldükçe, arabanın bir litre benzinle gittiği mesafe artar.
- d. Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar uzun olursa, arabanın motoru o kadar büyük demektir.

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

Toprağa karıştırılan yaprakların domates üretimine etkisi araştırılmaktadır. Araştırmada dört büyük saksıya aynı miktarda ve tipte toprak konulmuştur. Fakat birinci saksıdaki toprağa 15 kg, ikinciye 10 kg, üçüncüye ise 5 kg çürümüş yaprak karıştırılmıştır. Dördüncü saksıdaki toprağa ise hiç çürümüş yaprak karıştırılmamıştır.

Daha sonra bu saksılara domates ekilmiştir. Bütün saksılar güneşe konmuş ve aynı miktarda sulanmıştır. Her saksıdan elde edilen domates tartılmış ve kaydedilmiştir.

29. Bu araştırmada sınanan hipotez hangisidir?

- a. Bitkiler güneşten ne kadar çok ışık alırlarsa, o kadar fazla domates verirler.
- b. Saksılar ne kadar büyük olursa, karıştırılan yaprak miktarı o kadar fazla olur.
- c. Saksılar ne kadar çok sulanırsa, içlerindeki yapraklar o kadar çabuk çürür.
- d. Toprağa ne kadar çok çürük yaprak karıştırılırsa, o kadar fazla domates elde edilir.

30. Bu araştırmada kontrol edilen değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı.
- b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- c. Saksılardaki toprak miktarı.
- d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

31. Araştırmadaki bağımlı değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı.
- b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- c. Saksılardaki toprak miktarı.
- d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı

32. Araştırmadaki bağımsız değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı.
- b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- c. Saksılardaki toprak miktarı.
- d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı

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

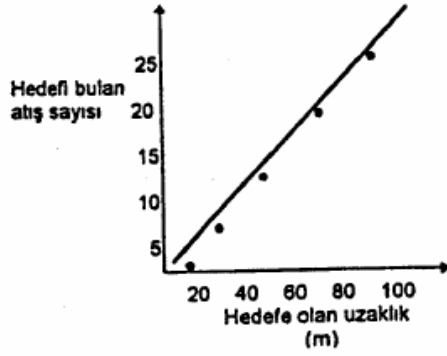
- a. Kullanılan mıknatısın büyüklüğü ile.
- b. Demir tozlarını çeken mıknatısın ağırlığı ile.
- c. Kullanılan mıknatısın şekli ile.
- d. Çekilen demir tozlarının ağırlığı ile.

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

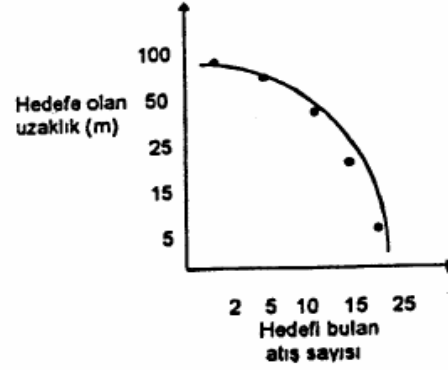
Mesafe (m)	Hedefe vuran atış sayısı
5	25
15	10
25	10
50	5
100	2

Aşağıdaki grafiklerden hangisi verilen bu verileri en iyi şekilde yansıtır?

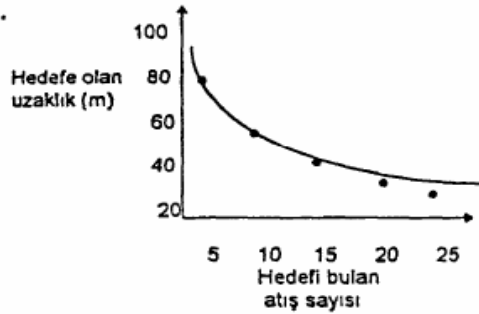
a.



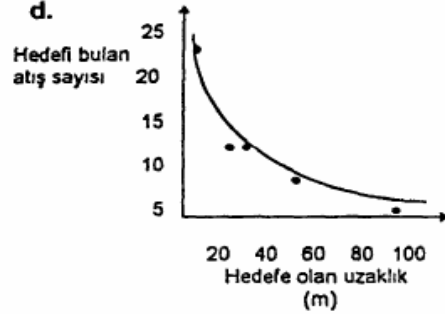
b.



c.



d.



35. Sibel, akvaryumdaki balıkların bazen çok hareketli bazen ise durgun olduklarını gözler. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri merak eder. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri hangi hipotezle sınayabilir?

- a.** Balıklara ne kadar çok yem verilirse, o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
- b.** Balıklar ne kadar hareketli olursa o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
- c.** Suda ne kadar çok oksijen varsa, balıklar o kadar iri olur.
- d.** Akvaryum ne kadar ışık alırsa, balıklar o kadar hareketli olur.

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

- a.** TV nin açık kaldığı süre.
- b.** Elektrik sayacının yeri.
- c.** Çamaşır makinesini kullanma sıklığı.
- d.** a ve c.

EK 6**BİLİMSEL İŞLEM BECERİ TESTİ CEVAP ANAHTARI**

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

EK 7

PDÖ'YE YÖNELİK GÖRÜŞ ANKETİ

Sevgili öğretmen adayları;

Bu ölçek PDÖ yaklaşımını değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekteki her bir maddenin karşısında görüşünüzü belirtebileceğiniz beş seçenek vardır. Her bir maddeyi dikkatli bir şekilde okuduktan sonra bu seçeneklerden size en uygun olanını (x) işareti koyarak belirtiniz. Lütfen maddelerden hiçbirini yanıtsız bırakmayın.

Adı:

Soyadı:

No:

Cinsiyet: Kız () Erkek ()

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Bu çalışma sonunda kendime güvenim arttı.					
2. Bu uygulama ile fen konularının günlük yaşamdaki yerini gördüm.					
3. Öğrendiğim genel prensipleri diğer alanlara uygulayabileceğime inanıyorum.					
4. Bu çalışma sonunda problem durumlarına çözüm üretme yeteneğim gelişti.					
5. Bu çalışma sonucunda bilgiyi analiz etme, sentez					

yapabilme ve değerlendirme kabiliyetim gelişti.					
6. Bu çalışma sonunda konuyla (su sertliği ve kazan taşı) ilgili bilgi düzeyim gelişti.					
Bu çalışmayla ilgili eklemek istediğiniz düşünceleri lütfen buraya yazınız.					

EK 8

DENEY GRUBU ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEME DAYALI ÖĞRENME İLE İLGİLİ RAPOR ÖRNEKLERİ

(MERVE KEŞEFLİ
070513047
3-B LİMİDİ
FEN BİLİMLERİ ÖĞR.)
SENARYO SORULARI RAPORU

SENARYO I

Problem: Çaydanlığın tabanındaki taş neden kaynaklanmış olabilir?

Gözlem: Taşın oluşma sebebi suyun ısındığında, içindeki kimyasal maddenin, suda çözünmeyip, çaydanlıkta tortu halinde birikmesidir.

! Burada sebebin su olduğu sanılmamalıdır. Öyle olsaydı plastik bir şişede bekleyen suda, aynı probleme yol açardı.

$$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Isı} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

Suyun içindeki madde suda çözünür. (Kalsiyum bikarbonat)	Suda çözünmez, Çaydanlıkta tortu halinde taş birikir. (Kalsiyum bikarbonat)
---	--

SENARYO II

Problem: Çaydanlıkta taş oluşmadan önce, bunu engellemek için neler yapılabilir?

Gözlem: Su ısıtılmadan önce kalsiyum hidroksit ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) ile muamele edilmelidir.

$$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow 2\text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$$

$\downarrow$ (Kalsiyum bikarbonat)	$\downarrow$ (kalsiyum hidroksit)	$\downarrow$ (Kalsiyum karbonat)
---------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------

(muamele etilme) (çöktürme)

↓

Suyun dekarate edilmesidir.

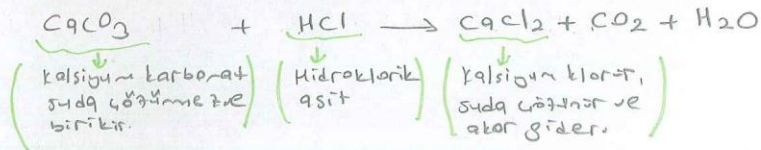
Böylece suyun sertliği giderilmiş oldu.

SENARYO III

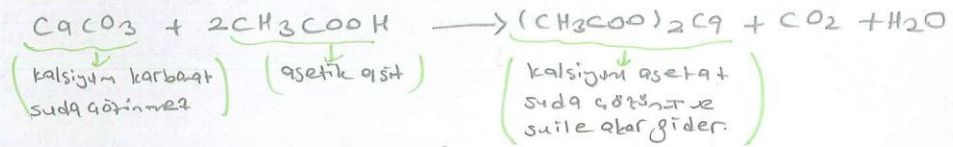
Problem! Gaydanlıgın tabanındaki taş gaydanlığa zarar vermeden nasıl yok edilebilir?

Çözüm! Taşın boyutuna göre HCl veya asetik asit (sirke asiti) kullanılarak çözülebilir. Hidroklorik asit kuvvetli, asetik asit zayıf yapıdaki taşlar için kullanılır.

→ Tuz ruhu = HCl için!

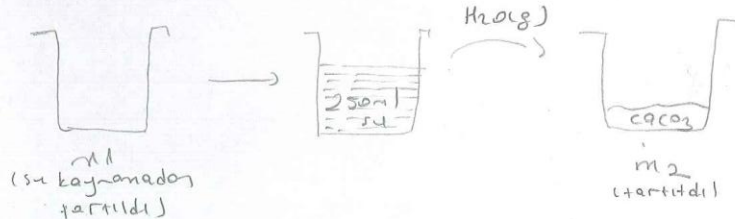


→ Sirke asiti = CH_3COOH için!



SENARYO IV

Problem! Ankara iune suyunun sertlik derecesinin Fransa sertliği cinsinden hesaplanması



$m_2 - m_1$ olduğu görüldü. Demekki, bu beherde 28 mg CaCO_3 vardır.

$$\text{ve } m_2 - m_1 = 28 \text{ mg} = m_{\text{CaCO}_3}$$

$$\rho_{\text{CaCO}_3} = 1 \text{ L su} \cdot \frac{10^3 \text{ mL su}}{1 \text{ L su}} \cdot \frac{28 \text{ mg CaCO}_3}{250 \text{ mL su}} = 112 \text{ mg CaCO}_3$$

$$1^\circ \text{f} = 10 \text{ mg CaCO}_3 / 1 \text{ L su} \text{ olduğuna göre } 112 \text{ mg CaCO}_3 = 11,2^\circ \text{f (sert su)}$$

Figen TAN

070513068

Fen Bilgisi Öğretmenliği

3/B Normal Öğretim

SENARYO SORULARI RAPORUSENARYO I.**Problem:** Gaydanlıgın tabanındaki taş neden kaynatılmış olabilir?**Görüm:** Taşın oluşma sebebi suyun ısıtılmasında, içindeki kimyasal maddenin, su-
da çözünmeyip, gaydanlıkta tortu halinde birikmesidir.

! Burada sebebin su olduğu yanlışına düşülmelidir. Öyle olsaydı, plas-
tik bir şişede bekleyen su da aynı probleme yol açardı.



↓
(suyun içindeki madde,
suda çözünür
* kalsiyum bikarbonat)

↓
(suda çözünmez,
gaydanlıkta tortu halinde taş birikir
* kalsiyum karbonat)

SENARYO II**Problem:** Gaydanlıkta taş oluşmadan önce, bunu engellemek için neler yapılabilir?**Görüm:** Su ısıtılmadan önce kalsiyum hidroksit (Ca(OH)_2) ile muamele edilmelidir.

↓
(kalsiyum
bikarbonat)

↓
(kalsiyum
hidroksit)

↓
(kalsiyum
karbonat)

↓
 $\text{Ca(HCO}_3)_2$
(muamele ettirme)

ve

↓
 H_2O → (su ayrılıyor)
↓
(çöktürme)

↓
suyun dekarbale edilmesi.

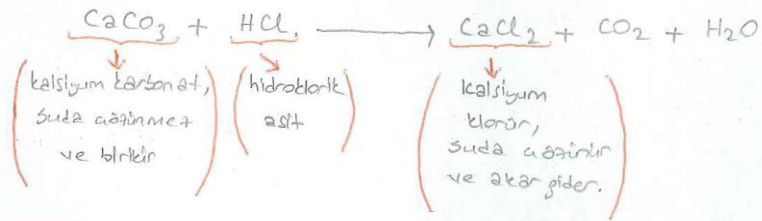
Böylece, suyun sertliği düşmüş olur.

SENARYO III.

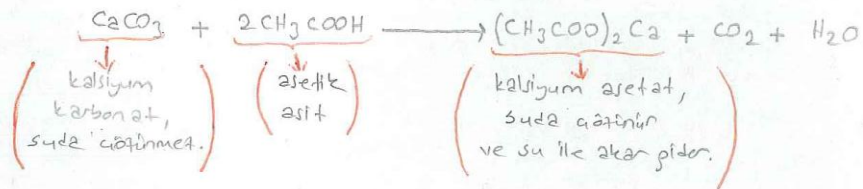
Problem: Gaydanlığın tabanındaki taş, gaydanlığa zarar vermeden nasıl yok edilebilir?

Çözüm: Taşın kaynağına göre hidroklorik asit (HCl) veya asetik asit (CH_3COOH) kullanılır. Hidroklorik asit kuvvetli, asetik asit zayıf yapıdaki taşlar için kullanılır.

→ Tuz ruhu = HCl için;

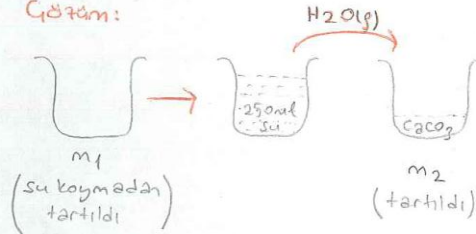


→ Sirke = asetik asit = CH_3COOH için;

SENARYO IV :

Problem: Ankara içme suyunun sertlik derecesini, Fransız sertliği cinsinden hesaplamak.

Çözüm:



$m_2 > m_1$ olduğu görüldü.

Demek ki, boş bekerde sonradan 28 mg CaCO_3 oluştu.

Ve $\underline{m_2 - m_1 = 28 \text{ mg} = m_{\text{CaCO}_3}}$

$$? \text{ mg CaCO}_3 = 1 \text{ L su} \cdot \frac{10^3 \text{ mL su}}{1 \text{ L su}} \cdot \frac{28 \text{ mg CaCO}_3}{250 \text{ mL su}} = 112 \text{ mg CaCO}_3$$

$$1^\circ = 10 \text{ mg CaCO}_3 / \text{L su} \quad \text{olduğuna göre} \quad 112 \text{ mg CaCO}_3 \Rightarrow 11,2^\circ \quad (\text{sert su})$$

EK 9

DENEY GRUBU ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEME DAYALI ÖĞRENME İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİ

Sevgili öğretmen adayları;

Bu ölçek PDÖ yaklaşımını değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekteki her bir maddenin karşısında görüşünüzü belirtebileceğiniz beş seçenek vardır. Her bir maddeyi dikkatli bir şekilde okuduktan sonra bu seçeneklerden size en uygun olanını (x) işareti koyarak belirtiniz. Lütfen maddelerden hiçbirini yanıtsız bırakmayın.

Adı: D. Betül

Soyadı: Karamanlı

No: 070513042

Cinsiyet: Kız ☒ Erkek ☐

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum	
1. Bu çalışma sonunda kendime güvenim arttı.		X				4
2. Bu uygulama ile fen konularının günlük yaşamdaki yerini gördüm.	X					5
3. Öğrendiğim genel prensipleri diğer alanlara uygulayabileceğime inanıyorum.			X			3
4. Bu çalışma sonunda problem durumlarına çözüm üretme yeteneğim gelişti.		X				4
5. Bu çalışma sonucunda bilgiyi analiz etme, sentez yapabilme ve değerlendirme kabiliyetim gelişti.		X				4
6. Bu çalışma sonunda konuyla (su sertliği ve kazan taşı) ilgili bilgi düzeyim gelişti.	X					5

Bu çalışmayla ilgili eklemek istediğiniz düşünceleri lütfen buraya yazınız.

Bu çalışmayla probleme dayalı öğrenme yaklaşımını daha iyi anlamış oldum. Hocamızın çalışma sonrasında bize aktardığı sonuçlar sonrasında probleme dayalı öğrenme yönteminin geleneksel öğrenme yöntemine göre öğrenci başarısını daha çok etkilediğini anlamış bulunmaktayım.

Sevgili öğretmen adayları;

Bu ölçek PDÖ yaklaşımını değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekteki her bir maddenin karşısında görüşünüzü belirtebileceğiniz beş seçenek vardır. Her bir maddeyi dikkatli bir şekilde okuduktan sonra bu seçeneklerden size en uygun olanını (x) işareti koyarak belirtiniz. Lütfen maddelerden hiçbirini yanıtsız bırakmayın.

Adı: *Figen*

Soyadı: *TANI*

No: *070513068*

Cinsiyet: Kız ☒ Erkek ☐

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Bu çalışma sonunda kendime güvenim arttı.		X			
2. Bu uygulama ile fen konularının günlük yaşamdaki yerini gördüm.		X			
3. Öğrendiğim genel prensipleri diğer alanlara uygulayabileceğime inanıyorum.		X			
4. Bu çalışma sonunda problem durumlarına çözüm üretme yeteneğim gelişti.		X			
5. Bu çalışma sonucunda bilgiyi analiz etme, sentez yapabilme ve değerlendirme kabiliyetim gelişti.		X			
6. Bu çalışma sonunda konuyla (su sertliği ve kazan taşı) ilgili bilgi düzeyim gelişti.	X				

4

4

4

4

4

5

Bu çalışmayla ilgili eklemek istediğiniz düşünceleri lütfen buraya yazınız.

Bu çalışmanın bana sağladığı katkılardan ötürü öncelikle teşekkür etmek istiyorum. Özellikle fen konularının günlük yaşamdaki yerini öğrenme noktasında oldukça etkili bir çalışma olmuştur. Problem durumlarına çözüm üretme yeteneğim gelişti ve bu şekilde öğrenmeye başladım.

Sevgili öğretmen adayları;

Bu ölçek PDÖ yaklaşımını değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekteki her bir maddenin karşısında görüşünüzü belirtebileceğiniz beş seçenek vardır. Her bir maddeyi dikkatli bir şekilde okuduktan sonra bu seçeneklerden size en uygun olanını (x) işareti koyarak belirtiniz. Lütfen maddelerden hiçbirini yanıtsız bırakmayın.

Adı: Hatice

Soyadı: ÜNLÜLER

No: 070513074

Cinsiyet: Kız ☒ Erkek ☐

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Bu çalışma sonunda kendime güvenim arttı.		X			
2. Bu uygulama ile fen konularının günlük yaşamdaki yerini gördüm.	X				
3. Öğrendiğim genel prensipleri diğer alanlara uygulayabileceğime inanıyorum.	X				
4. Bu çalışma sonunda problem durumlarına çözüm üretme yeteneğim gelişti.	X				
5. Bu çalışma sonucunda bilgiyi analiz etme, sentez yapabilme ve değerlendirme kabiliyetim gelişti.		X			
6. Bu çalışma sonunda konuyla (su sertliği ve kazan taşı) ilgili bilgi düzeyim gelişti.	X				

Bu çalışmayla ilgili eklemek istediğiniz düşünceleri lütfen buraya yazınız. Geleneksel eğitim sisteminde yapılan hatalarla bizler çağın zamanı olarak yetistirildik. Bunun için acilen probleme dayalı öğretimin hayata geçirilmesi ve öğretmen adaylarının bu konuda bilinçlenmesi isterim. Bunun için toplumun desteklenmesi gerekiyor.

Sevgili öğretmen adayları;

Bu ölçek PDÖ yaklaşımını değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekteki her bir maddenin karşısında görüşünüzü belirtebileceğiniz beş seçenek vardır. Her bir maddeyi dikkatli bir şekilde okuduktan sonra bu seçeneklerden size en uygun olanını (x) işareti koyarak belirtiniz. Lütfen maddelerden hiçbirini yanıtsız bırakmayın.

Adı: ESRA

Soyadı: KESİKTAS

No: 070513046

Cinsiyet: Kız () Erkek ()

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum	
1. Bu çalışma sonunda kendime güvenim arttı.	X					5
2. Bu uygulama ile fen konularının günlük yaşamdaki yerini gördüm.	X					5
3. Öğrendiğim genel prensipleri diğer alanlara uygulayabileceğime inanıyorum.	X					5
4. Bu çalışma sonunda problem durumlarına çözüm üretme yeteneğim gelişti.		X				4
5. Bu çalışma sonucunda bilgiyi analiz etme, sentez yapabilme ve değerlendirme kabiliyetim gelişti.	X					5
6. Bu çalışma sonunda konuyla (su sertliği ve kazan taşı) ilgili bilgi düzeyim gelişti.	X					5

Bu çalışmayla ilgili eklemek istediğiniz düşünceleri lütfen buraya yazınız.

Bu çalışma fen konularının günlük yaşamdaki yerini daha etkin şekilde gösterdi.

Bu çalışmayı yaptığı için Esra Hoca'ya teşekkür ederim.

Sevgili öğretmen adayları;

Bu ölçek PDÖ yaklaşımını değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekteki her bir maddenin karşısında görüşünüzü belirtebileceğiniz beş seçenek vardır. Her bir maddeyi dikkatli bir şekilde okuduktan sonra bu seçeneklerden size en uygun olanını (x) işareti koyarak belirtiniz. Lütfen maddelerden hiçbirini yanıtsız bırakmayın.

Adı: *Kenan*

Soyadı: *Yılmaz*

No: *060512072*

Cinsiyet: Kız () Erkek ☒

	Tamamen Katılıyor	Katılıyor	Kararsız	Katılmıyor	Hiç Katılmıyorum
1. Bu çalışma sonunda kendime güvenim arttı.		☒			4
2. Bu uygulama ile fen konularının günlük yaşamdaki yerini gördüm.		☒			4
3. Öğrendiğim genel prensipleri diğer alanlara uygulayabileceğime inanıyorum.			☒		3
4. Bu çalışma sonunda problem durumlarına çözüm üretme yeteneğim gelişti.		☒			4
5. Bu çalışma sonucunda bilgiyi analiz etme, sentez yapabilme ve değerlendirme kabiliyetim gelişti.			☒		3
6. Bu çalışma sonunda konuyla (su sertliği ve kazan taşı) ilgili bilgi düzeyim gelişti.	☒				5 (kesin %)

Bu çalışmayla ilgili eklemek istediğiniz düşünceleri lütfen buraya yazınız.

Başlangıçta sıcak bakmadım bir anketçi ana sonra dâru sermaye başladım sorular bence okullarda da kullanılmak ana öğrencilerin yaşam alanına alakalı dâru tabiri
Gelişmelerimizde basarlar dilerim. Emek harcadınız bu çalışma
elinize sağlık.

ÖZGEÇMİŞ

Esra BENLİ 1986 yılında Ankara’da doğdu. İlk ve orta öğretimini tamamladıktan sonra 2004 yılında liseyi bitirdi. 2008 yılında Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalından mezun oldu. Aynı yıl Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Öğretmenliği yüksek lisans programını kazandı. Şuan Sakarya’nın Kaynarca ilçesinde Fen ve Teknoloji öğretmeni olarak görev yapmaktadır.