

**T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
DOKTORA TEZİ**

**AKTİF ÖĞRENME UYGULAMALARININ
ÖĞRENCİLERİN KENDİ KENDİNE ÖĞRENME VE
ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİ İLE ÖZ
YETERLİLİK İNANÇLARINA VE ERİŞİLERİNE ETKİSİ**

MERYEM NUR AYDEDE

**İzmir
2009**

**T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
DOKTORA TEZİ**

**AKTİF ÖĞRENME UYGULAMALARININ
ÖĞRENCİLERİN KENDİ KENDİNE ÖĞRENME VE
ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİ İLE ÖZ
YETERLİLİK İNANÇLARINA VE ERİŞİLERİNE ETKİSİ**

MERYEM NUR AYDEDE

**Danışman
PROF. DR. TEOMAN KESERCİOĞLU**

**İzmir
2009**

Yemin Metni

Doktora tezi olarak sunduğum “Aktif Öğrenme Uygulamalarının Öğrencilerin Kendi Kendine Öğrenme ve Eleştirel Düşünme Becerileri ile Öz Yeterlilik İnançlarına ve Erişilerine Etkisi” adlı çalışmamın, tarafımdan bilimsel ahlak ilkelerine aykırı düşecek hiçbir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Meryem Nur AYDEDE

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

İş bu çalışma, jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı'nda DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

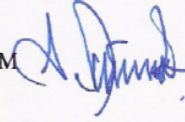
Başkan : Prof. Dr. Teoman KESERCİOĞLU



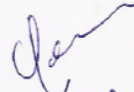
Üye : Prof. Dr. Asuman Seda SARACALOĞLU



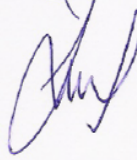
Üye : Yrd. Doç. Dr. Ali Günay BALIM



Üye : Yrd. Doç. Dr. Yasemin GÜNAY

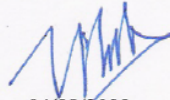


Üye : Yrd. Doç. Dr. Oğuz SERİN



Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.



04/09/2009

Prof. Dr. h.c. İbrahim ATALAY

YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU DÖKÜMANTASYON MERKEZİ TEZ VER
FORMU

Tez No:

Konu Kodu:

Üniv. Kodu:

Tezin Yazarının

Soyadı : AYDEDE

Adı : Meryem Nur

Tezin Türkçe Adı: Aktif Öğrenme Uygulamalarının Öğrencilerin Kendi Kendine Öğrenme ve Eleştirel Düşünme Becerileri ile Öz Yeterlilik İnançlarına ve Erişilerine Etkisi

Tezin Yabancı Dildeki Adı: The Effect of Active Learning Applications on Students' Self Direct Learning and Critical Thinking Skills, Self-Efficacy and Achievement

Tezin Yapıldığı

Üniversite: Dokuz Eylül Üniversitesi **Enstitü:** Eğitim Bilimleri Enstitüsü **Yıl:** 2009

Tezin Türü:

1-Yüksek Lisans

2-Doktora (X)

3-Sanatta Yeterlilik

Dili: Türkçe

Sayfa Sayısı : 322

Referans Sayısı :224

Tez Danışmanının

Unvan : Prof. Dr.

Adı : Teoman

Soyadı : KESERCİOĞLU

Türkçe Anahtar Kelimeler

- 1- Aktif Öğrenme
- 2- Kendi Kendine Öğrenme
- 3- Eleştirel Düşünme
- 4- Özyeterlilik
- 5- Erişi
- 6- Fen ve Teknoloji Dersi

İngilizce Anahtar Kelimeler

- 1- Active Learning
- 2- Self Direct Learning
- 3- Critical Thinking
- 4- Self Efficacy
- 5- Achievement
- 6- Science and Technology Course

Tezimden dipnot gösterilmek şartıyla bir bölümünün fotokopisi alınabilir

TEŞEKKÜR

Araştırmamın gerçekleşmesinde birçok değerli kişilerin yardımı ve katkısı olmuştur. Dolayısıyla tezimin tüm çalışmaları sırasında desteklerini hissettiğim aşağıdaki isimlere özellikle teşekkür etmek isterim.

Öncelikle araştırma sürecimde ihtiyacım olduğu her anda çalışmalarımın en iyi şekilde gerçekleşmesi için en yoğun günlerinde bile büyük bir coşkuyla yardımını esirgemeyen, hep destek olan ve zorluklar karşısında beni yüreklendiren Sayın Danışman Hocam Prof. Dr. Teoman KESERCİOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım. Ayrıca çalışmamın planlanmasından uygulanmasına ve raporlaştırılmasına kadar geçen süre içerisinde gerekli kaynakları bulmamda yardımcı olan, değerli görüş ve önerileriyle destek olan ve hep güven veren Değerli Hocalarım Prof. Dr. Asuman Seda SARACALOĞLU, Yrd. Doç. Dr. Ali Günay BALIM'a, Yrd. Doç. Dr. Hülya HAMURCU'ya ve Yrd. Doç. Dr. Oğuz SERİN'e, aktif öğrenme konusunda çalışmam için beni cesaretlendiren ve çalışmalarımın başarılı olacağı konusunda güven veren, her zaman yardımlarını yanımda hissettiğim Yrd. Doç. Dr. Fatih MATYAR, Yrd. Doç. Dr. Hülya KAHYAOĞLU ve Prof. Dr. Mehmet ÇAKIR'a çalışmam sırasında yakın ilgi ve yardımlarını gördüğüm Sayın Hocalarım Doç. Dr. Abbas TÜRNUKLÜ, Yrd. Doç. Dr. Halil AYDIN'a araştırmama ilişkin görüşlerini belirterek önerilerde bulunan sevgili arkadaşlarım Dr. Suat Türkoğuz, Yrd. Doç. Dr. Bilge TAŞKIN-CAN, Dr. Bülent AYDOĞDU, Dr. Gül ÜNAL ve Öğrt. Görv. Dr. Güzin ÖZYILMAZ-AKAMCA'ya aynı zaman da adını yazamadığım çalışmamda katkısı olan tüm hocalarıma ve arkadaşlarıma teşekkürü borç bilirim.

Sevgileri ve emekleriyle benim bu günlere gelmemi sağlayan, çalışmamın her aşamasında büyük bir özveriyle maddi ve manevi desteklerini sürekli hissettiğim, en zor günlerimde beni varlıklarıyla yüreklendiren canım annem Gülay AYDEDE'ye, Babam Metin AYDEDE'ye ve biricik kardeşim Meltem AYDEDE'ye ne kadar teşekkür etsem azdır...

Meryem Nur AYDEDE

İÇİNDEKİLER	<u>Sayfa</u>
TEŞEKKÜR	I
İÇİNDEKİLER	II
TABLO LİSTESİ	V
ŞEKİL LİSTESİ	IX
EK LİSTESİ	XI
ÖZET	XII
ABSTRACT	XIV

BÖLÜM I

GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.1.1.Öğrenme Kuramları	4
1.1.1.1. Bilişsel Öğrenme Kuramı	5
1.1.1.2.Psiko Dinamik Kuram	6
1.1.1.3. Sosyal Öğrenme Kuramı	7
1.1.1.4. Hümanistik Kuram	7
1.1.1.5. Gestalt Kuramı.....	8
1.1.1.6. Yapılandırmacı Öğrenme	8
1.1.2.Aktif Öğrenme Sürecinde Kullanılan Öğretim Stratejileri	14
1.1.2.1. Sunuş Yoluyla Öğretim Stratejisi	15
1.1.2.2. Buluş Yoluyla Öğretim Stratejisi	15
1.1.2.3. Araştırma Yoluyla Öğretim Stratejisi.....	16
1.1.3.Aktif Öğrenmenin Kuramsal Temelleri ve Tanımı.....	17
1.1.4.Aktif Öğrenmede Öğretmen-Öğrenci Rollerini	20
1.1.5.Aktif Öğrenmede Sınıf Ortamı	26
1.1.6.Fen ve Teknoloji Eğitiminde Aktif Öğrenme	29
1.1.7.İşbirliğine Dayalı Öğrenme	34
1.1.8.Proje Tabanlı Öğrenme	35
1.1.9.Probleme Dayalı Öğrenme.....	36
1.1.10. Laboratuvar Yöntemi	38
1.1.11. Eleştirel Düşünme	40

1.1.12. Kendi Kendine Öğrenme	46
1.1.13. Öz yeterlilik	50
1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	53
1.3. Problem Cümlesi	58
1.4. Sayıtlılar.....	60
1.5.Sınırlılıklar.....	60
1.6. Tanımlar.....	61
1.7. Kısaltmalar	62

BÖLÜM II

2. İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR	63
2.1. Aktif Öğrenme Konusuyla İlgili Çalışmalar	63
2.2. Özyeterlilik İnancı ile İlgili Çalışmalar	73
2.3. Eleştirel Düşünme Becerileri ile İlgili Çalışmalar	77
2.4. Kendi Kendine Öğrenme Becerileri ile İlgili Çalışmalar	84

BÖLÜM III

3. YÖNTEM	88
3.1. Araştırma modeli.....	88
3.2. Çalışma Grubu.....	90
3.2.1.Kendi Kendine Öğrenme Becerileri Ölçeği Öntest Puanları	91
3.2.2. Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği Ön Görüşme Puanları	94
3.2.3. Öz Yeterlilik İnancı Ölçeği Öntest Puanları	96
3.2.4. Fen ve Teknoloji Erişi Testi Öntest Puanları	99
3.3. Veri Toplama Araçları.....	101
3.3.1. Kendi Kendine Öğrenme Becerileri Ölçeğinin Geliştirilmesi.....	101
3.3.2.Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği	107
3.3.3. Özyeterlilik İnancı Ölçeği.....	108
3.3.4. Erişi Testi	110
3.4. Ön Deneme Çalışmasının Yapılması	115
3.5. Deneysel İşlem Süreci	117
3.6. Verilerin Analizi.....	125

BÖLÜM IV

4. BULGULAR	126
4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular.....	126
4.2.. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular.....	129
4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular.....	131
4.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular	141
4.5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine İlişkin Bulgular	143
4.6. Araştırmanın Altıncı Alt Problemine İlişkin Bulgular	145
4.7. Araştırmanın Yedinci Alt Problemine İlişkin Bulgular	148
4.8. Araştırmanın Sekizinci Alt Problemine İlişkin Bulgular	150
4.9. Araştırmanın Dokuzuncu Alt Problemine İlişkin Bulgular	152
4.10. Araştırmanın Onuncu Alt Problemine İlişkin Bulgular	154

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	158
5.1.Sonuç.....	158
5.2. Tartışma.....	162
5.2.1. Kendi Kendine Öğrenme Becerisi	162
5.2.2. Eleştirel Düşünme Becerisi	164
5.2.3. Öz Yeterlilik İnancı	167
5.2.4. Erişi	171
5.3. Öneriler	173
5.3.1. Uygulayıcılara Yönelik Öneriler	173
5.3.2. Araştırmacılara yönelik Öneriler	176
KAYNAKÇA.....	178
EKLER	203

TABLO LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 3.2.1.1 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kendi Kendine Öğrenme Becerileri Ölçeği Öntest Toplam Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma Değerleri ve t-Test Analizi Sonuçları	92
Tablo 3.2.1.2 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kendi Kendine Öğrenme Becerileri Ölçeği Alt Faktör Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma Değerleri ve t-Test Analizi Sonuçları	93
Tablo 3.2.2.1 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerileri Öngörüşme Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma Değerleri ve t-Test Sonuçları	95
Tablo 3.2.3.1 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Özyeterlilik İnancı Ölçeği Öntest Toplam Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma Değerleri ve t-Test Sonuçları	96
Tablo 3.2.3.2 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Özyeterlilik İnancı Ölçeği Alt Faktör Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma Değerleri ve t-Test Analizi Sonuçları	98
Tablo 3.2.4.1 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Erişi Testi Öntest Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma Değerleri ve t-Test Sonuçları	100
Tablo 3.3.1.1 ‘Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Kendi Kendine Öğrenme Becerileri Ölçeği’ Faktör Analizi Sonuçları	104
Tablo 3.3.1.2 ‘Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Kendi Kendine Öğrenme Becerileri Ölçeği’ne ait Betimsel Değerler	105
Tablo 3.3.1.3 Ölçeğin Faktörleri ve Güvenirlilik Katsayıları.....	106
Tablo 3.3.3.1 Öz Yeterlilik İnancı Ölçeği Faktör Analizi Sonuçları	109
Tablo 3.3.4.1 . “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ve “Maddenin Halleri ve Isı” Üniteleri Erişi Testi Madde Analizi Sonuçları	113
Tablo 3.3.4.2 “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ve “Maddenin Halleri ve Isı” Üniteleri Erişi Testi Test Analizi Sonuçları	115

Tablo 4.1.1.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Kendi Kendine Öğrenmeyi Planlama” Alt Faktörü Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının, Standart Sapma Değerleri, Düzeltilmiş Sontest Ortalamaları, Standart Hata Değerleri	127
Tablo 4.1.2.	Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Kendi Kendine Öğrenmeyi Planlama” Alt Faktörü Öntest Puanları Kontrol Altına Alındığında Sontest Toplam Puan Ortalamalarının Kovaryans Analizi Sonuçları	128
Tablo 4.2.1.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Kendi Kendine Öğrenmede Kendine Güven” Alt Faktörü Öntest-Sontest Puan Ortalamaları, Standart Sapma Değerleri, Düzeltilmiş Sontest Ortalamaları, Standart Hata Değerleri	129
Tablo 4.2.2.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Kendi Kendine Öğrenmede Kendine Güven” Alt Faktörü Öntest Puanları Kontrol Altına Alındığında Sontest Toplam Puan Ortalamalarının Kovaryans Analizi Sonuçları	131
Tablo 4.3.1.	Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler	132
Tablo 4.3.2.	Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Öntest Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği Puanları Kontrol Altına Alındığında Sontest Toplam Puanlarının Kovaryans Analizi Sonuçları	133
Tablo 4.3.3.	Araştırma Grubu Öğrencilerinin Ön Görüşme Ve Son Görüşme Eleştirel Düşünme Becerileri Formundaki Cevaplarının Frekans ve % Dağılımları	134
Tablo 4.4.1.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Fen ve Teknolojiye Güven” Alt Faktörü Öntest-Sontest Puan Ortalamaları, Standart Sapma Değerleri İle Düzeltilmiş Sontest Ortalamaları ve Standart Hata Değerleri	141

Tablo 4.4.2	Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerinin “Fen ve Teknoloji Güven” Alt Faktörü Öntest Puanları Kontrol Altına Alındığında Sontest Toplam Puan Ortalamalarının Kovaryans Analizi Sonuçları.....	143
Tablo 4.5.1.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Fen ve Teknoloji ile İlgili Zorluklarla Başa Çıkabilme” Alt Faktörü Öntest-Sontest Puan Ortalamaları, Standart Sapma Değerleri, Düzeltilmiş Sontest Ortalamaları ve Standart Hata Değerleri	144
Tablo 4.5.2.	Araştırma Grubu Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji ile İlgili Zorluklarla Başa Çıkabilme Alt Faktörü Öntest Puanları Kontrol Altına Alındığında Sontest Toplam Puanlarının Kovaryans Analizi Sonuçları	145
Tablo 4.6.1.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Fen ve Teknoloji Performansına Güven” Alt Faktörü Öntest-Sontest Puan Ortalamaları, Standart Sapma Değerleri, Düzeltilmiş Sontest Ortalamaları, Standart Hata Değerleri	146
Tablo 4.6.2.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Fen ve Teknoloji Performansına Güven” Alt Faktörü Öntest Puanları Kontrol Altına Alındığında Sontest Toplam Puan Ortalamalarının Kovaryans Analizi Sonuçları	147
Tablo 4.7.1.	Deney ve Kontrol Grubu Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin Erişi Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının Aritmetik Ortalamaları, Standart Sapma Değerleri İle Düzeltilmiş Sontest Ortalama ve Standart Hata Değerleri	148
Tablo 4.7.2.	Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerinin Erişi Öntest Puanları Kontrol Altına Alındığında Sontest Toplam Puan Ortalamalarının Kovaryans Analizi Sonuçları	149
Tablo 4.8.1.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilgi Düzeyi Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının Aritmetik Ortalamaları, Standart Sapma Değerleri ile Düzeltilmiş Sontest Ortalamaları ve Standart Hata Değerleri	150

Tablo 4.8.2. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerinin Bilgi Düzeyi Öntest Puanları Kontrol Altına Alındığında Sontest Toplam Puan Ortalamalarının Kovaryans Analizi Sonuçları	152
Tablo 4.9.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavrama Düzeyi Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının Aritmetik Ortalamaları, Standart Sapma Değerleri İle Düzeltilmiş Sontest Ortalamaları ve Standart Hata Değerleri	153
Tablo 4.9.2. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerinin Kavrama Düzeyi Öntest Puanları Kontrol Altına Alındığında Sontest Toplam Puan Ortalamalarının Kovaryans Analizi Sonuçları	154
Tablo 4.10.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Düzeyi Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının Aritmetik Ortalamaları, Standart Sapma Değerleri ile Düzeltilmiş Sontest Ortalamaları ve Standart Hata Değerleri	155
Tablo 4.10.2. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerinin Uygulama Düzeyi Öntest Puanları Kontrol Altına Alındığında Sontest Toplam Puan Ortalamalarının Kovaryans Analizi Sonuçları	156

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil Numarası</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1.4.1. Öğrenme Sorumluluğunun Öğretmenden Öğrenciye Doğru Değişimi	24
Şekil 1.1.12.1. Kendi Kendine Öğrenmeyi Anlamak için Kavramsal Bir Model	48
Şekil 3.2.1. Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetlerine Göre Dağılımı	91
Şekil 3.2.1.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kendi Kendine Öğrenme Becerileri Ölçeği Öntest Puanlarına İlişkin Sütun Grafiği	92
Şekil 3.2.1.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kendi Kendine Öğrenme Becerileri Ölçeği Alt Faktör Puanlarına İlişkin Sütun Grafiği	94
Şekil 3.2.2.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği Puanlarına İlişkin Sütun Grafiği	95
Şekil 3.2.3.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Özyeterlilik İnancı Ölçeği Puanlarına İlişkin Sütun Grafiği	97
Şekil 3.2.3.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Özyeterlilik İnancı Ölçeği Alt Faktör Puanlarına İlişkin Sütun Grafiği	99
Şekil 3.2.4.1. Araştırma Grubu Öğrencilerinin Eriş Testi Öntest Puanlarına İlişkin Sütun Grafiği	100
Şekil 3.3.1.1. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Kendi Kendine Öğrenme Becerileri Ölçeğinin Özdeğer Çizgi (Scree Plot) Grafiği.....	103
Şekil 4.1.1. Araştırma Grubu Öğrencilerinin “Kendi Kendine Öğrenmeyi Planlama” Alt Faktörü Öntest ve Düzeltilmiş Sontest Aritmetik Ortalama Puanları.....	128
Şekil 4.2.1. Araştırma Grubu Öğrencilerinin “Kendi Kendine Öğrenmede Kendine Güven” Öntest ve Düzeltilmiş Sontest Aritmetik Ortalama Puanları	130
Şekil 4.3.1. Araştırma Grubu Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği Düzeltilmiş Aritmetik Ortalama Puanları ..	132

Şekil 4.3.3.	Araştırma Grubu Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerileri Ön Görüşme ve Son Görüşme Cevapları Grafiği ..	137
Şekil 4.4.1.	Araştırma Grubu Öğrencilerinin “Fen ve Teknoloji Güven” Alt Faktörü Öntest ve Düzeltilmiş Sontest Aritmetik Ortalama Puanları ..	142
Şekil 4.6.1.	Araştırma Grubu Öğrencilerinin “Fen ve Teknoloji Performansına Güven” Öntest ve Düzeltilmiş Sontest Aritmetik Ortalama Puanları ..	146
Şekil 4.7.1.	Araştırma Grubu Öğrencilerinin Erişi Testi Öntest ve Düzeltilmiş Sontest Aritmetik Ortalama Puanları ..	149
Şekil 4.8.1.	Araştırma Grubu Öğrencilerinin Erişi Testi Bilgi Düzeyi Öntest ve Düzeltilmiş Sontest Aritmetik Ortalama Puanları ..	151
Şekil 4.9.1.	Araştırma Grubu Öğrencilerinin Erişi Testi Kavrama Düzeyi Öntest ve Düzeltilmiş Sontest Aritmetik Ortalama Puanları ..	153
Şekil 4.10.1.	Araştırma Grubu Öğrencilerinin Uygulama Düzeyi Öntest ve Düzeltilmiş Sontest Aritmetik Ortalama Puanları ..	156

EK LİSTESİ

<u>Ek Numarası</u>	<u>Sayfa</u>
Ek 1	Analiz Öncesi Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Kendi Kendine Öğrenme Becerileri Ölçeği Taslak Maddeleri..... 204
Ek 2	Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Kendi Kendine Öğrenme Becerileri Ölçeği Maddeleri 208
Ek 3	Eleştirel Düşünme Becerileri Formu Belirtke Tablosu 211
Ek 4	Fen ve Teknoloji Dersine yönelik Özyeterlilik İnancı Ölçeği 213
Ek 5	Analiz Öncesinde ‘Canlılar ve Enerji İlişkileri Ünitesi’ Taslak Maddeleri 216
Ek 6	Analiz Öncesi ‘Maddenin Halleri ve Isı’ Ünitesi Taslak Maddeleri 227
Ek 7	Erişi Testi 240
Ek 8	Canlılar ve Enerji İlişkileri Ünitesi Belirtke Tablosu 256
Ek 9	Maddenin Halleri ve Isı Ünitesi Belirtke Tablosu 258
Ek 10	‘Canlılar ve Enerji İlişkileri’ Ünitesi Kazanımları 261
Ek 11	‘Maddenin Halleri ve Isı’ Ünitesi Kazanımları 263
Ek 12	Deney Grubunda Uygulanan Ders Planlarından Örnekler 265
Ek 13	Deney Grubu İçin Öğrenci Çalışma Yaprakları 270
Ek 14	2008-2009 Yılı MEB Fen ve Teknoloji Öğretim Programı 275
Ek 15	Yapılan Uygulamalardan Fotoğraflar 286
Ek 16	Çalışma Yapağı Örnekleri 291
Ek 17	Ölçek Geliştirme ve Ön Deneme Uygulamasının Yapılması İçin İzin Belgesi 298
Ek 18	Uygulama Çalışmasının Yapılması İçin İzin Belgesi 299
Ek 19	Etik Kurul İzin Belgisi 300
Ek 20	Valilik İzin Belgesi 301

ÖZET

AKTİF ÖĞRENME UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN KENDİ KENDİNE ÖĞRENME VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİ İLE ÖZ YETERLİLİK İNANÇLARINA VE ERİŞİLERİNE ETKİSİ

Bu çalışmanın amacı, aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin kendi kendine öğrenme becerilerine, eleştirel düşünme becerilerine, Fen ve Teknoloji dersine yönelik öz yeterlilik inançlarına ve erişilerine etkisini incelemektir.

Çalışmada deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma, 2008-2009 eğitim öğretim yılının bahar yarıyılında, İzmir ili Buca ilçesinde bulunan bir resmi ilköğretim okulunda gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya deney grubunda 30 kontrol grubunda 34 olmak üzere toplam 64 öğrenci katılmıştır. Çalışma 10 hafta sürmüştür. Dersler, deney grubunda aktif öğrenme uygulamalarına dayalı etkinliklerle, kontrol grubunda 2006 MEB Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı olarak gerçekleşmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak, ‘Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği’, ‘Kendi Kendine Öğrenme Becerileri Ölçeği’, ‘Erişi Testi’, ‘Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnancı Ölçeği’ kullanılmıştır. Verilerin analizinde bağımsız gruplar t-testi, kovaryans analizi ve frakans analizi teknikleri kullanılmıştır. Verilerin analizinde SPSS programı kullanılmıştır.

Araştırmada, araştırma gruplarının kendi kendine öğrenme becerilerine, eleştirel düşünme becerilerine, erişim testinden elde ettikleri öntest ve sontest puanları açısından deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik öz yeterlilik inancı ölçeği açısından ise, ‘Fen ve Teknolojiye Yönelik Güven’ ve Fen ve Teknoloji Performansına Güven’ alt faktörleri öntest-sontest puanları bakımından deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunurken ‘Fen ve Teknoloji ile İlgili Zorluklarla Başa

Çıkabilme' faktörü bakımından deney ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Aktif Öğrenme, Kendi Kendine Öğrenme, Eleştirel Düşünme, Özyeterlilik, Erişi, Fen ve Teknoloji Dersi

ABSTRACT

THE EFFECT OF ACTIVE LEARNING APPLICATIONS ON STUDENTS' SELF DIRECT LEARNING AND CRITICAL THINKING SKILLS, SELF-EFFICACY AND ACHIEVEMENT

The purpose of this study was to investigate the effectiveness of active learning applications on eight grade students' self direct learning skills, critical thinking skills, self efficacy towards science and technology course and achievement.

Experimental design was used in the study. The study was implemented in a state-run primary school in Buca, İzmir in spring semester of 2008-2009. 64 students participated in the student study group in all, consisting 30 students in the experimental group and 34 students in the control group. The study lasted 10 weeks. The lessons were performed according to active learning applications in the experimental group, whereas in the control group the lessons were performed according to regular 2006 MEB Science and Technology course teaching programme. In the study, self direct learning scale, critical thinking scale, self efficacy scale towards science and technology course and achievement test were used as means of data collection. Independent groups t-test, covariance and frequency analysis techniques were used to analyze data. In the analysis of data, SPSS computer programme was used.

According to the research groups' pretest and posttest scores obtained from the self direct learning scale, critical thinking scale and the achievement test, there was a significant difference between the experimental group and the control group supporting the experimental group. Besides, there was a statistically significant difference between the pretest-posttest results of 'Confidence in Science and Technology Ability' and 'Confidence in Performing Science and Technology Tasks' factors of self efficacy scale in favor of the experimental group. On the other hand, there were no statistically significant differences between research groups with

respect to ‘Coping with Difficulties in Science and Technology’ factor of self efficacy scale towards science and technology course.

Key words: Active Learning, Self Direct Learning, Critical Thinking, Self Efficacy, Achievement, Science and Technology Course

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. PROBLEM DURUMU

Bilim insanların bilimsel bilgileri elde etmek için kullandıkları araç, yöntem ve tekniklerin teknolojik gelişmeler ile değişmesi, bilimsel bilgilerin de zaman içinde değişip gelişmesine yol açmaktadır (Demirbaş ve Yağbasan, 2004: 1). Bu değişime paralel olarak bilimsel bilginin hızla arttığı ve teknolojik gelişmelerin yaşandığı günümüzde, başta insan olmak üzere doğada bulunan tüm canlı ve cansız varlıkları, doğa olaylarını, fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak çeşitli yönlerden inceleyen, gözlemleyen ve araştıran pozitif bir bilim olan Fen ve Teknoloji dersinin eğitiminin önemi de giderek artmaktadır (Sülün ve diğer., 2006: 52).

Fen ve Teknoloji dersinin genel amacı her bireyin Fen ve Teknoloji okuryazarı olarak yetişmesini sağlamaktır (MEB 2006: 8). Fen ve Teknoloji okuryazarlığı, fen bilimlerinin doğasını bilmek, bilginin nasıl elde edildiğini anlamak, fen bilimlerindeki bilgilerin bilinen gerçeklere bağlı olduğunu ve kanıtlar toplandıkça değişebileceğini kabul edebilmek, fen bilimlerindeki temel kavramları, teori ve hipotezleri kavramak, bilimsel kanıt ile kişisel görüş arasındaki farkı algılamak olarak tanımlanmaktadır (Eşme, 2004; Soylu, 2004). Bireylerin böyle bir bakış açısını edinmeleri, aydın, olaylara objektif bakabilen bir gelecek yetiştirmek için alfabe öğrenme kadar önemli bir gereksinimdir. Bu gerçekleşmezse, toplumun

bireyleri, pozitif düşünme yeteneğinden yoksun olacaklar, karşılaşılan her türlü sorunun çözümünde, bilimsel çözüm yerine bilim dışı arayışlara yönelebileceklerdir (Eşme, 2004; Soylu, 2004).

Fen ve Teknoloji derslerinin önemi bilinmesine rağmen günümüzde fen sınıflarında çok önemli problemler yaşanmaktadır. Öğrenciler Fen ve Teknoloji dersini sıkıcı, zor, karışık sanmakta ve bu ders için yeterli beceriye sahip olmadıklarını düşünmekte (Bonwel ve Eison, 1991) öğrendikleri konu ilginç gelse bile dikkatlerini sürekli dinleme üzerinde toplayamadıkları, öğretmen konuşmasını yavaşlattığında ise de sıkılmakta oldukları görülmektedir (Silberman, 1996). Dolayısıyla öğrenciler bu derste yeterli başarıyı sağlayamamaktadırlar. Bu durum bize öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersini öğrenmeye yönelik yeterli motivasyon ve cesarete sahip olmadıklarını ve olumsuz tutum geliştirdiklerini göstermektedir (Bonwel ve Eison, 1991). Ülkemizde ise Fen ve Teknoloji eğitiminin başarısız olmasının ya da öğrencilerin fen dersini sevmemelerinin nedeni Bozkurt ve diğ. (2008: 64) tarafından bu dersin konularının öğrencilere deneyimleriyle ilişkilendirilmeden, hazır bilgi yığınları halinde sunulması şeklinde bir öğrenme anlayışının hakim olması olarak açıklamaktadır. Belcheir (2002) yaptığı çalışmasında öğrencilerin kendi aralarında tartışarak sınıf içinde ve dışında gerçekleştirebilecek proje çalışmalarına katıldıklarında yani yaparak yaşayarak öğrendiklerinde öğrenmenin daha eğlenceli ve kalıcı olduğunu belirtmektedir. Dolayısıyla aktif öğrenme uygulamalarına dayalı bir öğrenme anlayışıyla öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersini eğlenerek daha etkili öğrenmelerini destekleyebileceği ve onların derse sevmelerine yardımcı olabileceği söylenebilir.

Öğrencilere edindikleri bilgileri bilimsel bir bakış açısıyla değerlendirmelerini sağlayan Fen ve Teknoloji dersinde bireylerin bir takım çağdaş becerileri edinmelerini sağlamak amacıyla bu dersin öğretimi için birçok çağdaş öğretim yöntem ve teknikleri geliştirilmektedir. Geliştirilen bu yöntemler incelendiğinde genel olarak öğrencinin aktif olduğu, öğrenme sürecinin her aşamasında yer aldığı, öğrenirken kendi düşüncelerini savunabildiği ve bilgiyi keşfettiği durumları kapsadığı görülmektedir (Sülün ve diğer., 2006: 52). Fen ve Teknoloji eğitiminin uygulamaya dayalı olması, yaşamla iç içe oluşu, işbirliği

gerektirmesi ve yoruma dayalı olması bu derste en iyi öğrenmenin aktif öğrenmeye dayalı uygulamalarla gerçekleşebileceğinin göstergesi olabilir.

Bonwel ve Eison (1991)'e göre günümüzde bilişsel tabanlı araştırmalar eğitimde kullanılan tekniklerin birçok bireysel farklılığa hizmet etmesi gerektiğini göstermektedir. Bu yüzden düşünülerek ve araştırılarak gerçekleşen bir öğretim süreci usta öğretim teknikleriyle birleştirilerek gerçekleşmelidir. Aynı zamanda her öğretmen öğrencilerini kendi fikirleri ve istekleriyle, deneyler yaparak, araştırmalarda bulunmaya teşvik etmelidir.

Öğrencilerin, öğrenecekleri konu ile ilgili araştırmaya dayalı uygulamalar yapmaları sonucunda üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesi beklenen bir durumdur (Phillips, 2005). Bruner (1966) öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini sağlayan araştırmaya dayalı öğrenmelerin faydalarını;

- Entelektüel güçlerde olan artış;
- Gerçek ödül için geçici bir değişiklik;
- Deneylere dayalı keşfi öğrenme
- Hızlı bir şekilde hatırlama olarak tanımlar (Bruner, 1966; McManus ve Sieler, 1998'deki alıntı). Bu açıklamaya dayanarak aktif öğrenmeye dayalı olarak geliştirilmiş araştırmaya dayalı etkinliklerin öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi kazanımlarını etkili bir şekilde edinmelerini sağlayabileceği söylenebilir.

Aktif öğrenme yaklaşımında en önemli nokta; öğrencinin kendi kendine öğrenme sürecinin sorumluluğunu taşıması ve bu süreçle ilgili kararları kendisinin almasıdır. Öğretim sürecinde; öğrenenin öğrenmeyi nasıl gerçekleştireceği, ne kadar öğrendiği eksikliklerinin neler olduğu, derse nasıl yoğunlaşacağı, ne zaman ve kimden yardım isteyeceği, nasıl kavrayacağı, öğrenme süreçlerinin amaçları vb. ile ilgili bir dizi karar alınır. Geleneksel olarak bunların çoğuna öğretene karar verir. Aktif öğrenmede ise öğrenme sürecinin sorumluluğu öğrencidedir ve kendi kararlarını öğrencinin kendisi alır. Böylece öğrenen, bir başkasının -öğretmen, anne, baba, daha iyi bilen bir öğretici- kendi adına aldığı kararları uygulamak yerine, kendi kontrolünde gerçekleşen etkinliklerle öğrenmeye çalışır (Açıkgöz, 2003, 17-18).

Tüm bu anlatılanlar göz önüne alındığında öğrencilerin öğrendiği nesneler ve olaylarla birebir ilgilenmesini sağlayan aktif öğrenmenin Fen ve Teknoloji dersini öğrenmelerinde önemli olduğu söylenebilir. İlgili alanyazın incelendiğinde aktif öğrenme uygulamalarının, Aydede (2006) öğrencilerin Fen Bilgisi dersine yönelik başarılarını, tutumlarını ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırdığını bulmuştur, Zavrak (2003), kimya dersinde atomun yapısı ünitesinde öğrenci başarısını artırdığını, Wilke (2003) biyoloji dersinde bu yaklaşımın uygulanmasının öğrencilerin derse yönelik tutumlarını artırdığını bulmuşlardır. Aktif öğrenme uygulamaları ilgili yukarıda bahsi geçen çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmaların aktif öğrenme yöntem ve tekniklerinden biri veya birkaçının kullanıldığı araştırmalardan oluştuğu görülmektedir. Bu nedenle yapılacak çalışmanın, bu alandaki eksikliğin giderilmesine, aktif öğrenme yöntem ve tekniklerinin bütüncül (entegre) bir şekilde kullanılması amaç edinilmiştir. Yapılan alanyazın taraması sonucunda Fen ve Teknoloji dersinde aktif öğrenme uygulamalarının kullanıldığı çalışmaların olduğu ancak “Canlılar için Enerji İlişkileri” ve “Maddenin Halleri ve Isı” üniteleriyle ilgili olarak kendi kendine öğrenme, eleştirel düşünme becerileri, öz yeterlilik inançları ve erişim düzeyleri üzerine bir çalışma olmadığından bu konuda bir araştırma yapmanın alan yazınında yeni araştırmalara kaynak olacağı düşünülmüştür. Yapılan bu araştırmaya ilişkin kuramsal çerçeve aşağıda sunulmaktadır.

1.1.1. Öğrenme Kuramları

Öğrenme kuramları, eğitim sürecinde öğretmen ve öğrenci davranışlarının belirlenmesinde, öğretim yöntem ve tekniklerinin geliştirilmesi ve hitap ettiği öğrencilerin bedensel ve zihinsel gelişim özelliklerine uygunluğu gibi temel öğelerin belirlenmesinde önemlidir. Dolayısıyla, öğrenme ve öğretme süreci mutlaka bir kurama dayandırılarak geliştirilmelidir. Bu bölümde program geliştirme çalışmalarını etkileyen öğrenme kuramlarına kısaca değinilmiştir.

1.1.1.1. Bilişsel Öğrenme Kuramı

Bilişsel kuram, bireyi bilgiyi işleyebilen ve amaçlarına ulaşmak için planlar ve stratejiler geliştiren bir birey olarak kabul eder. Biliş kavramı, çevremizi öğrenme ve anlamayı içeren zihinsel etkinlikler karşılığı olarak kullanılır ve yaklaşık olarak düşünme terimi ile anlamdaştır. Her birey, genler yoluyla gelen belli bir biyolojik ön yatkınlıkla doğar ve belli bir sosyo-kültürel grup, aile ve toplumsal çevre içinde yaşamını sürdürür. Bu bilgiler ışığında bilişsel gelişim kavramı, bireyin doğumundan başlayarak kendini ve çevresini anlama ve yorumlama biçiminde nitelik ve içerik açısından giderek yetkinleşen süreçler toplamı olarak tanımlanabilir (Aydın, 2001; Yöndem ve Taylı, 2007). Bilişsel öğrenme kuramına göre, bireylerin bir problemle karşılaşmaları durumunda o problemi, probleme özgü durumlarla birebir etkileşime girerek öğrenirler. Buna göre öğrenme; ön bilgilerin yeni bilgiler kazanması, probleme ilişkin bilgilerin depolanması ve uygun çözüm seçeceklerinin belirlenmesi şeklinde kavramlaştırılabilecek üç temel süreç içinde oluşur. Başka bir deyişle öğrenme, bilişsel süreçle ve yapılarla ilişkilidir. Burada biliş kavramı, duyu organlarıyla alınan girdilerin, algı ve bellek süreçlerinde işlenerek çıktıya dönüştürüldüğü zihinsel etkinlikler dizisi olarak açıklanabilir. Dolayısıyla, bilişsel kurama göre öğrenme, bireyin yaşantıları yoluyla yeni deneyimlere ve bilgilere ulaşma düzeyine bağlıdır. Bu durum bireyin aktif bir biçimde öğrenme etkinliğine katılmasını gerektirir. Bu şekilde de birey ön öğrenmelerini yeni durumlara transfer ederek ve geliştirdiği denenceleri deneyerek öğrenir (Aydın, 1999: 207). Bilişsel kuramda iki önemli yaklaşım vardır: Bunlardan ilki; bilgiyi işleme yaklaşımıdır. Bu yaklaşım içsel, bilişsel süreçleri anlamaya ve tanımlamaya önem vermiştir. Bilgiyi işleme kuramı insanın zihnini bir bilgisayara benzeterek zihnin, bilgi edinmek, bilgiyi işlemek, depolamak ve kullanmak üzere tasarlandığını savunur. Bu kurama göre öğrenmeyi etkileyen iki temel unsur vardır. Bunlar; bilginin depolandığı bellekler yani duysal kayıt, kısa süreli bellek ve uzun süreli belleği içeren yapılar ile bilginin işlenmesini, saklanmasını ve hatırlanmasını sağlayan kontrol süreçleri olan algılama, örgütleme, dikkat, geri getirme gibi bilişsel süreçlerdir (Erden ve Akman, 2007; Sternberg ve Williams, 2002). Jean Piaget'in ortaya çıkardığı bilişsel gelişim kuramı, bireyin, öğrenmesi gereken kavramları özümseyebilmesi için belli aşamaların tamamlanmasının gerektiği

düşüncesidir. Piaget bu süreci, zihinsel gelişimin temel işlevlerini, olgunlaşma, yaşantı, örgütleme, uyum sağlama ve dengeleme olmak üzere beş evrede açıklar. Bu evrelere ek olarak bireyin zihinsel gelişiminin belli aşamalarından geçmesi gerektiğini savunur. Piaget, bilişsel gelişimde dört gelişim evresi tanımlamıştır. Bu evreler, duyuşsal motor dönemi, işlem öncesi dönem, somut işlemler dönemi ve soyut işlemler dönemidir (Kabasakal-Topcu, 2007; Senemoğlu, 2007)

1.1.1.2. Psiko Dinamik Kuram

Psiko dinamik kuram, Freud'un 20. yy başlarında yaptığı çalışmalar sonucunda ortaya çıkmıştır. Freud, gelişim sürecinin birtakım evrensel ve kritik dönemlerle açıklanabileceğini savunur ve erken yaş dönemlerinde geçirilen yaşantıların yetişkinlik döneminde gösterilen davranışların belirlenmesinde önemli olduğunu savunur. Freud'a göre biyolojik süreçler önemli olsa da bireysel gelişim toplumsal bir çevrede olmalıdır. Başka bir deyişle Freud, bireyin gelişimini toplumsal bir çevreye dayandırmakla birlikte biyolojik süreçleri de göz ardı etmez. Bu nedenle bireyin sosyal çevresi anne ve babanın etkisi bireyin gelişiminde oldukça önemlidir (Özyurt-Eylen, 2007: 18), Freud'a göre topografik kuram zihni, bilinç, bilinçaltı ve bilinç ötesi olmak üzere üç bölümde ele alır. İlk bölüm olan bilinç, bireyin içinde yaşadığı dünyaya ilişkin farkındalığıdır ve tam olarak aydınlıktır. İkinci bölüm bilinçaltıdır ve bilince yakın olan anıların, arzuların bir deposu gibidir. Kişi bunların farkında değildir, ama istediği anda bilinç alanına çıkabilir. Üçüncü düzey ise bilinç ötesidir. Burada kişinin istediği zaman bilinç alanına çıkaramadığı varlığından bile haberdar olmadığı duyguları, düşünceleri, anıları, dürtüleri barındırır. Psiko dinamik kuram, davranışı yönlendiren bilinç dışı güdüler olarak id, ego ve süperegö gibi kişilik boyutlarını kapsar ve insan davranışı id, ego ve süper egonun etkileşimi ile oluşur (Aydın, 1999: 92). Freud sonrası psikodinamik kuramcılar bireyi sadece biyolojik bir varlık değil aynı zamanda sosyal bir varlık olarak toplumun bir ürünü olarak görmüşlerdir. Bu kuramcılar arasında Adler, Horney, Fromm ve Sullivan yer almaktadır.

1.1.1.3. Sosyal Öğrenme Kuramı

Sosyal öğrenme kuramına göre öğrenme bireyin hem içsel hem de çevresel etkileşimi bireyin gelişimi açısından önemlidir. Bu kurama göre davranış, çevre tarafından biçimlendirilir. Ancak birey de çevreyi biçimlendirir. Sosyal öğrenme kuramı davranışın, bireyin çevreyi gözlemlemesi ve taklit etmesi, bunun sonucunda ödül ya da ceza alması ile kazanıldığını savunur. Davranışın kalıcılığını belirleyen etmen ise davranış sonucunda bireyin çevreden alacağı ödül ya da cezadır. Bandura'ya göre bireyin davranışı kazanması ile onu gerçekleştirmesi eş zamanlı olmak zorunda değildir ve birey kazandığı davranışı kendisini ödüle götüreceğini ya da cezadan kurtaracağını düşündüğü zaman tekrar eder (Özyurt-Eylen, 2007; Bugelski, 1971). Sosyal öğrenme kuramında temel faktör, bireyin başkalarını gözlemleyerek öğrenmesidir. Öğrenme ortamında, öğrenciyle, öğretmenlerin etkileşim içinde olması, öğrenen kişiye gözlemleme ile zihinsel fonksiyonlar geliştirmede katkı sağlar. Öğrenmenin etkililiği, öğrenenin, modelden gözlemlediği davranışı ortaya koyabilme kabiliyetine bağlıdır (Yeşilyaprak, 2002; Presley ve McCormick, 1995).

1.1.1.4. Hümanistik Kuram

Bu yaklaşımın öncü ve temsilcileri Rogers, Maslow, Sartre, Charolette Bühler, Frankl, Binswagner'dir. Bu kurama göre birey tekdir ve kendini geliştirme potansiyeline sahiptir. İnsan doğası, olumlu, sağlıklı ve yapıcı özelliklerden oluşur. İnsan doğuştan olumlu ve gizil bir potansiyelle dünyaya gelir. Uygun çevresel koşullar sağlandığında birey kendi gerçek potansiyelini en iyi şekilde ortaya çıkartabilir. Bu potansiyeli ortaya çıkarma sürecine kendini gerçekleştirme denir (Özyurt-Eylen, 2007: 19). Davranışlarından bireyin kendisi sorumludur. Hayatı kendisi için yaşamaya değer, anlamlı bir hale getirmek kişiye düşer. Hümanistik kurama göre, geçmiş ya da gelecek değil, içinde yaşanılan an önemlidir. İnsan için bilim amaç değil, ancak araç olabilir. İnsan davranışlarını denetim altına almak yerine, daha çok özgürlüğe yer verilmelidir. Hümanistik kuram, bireyi anlamak için onun içyapısını bilmenin gerektiğini savunur. Bunun için ise içgözleme yöntemini

kullanır. İnsan cansız bir nesne olmadığından, dıştan bakılarak davranışları anlaşılamaz (Aydın, 1999:107).

1.1.1.5. Gestalt Kuramı

Wertheimer, Kofka, Lewin, Köhler adlı Alman psikologların öne sürdüğü bu kurama göre insan yaşantısının ve davranışının örgütlü ve bütünsel olduğu, savunulmuştur. Bu kurama göre ne davranışlar ne de bilişsel süreçler alt birimlere ayrılarak açıklanmamalı bir bütün halinde incelenmelidir. Bu durumun nedeni, bütünün kendisini oluşturan parçalardan farklı ve bir anlam ifade etmesidir. Psikolojinin yapması gereken ise davranışa ve insan zihnine ilişkin bilgi üretirken sürekli bütünden yola çıkmaktır (Çakır, 2007: 439). Bu yaklaşım ile doğa bilimlerinin indirgemeci tümevarımcı ve nedensel yaklaşımları ile toplumsal sorunların çözümlenemeyeceği sosyal olay ve olguların ancak bir bütünlük içerisinde değerlendirilerek mevcut sorunların çözülebileceği anlayışı hakimdir.

Gestealt kuramına göre, öğrenme algı ve bellek süreçlerinin işleyişine bağlıdır yani öğrenme, algı ve bellek sisteminin yeni bir yapı ve içerik kazanması için gerekli olan her tür yaşantısal deneyimi kapsamaktadır. Gestaltçılara göre algı sistemi, yapılaştırma, örgütleme, bütünleştirme, kümeleme ve yorumlama etkinlikleri ile bu etkinliklerin işleyişini belirleyen ve algının temel yasaları olarak adlandırılan benzerlik, şekil-zemin, tamamlama, yakınlık, basitlik, devamlılık ilkeleriyle açıklanabilir (Aydın, 1999: 230-321).

1.1.1.6. Yapılandırmacı Öğrenme

Yapılandırmacı öğrenme temelini Dewey ve Piaget tarafından yapılan çalışmalar oluşturur. Piaget'e göre öğrenme bireyin belirli bir dengesizlik durumundan denge durumuna ulaşması için kullandıkları zihinsel süreçlerle ilgili bir durumdur. Bu sürecin başında oluşan dengesizlik durumu bireyin öğrendiklerini

birbirine karıştırması gibi görülse de sonuca doğru atılan her adımda derleyici ve toparlayıcı bir fonksiyona sahiptir. (Saban, 2000:158-159).

Günümüzde öğrencilerin, bilgi kaynaklarına ulaşabilen, ulaştığı bilgiyi kullanarak yeniden düzenleyebilen; eleştirel, yaratıcı düşünebilen ve yaşam boyu öğrenen bireyler olarak yetiştirmeleri beklenmektedir. Bu beklentiler ise yapılandırmacı öğrenme anlayışının öğrenme ortamlarına aktarılmasını gündeme getirmektedir (Fer ve Cırık, 2006: 5). Çünkü yapılandırmacı öğrenme, bilginin bir insandan diğerine doğrudan aktarılmadığı, öğrenen kişi tarafından aktif bir biçimde oluşturulduğu önermesine dayanmaktadır (Bereiter, 1994). Yapılandırmacılığın son yıllarda yoğun ilgi görmesi dört temel nedene dayanmaktadır (Korkmaz, 2004: 65). Bunlar;

1. Öğrenmenin öğretmen egemenliğinden öğrenci merkezine çekmesi,
2. Bilgi edinme ya da yaratma sorumluluğunu öğrenciye geçirmesi ve öğretmene atfedilen geleneksel rolleri değiştirerek öğretme –öğrenme süreçlerinin önemini vurgulaması,
3. Öğrenci, öğretmen ve okul yönetimini birçok gereksiz bürokratik işlemden kurtarması, bilginin/gerçeğin bireyler tarafından yaratıldığını öne sürmesi,
4. Farklı bakış açılarını ortaya çıkarma ve destekleme konusundaki ilgisi ile toplumlardaki azınlık gruplarının düşüncelerinin önem kazanmasına neden olmasıdır.

Özellikle Fen ve Teknoloji dersinde “yaparak öğrenmenin” günümüzdeki önemini düşündüğümüzde yapılandırmacı öğrenme verimli öğrenmenin her zaman öğrencilerin (bilgi toplama, bilimsel gereçleri kullanma gibi bilim adamlarının aktivitelerini taklit eden) aktivitelere katılımıyla oluşabileceği varsayımına dayanarak oluşmuştur (Leona, 1997). Başka bir deyişle yapılandırmacı öğrenme, fen eğitiminde öğrencilerin yazmalarına, konuşmalarına, açıklamalarda bulunmalarına izin veren aktif öğrenmeye teşvik eden öğretim biçimlerine ihtiyaç olduğunu işaret eder (Dufresne ve diğ., 1996). Öğrenciler yapılandırmacı öğrenmeyle edindikleri bilgi ile yaşam arasında ilişki kurarak karşılaştıkları problemlere çözüm üretirler. Yapılandırmacı öğrenmeye göre öğrenme,

ezberlemeye değil öğrenenin bilgiye transfer etmesine, var olan bilgiyi yeniden yorumlamasına ve yeni bilgiyi oluşturmaya dayanmaktadır. Öğrenen, öğrenilmiş bir bilgi ile yeni öğrenilen bilgiyi uyumlu hale getirerek yapılandığı bilgiyi, yaşam problemlerini çözmede uygulamaya koyar (Yurdakul, 2005; Esler ve Esler, 2000). Dolayısıyla yapılandırmacı öğrenme eğitimde, bireylerin daha çok düşünmeyi, anlamayı, kendi öğrenmelerinden sorumlu olmayı ve kendi davranışlarını kontrol etmeyi öğrenmeleri gerektiğini vurgular (Saban, 2000: 123).

Fen ve Teknoloji dersi, öğrencilerin bilimsel düşünme gücünü geliştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Yapılandırmacı öğrenmenin Fen ve Teknoloji dersinde uygulanması ile öğrencilerin problem hakkındaki bilgileri araştırarak, keşfederek, hipotezler kurarak ve elde ettiği sonuçları bir bilim adamı gibi yorumlayarak bir bilimsel çalışma süreci sonunda problemin çözümüne ulaşması ve bilgileri yapılandırmaları sağlanır. Bu şekilde öğrenciler, bilimsel bilgileri önceki bilgileri ile ilişkilendirerek yapılandırırlar. Böylece yapılandırmacı öğrenmenin var olan öğrenmelerle yeni öğrenmeler arasında bağ kurma ve her yeni bilgiyi var olanlarla bütünleştirme süreci olduğu söylenebilir. Bu sebepten dolayı öğretmen öğrencilerin hazır bulunuşluklarını farkında olmalı ve konuyla ilgili uyarıcı materyalleri öğrencilerine sunarak karşı karşıya kalınan problem veya durum hakkında öğrenilmesi gereken bilgileri öğrencilerin keşfetmelerini ve eski bilgiler ile yeni bilgilerin ilişkilendirilerek yapılaştırılması sağlanmalıdır (İşman ve diğ, 2002; Şaşan, 2002). Aydın ve Balım (2005: 150)'ye göre ise Fen ve teknoloji derslerinde bireyler kendi bilgilerini kendilerinin oluşturarak daha iyi öğrendikleri yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun disiplinler arası bir yaklaşımın kullanılması gerektiği belirtmişlerdir.

Bu kurama göre, bilgi üç aşamada oluşturulur. Bu aşamalar; özümleme (asimilation), düzenleme (accommodation) ve dengeleme (Equilibration)'dir. Özümleme, edinilen yeni bilginin daha önceden edinilen bilgileriyle çelişmemesi durumunda bireyin zihnindeki düzende belli bir sınıfa girmesidir. Düzenleme, yeni edinilen bilginin zihinde daha önceden edinilen sınıflamaya uymaması durumunda zihinde bir dengesizlik durumu oluşmasıdır. Bu durumda ya mevcut zihinsel yapı (şemaların) değiştirilir ya da yeni şemalar oluşturulur. Dengeleme, Bir kişinin

zihinsel yapıları yeni bir durumla karşılaşmadan önce denge halindedir. Birey, yeni bir durumla karşılaştığı zaman dışarıdan alınan uyarı/bilgi/girdi zihinde daha önceden oluşmuş yapılardan veya sınıflamalardan birine uymuyorsa birey zihinde dengesizliği oluşur. Böylelikle zihin yeni duruma uyum sağlar ve bu şekilde yeni bir denge durumuna erişilir. Yapılandırmacı öğrenme, öğrenci merkezli bir yaklaşım olmasına rağmen bu anlayışın uygulanmasında ders öğretmeni önemli bir role sahiptir (Balım ve diğ., 2009: 67). Dolayısıyla yapılandırmacı öğrenmeyi temel alan bir öğretim programının başarılı olabilmesi için, bu program uygulayarak öğretmenlerin birtakım niteliklere sahip olması gerekir Bu süreçte öğretmen daha çok öğrenme ortamını düzenleme ve danışmanlık rollerini üstlenir (Şaşan, 2002: 52). Yapılandırmacı öğrenmede öğretmen rolleri Ergin ve Akpınar (2005: 57-59) tarafından aşağıdaki gibi açıklanmıştır.

1. Öğrencilerin gelişim özelliklerini ve bireysel farklılıklarını dikkate alır ve onları çalışma yapmaya teşvik eder,
2. Etkileşimli öğretim materyallerini ve ilk elden kaynakları kullanır. Öğrencilerinin ilk elden bilgi edinmelerine yardımcı olur,
3. Öğrenme-öğretme sürecinde sade, anlaşılır ve akıcı bir dil kullanır,
4. Sınıflandırma, analiz, tahmin gibi bilimsel terminolojiyi kullanır. Bu kavramları öğrencilerin kullanmasına fırsatlar verir,
5. Öğrencilere hazır bilgi vermez,
6. Öğrencilerin hem kendilerinin ne düşündüğünü farkında olmalarını hem de diğer öğrenciler ile diyalog içinde olmalarını destekler ve teşvik eder,
7. Öğrencilerin düşüncelerini sorgulayarak, açık uçlu sorularla araştırma yapmalarına ve birbirlerine soru sormalarına teşvik eder,
8. Soruyu sorduktan sonra belli bir bekleme zamanı verir,
9. Öğrencilerini süreç içerisinde ve çoklu değerlendirme yöntemlerini kullanarak değerlendirir,
10. Ders planına sık sıkıya bağlı değildir.

Dersin planlarla kısıtlandırılmadı yapılandırmacı öğrenme uygulamalarında öğrenme halkası en sık kullanılan yaklaşımdır. Bu yaklaşımın

uygulanmasında öğretmen ve öğrenci işbirliği içinde çalışmalıdır. Bu yaklaşımın aşamaları:

- Giriş
- Keşfetme
- Açıklama
- Derinleştirme
- Değerlendirmedir.

Bazı kaynaklarda bu aşamalara ek olarak giriş aşamasından sonra dikkat çekme ve açıklama aşamasından sonra ikinci bir keşfetme aşaması yer alabilir. Bu yaklaşımın aşamalarının kapsamı aşağıdaki gibidir (Özmen, 2004; Turgut ve diğ., 1997)

Giriş Aşaması: Yeni fikirleri öğrenmeye başlamadan önce öğrencilerin konuya ilgi ve merak uyandırmalarını, sorularla ön bilgilerin ortaya çıkarıldığı aşamadır. **Keşfetme Aşaması:** Keşfetme evresi öğrenci merkezlidir ve öğrencilere sağlanan materyallerle bir olguyu özgürce keşfettikleri aşamadır. Bu aşamada öğrenciler bireysel olarak ya da grupta birlikte çalışarak yeni bilgiler toplamaya başlarlar.

Açıklama Aşaması: Bu aşamada öğrenciler topladıkları veriler yardımıyla yeni kavramlara ya da genellemelere ulaşmaya çalışırlar. Öğretmen mümkün olduğunca öğrencilerin deneyimlerini bir araya getirmelerinde, sonuçlarını açıklamalarında ve yeni kavramlar yaratmalarında öğretmen onlara yardımcı olur.

Derinleştirme Aşaması: Bu aşama öğrencilerin yeni sınıflandırmalarını, tanımlamalarını, açıklamalarını ve yeteneklerini yeni fakat benzer durumlara uygulama aşamasıdır. Öğretmen öğrencilerin formal terimleri ve tanımları kullanmaları, yeni durumlarda anlayışlarını sergilemeleri için teşvik edilir.

Değerlendirme Aşaması: Öğrenme evrelerinin sonuncusu ise değerlendirmedir. Öğrencilerin göstermiş oldukları performans ve becerilerin, kavramları algılayışlarının ve uygulamalarının değerlendirildiği bir süreçtir.

Yapılandırmacı öğrenme, bireylerin öğrenme sürecinde hem bireysel hem de sosyal etkinlikler aracılığıyla var olan bilgilerini kendi çabalarıyla bütün olarak

yapılandırdıkları görüşünü savunur. Bu nedenle, yapılandırmacı öğrenme başlığı altında birçok kuramın irdelenmesinden çok, temel boyutları ile eğitimde en yaygın kullanılan Piaget'in bilişsel yapılandırmacılığı, Vygotsky'nin sosyo-kültürel yapılandırmacılığı ve Glasersfeld'in radikal yapılandırmacılığı üzerinde durulabilir (Yurdakul, 2005: 42).

Yapılandırmacılık günümüzde bilişsel yapılandırmacılık, sosyal yapılandırmacılık ve radikal yapılandırmacılık olmak üzere üç kısımda incelenmektedir. Bilişsel yapılandırmacılar, bilginin nasıl oluşturulduğunu açıklamada Piaget'in teorisini kullanırlar. Bilişsel yapılandırmanın, çıkış noktası, bireyin o ana kadar sahip olduğu bilgiler ve bu bilgilerin oluşturduğu bilişsel yapıdır. Bu yaklaşıma göre, bireyin bilişsel yapısı dengededir ve birey yeni bilgiyi bu bilişsel yapısını kullanarak anlamlandırır. Edinilen bu yeni bilgi, bireyin bilişsel yapısıyla çelişmeden ilişkilendirilebiliyorsa birey bu bilgiyi özümsemektedir. Ancak yeni kazanılan bilginin mevcut olan bilgilerle çelişmesi durumunda ise yeni bilgi özümsememekte ve bilişsel denge bozulmaktadır. Birey bu durumda, bilgiyi özümsemek için bilişsel yapısında yeni bir düzenleme yapması gerekir. Bu aşamalar bireyin yeni bir bilişsel dengeye ulaşmasına kadar devam eder (Yurdakul, 2005: 42).

Sosyal yapılandırmacılık ise zihinde yapılandırmayla öğrenmede kültürün ve dilin önemli katkı sağladığını söyleyen Vygotsky tarafından geliştirilmiştir. Toplumun bireyin gelişimindeki rollerine odaklanan Vygotsky, bilginin bireysel olarak yapılandırılmadığını ve sosyal etkenlerin bu yapılandırma sürecinde önemli olduğunu vurgular. Bu yaklaşım, bilginin yapılanmasında dilin ve sosyal etkileşimin önemini ortaya koyar. Sosyal yapılandırmacılık, öğrenmenin sosyal etkileşime bağlı olduğunu ve her zaman bir grup ya da topluluk tarafından paylaşılan bir sosyal bağlamda gerçekleşeceğini iddia eder. Eylemi, etkileşimi ve düşüncüyü ilettiği için dil öğrenme sürecinde önemli bir öğedir. Sosyal etkileşimin içinde yer aldığı her bağlam birbirinden farklıdır. Bilimsel laboratuvarlar, okullar, mahkeme salonları ve evler kendi dillerine, geleneklerine sahiptirler ve bu ortamlar kendi içlerinde yer alan sosyal etkileşimler üzerinde etkide bulunurlar (Howe ve

Stubbs, 1992). Bu gerçek, sosyokültürel bir kuramın, aşağıdakilerin tamamını dikkate alması gerektiği anlamına gelir:

- Etkileşimlerin yer aldığı kurumsal düzenek ve organizasyonlar,
- Düşünce ve eylemin aktarıcısı olarak kullanılan dil,
- Kişiler arası ilişkiler ve katılımcılar arasındaki statü farkları,
- Güdü, hedef, değer ve inançların etkisi (Howe ve Stubbs, 1992).

Radikal yapılandırmacı öğrenmeye göre ise bilim, yaşantıya ait yorumların uygulanabilir uyarlamalarını içeren dinamik bir süreçtir. Bu yaklaşımda, öğrencinin gerçek dünya bilgisini kurması zorunlu değildir ve geçmiş yaşantılar yeni yaşantıların oluşmasına yardım eder. İçsel veya dışsal nedenlerden dolayı bir işte başarısızlık yaşandığında problem durumu ortaya çıkar. Ortaya çıkan bu problem durumunda birey yeni bir yaşantılar edinerek bilişsel yapılarını değiştirmeyi dener. Çünkü bu anlayışa göre bireyler, geçirdikleri yaşantılardan, kendi özgeçmişlerine dayalı olarak anlamlandırırılar. Radikal yapılandırmacılıkta bilgi, bireyden ve bireyin içinde bulunduğu toplumsal ve bilişsel süreçlerden bağımsız bir şey değildir. Bilgi, bireyin nesnelerle olan ilişkisinden ve yine bireyin kendisi tarafından etkin bir şekilde oluşturulur. (Savaş, 2007: 523) Radikal yapılandırmacı öğrenme, bilginin keşfedilmediğine, bireyler tarafından yaratıldığına inanır. Dolayısıyla bilginin referansı, dış dünya değil bireyin kendi yaşantılarıdır (Açıkgöz, 2004: 63).

Aşağıda öğrenme-öğretme sürecinde yukarıda bahsi geçen kuramlara dayalı olarak geliştirilen stratejiler olan sunuş yoluyla öğretim stratejisi, buluş yoluyla öğretim stratejisi ve araştırma yoluyla öğretim stratejisinden kısaca bahsedilmiştir.

1.1.2. Aktif Öğrenme Sürecinde Kullanılan Öğretim Stratejileri

Demirel (2005: 70), öğretim stratejilerini üç bölümle açıklamaktadır. Bunlar;

1. Sunuş yoluyla öğretim stratejisi

2. Buluş yoluyla öğretim stratejisi
3. Araştırma yoluyla öğretim stratejisidir.

1.1.2.1. Sunuş Yoluyla Öğretim Stratejisi

Ausebel tarafından oluşturulan sunuş yoluyla öğretim stratejisine göre bilgi, olgu, kavram ve genellemelerin öğrenciye öğretmen tarafından sunulduğu bir süreçtir (Erden ve Akman, 2007; Kaptan, 1998; Turgut ve diğer., 1997). Bu stratejide öğretmen tarafından düzenlenen öğretim etkinliklerinin birey için anlamlı olabilmesi için bireye öğretilecek olan konuların bir bütünlük içinde verilmelidir. Dolayısıyla öğretmenin anlattığı bilginin öğrenci tarafından anlamlı olabilmesi için öğretilecek özelliklerin bütünden parçaya yani tümden gelim yöntemiyle sunulması gerekir (Kaptan, 1998; Senemoğlu, 2008). Bu yöntemde kavram ve genellemeler ilk olarak öğrencilere sunulur ve daha sonraki süreçte ayrıntılar açıklanır. Konu yeterince anlaşılınca kadar örneklerin verilmesine devam edilir. Bu süreçte dikkat edilmesi gereken en temel nokta öğrenme sürecinin görsel araç ve gereçlerle desteklenmesidir (Yaşar, 1998: 65).

Sunuş yoluyla öğretim modelinde öğretmenin görevi öğrencilerin öğrenebilmesi için, konuyu örgütleyicilerle desteklemesi, dersi en uygun bir şekilde organize ederek yapılandırma; sunum etkililiğini artıran materyalleri seçme ve konuyu genelden özele doğru sistemli ve anlamlı bir şekilde öğrencilere sunmaktır. İlk bakışta düz anlatım tekniği gibi algılansa da "sunuş yoluyla öğretim" süreç açısından düz anlatım yönteminden farklıdır (Sülün ve diğer., 2006: 54).

1.1.2.2. Buluş Yoluyla Öğretim Stratejisi

Buluş yoluyla öğretim stratejisi, öğrenenin etkinliğine dayanan güdüleyici bir öğretim yaklaşımıdır (Demirel, 1999: 80). Öğrenciler buluş yoluyla öğretimde aktiftir, öğretmen rehberliğinde desteklenir ve öğrenmeye yönelik cesaretlendirilir (Sülün ve diğ., 2006: 53). Buluş yoluyla öğretimde, öğretmenin görevleri sunuş

yoluyla öğretimden oldukça farklıdır. Buluş yoluyla öğretimde, Bruner'e göre öğretmen, öğrencilere kavram, ilke ve genellemeleri açıklamak yerine, onların kavran ilke ve genellemeleri ulaşabilecekleri bir ortam oluştururlar. Bu stratejide öğrencilerin kavram, ilke ve genellemeleri kendilerinin ulaşması istendiğinden, islenecek yol basitten karmaşığa doğru bir süreç olan tümevarım olmalıdır. Bu nedenle öğrencileri deney yapmaya, ilkeleri, kavramları kendilerinin bulmasına teşvik etmelidir. Bu stratejinin amacı, öğrencilerin öz yeterliliğe sahip, bağımsız öğrenebilen bireyler olmasını sağlamaktır. Bruner'e göre bunun en uygun yolu öğrencilere ulaşmak istedikleri sonucu söylemek yerine, onları problemleri kendi kendilerine ya da grup çalışmalarıyla çözmeye, cevabı bulmaya teşvik etmek olacaktır. Buluş yoluyla öğretim stratejisi, gerek bilimsel bilgiler kapsamındaki bilimsel kavram ve genellemelerin öğretilmesinde gerekse bilişsel süreç becerilerinin kazandırılmasında önemli bir işleve sahiptir (Yaşar, 1998; Sülün ve diğ., 2006; Kara ve Özgün-Koca, 2004).

1.1.2.3. Araştırma Yoluyla Öğretim Stratejisi

Araştırma yoluyla öğretim stratejisinde, öğretmen, öğrencilerin ilgisini çekmesi muhtemel problemler bularak hem öğrencilerin bu problemi incelemelerini hem de öğrencilere çözmeye çalıştıkları problemle ilgili anlaşılmayan noktalarda, inceleme sırasında ve sonuç çıkarma aşamasına yardımcı olur. Bu nedenle bu strateji öğrencilerin bir konuyu öğrenmeleriyle sınırlı kalmayarak onlara araştırma ve problem çözme becerilerinin kazandırılmasını da sağlayacaktır (Açıkgöz, 2003: 140).

Araştırma yoluyla öğretimde, öğrenciler bilimsel bilgileri edinmeye çalışırken öğretmen rehberliğinde kendi çabalarıyla öğrenme sürecine dahil olurlar. Bu süreçte öğrenci problem durumunu keşfeder, problemi tanımlar, keşfettiği probleme ilişkin denenceler kurar, denencelerin sınanması için veri toplar ve bu verileri değerlendirir. Bir başka deyişle, araştırma yoluyla öğretim stratejisinde bilimsel yöntemin aşamalarına yer verilerek öğrencilerde araştırma becerileri geliştirilmeye çalışılır (Yaşar, 1998: 67). Dolayısıyla araştırma yoluyla öğretim

stratejisi öğrenciyi, öğrenilecek konuyu araştırmaya, bilmedikleri kavramları çeşitli yöntemlerle öğrenmeye yönlendiren bir stratejidir. Bu stratejide tümevarım ve tümdengelim yöntemleri sıklıkla kullanılır (Demirkuş, 1999: 416).

Araştırma yoluyla öğretim stratejisi kazandırılması istenen hedeflerin Fen ve Teknoloji dersinde kullanılması, fen laboratuvarında yapılan deneylerden okul dışındaki gezilere kadar değişen çeşitli öğretim yöntem ve tekniklerini kapsar. Bütün bu etkinliklerle öğrencilerin sadece fiziksel, biyolojik ve teknolojik dünya hakkında bilgi, beceri ve deneyim edinmesine yardımcı olmakla kalmayarak onların küçük birer bilim adamı olarak bilim insanının düşünme becerilerinin keşfetmelerine yardımcı olur (Yenice, 2005: 150).

Aşağıda, ilk olarak aktif öğrenme düşüncesinin yukarıda bahsi geçen öğrenme kuramlarına dayalı olarak gelişimi, ardından bu düşüncenin uygulanabilmesi için uygun yöntem ve teknikler açıklanmaktadır.

1.1.3. Aktif Öğrenmenin Kuramsal Temelleri ve Tanımı

Konfüçyus, Sokrates gibi öğrenmenin birey tarafından aktif olarak oluşturulduğu düşüncesini öne süren filozoflara kadar dayanan aktif öğrenmenin (Jayawardana, Hewagamage ve Hirakawa, 2001; Dodge, 1996) temeli Wilke (2003)' e göre sosyal bilişsel öğrenme kuramına ve yapılandırmacı öğrenmeye dayanır. Sosyal öğrenme kuramında, bilişsel öğrenme kuramı ağırlıklı olup, kuramın ismi Sosyal Öğrenme Teorisi (Social Learning Theory), Sosyal Bilişsel Teori (Social Cognitive Theory) olarak da belirtilmektedir (Bandura, 1977; Demirbaş, Yağbasan, 2006'dan alıntı). Sosyal bilişsel öğrenmeye göre öğrenci yeni öğrenmelerini önceki öğrenmeleriyle karşılaştırır. Bilgiyi örgütleyerek, sınıflayarak, hipotezler geliştirip onları sınayarak ve yorum yaparak yapılandırır. Yapılandırmacı öğrenme ise, bilginin bir insandan diğerine doğrudan aktarılmadığı, öğrenen kişi tarafından aktif bir biçimde oluşturulduğu önermesine dayanmaktadır (Howe, Stubbs, 1997). Bu tanımlar incelendiğinde ise aktif öğrenmenin öğretim kavramından çok öğrenme kavramını vurguladığı görülmektedir. Ancak, öğrenme

anlayışının geçmişi çok eskiye dayansa bile bu kavramın değişmesi, ona yeni anlamların yüklenmesi ve aktif öğrenme konusundaki görgül araştırmaların yoğunlaşması 1970'lerden sonra gerçekleşmiştir. Aktif öğrenme modeli bütün bu kuramsal gelişmelere dayalı olarak 1970'lerdeki davranışçılıktan bilişselciliğe geçiş sürecinde, geleneksel yöntemleri eleştiren, Dewey, Pestalozzi gibi bilim adamları tarafından, çevreyle etkileşime, gözleme, öğrencilerin etkinliğine, bilgiyi öğrenenin keşfetmesine önem veren modellerin geliştirilmesiyle oluşmuştur (Açıkgöz, 2003: 83-84). Aktif öğrenmenin popüler bir fikir olmasının nedeni, diğer pedagojik moda yöntemlerin aksine bu yöntemin, eğitim sistemi süresince kökenin çok eskilere dayanmasıdır. Dewey'in 'yaparak öğrenme' hakkındaki düşünceleri yirminci yüzyıl boyunca 'ilerici eğitim' anlayışı olarak etkisini sürdürmüştür (Mattson, 2005).

Aktif öğrenme ile ilgili alanyazında farklı tanımlar bulunmaktadır (Sivan ve diğ., 2000). Bonwel ve Eison, (1991)'a göre aktif öğrenme, öğrencilerin bilgileri pasif olarak almaları yerine, kendi değer ve tutumlarını keşfederek, araştırma, analiz, sentez ve değerlendirme gibi etkinlikleri kapsayan faaliyetlere katılmalarıdır. Bu faaliyetler kapsamında görsel-tabanlı öğrenmeler, problem çözme, bilgisayar tabanlı öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme, tartışma, drama, rol yapma, gösteri, oyunlar ve akran eğitimi yer alır (Bonwel ve Eison, 1991).

Meyers ve Jones (1993)'a göre aktif öğrenme öğrencilerin dersi basitçe dinlemesinden daha fazla şey yapmalarını yani araştırma yapma, işlem yapma ve bilgiyi kullanma gibi etkinlikleri gerçekleştirmeleridir. Meyers ve Jones (1993) aktif öğrenmeyi üç faktörde incelemiştir. Bunlar; temel unsurlar, öğrenme stratejileri ve eğitim kaynaklarıdır. Aktif öğrenmenin ilk aşaması olan temel unsurlar, konuşma-dinleme, okuma, yazma ve yansıtmadır. Bu dört element, öğrencilerin, açıklama yapmasını, öğrendiği yeni bilgileri pekiştirmesini ve uygulamasını içeren bilişsel faaliyetleri kapsar. İkinci faktör olan öğrenme stratejileri, birinci faktör olan temel unsurların birleşimi olan küçük grup çalışmaları, işbirlikli öğrenme, örnek olay, gösteri, tartışma ve problem çözmedir. Bu aşama, öğrencileri, etkileşim içinde aktif olarak etkinliklere katılmaya teşvik eder. Aktif öğrenmenin üçüncü faktörü ise öğrencilerin etkileşim içinde aktif olarak etkinliklere katılmalarını teşvik eden, öğretmenin kullandığı öğretim kaynaklarıdır.

Bu faktör, okuma etkinliklerini, sınıf dışı uygulamaları, öğretim teknolojisini kullanmayı, kullanılacak her türlü eğitim materyallerini içerir (Meyers ve Jones, 1993; Bursens, Loon, 2007'deki alıntı).

Silberman (1996)'a göre öğrenme aktif olarak gerçekleşirken öğrenciler çeşitli öğrenme çalışmalarında bulunurlar. Bu çalışmalar esnasında fikir üretir, problem çözer ve öğrendiklerini uygulamada yeni düşünceler geliştirirler. Aktif öğrenme, hızlı, eğlenceli, destekleyici ve ilgi çekicidir (Silberman, 1996). Silberman (1996) bu tanımını Bonwell ve Eison ile Meyers ve Jones tarafından yapılan aktif öğrenme ile ilgili önerilenlere dayanarak, aktif öğrenmeyi destekleyen 101 strateji oluşturmuştur (Sivan, 2000).

Prince (2004)'e göre aktif öğrenme, genellikle öğrencilerin bir öğretmenden, pasif bilgi alması anlamına gelen geleneksel öğrenmenin karşıtı olan, öğrenme sürecinde öğrencilerin yer almasını destekleyen bir öğretim yöntemidir. Gibbs (1988)'e göre ise Prince (2004)'ün tanımına benzer şekilde aktif öğrenme, yaparak öğrenmektir. Ancak öğrencinin sadece etkinliğı yapması yeterli değildir, öğrencinin aynı zamanda gerçekleştirdiğı etkinlikle ilgili düşünmesi de gerekir (Biggs, 2003; Ramsden, 2003).

Jayawardana, Hewagamage ve Hirakawa (2001)'ya göre ise aktif öğrenme, öğrencilerin öğrenme etkinliklerini kendi eğitim süreci içerisinde etkili ve verimli bir şekilde gerçekleştirme becerisidir. Bu kabiliyetler ise, öğrenenlerin etkinliklere sürekli katılması, uygulama yapması, kişisel gereksinimleri ve çıkarları çerçevesinde bilgi, beceri ve tutum oluşturmalarını içerir (Jayawardana, Hewagamage ve Hirakawa, 2001).

Aktif öğrenme kısaca öğrencilerin öğretmeni ders anlatırken pasif bir şekilde dinlemesinden daha fazla şey yapmasıdır. Bu tür uygulamalar, öğrencilerin duyduklarını anlamalarını sağlayan dinleme etkinliklerinden, öğrendiklerini gerçek yaşama uygulamalarını veya yeni problemler oluşturmalarını sağlayan yazma etkinliklerine kadar her türlü etkinliğı içerir (Paulson ve Faust, 1998).

Wilke (2003)'e göre aktif öğrenme süreci aşağıda verilen özellikleri içerir.

- Öğrencileri öğrenme sürecine dâhil etme,
- Öğrencilere bilgi vermekten çok onların bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerine ağırlık verme,
- Öğrencilerin, üst düzey düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlama,
- Öğrencileri etkinliklere katılmaya teşvik etme,
- Öğrencilerin, öğrenme ile ilgili kendi tutum, değer ve inançlarını keşfetmeye daha fazla önem vermedir (Wilke, 2003).

Aktif öğrenmede öğrenciler birbirinden bağımsız gerçekler arasındaki bilgileri alan kişiler yerine gerçek durumlardan haberdar olan ve öğrendikleri konunun günlük yaşamda kullanımı hakkında bilgi sahibi olan kişiler olarak yetiştirilmelidir (Seeler, Turnwald ve Bull, 1994). Bu şekilde öğrencilerin, bilgiyi kullanmada ve uygulamada daha aktif bir rol almaları sağlanır (Dufresne ve diğ., 1996). Aktif öğrenme öğretmenlere, öğrencilerin öğrenme düzeylerine ve ihtiyaçlarına uygun hedefleri seçmelerinde yardımcı olur. Disiplin olarak aktif öğrenmede öğrenciler, organize etme, düşünme, sorun çözme ve demokratik davranış sergileme gibi süreçleri kazanırken; öğretmenler, öğrencileri kendi öğrenme sorumluluklarını almaya teşvik eder. Aktif öğrenme öğretmene aynı zamanda çalıştırıcı, dinleyici ve yardımcı öğretmen işlevlerini gerçekleştirmek için yeterli zaman verir (Seeler, Turnwald ve Bull, 1994; Mattson, 2005; Baessa, Chesterfield, Ramos, 2002). Mabrouk (2005)'e göre aktif öğrenme uygulamaları düşünülerek ve ustaca hazırlanmışsa hem kısa dönemde hem de uzun dönemde öğrenme zamanından kazanmak için en etkili yol ve öğrenciler için yapılacak en iyi yatırımdır.

1.1.4. Aktif Öğrenmede Öğrenci ve Öğretmen Roller

Günümüzde, aktif öğrenme eğitsel uygulamada ve teoride büyük ilgi alan bir konu haline gelmiştir. Aktif öğrenmenin çok tartışılan konulardan biri olmasının nedeni, öğrencinin eğitim süreci içerisinde pasif dinleyici ve not alıcı rolünün ötesinde, onların öğrenme süreçlerinde kendi istedikleri düzenlemeleri yapma fırsatını vermesidir (Jayawardana, Hewagamage ve Hirakawa, 2001). Yapılan

tartışmalar sonucunda, aktif öğrenmede öğrencilerin, kendi öğrenme süreçlerinde aktif ve sorumlu bir rol oynaması gerektiğine odaklanılmıştır (Lunenberg, Volman, 1999; Mattson, 2005; Euge`ne, 2006). Başka bir deyişle, aktif öğrenmede öğrenciler kendi eğitim ve araştırma stratejilerine ve akademik hedeflerine ulaşmak için sorumluluk alırlar (Jayawardana, Hewagamage ve Hirakawa, 2001; Carborano, 2003).

Aktif öğrenme, öğrencilerin bir şeyler yapmasını ve yaptığı şey üzerinde düşünmesini sağlayan tüm etkinliklerini içerir. Aktif öğrenmede öğrenciler sadece konuyu öğrenmezler. Aynı zamanda, öğrendikleri kavramların uygulamasını yapar, olgular arasındaki ilişkileri araştırır, uygular ve ön öğrenmeleriyle çelişen durumlarla karşılaştırmalar yaparlar. Bu etkinlikler sayesinde, öğrenciler sadece öğretmenin anlattığı bilgiler almak yerine, kendi bilgilerini kendilerini yapılandırırlar (Chickering ve Gamson, 1987; Mattson, 2005). Ayrıca öğrencilere geleneksel yöntemler yerine alternatif aktif öğrenme faaliyetleri önerilmesi onların, farklı öğrenme stillerini edinmeleri için fırsat oluşturulacaktır (Cook ve Hazelwod, 2002).

Euge`ne (2006) yaptığı çalışma sonucunda aktif öğrenmeye geçiş sürecinde öğrencilerin sınıftaki rollerinin figüranlıktan aktörlüğe geçiş şeklinde bir değişim gösterdiğini belirtmiştir. Bu rol ise onların sosyal becerilerini geliştirerek gelecekteki profesyonel yaşamlarında karşılaşılabilecekleri bir takım koşullarla baş etme gücü verecektir (Euge`ne, 2006). Ayrıca aktif öğrenmede öğrenci, öğrenmeyi öğrenme ve yaşam boyu öğrenme kavramlarını da beraberinde getirdiği için öğrenci kendi öğrenme sürecini yönetme ve bu süreçte karar verme, değerlendirme yapma, öğrenmesini yönetme gibi becerilerinbu öğrenmeyi okul bittikten sonra da uzun yıllar devam ettirebilmektedir (Koç, 2000: 226).

Amerikan Lisans Üstü Eğitim Derneği (American Association for Higher Education, (AAHE)), Amerikan Koleji Derneği (American College Personnel Association (ACPA)) ve Ulusal Öğrenci Personel Yönetici Birliği (National Association of Student Personnel Administrators (NASPA)) (1998) tarafından ortak bir şekilde gerçekleştirilen proje sonucunda aktif öğrenmenin öğrencileri,

- Doğrudan öğreneceği bilgiyi keşfetmeye yönlendirdiği,
- Ön bilgilerini ve deneyimlerini yeni ve derin öğrenmeler haline dönüştürdüğü,
- Kendi öğrenme sorumluluklarını almalarını sağladığı,
- Etik değerler ve taahhütler çerçevesinde öğrendikleri bilgilerin ne anlama geldiğini aramaları için teşvik ettiği,
- Yeteneklerini ve yetkinliklerini göstermeye dayalı değerlendirdiği sonucuna ulaşılmıştır (AAHE, ACPA, NASPA, 1998).

Öğrencilerin aktif öğrenme ortamlarında öğrenmesi, onun etrafında bulunan her şeyden bağımsız sadece kendi kendine öğrenmeleri anlamına gelmez (Lunenberg ve Volman, 1999). Aktif öğrenme ortamlarında, öğrenmenin sorumluluğu öğrenci ve öğretmen tarafından paylaşılır (Lee, 1999) ve öğretmenin de aktif öğrenme sürecinde önemli rolleri vardır. Fen ve Teknoloji öğretmenleri aktif öğrenme sürecinde, açıklamalarda bulunma, gösterme, düzeltmeler yapma yerine öğrenciye rehber olma rolünü üstlenmelidir (Lunenberg ve Volman, 1999). Bu bağlamda aktif öğrenme, öğrenci ihtiyacına dayalı olarak gerçekleştirilen öğretmen ve öğrenci arasındaki iletişimde, öğretmenin sadece resmin arka planında olduğunda etkilidir (Norman, 2004).

Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin aktif öğrenme konusuyla ilgilenmelerinin birçok nedeni vardır. Bunlardan ilki Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin aktif öğrenme uygulamalarının öğrencileri yaşam boyu öğrenmeye hazırladığının farkında olmalarıdır. Bir diğer nedeni ise bazı ülkelerde eğitim makamlarının aktif öğrenme konusunda geliştirdiği politikalarıdır. Ayrıca, öğretmenler, kendilerine sunulan eğitim programlarında öğrendikleri bilgileri kendi mesleki anlayışlarına da uygulama fırsatı bularak kendi meslek yaşamlarında sürekli öğrenme yönünde bir gelişme sağlayabileceklerinin de farkındadırlar. Öğretmenler aynı zamanda insanların nasıl öğrendiği konusundaki bilgilerine dayanarak da aktif öğrenmenin etkililiğinin öğrenci öğrenmesi konusundaki verimliliğini fark etmişlerdir. Çünkü son yıllarda bilişsel psikolojide Piaget, sosyal psikolojide Vygotsky ve onların takipçilerinin yaptığı çalışmalar sonucunda yapılandırmacı öğrenmenin önemi vurgulanmaktadır. Yapılandırmacı öğrenmeye

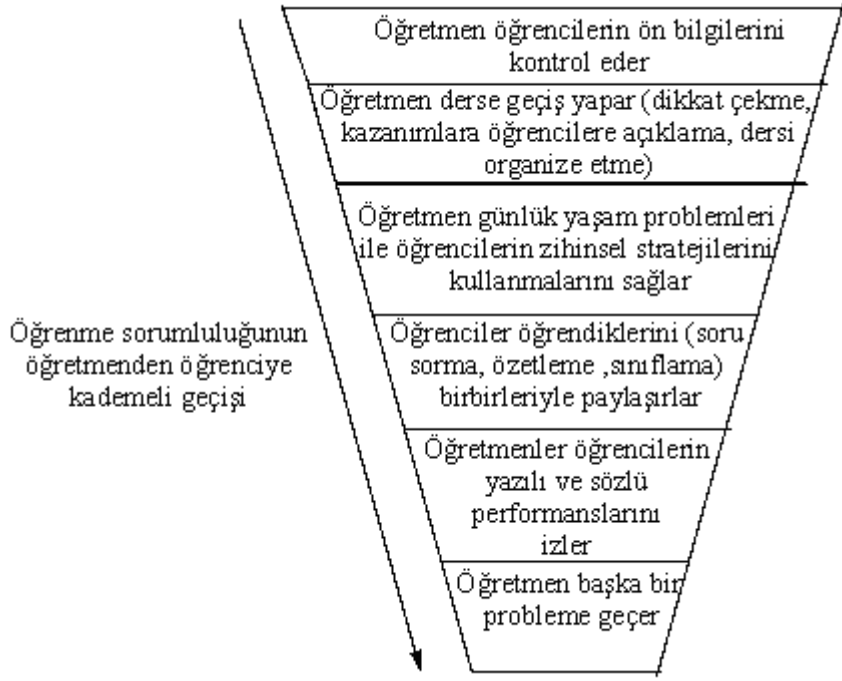
göre, öğrenciler, bilgilerini, ön bilgilerine dayalı olarak kendileri oluştururlar (Stern ve Huber, 1997). Dolayısıyla, öğrencilerin kendi bilgileri üzerinde işlem yapması düşüncesine dayalı olan aktif öğrenme öğrencilerin bilgilerini yapılandırmaları için en etkili yollardan biri olduğu söylenebilir.

Ribolits (1993) tarafından Avusturya’da öğretmen görüşlerine dayalı olarak yapılan “Öğretmen niteliği” konulu çalışma sonucunda öğretmenlerin aktif öğrenme konusundaki rolleri 11 başlık altında aşağıdaki gibi açıklanmıştır.

- Öğretmenler öğrencilerine kendi öğrenme sürecinin sorumluluğunu üstlenme iznini verir,
- Öğretmen öğrencilerin kendi yetenekleri ve zayıf noktaları değerlendirilmesi konusunda destekler,
- Öğretmenler eğitimsel becerileri, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarını (harekete geçme ve merak etme; bağımsız ve grup çalışmalarını destekleme) karşılayacak şekilde olmalıdır,
- Öğretmenler, öğrencileri araştırmalar yoluyla öğrenmeye ve keşif yapmaya teşvik etmelidir,
- Öğretmen farklı öğrenme etkinlikleri uygulamalıdır,
- Öğretmenler dersin kapsamı için yeterli zaman ayırmalı ve aynı zamanda esnek ve maliyeti az olmalı,
- Öğretmenler öğrencilerine önerilerde bulunmalı ve sorunla ilgili çözümler bulmalarına ve bunların uygulanmasını yapmalarına izin vermelidir,
- Öğretmen öğrencilerin özgüvenlerini destekleyici bildirimlerde bulunmalıdır,
- Öğretmen öğrencilerin edindiği teorik bilgileri günlük yaşamda uygulama fırsatı sağlamalıdır (Ribolits, 1993; Stern ve Huber, 1997’den alıntı).

Palincsar ve Brown (1989) öğretmen merkezli öğrenmeden öğrenci merkezli öğrenmeye geçişte öğretmen ve öğrencinin öğrenme sorumluluklarındaki değişimi aşağıdaki şekil ile ifade etmiştir (Borich, 2004: 42’den alıntı).

Şekil 1.1.4.1.

Öğrenme Sorumluluğunun Öğretmenden Öğrenciye Doğru Değişimi

Aktif öğrenmenin Fen ve Teknoloji dersinde kullanılmasında öğretmenler, öğrenmeyi kolaylaştıran ve öğrencilerin bilime yönelik olumlu tutum geliştirmesine olanak sağlayan eşsiz araçlardır (Dufresne ve diğ, 1996). Aktif öğrenmede öğretmenin görevi öğrencilerin tüm sorularına cevap vermek değil, onlara bağımsız öğrenenler olarak, karşılaştıkları problemi çözmelerinde yardımcı olmaktır (Mabrouk, 2005; Euge`ne, 2006). Aktif öğrenme sırasında öğretmenin ‘sınıfta ders anlatan kişi’ rolünü, ‘öğrenmeyi kolaylaştıran kişi’ olarak değiştirmesi öğretmenin sınıftaki sorumluluğunu artırır (Broad, Matthews ve Mcdonald, 2008).

Öğretmen merkezli ortamlarda bilgilerin anlatılma sırası ve oranının kontrolü öğretmen tarafından gerçekleştirilir. Bu nedenle öğrenciler edindikleri bilgilerin entegrasyonunda ve yorumlanmasında zorlanırlar (Norman, 2004; Bandiera ve Bruno, 2006). Aktif öğrenmede ise öğretmenler, öğrencilerinin kendi öğrenmelerinden sorumlu olmalarını ve kendi kendine öğrenme fırsatı vererek

onların öğrendikleri bilgileri günlük yaşamda ihtiyaçları olduğu anlarda kullanmalarına olanak veren beceriler edinmelerini sağlar (Felder ve Brent, 1996).

Aktif öğrenmenin uygulandığı bir sınıfta, öğrenci ve öğretmen rollerindeki bu değişim kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerini de etkiler. Düz anlatım yönteminden, öğretmen ve öğrencinin birlikte gerçekleştirdikleri araştırmaya dayalı bilgilerin paylaşılmasından, soru-cevap ve problem çözmeye kadar model oluşturmayı kolaylaştıran, yaratıcılığı geliştirmeye teşvik eden, işbirlikli öğrenmeyi geliştiren öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılmasını sağlar (Phillips, 2005).

Aktif öğrenmeyi kullanmaya başlayan öğretmenler ilk olarak daha basit etkinliklerden başlamalıdır. Bu etkinliklerle, öğrencilerle bireysel veya gruplar halinde çalışmalar yapılarak gerçekleştirilen basit aktif öğrenme uygulamaları daha kapsamlı uygulamalar için bir basamak olmalıdır (Keyser, 2000). Aktif öğrenme dersin öğretim programını, dersin niteliğini ve öğrenme ortamlarını etkilediğinden, bu yöntemin ilk uygulamaları öğrenciler tarafından kabul görmeyebilir. Öğrenme yaklaşımları üzerinde etkili bir zincir olarak, öğretmen, öğrenilecek kavramlar ve öğretmenlerin öğretim anlayışındaki farklılıklar öğrencilerin öğrenmeye yönelik yaklaşımlarını ve öğrenme çıktılarını etkiler (Kember, Leung ve Mcnaught, 2008). Bu nedenle son yıllarda, eğitim alanındaki değişimlere uyum sağlamak amacıyla öğretmenlere verilen hizmet içi eğitim seminerleri sadece laboratuvar uygulamalarından, öğrencilere bireysel ve eleştirel değerlendirmelerde bulunmalarını sağlayan aktif öğrenme yöntemlerine doğru değişim göstererek (Bandiera ve Bruno, 2006) bu açık kapatılmaya çalışılmıştır. Çünkü öğrenme yaklaşımının doğasını bilmek özellikle yeni öğretmenler için çok önemlidir. Kullandıkları öğrenme yöntemi hakkında bilgi sahibi olmaları, öğrencilerinin öğrenmelerine olumlu yönde etki eder ve öğrencilerinin derse daha çok önem vermelerini sağlar (Kember, Leung ve Mcnaught, 2008).

1.1.5. Aktif Öğrenmede Sınıf Ortamı

Öğrenme araçlarının etkili bir şekilde sunulması öğrencilerin ilgi alanlarını keşfetmelerine yardım ederek onları ilgi alanları doğrultusunda çalışmaya teşvik eder ve öğrenme sürecine aktif katılımı destekler. Bu nedenle öğrenme yöntemleri seçilirken dersin eğitim hedefleri, konunun karmaşıklığı, öğrencilerin yetenekleri ile birlikte sınıf ortamı da düşünülmelidir (Cook ve Hazelwood, 2002; Griffiths ve Ursick, 2004; Norman, 2004).

Ashton-Hay (2006)'a göre güçlü bir öğrenme ortamının en karakteristik özelliğini bu ortamın aktif olarak öğrenen öğrencilerden oluşmasıdır şeklinde açıklamaktadır. Çünkü aktif öğrenme ortamlarında öğrencilerin, öğrendikleri konunun ilkelerini uygulayabilme, derse etkin katılma ve geribildirim alma avantajları vardır. Maliyetler, öğrencilerin öğrenme stilleri ve öğretim tarzı aktif öğrenme stratejilerinin seçilmesinde önemli rol oynar (Phillips, 2005). Brown ve Miller (1996) ise aktif öğrenmenin uygulanması sırasında gerekli olan faktörleri içsel ve dışsal faktörler olmak üzere ikiye ayırmıştır. İçsel faktörler; öğrenme stili, tutum, motivasyon, öğrenme amaçları ve öncelikleridir. Bu faktörler öğrenciler tarafından kontrol edilebilir. Dışsal faktörler ise öğretmenin öğretme stili, maddi yetersizlikler, aile ve meslek baskısı ve öğrencinin çevresindeki kişilerin onun öğrenme sürecine yönelik tutumları olabilir. Öğrenciler, bu faktörleri tamamen kontrol edemezler. Bu durumla baş edebilmek için öğrenciler, ailelerindeki bireylerle kendi eğitimleri hakkındaki düşüncelerini paylaşabilirler, öğrenmekte zorlandıkları bir konuda desteklerini isteyebilirler, öğrenme amaçlarını hakkında başkalarının da görüşlerini alabilirler (Brown, Miller, 1996).

Buchberger (2001)'e göre öğrenme üzerine yapılan çalışmalar öğrencilerin bilgi, beceri, tutum ve inanç kazanımlarının etkin bir süreç olduğunu göstermiştir; ayrıca, öğrenmenin öz düzenleyicilerin bulunduğu, hedef odaklı, başkaları ile etkileşim ve işbirliği içinde gerçekleştirildiğinde etkili ve verimli olabileceğini göstermiştir. Öğrenciler ancak bu şekilde yeni karşılaştığı bir bilgiyi veya durumu anlamlandırabilir. Bu durumda öğrencilerin içinde bulundukları güçlü bir aktif

öğrenme ortamları oluşturulmalıdır (Buchberger, 2001). Dolayısıyla aktif öğrenme ortamlarında;

- Öğrencilere bilgi ve beceri ile aktif ve yapıcı süreçler edinmelerini sağlayan durumlar oluşturulur,
- Öğrencilerin birlikte çalışması, etkileşim, iletişim kurması için yeterli fırsatlar sunulur,
- Öğrencilerin öğrenme hedeflerini kendilerinin belirlemelerine teşvik edilir,
- Öğrencilere kendi öğrenme faaliyetleri ve süreçleri için daha fazla sorumluluk alması konusunda rehberlik edilir,
- Öğrenciler kendi öğrenme faaliyetlerinin ajanları haline gelirler (Buchberger, 2001).

Geleneksel öğrenmede öğrenciler, bilgileri düşünmeden sadece ezberlerler. Bu işlem sırasında öğrendikleri bilgileri neden öğrendiğinin farkında olmazlar, öğrenme materyaline kendileri karar vermezler, kendi öğrenmelerini değerlendirmezler ve kendi deneyimlerine dayalı bir görüş bildirmezler. Diğer bir deyişle, kendi öğrenmelerini yapılandırmazlar (Dearn, 1996). Aktif öğrenme ortamlarında ise öğrenciler, öğrendikleri konu ile ilgili kendi görevlerinin ne olduğuna, sınıf dışında yapılacak olan işlere, sunumlarına öğrenmelerinin değerlendirilmesine ve konunun içeriğine kendileri karar vermeye teşvik edilir. Bu şekilde öğrenciler bilişsel stratejileri kullanarak kendi mevcut bilgi yapıları (Şema) hakkında ayrıntılı bilgi edinirler. Diğer bir deyişle; yeni bilgi ve anlayış oluştururlar (Campell, 1999; Norman, 2004). Aktif öğrenmenin bu avantajları bilinmesine rağmen öğrencilerin birçoğu birtakım bilgileri öğrenmek zorunda bırakılarak ya da problemlerini sadece belli yöntemleri kullanarak çözme alışkanlıkları olduğundan öğrenme süreçlerini geleneksel öğrenme ortamlarında geçirmek isterler. Aktif öğrenme ortamında ise, öğrenciler öğrendikleri bilgileri yapılandırmaya ve yapılandırarak elde ettikleri bilgileri kendi zihinsel modelleriyle karşılaştırmaya teşvik edilirler. Böyle bir öğrenme ortamında, öğretmenin öğrenciye rehberlik etmesi, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımcı, okulun ise öğrenmeyi kolaylaştırıcı olması gerekir (Harold, 1996). Bu durum sınıf ortamında öğrenme-öğretme sürecini daha etkili kılma bakımından öğretmen-öğrenci etkileşimi kadar,

öğrenci-öğrenci etkileşimini de önemli kılar. Öğrenci-öğrenci etkileşiminin yapılandırılma biçimi, öğrencilerin öğrenme düzeylerini; öğretmene ve okula karşı tutumlarını; birbirleri hakkındaki düşüncelerini ve öz saygılarını önemli ölçüde etkileyebilmektedir (Ekinci, 2005: 93).

Bonwell ve Eison'a (1991) göre ise aktif öğrenme sınıflarında;

- Öğrenciler dersi sadece dinlemek yerine derse katılırlar,
- Öğrenme sürecinde öğrencilere bilgi aktarımına az önem verilirken, öğrencilerin becerilerinin geliştirilmesine daha fazla önem verilmektedir,
- Öğrenciler üst düzey düşünme becerilerini (analiz, sentez, değerlendirme) kullanırlar ve geliştirirler,
- Öğrenciler etkinliklere dayalı olarak öğrenirler (okuma, tartışma, yazma),
- Öğrencilerin kendi tutum ve değerlerini keşfetmelerine önem verilir.

Aktif öğrenme ortamları, öğrencilerin derse ilgisini çekmenin yanında, hem öğrenciler arasında hem de öğretmen ve öğrenci arasında iletişimin artmasını ve gelişmesini sağlar. Bu gelişmiş iletişim dersin değerlendirilmesini ve öğretmenin veya öğrencilerin ihtiyaçları olduğunda birbirlerine gerekli müdahalelerde bulunmalarını kolaylaştırır. Bu kolaylaştırma, öğretmen merkezli öğretimden, öğrenci merkezli bir sınıf ortamının oluşturulmasını sağlar (Dufresne ve diğ, 1996).

Herhangi bir yöntemin uygulanması sırasında dersin başarılı bir şekilde yönetimine yardım eden ders planları için öğretmenlerin zaman ve çaba sarfetmeleri gerekir. Aktif öğrenmenin uygulanması esnasında bu çaba daha da fazla olabilir. Çünkü ders planları hazırlanırken öğrenme ortamı ve farklı teknolojilerinin kullanımı birlikte düşünülmelidir (Gedeon, 1997). Dolayısıyla, aktif öğrenmenin başarılı olabilmesi için öğrenme süreci iyi düşünülmüş, planlanmış ve uygulanmış olmalıdır (Seeler, Turnwald ve Bull, 1994). Çünkü öğrencilere kazandırılması planlanan bilgi, beceri, tutum ve inançlar ancak uygun öğretim müdahaleleri aracılığıyla olabilir (Buchberger, 2001). Dolayısıyla aktif öğrenme ortamları öğrencilerin belirledikleri öğrenme amaçlarına uygun öğrenme aktivitelerini gerçekleştirmelerine uygun olmalıdır (Bandiera ve Bruno, 2006).

Aktif öğrenmenin ilk defa uygulandığı sınıf ortamlarında, ders süresinin yetmemesi, hazırlık süresinin fazla olması, aktif öğrenmeyi kullanmada yaşanan zorluklar, büyük sınıflara ihtiyaç duyulması ve gerekli malzeme, donanım ve kaynak eksikliği gibi sorunlar yaşanabilir (Cook, Hazelwod, 2002). Çünkü aktif öğrenmede kullanılacak yöntem öğrenci düzeyi ve öğrenilecek konunun özelliği gibi bir takım özelliklere de bağlıdır (Keyser, 2000). Winter ve ark tarafından 2001 yılında biyoloji, matematik ve fizik derslerinde aktif öğrenmenin uygulanması sırasında oluşan zorlukları belirlemek amacıyla yaptıkları çalışma (gözlem) sonucunda aktif öğrenme uygulamaları esnasında karşılaşılan zorlukların, öğrenme ortamı ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Araştırmacılar buldukları bu sonucun nedenini büyük oranda öğretmenin öğrencileri öğrenmeye teşvik eden, onların öğrenme çabalarını destekleyen bir öğrenme ortamı oluşturma becerisinin yetersizliğinden kaynakladığı bildirilmişlerdir (Winter ve diğ., 2001; Griffiths, Ursick, 2004). Dolayısıyla aktif öğrenme ortamlarında, öğretmenlerinin bu yöntemi uygulayabilmek için gerekli bilgi ve tecrübeye sahip olması gerekir.

Bu bölümde aktif öğrenme uygulamalarının kullanıldığı bir sınıfın sahip olması gereken özellikler açıklanmıştır. Aşağıda ise aktif öğrenmenin araştırmanın yapıldığı ders olan Fen ve Teknoloji dersinde kullanımına ilişkin alanyazında mevcut çalışmaların incelenmesi sonucunda elde edilen kuramsal çerçeve yer almaktadır.

1.1.6. Fen ve Teknoloji Eğitiminde Aktif Öğrenme

Her ülke eğitimindeki genel amaçları çerçevesinde, öğrencileri istenilen düzeyde yetiştirmek için belirli öğretim programları geliştirilmektedir. Bu öğretim programlarından birisi de fen öğretim programlarıdır. İlköğretim düzeyinde verilecek fen öğretimi ile çocukların çevresini anlamaya yönelik bilgi edinmesini sağlama ve bir düşünce sistemi geliştirme amaçlanmaktadır. Böylelikle verilecek fen öğretimi ile öğrencilerde; gerçekçi ve tutarlı bir dünya görüşü geliştirme, bilimin kavramsal yapısını açıklama, bilimsel yöntemin kullanılması için gerekli becerileri geliştirme, fen ve teknolojiye yeni gelişmelere uyabilme, topluma

verimli kişiler yetiştirme gibi özellikler oluşturulmaya çalışılmaktadır (Gücüm ve Kaptan, 1992: 250).

Aşırı bilgi yükleyici, sert ve öğrencinin ilgi alanlarından uzak bir müfredat çerçevesinde, değerlendirme yöntemi olarak öğrenci ezberlemelerinin değerlendirildiği bir yöntem olan geleneksel öğrenme birçok öğrenci için memnun edici bir bilgi kazanma şekli değildir (Dearn, 1996). Öğrenme sürecinde öğrencilerin pasif olarak yer aldıkları geleneksel öğrenmeye dayalı Fen ve Teknoloji öğretiminin başarısızlığı kanıtlanmış olmasına rağmen birçok öğretmen tarafından halen uygulanması devam etmektedir. Üstelik çeşitli çalışmalar, öğrencilere bilgilerin sadece sunulmasıyla onların fen derslerinde bilgi ve beceri kazanamadıklarını da göstermiştir. Bu öğrenme ortamı öğrencilerin ne fene olan ilgilerini artırmakta ne de fen öğrenme sürecine uygun düşünme becerileri öğrenmelerine teşvik etmektedir (Dearn, 1996). Son yıllarda öğrencilerin daha verimli nasıl fen öğrendiklerini belirlemek amacıyla ne öğrenilmesi, nasıl öğrenilmesi, hangi öğrenme yöntemleri kullanılması gerektiği ile ilgili yapılan çalışmalar, öğrencileri araştırma yoluyla bilgileri yapılandırmaları yönünde desteklemenin önemini vurgulamaktadır. Bu araştırmalar sonucunda tüm dünyada hakim olan ana düşünce öğrencilerin öğrenmelerini sağlamak için araştırma merkezli ve öğrenci merkezli uygulamalar ile daha iyi fen öğrenildiğidir. (Schneider, ve diğer. 2001). Ayrıca öğrenmenin doğasının aktif bir süreç olduğu unutulmayarak, öğrenmenin doğasına uygun olarak Fen ve Teknoloji dersinde, öğrenciler, üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeye, öğrenilen konu hakkında konuşmaya ve yazmaya teşvik edilmelidir (Dodge, 1996).

Dünya çapında değişik ülkelerin katıldığı ve elde edilen sonuçların karşılaştırılarak analiz edildiği uluslararası bir olan Fen Eğitiminin Uygunluğu (The Relevance of Science Education (ROSE) projesi sonucunda elde edilen bulgular incelendiğinde birçok ülkede öğrenciler açısından fen ve teknolojinin toplum için çok önemli olduğu sonucu bulunmuştur. Türkiye’de öğrenim görmekte olan öğrencilerin ise birçok gelişmiş ülkedeki öğrencilere oranla fen ve teknoloji alanlarına daha olumlu yaklaştıkları, bilim adamı olma isteğinde oldukları, fen ve teknolojiyle ilgili bir işte daha çok çalışmak istedikleri sonucu ortaya çıkmaktadır

(Çavaş ve Kesercioğlu, 2005). ROSE projesinde öğrencilerin fen dersini öğrenmeye istekli oldukları sonucuna ulaşılmasına rağmen TIMMS Uluslararası Fen ve Matematik Çalışmalarındaki Eğilimler (Trends in International Mathematics and Science Study, (TIMSS)) raporunda öğrencilerimiz 40 ülke arasından 33. sırada yer aldıkları görülmüştür. Öğrencilerin başarı durumlarının nedenlerini araştıran TIMMS raporu ülkeler arasındaki farklılıkların ülkelerin eğitim sistemlerindeki öğrenme materyalleri ve yollarından dolayı oluştuğunu vurgulamaktadır. TIMMS araştırmasının fen öğrenmenin geliştirilmesi için en önemli bulgusu yaratıcı, ilgi çekici bir eğitim programının okuldaki bütün öğrencilere her sınıf düzeyinde en iyi derecede sağlanmasının önemli olduğudur. (Barak ve Dory, 2004).

Fen eğitiminde aktif öğrenme uygulamaları öğrencinin öğrendiği konunuyu kapsayan nesneler ve olaylarla birebir etkileşime girmesi anlamını taşımaktadır. Aktif öğrenme ile yapılan Fen ve Teknoloji eğitimi araştırma, deney yapma, gözlem gibi yöntemler kullanılır. Bu nedenle aktif öğrenme öğrencinin Fen ve Teknoloji dersinin öğrenme sürecindeki deneyimlerini çok boyutlu aktarımını desteklemektedir.

Phillips (2005)'e göre aktif öğrenmenin uygulanmasında öğrenme öğretme sürecinin dört önemli adımı vardır. Bu adımlar, planlama, uygulama ve ölçme ve değerlendirmedir. Her adım dairesel bir şekilde diğerlerini etkiler. Aktif öğrenmenin derslerde uygulanması esnasında öğrenme-öğretme sürecinin planlanması en önemli aşamadır. Bu aşamada öğretmen ve öğrenci birlikte çalışmalı, çevrelerindeki olanakları etkili bir şekilde kullanarak öğrenme öğretme sürecini verimli bir şekilde planlamalıdır. Uygulama ise planlanan etkinliklerin yerine gerçekleştirme aşamasıdır.

Aktif öğrenmenin uygulanması sürecinde önemli olan bir diğer faktör ise değerlendirmedir. Aktif öğrenme yaklaşımının başarılı olabilmesi için öğrencilere öğrenmeleri ile ilgili, uygun dönüt verilmelidir. Öğrencilere dönüt verilmesiyle, öğrencilerin çalışmaları esnasında ihtiyaç duydukları rehberlik sağlanmış olur ve endişeleri azalır. Geribildirim mekanizmaları öğrencilerin tüm ihtiyaçlarını karşılamak için esnek olmalıdır. Fakat geri bildirim yaparken dikkat edilmesi

gereken en önemli faktörler öğrencilerin ihtiyaçlarına yönelik olması ve öğrencilerin kendi öğrenmeleri üzerindeki kontrollerine engel olmadan mümkün olduğunca esnek olunmasıdır. Ayrıca değerlendirme etkinlikleri, öğrenme etkinliğine de uygun olmalıdır (McManus ve Sieler, 1998).

Prince (2004) ise aktif öğrenmenin temel unsurlarını, öğrencilere aktif öğrenme aktivitelerinin tanıtılması ve öğrencilerin sorumluluk almaya teşvik edilmesi olmak üzere iki kısımda açıklamıştır. Öğrencilere aktif öğrenmenin tanıtılması kısmı aktif öğrenme ortamında en kolay uygulanabilen aşamadır. Bu kısım, öğrenme sırasında periyodik olarak duraklayarak öğrencilerin etkinlik sırasında aldıkları notları bir arkadaşına açıklamasını içerir. Bu bir ders saati içerisinde iki veya üç defa uygulanabilir. Çok basit olan bu işlem, öğrencilerin sınıf dışı aktivitelerinin etkiliğini artırılmasını sağlar. İkinci kısım; öğrencilerin sorumluluk almaya teşvik edilmesidir. İyi bir öğrenmenin gerçekleşebilmesi için iyi hazırlanmış etkinliklerin olması gerekir. Bunu gerçekleştirmek için ise öğrenme sürecinde, öğrencileri öğrenme çıktılarını ve düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklere teşvik etmek önemlidir.

Geleneksel öğretim ortamlarında öğretmenler, sınırlı ders süresinde öğreteceği kavramları öğrencilerine toplu olarak anlatırlar. Öğrenciler ise sınırlı sürede, birbirleriyle iletişim kurmadan ve öğretmenlerinden yeterince geribildirim almadan öğrenmeye çalışırlar. Aktif öğrenme ortamlarında ise öğrenme sınırlı sürede, öğrencilerin birbirleriyle iletişim kurmadan, öğretmenlerinden yeterince geribildirim almadan gerçekleşecek bir öğrenme anlayışı yerine, genellikle grup çalışmaları şeklinde, öğrendikleri bilgileri aktif olarak uygulayarak ve tam zamanlı bir geri bildirim alarak gerçekleştirilir ve bu şekilde öğrenme sürecinde öğretim zamanından tasarruf sağlanır (Mabrouk, 2005).

Fen ve Teknoloji dersinde aktif öğrenme uygulamalarının kullanılmasının çeşitli nedenleri vardır. Bunlardan ilki aktif öğrenmenin öğrencileri üst düzey düşünme becerilerini (örneğin, analiz, sentez ve değerlendirme) çalıştırmaya yönelik olmasıdır. Diğer bir nedeni ise, öğrenciyi daha fazla bilgi edinmeye teşvik etmesidir. (Phillips, 2005). Silva ve Riberis (2006) ise aktif öğrenmenin derslerde

kullanılmasının sebebini genel olarak öğrenme sürecini hızlandırmak ve öğretmenin ihtiyacı olan zamanı azaltmak olarak belirtmişlerdir. Verilecek örnekler basitten karmaşığa doğru öğrencilerin merakını sürdürecektir, konunun zorluğu nedeniyle öğrenmekten vazgeçmesine neden olmayacak şekilde sıralanmalıdır. Önce basit örnekler sonra karmaşık örnekler verilebilir. Ancak yine de arada bir öğrenciye başardığını gösterecek kolay örnekleri vermek öğrencinin öğrenme çabasını sürdürmesine yardım eder.

İlköğretim öğrencileri yaşlarının gereği olarak sürekli hareket etmeye eğilimli olmalarına karşın sınıflarda öğrencilerin hareket etmeleri oldukça sınırlıdır. (Cratty, 1971). Gökçe (2004)'ye göre ise öğrenciler gelişim özellikleri gereği sürekli hareket halinde ve sınıf içi etkinliklere aktif olarak katılma eğilimindedirler. Bu durum onların yaparak yaşayarak öğrenmeye karşı istekli olduklarını gösterir. Bu nedenle ilköğretim fen ve teknoloji dersinin aktif öğrenme uygulamalarıyla gerçekleştirilmesi öğrencilerin öğrenme ile ilgili problemlerini çözmelerine ve kendi öğrenme anlayışlarına uygun bir öğrenme ile daha iyi öğrenmelerine yardımcı olur. Taşdemir, Demirbaş ve Bozdoğan (2006, 82)'a göre ise Fen ve Teknoloji derslerinde öğrenmenin oluşmasını kolaylaştırmak ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını arttırmak için laboratuvarların yanı sıra kavram haritaları, diyagramlar, tablolar, şemalar, resimler ve grafikler gibi birçok somut materyallerden de yararlanıldığında daha yüksek başarı elde edilebilir.

Fen ve teknoloji dersinde aktif öğrenme uygulamaları gerçekleştirildiğinde, öğrencilerin farklı öğrenme stillerine dayalı olarak temel bir takım öğrenme ihtiyaçları olacaktır (Phillips, 2005). Çünkü aktif öğrenme Fen ve Teknoloji dersinde, öğrencilere kendi öğrenme stiline uygun öğrenme yöntemiyle öğrendiklerini organize etme sorumluluğunu verir (Dodge, 1996). Dolayısıyla öğretim yöntem ve tekniğinin seçimi aktif öğrenmede oldukça önemlidir dolayısıyla aktif öğrenmede en sık kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerinden bahsedilmesi gerekli görülmüştür. Aktif öğrenme yöntem ve teknikleri çok kapsamlı uygulamalar olmasına rağmen genel anlamda öğrenci rolleri, öğretmen rolleri ve sınıfta uygulanması kapsamında aşağıdaki bölümlerde açıklanmaktadır.

1.1.7. İşbirliğine Dayalı Öğrenme

İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin birlikte ortak bir hedefe doğru küçük gruplar halinde çalışmasıdır (Prince, 2004). Bu çalışmalar sırasında öğrenciler, tek başlarına edinemeyecekleri, örneğin, soru sorma, açıklama yapma, eleştirme gibi gelecek yaşantıları için oldukça önemli beceriler edinirler (Açıkgöz, 2003: 336-337).

İşbirlikli öğrenme uygulamalarında öğrenciler, birbirlerine destek verme, birbirlerinin ön bilgilerini ve deneyimlerini paylaşma, kendi öğrenme durumu hakkında karar verebilme, bağımsız karar verme ve bilişsel beceriler edinme fırsatı vermektedir. İşbirlikli öğrenmede grup üyeleri birbirleri ile tartışarak, problem çözerek ve yeni çözümler ortaya koyarak, üst düzey düşünme becerilerini geliştirirler. (Weenman, Kenter ve Post, 2000). İşbirliğine dayalı öğrenme temelde bir grupla öğrenme metodu olmakla birlikte, her grup çalışması işbirlikli öğrenme olmayabilir. İşbirlikli öğrenmede bireysel başarıdan çok grubun başarısı önemlidir dolayısıyla grup içindeki her öğrencinin başarısı diğer öğrencilerin başarısını etkileyeceğinden, öğrenciler birbirlerinin öğrenmelerine yardım ederler (Bozkurt ve diğ, 2008; Ravenscroft, Buckless ve Hassal, 1999).

İşbirliğine dayalı öğrenme süreci, öğretmenleri de geleneksel rollerinden uzaklaştırarak farklı sorumluluklar yükler. Her şeyden önce öğretim liderleri olarak işbirliğine dayalı öğrenmenin amacına, önce kendileri sonra takım üyelerini inandırmaları gerekir. Seçilen tekniğe göre, öğretmenlerin bilgiyi sunma, işbirlikli gruplar oluşturma ve sürdürme, bağımsız çalışma ödevleri yaratma, bireyle grup gelişimini izleme, küçük gruplara öğretme, gelişme kayıtlarını düzenleme ve ödül sağlamaktan sorumlu olmalarını gerektirir. Tüm işbirlikli öğrenme biçimleri planlama ve izlemeyi kolaylaştırmak için gereken düzenleme becerilerine sahip öğretmenleri gerektirir. Öğrenciler ya da gruplar sorunlarla karşılaştıklarında bu durumu saptayabilmek, onlara yardım etmek ve sorunları kolaylaştırmak gerekir (Ekinci, 2005: 99).

Fen ve teknoloji öğretiminde işbirlikli öğrenme, öğrencilerin soyut fen kavramlarını grup çalışmaları içerisinde önceki bilgilerini de dikkate alarak yeniden

yapılandırırılar. Öğrenciler yaptıkları etkinlikler sırasında grupla çalışmak durumunda oldukları ve birbirleriyle yardımlaşmaları yoluyla öğrenmelerini gerçekleştirdiklerinden bilgi alışverişi yaparak kavram yanlışlarını ya da eksik bilgilerini de yeniden gözden geçirme fırsatı yakalarlar (Balım ve Mutlu, 2005: 78). Aktif öğrenmede sık kullanılan bir diğer yöntem ise proje tabanlı öğrenmedir.

1.1.8. Proje Tabanlı Öğrenme

Proje tabanlı öğrenme, öğrenme-öğretme sürecinde yenilikçi bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda, genel kavramlara, düşüncelere ve bir disiplinin ilkelerine odaklanılır. Öğrenenlerin işbirliği içerisinde yaşamlarında karşılaşılabilecekleri problemleri çözmeleri bu yaklaşımın temelini oluşturmaktadır (Yurtluk, 2005: 67).

Proje çalışmaları öğrencilerin yaratıcı düşünme, iletişim becerilerini geliştiren ve onları düşünmeye, incelemeye ve araştırmaya yönlendiren yaklaşımlardan biri olarak düşünülmektedir. Proje çalışmalarına katılan öğrenciler düşünürler, sebep – sonuç ilişkisi kurarlar ve fikir üretirler. Hazırladıkları her proje düşünme becerilerini, öğrenciler arası ilişkileri arttırarak iletişim becerilerini, bilgisayar vb. kullanımını gerektirerek teknolojiyi kullanma ve takip etme becerilerini geliştirir. Bu nedenle proje çalışmalarına katılan öğrenciler geleneksel yaklaşıma nazaran daha yaratıcı, eleştirel, araştırmacı olurlar ve öğrendikleri bilgiler daha çok kalıcı olur. (Diffly ve Sassman, 2002: 115).

Proje çalışmaları aynı zamanda öğrencileri teknoloji kullanmaya yönlendiren, öğrenci merkezli ve öğrencilerin karşılaştığı problemleri bilimsel yollarla çözmelerini destekleyen bir yöntemdir (Barak ve Dory, 2004; Yurtluk, 2005). Proje çalışmaları bireysel veya küçük gruplar şeklinde olabilir (Benbow ve Mably, 2002). Proje çalışmaları öğrencilere birtakım becerilerin kazandırılmasında, eğitim sisteminin gerektirdiği yaşam boyu öğrenme ve kişisel ilişkilerde başarılı olma alışkanlığının geliştirilmesinde önemli katkılar sağlar.

Proje tabanlı öğrenmenin gerçekleştirilmesi sürecinde öğretmen, projenin ne ile ilgili olduğu konusunda açık, çalışma grubunun belirlenmesinde seçici ve dikkatli olmalıdır. Öğrenciler gerçek bir takım olarak çalışma yapma konusunda cesaretlendirilmeli, takım kuralları önceden belirlenmeli ve öğrencilerin bir iş planı çerçevesinde hareket ederek eşit roller üstlenmeleri sağlanmalıdır. Öğrencilerin önceden planlanmış düzenli toplantılar yapmalarını sağlamak da öğretmenin dikkat etmesi gereken bir diğer husustur (Saracaloğlu, Akamca-Özyılmaz ve Yeşildere, 2006: 248).

Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının temeli bir konunun derinlemesine araştırılmasına odaklanmaktadır (Yurtluk, 2005: 67). Moursound (1999) proje çalışmalarının evrelerini; hedefin belirlenmesi, yapılacak işin, ele alınacak konunun belirlenmesi, grupların oluşturulması, sonuç raporunun özelliklerinin ve sunuş biçiminin belirlenmesi, çalışma takviminin oluşturulması, kontrol noktalarının belirlenmesi, değerlendirme ölçütlerinin ve yeterlilik düzeylerinin belirlenmesi, bilgilerin toplanması, bilgilerin örgütlenip raporlaştırılması, projenin sunulması (Moursound, 1999) olarak belirtmiştir. Aktif öğrenmede sık kullanılan bir diğer yöntem ise probleme dayalı öğrenmedir.

1.1.9. Probleme Dayalı Öğrenme

Yirmi birinci yüzyıl bilgi toplumları, bireylerin “okuma, yazma, konuşma ve hesap yapma” olarak adlandırılan temel becerilerin ötesinde “yeni yeterlilikleri” kazanmalarına gereksinim duymaktadırlar. Bu yeterliliklerin en önemlisi bireylerin özel ve iş hayatında karşılaştıkları “problemleri tanımlama ve onlara mantıklı ve etkili çözümler üretme” becerisi gelmektedir. Probleme dayalı öğrenme bireylerin problemleri tanımlama ve çözmek için gerekli olan analiz, sentez ve değerlendirme gibi üst düzey bilişsel ve düşünme becerilerin geliştirilmesine yardım eder (Saban, 2000: 164).

Probleme dayalı öğrenme, öğrenenlerin eğitim programı kapsamında yer alan hedeflere ulaşabilmelerine, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini

etkin bir şekilde kullanabilmelerine fırsat verecek gerçek yaşam problemlerinin kullanıldığı bir öğrenme yaklaşımı olarak tanımlanabilir (Ekinci, 2005: 81).

Probleme dayalı öğrenme her zaman öğrencilerin aktif olduğu bir öğrenme yöntemidir (Prince, 2004). Probleme dayalı öğrenmede öğrenciler bilgileri ezberlemek yerine eski bilgileri ile yeni bilgileri arasında ilişki kurarak bilgilerini yapılandırır. Anlamlandırdıkları bilgilerini benzer gerçek yaşam durumlarında kullanma yeterliği kazanırlar. Probleme dayalı öğrenme süresince öğrenciler grup içindeki rollerini (grup lideri olma, senaryoyu okuma, yazıcı olma, senaryoda yer alan rolleri üstlenme vb.) belirlerler. Üstlendikleri role uygun bir biçimde düşünerek çalışmalarını devam ettirirler. Probleme dayalı öğrenme sürecinde önemli olan bireysel özgürlük, bir başka anlatımla seçim yapma ve karar vermedir. Öğrenme süreçleri üzerinde denetim yapmalarından dolayı kalıcı öğrenme gerçekleşmiş olur. Öğrenciler grup içindeki rollerini kendileri belirleyerek hem seçim yapar hem de sorumluluk alırlar. Öğrenenin çalışmasına ilişkin seçim yapması o kişinin zihinsel özerkliğini ifade eder. Öğrenenin zihinsel özerklik kazanması bireysel ve işbirliği içinde çalışma becerilerini geliştirmesi anlamına gelmektedir. Öğrenciler zihinsel özerkliklerini kullanırlar ve öz-denetim becerilerini geliştirirler. Probleme dayalı öğrenmede öğrenci başarısı büyük oranda öğrencilerin sınıf içinde işbirlikli gruplarda grup üyesi ve araştırmacı gibi belirli rolleri üstlenmede ve görevlerini yerine getirmede istekli ve çalışmalarına yeterince hazırlanmış olmalarına bağlıdır (Erdem, Akman 2005; Liu, 2004; Kanet, Barut, 2003).

Probleme dayalı öğrenme stratejisi öğretimin hedeflerinden, öğrenci davranışına, kullanılacak yöntem ve teknikten, yapılacak olan ölçme ve değerlendirme işlemlerine kadar problemi merkeze alan bir yaklaşımdır. Bu nedenle böyle bir yaklaşımda hedeflerin ve davranışların öncelikli olarak belirlenmesi gerekir (Kılıç, 2007: 563). Probleme dayalı öğrenmede, ilgili sorunlar öğrenme sürecinin başlangıcında tanıtılır (Prince, 2004). Genellikle bu problemler bir senaryo veya örnek olay şeklindedir. Problemi çözebilmek için gerekli bilgi, beceri ve tutumların öğrenci tarafından fark edilmesi ve kazanılması hedeflenir. Öğrenciler konuyla ilgili ön bilgilerini organize ederler, yeni sorular eklerler ve bilgiye ihtiyaç duydukları alanları belirlerler. Öğrenciler bilgi toplamak için plan yaparlar. Gerekli

araştırmaları yaptıktan sonra yeni bilgilerini özetleyerek birbirleriyle paylaşırlar. Öğrenciler araştırmalarıyla elde ettikleri sonuçlarını sunarlar, ancak bu proje tabanlı öğrenmedeki gibi sonuç ürünü şeklinde değildir. Probleme dayalı öğrenmede problem çözmek bir amaç değil araçtır; öğrenciler problem takımlarını çözerken birtakım bilgilere ulaşmaları üzerinde durulur (Saracaloğlu, Akamca ve Yeşildere, 2006: 254).

Probleme dayalı öğrenme anlayışında öğretmen, öğrenmeyi kolaylaştırarak öğrencilere rehberlik etme görevini yerine getirir. Bir rehber olarak öğretmen, öğrencilere oluşturulan problemle ilgili sorular yöneltir, problemi günlük yaşamla ilişkilendirmelerine yardım eder ve öğrencilerin öğrenmelerini yönlendirir (Liu, 2004; Rowan ve diğ., 2007). Aktif öğrenmede sık kullanılan bir diğer yöntem ise proje tabanlı öğrenmedir.

1.1.10. Laboratuvar Yöntemi

Laboratuvar yöntemi, öğrencilerin Fen ve Teknoloji konularını laboratuvar ya da özel dersliklerde bireysel ya da küçük gruplar halinde yaparak-yaşayarak öğrenmelerinde izledikleri bir yoldur. Bu yöntem uyarınca öğrenciler, fenle ilgili bilimsel bilgileri, onları kanıtlayacak işlem ve deneyleri laboratuvar ortamında kendi kendilerine yaparak öğrenmeye çalışırlar. Bir ülkenin kalkınmasında fen öğretiminin önemi büyüktür. Fen öğretiminin en önemli dönemi, çocuğa kalıcı alışkanlıkların kazandırıldığı ilköğretim dönemidir (Gürdal, 2001: 145). Bu dönemde öğrencilerin; gözlem, deney, el becerilerini kullanma dersi olan Fen ve Teknoloji ile en uygun şekilde tanıştırılması gerekmektedir. Öğrencinin laboratuvarda araçları kullanarak öğretmen rehberliğinde kendi kendilerine bir şeyler öğrenmeleri beklenmektedir. Öğrencinin böylelikle bilgiye ne derece ve nasıl ulaşabileceğini görmek hedeflenmektedir.

Laboratuvar yönteminde, kullanılan araç ve yapılan deney çeşitlerine göre değişik teknikler kullanılmaktadır. Bu teknikler şöyle sıralanabilir.

- Kapalı uçlu deneylere dayalı laboratuvar tekniği.
- Açık uçlu deneylere dayalı laboratuvar tekniği.
- Hipotez kurmaya dayalı laboratuvar tekniği.

Kapalı uçlu deneylere dayalı laboratuvar tekniğinde öğretmen önce konuyu açıklar, formülleri verir. Sonra anlatılanların ispatı için deney yaptırır veya yapar. Öğrenci bu deney sonucunda öğretmenin anlattığı kuralların doğruluğuna inanır. Bu teknik, kitaplar ya da başka alan otoriteleri tarafından verilen fenle ilgili bilimsel bilgilerin doğru olup olmadığının kanıtlanmasında kullanılır. Bu amaçla yapılacak işlem ve deneylerde izlenecek basamaklar, öğrenci kitabı ya da laboratuvar kitaplarında tüm ayrıntılarıyla açıklanır. Bu teknikle öğrencilerin, deney ve gözlem yapma, verileri toplayıp kaydetme gibi becerileri kazanmalarına olanak sağlar. Fakat deneyler için araç-gereçler sağlanmış, deneylerin nasıl yapılacağı ve hangi sonuçların alınacağı önceden belirlenmiş olduğundan bu teknik öğrencilerin yaratıcılıklarının geliştirilmesine katkıda bulunmaz. (Gürdal ve diğ., 2001; Kaptan,1998; Akgün, 2001)

Açık uçlu deneylere dayalı laboratuvar tekniği ise, fenle ilgili bilimsel bilgilerin öğrenciler tarafından bulunup ortaya konulmasında kullanılır. Bu amaçla öğrencilere, sonunda ne çıkacağı ya da ne olacağı belirtilmeyen deneyler ya da işlemler yaptırılır. Bu işlem ve deneylerin hangi araç ve gereçlerle yapılacağı önceden belirlenir ve sağlanır. Ancak deneylerin ve işlemlerin yapılarak gözlenmesi, yorumlanması ve genellemelere ulaşılması tamamen öğrencilerin kendilerine bırakılır. Dolayısıyla öğrenci, deneme yanılma yolunu takip etmekte, hangi yolu izlemenin kendisi için daha uygun olduğuna kendisi karar verdiğinden tümevarım yaklaşımını kullandığı söylenebilir. Açık uçlu deneylere dayalı laboratuvar tekniği öğrencilerin, bilimsel bilgileri yaparak yaşayarak ve ilk elden somut yaşantılar geçirerek öğrenmelerini olanaklı kılar. Öğrencilerin öğrenme-sürecinde bireysel hız ve yeteneklerine göre çalışmalarına olanak sağlar. Öğrencilerde bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine yardımcı olur (Kaptan,1998; Akgün, 2001).

Hipotez kurmaya dayalı laboratuvar tekniği laboratuvar yöntemiyle yapılan deneylerin en bilimsel olanıdır. Bu teknik de hipotezlere dayanmaktadır. Bu teknikte öğrenci, belli bir problem durumuyla ilgili olarak ya kendi kurduğu ya da kurulmuş olarak verilen bir hipotezle ilgili deneyler tasarlar; bu deneyler için gerekli gördüğu araç-gereçleri sağlar; deneyleri yapar, deneyler sırasında gözlemlerini ve yaptığı ölçüm sonuçlarını kaydeder; verileri işleyerek elde ettiği bulguları ortaya koyar ve yorumlar; hipotezin gözlenebilecek sonuçlarının olup olmadığına karar verir; daha sonra da hipotezi kabul ya da red eder veya değiştirerek yeniden sınama işlemine girişir (Esler, Esler, 2000: 46).

Yapılan bu araştırmanın bağımlı değişkenleri kendi kendine öğrenme becerileri, eleştirel düşünme becerileri, özyeterlilik inancı ve erişidir. Çalışmanın kuramsal çerçevesinin ilerleyen bölümlerin çalışmanın bağımlı değişkenleri ile ilgili kısımlar yer almaktadır.

1.1.11. Eleştirel Düşünme

Eleştirel düşünme temelleri 2.500 yıl öncesine öğrencilerini görünenin altında yatanları anlamaya teşvik eden Sokrates, Platon ve Aristoteles'e dayanır ve eleştirel düşünmenin eğitim aktarılması anlayışı Dewey tarafından geliştirilmiştir (Burbach, Matkin ve Fritz, 2004). Yasadığımız çağın temel gereksinimlerinden olan eleştirel düşünme, değişik disiplinler ve farklı bakış açılarından farklı şekilde tanımlanmış olsa da (Sapancı, 2007: 58) eleştirel düşünme alanında öncü ve bu alanda yaptığı çalışmalardan dolayı Robert Ennis'in eleştirel düşünme tanımı son yıllarda en çok kabul gören tanımdır. Ennis ve Norris (1989)'e göre (Fisher, 1991'den alıntı) eleştirel düşünme, ne yapılacağına veya neye inanılacağına karar verme sürecinde kullanılan yansıtıcı ve mantıksal düşünmedir. Bu tanım Ennis'den önceki Dewey, Glazer ve Ennis'in daha önce yaptıkları tanımlarının bir karmasıdır ve açıkça eleştirel düşünmenin günlük yaşamlarında var olması gerektiğini savunur (Fisher, 1991).

Eleştirel düşünme anlayışına öğrenci açısından bakıldığında, bu anlayış kapsamında bilgi, beceri, tutum ve davranış edinme süreci öğretmenin değil öğrencinin denetimindedir. Yani, sürecin ‘öğretme’ yerine ‘öğrenme’ye döndürülmesinde sorumluluk öğrencinindir. Öğrenme öğrenci için sadece bir bilgilenme değil bilgi üretme ile kapasitesini geliştirme fırsatı sağlamalıdır. Yani eleştirel düşünme ile öğrenciye, düşünen, düşündüğü için de neyi, niçin ve nasıl yaptığını bilen bir birey olma imkanı verilir (Şahinel, 2005: 149). Başka bir deyişle eleştirel düşünmede öğrencinin, kendi düşünme sürecinin farkına varması, başkalarının düşünme süreçlerini inceleyebilmesi ve öğrendiği bilgileri günlük yaşama geçirebilmesi önemlidir (Hamurcu, Öyılmaz-Akamca, Günay, 2005b: 13). Düşünme sayesinde parça parça olarak kazanılan bilgiler bir bütün haline getirilir ve uygulamalar yapılabilir. Çünkü düşünme, ‘mevcut bilgilerin ötesine gitme’ veya mevcut bilgilerden yola çıkarak başka bilgilere ulaşmak’ olarak da tanımlanabilir. Diğer bir deyişle düşünme bireylerin, kişisel gözlem, deneyim ve duygularla ulaştıkları bilgileri kavramsallaştırmaları, analiz etmeleri, değerlendirmeleri ve farklı durumlara uyarlamaları için gerçekleştirdikleri zihinsel bir etkinliktir. Bu nedenle de öğrencilere düşünme becerisi ve alışkanlığı geliştirilmelidir (Saban, 2000: 117). Eleştirel düşünme becerisine sahip öğrenciler, yaşamları boyunca karşılaştıkları her durum veya olayın nedenini anlamaya çalışmaları bunun altında yatan gerçeklerin neler olabileceğini sorgulamaları, okudukları ve duyduklarının gerçekliği hakkında bilgi edinmeleri, karşılaştıkları problemin üstesinden gelmek için çözümler üretmeye gayret ederler (Özdemir, 2005: 3). Öğrencileri, öğrenmenin merkezine almanın bir diğer yolu, açık uçlu problemler kullanarak onları eleştirel ve yaratıcı düşünmeye sevk ederek, simülasyonlar ve rol yansıtıcı yazma çalışmaları gerçekleştirmektir (Felder, Brent, 1996).

Eleştirel düşünmenin Ennis (1989) tarafından yapılan tanımı dikkate alındığında, günümüzde öğretmenler sınıfta sadece eleştirel düşünme becerilerini öğrencilerine kazandırmakla kalmamalı, aynı zamanda eleştirel düşünme becerilerini günlük yaşamda ne yapılması ve neye inanılması konusunda karar vermeleri esnasında kullanmalarına da önem vermelidirler (Fisher, 1991). Doğanay ve Kara (1995) ise öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişebilmesi için öğretmenlere aşağıdaki önerilerde bulunmuşlardır.

1. Öğrencilerle çeşitli konular üzerinde tartışmalar açıp, fikir mücadeleleri yapma fırsatı vererek,
2. Öğrencilerin farklı görüşleri ortaya koyan televizyon programlarını izleyip, toplumsal konularla ilgili toplantılara katılmalarını sağlanarak,
3. Öğrencilerin güncel toplumsal sorunlar ile ilgili görüşlerini yayın organlarına açıklayan mektuplar yazmalarını istenerek,
4. Öğrencilerin gazete makalelerini incelemelerini sağlanarak,
5. Öğrencilerin kendilerinininkinden farklı olan değer ve gelenekleri yansıtan alanyazın okumalarını ve tartışmaları sağlanarak eleştirel düşünme becerileri geliştirilebilir.

Paul, Binker, Jensen ve Kreklau (1990) eleştirel düşünmenin boyutlarını bir liste halinde geliştirmiş ve bunları üç kategoride ve otuz beş farklı boyutta listelemişlerdir. Bu kategoriler: Duyuşsal alan stratejileri, bilişsel alan mikro stratejiler ve bilişsel alan makro stratejilerdir (Paul, Binker, Jensen ve Kreklau, 1990; Şahinel, 2007: 10'daki alıntı)

Duyuşsal Alan ile ilgili Stratejiler:

- S-1 Bağımsız düşünme,
- S-2 Ben -merkezli veya Toplum merkezli iç görüşler geliştirme,
- S-3 Tarafsız düşünmeyi hayata geçirme,
- S-4 Duygu ve düşünce arasındaki ilişki,
- S-5 Zihinsel alçak gönüllülüğü ve yargıyı geciktirme,
- S-6 Zihinsel cesareti geliştirme,
- S-7 Zihinsel iyi niyet ve dürüstlüğü geliştirme,
- S-8 Zihinsel azmi geliştirme,
- S-9 Düşünme becerisine güven,

Bilişsel Stratejiler Makro Beceriler:

- S-10 Geçerli ve geçersiz genellemeleri fark etme,
- S-11 Öğrendiklerini transfer etme,
- S-12 Görüş geliştirme,
- S-13 Sorunları, sonuçları veya inançları açık hale getirme,
- S-14 Sözcükleri söz öbeklerini açık hale getirme,

- S–15 Değerlendirme için ölçüt geliştirme,
- S–16 Bilgi kaynağının güvenilirliğini değerlendirme,
- S–17 Derinlemesine inceleme,
- S–18 Görüşleri, yorumları, inançları veya kuramları analiz etme ve değerlendirme,
- S–19 Çözüm üretme ve değerlendirme,
- S–20 Eylemleri ve politikaları analiz etme ve değerlendirme,
- S–21 Eleştirel okuma,
- S–22 Eleştirel dinleme,
- S–23 Disiplinler arası ilişki kurma,
- S–24 Soru sorma,
- S–25 Farklı görüşleri karşılaştırma,
- S–26 Diyalektik düşünme,
- Bilişsel stratejiler Mikro Beceriler:
- s-27 İdeal ve gerçeği birbirinden ayırt etme,
- S–28 Eleştirel düşünme dağarcığı kullanma,
- S–29 Önemli benzerlikleri ve farklılıkları belirleme,
- S–30 Sayıtları inceleme ve değerlendirme,
- S–31 İlgili olmayanı olanlardan ilgili olanları ayırt etme,
- S–32 Akılcı vardamalar, kestirmeler veya yorumlar yapma,
- S–33 Kanıtları ve iddia edilen olguları değerlendirme,
- S–34 Çelişkileri fark etme,
- S–35 Doğurguları ve sonuçları keşfetme,

Kazancı (1989)’ya göre ise öğrencilere eleştirel düşünme becerisinin kazandırılmasında anahtar rolünü üstlenen öğretmen, öğrencilerine bu beceriyi istedikleri her an uygulayabilmeleri için cesaret vermelidir. Hamurcu, Günay ve Akamca (2005a: 155) eleştirel düşünmede öğretmenin önemine başka bir açıdan bakarak, fen derslerinde eleştirel düşünme becerilerinin öğrencilere kazandıracak olan öğretmenlerin eleştirel düşünme becerisi açısından kendini geliştirmiş olmalarının hem uygun öğretim ortamının oluşturulması hem de hem de öğrencilerine model olmaları açısından oldukça önemli olduğunu belirtmişlerdir. Kazancı (1989, 58)’a göre ise bu anlatılanlara ek olarak öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesinde etkili olan fen derslerinde, sınıfta öğrenciye

öğretmen tarafından sunulan veya öğrenci tarafından oluşturulan problemlerin giderek zorlaşan bir seyir izlemesi gerekir. Aydın (1999: 137) benzer şekilde eleştirel düşünme düz bir seyir izlememekle birlikte helozonik bir yapısı vardır ve birbirine geçmiş bazı dönüşleri içerir. Bu bağlamda eleştirel düşünme evreleri aşağıdaki gibi sıralanabilir;

1. Bir problem durumu ile ilgili kültürel değerleri ve doğrulanabilir olguları ayırt etme,
2. Bilgi kaynağının güvenilirliğini ayırt etme,
3. Bir yorumun olgusal doğrulanabilirliğini irdeleme,
4. Bilgi, görüş, yorum ve olgusal nedenlerin oluşturduğu karmaşık örüntüyü çözümleme,
5. Belli bir bakış açısının geliştirilmesinde kullanılan önyargı ve kalıp yargıların etkilerini ayırt etme,
6. Sorunun çözümüne yönelik denenmemiş varsayımlar geliştirerek, doğrulanan sonuçları örgütleme ve bütünleştirme,
7. Birbirine eklenmiş düşünce kümelerinin içeriğini anlamsal olarak ayrıştırma ve ilgili değişkenler arasından yeni ilişki kurma,
8. Akıl yürütme stratejilerinde bulunabilecek mantıksal tutarsızlıkları kavrayarak yeni, özgün ve mantıklı sentezler üretme,
9. Geliştirilen çözüm önerilerinin doğrulanan sonuçlarını izleyerek tekrar problem üzerinde odaklanma,
10. Sonucu oluşturan doğrudan ve dolaylı değişkenleri sınıflama,
11. Bu değişkenlere göre problemin çözümüne katkı sağlayacak denenceler geliştirme,
12. Geliştirilen denenceleri sistematik olarak test etme ve bu sonuca göre en uygun çözüm yoluna ulaşma,
13. Deneyim gözlem ve deney yollarıyla edinilen özgün çözüm önerilerini yeni problem durumlarına transfer etmedir (Aydın, 1999: 137-138).

Yukarıda bahsedildiği gibi eleştirel düşünme becerisi için öğrencilerin bir dizi bilişsel süreçleri kullanmaları gerekir. Bu noktada bu bilişsel süreçlerin öğretilmesi yani nasıl düşündüğümüz, belleğimizin nasıl çalıştığı, nasıl düş

kurduğumuz ve nasıl öğrendiğimiz gibi bilişsel süreçlerin öğretilmesi önemlidir. Diğer bir önemli faktör de düşünmenin bilincinde olmaktır. Çünkü düşünme becerilerini etkili olarak kullanabilmeleri için öğrencilerin kendi düşünme süreçlerini gözlemlemeleri ve değerlendirmeleri gerekir. Son süreç ise epistemik biliştir. Epistemik biliş, bilim adamlarının, mucitlerin, sanatçıların düşünme süreçleri ile ilgilenmektedir. Eğitimin bu kısmında öğrencilerin “bilim adamlarının düşünme süreci sanatçıların düşünme sürecinden hangi açılardan farklıdır?”, “sanatçılar yeni bir ürün ortaya koyarken nasıl düşünürler?” gibi soruları tartışmalarını içerir (Seferoğlu, Akbıyık: 2006, 197).

Doğanay (2002: 197) Eleştirel düşünme sürecinin temel aşamalarını:

1. Değerlendirilecek, yargılanacak, eleştirilecek konuyu belirleme
2. Kullanılacak standart ya da ölçüleri belirleme,
3. Güvenilir kaynaklardan bilgi toplama, toplanan bilgilerin ilgililiğini ve doğruluğunu kontrol etme, olgusal ve görüşe dayalı bilgileri ayırt etme,
4. Mümkün olduğunda farklı kaynaklardan farklı görüş açılarını yansıtan bilgiler toplama,
5. Elde edilen bilgilerdeki tutarsızlıkları, önyargı ve kalıp yargıları ile duygusal önermeleri ayırt etme,
6. Olguları, görüşleri ve neden-sonuçları birbirinden ayırt etme olarak belirlemiştir.

Eğitimde eleştirel düşünme becerilerinin öneminin farkına varılması ile eleştirel düşünme, farklı derslerin öğretim programlarının önemli hedeflerinden biri haline gelmiştir. Böylece, farklı derslerin öğretim programlarında ilköğretimden başlanarak öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine yönelik kazanımlara ve bu becerilerin artırılmasını destekleyen etkinliklere yer verilmelidir (Burbach, Matkin, Fritz, 2004). Bevis (1989)’e göre ise aktif öğrenme, eleştirel düşünme ve analiz yapma gibi üst düzey bilişsel süreçleri harekete geçirerek (Bevis, 1989; Phillips, 2005’den alıntı) bu becerileri geliştirmede oldukça etkilidir. Aktif öğrenme öğrencilerin eleştirel düşüncelerini uygulamalar sırasında geliştirerek edindikleri bilgiyi kullanmaları sağlanır. Sonuçta öğrencileri kendi kendini yönetebilen ve

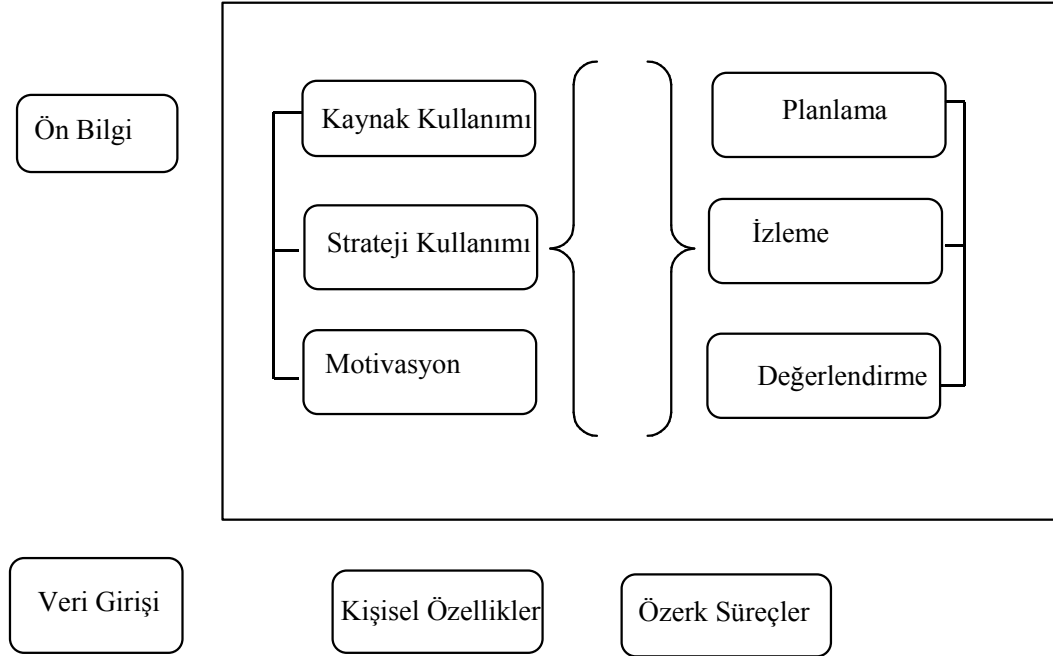
yaşam boyu öğrenen bireyler durumuna getirmek üzere motive eder (Şahinel, 2005: 149).

Eleştirel düşünme beceri ve eğilimlerinin kazandırılması için bir takım hususlara önem verilmesi gerekmektedir. Bunlardan ilki öğrencilerin kendilerini güvende hissedecekleri öğrenme ortamlarının hazırlanmasıdır. Ayrıca eleştirel düşünme becerilerini kazanmalarını sağlayan öğrenme ortamlarında öğrencilerin düşünme süreçlerinin izlenmesi de bir diğer önemli husustur. Özellikle soru sorma ve sorgulama konusu önemsenmelidir. Öğrencilere açık uçlu sorular sorulmalı ve ayrıca onların nitelikli soru sormaları sağlanarak bu konuda gerekli yönlendirmeler yapılmalıdır. Öğrencilerin birbirlerinin düşüncelerini paylaşabilecekleri ve değerlendirebilecekleri öğrenme ortamlarının oluşturulması ve başkalarının bakış açılarını anlamalarına yönelik öğrenme-öğretme etkinliklerinin düzenlenmesi üzerinde durulması gerekli başka bir husustur. Öğrencilerin kendi düşünme süreçlerinin değerlendirmelerine yönelik öğrenme-öğretme etkinliklerinin düzenlenmesi ve bununla ilgili olarak çelişkili konular üzerinde fikir tartışmalarının düzenlenmesi de yararlı ve gereklidir (Seferoğlu ve Akbıyık, 2006: 199). Çalışmada kullanılan bir diğer bağımlı değişke kendi kendine öğrenme becerileri ile ilgili kuramsal açıklamalar aşağıdadır.

1.1.12. Kendi Kendine Öğrenme

Aktif öğrenme sürecinde öğrenciler öğrenme süreçlerini kendi kendilerine yönetme sorumluluğunu alma fırsatı bulurlar. Aktif öğrenmede öğrencilerin kendi öğrenme amaçlarını belirlemeleri, kendi seviyelerini tahmin etmeleri, planlama ve değerlendirmeleri gerekir. Bu da şu anki toplumumuzda önemli becerilerden biri olan hayat boyu öğrenmeyi zorunlu kılarak kişilerin öğrenimlerini okullarda tamamlamalarının ardından da öğrenmeye devam etmelerini sağlar (Lunenberg, Volman, 1999; Euge`ne, 2006). Song ve Hill (2007) tarafından kendi kendine öğrenme becerileri aşağıdaki gibi şematize edilmiştir.

Şekil 1.1.12.1. Kendi Kendine Öğrenmeyi Anlamak için Kavramsal Bir Model
(Song ve Hill, 2007)



Öğrenme sürecine aktif olarak katılan öğrenciler, aktif öğrenme fikrinin anlamaya ve bu yöntemi tanımaya yönelik bir tutum geliştirirler. Bu tür çabalar ise öğrencinin yaşam boyu öğrenme tutumu geliştirmesini sağlar (Seeler, Turnwald ve Bull, 1994). Yaşam boyu öğrenmenin en önemli unsuru kendi kendine öğrenmedir (McManus ve Sieler, 1998).

Kendi kendine öğrenme öğrencilere, eğitim sürecinde aktif olarak rol almalarında yardımcı olur. Kendi kendine öğrenme becerileri öğrencilerin, kendi öğrenme sürecinin sorumluluğunu almasıdır. Kendi kendine öğrenme becerileri öğrencilerin öğrenme hedeflerine uygun kaynakları bulmakları, öğrenme ve değerlendirme yöntemlerine karar vermeleridir (Russell, Comello ve Wright, 2007).

Öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerilerini geliştirebilmeleri için öğretmenlerin de birtakım özel stratejileri uygulamaları gerekir. Öğretmenler öğrencilerinin kendi kendine öğrenme becerilerini geliştirebilmeleri için onlara:

1. Zihinsel stratejilerini öğrenme sırasında ne zaman ve nasıl kullanılacağı konusunda bilgi vermeli,
2. Bu stratejilerin gerçek dünya sorunlarının çözümünü düşünmede nasıl kullanılacağı açıkça göstermelidir,
3. Bilgi verilenin ötesinde öğrencilerin düşünme yollarını ve ön anlamlandırmalarını yapılandırma yoluyla onları cesaretlendirerek öğrenilen konuya aktif olarak katılmalarını sağlamalıdır,
4. Öğrencilerin öğrenme sorumluluklarını değiştirerek, onların pratik alıştırmalar, soru-cevap diyalogları veya tartışmalar yoluyla giderek karmaşıklaşan düşünce kalıplarıyla meşgul olmaları sağlanmalıdır (Nist, 2000)

Kendi kendine öğrenme öğrencilerin çoğunlukla kendi kontrollerinde öğretimi ve öğrenmeyi organize etmeleri olarak görülebilir. Kendi kendine öğrenme aynı zamanda öğrenenlerin kendi öğrenmelerinde sorumluluk almalarında, kişisel özerkliklerinde ve bireysel seçimlerinde güçlü hale gelebilmeleri için çabalamalarına yönelik bir amaç olarak da görülebilir. Buna göre elde edilen başarı sonraki başarıları kazanmalarına liderlik edecektir. Öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerileri ile bağlantılı bir takım özellikler bulunmaktadır. Bu özellikler;

- Yöntem bilimsel olarak kontrollü olma,
- Mantıklı ve analitik düşünme,
- İşbirliği içinde çalışma,
- Meraklı, girişken, yaratıcı ve güdülenmiş olma,
- Öğrenmede ısrarlı ve sorumlu olma,
- Kendinden emin ve yetenekli olma,
- Yansıtıcı ve kendinin farkında olma olarak sentezlenmiştir (Ekinci, 2005: 83).

Günümüzde birçok sınıfta öğrenmenin gerçekleştirilmesinde, öğrenciler tarafından gerçekleştirilen etkinliklerle gerçek bilgiye ulaşma, kurallar ve bir takım eylemleri yerine getirme üzerine odaklanılmıştır. Derslerin çoğu bilişsel alanın alt düzeyini oluşturan bilgi, kavrama ve uygulama aşamalarına dönüktür (Nist, 2000) Aktif öğrenmede ise öğrencilerin kendi tutum ve değerlerini araştırarak öğrencinin kendine uygun tutum ve değer geliştirilmesini vurgulanmaktadır (Bonwel ve Eison,

1991). Aktif öğrenme, öğrencinin sınıftaki rolünü edilgen konumdan, kendi kendine öğrenen ve kendi öğrenmesinin sorumluluğunu alan, kendi kendine öğrenen birey olarak değiştirir (Phillips, 2005). Öğrencilerin sınıfta kendi kendine öğrenme becerilerinin gelişmesi için öğretmenlere aşağıda belirtilen uygulamalar önerilebilir.

- Öğrenciye yeni bir öğrenme görevi vererek bu görevi yerine getirme yaklaşımını gözlemleyin,

- Öğrenciye verilen yeni öğrenme görevine nasıl bir yaklaşım kullandığını sorun (Bu öğrencilerin kendi bilişsel yaklaşımlarını analiz etmelerine yardımcı olur),

- Öğrencilere bir görevi organize etmek ve başarmak için en etkili yollar açıklanmalı veya model oluşturulmalıdır. Örneğin bölüm sonunda yer alan çalışma sorularının nasıl kullanılacağı gösterilebilir veya açıklanabilir; her paragrafta yer alan ana düşünceyi vurgulamak amacıyla fosforlu kalemle işaretlenebilir; önemli noktaları yazmak için ayrı bir sayfa veya not kartları daha sonra gözden geçirilmesi için bir çalışma kılavuzu olarak kullanılabilir. Bu tür çalışmalar öğrencilere bilişsel öğrenme görevlerini düzenlemeleri için yeni stratejiler oluşturmalarını sağlar,

- Öğrencinin yeni geliştirdiği bilişsel stratejilerini uygulayabilmesi için başka bir benzer öğrenme görevi almalarını sağlayarak onları bu öğrenme görevini yerine getirmeleri esnasında gözlemlenerek gerekli yerlerde hatırlatmalarda veya geri bildirimlerde bulunulabilir,

- Öğrencinin kendi öz düzenlemesini yapması için bazı sorular sorulabilir. Örneğin, "temel sorunu belirlemen için gerekli olan anahtar sorunlar nelerdir?" Veya "Bu paragraftaki ana fikir nedir?",

- Öğretmen öğrenme sürecindeki rolünü en aza indirerek öğrencinin öz düzenleme becerilerini kullanma fırsatı vermelidir,

- Öğrencilerin öğrendiği bilgilerin kavrama düzeylerini ve kullandığı özel öğrenme stratejilerini hatırlama düzeyini belirlemek amacıyla onlara sorular sorarak öğrenme görevlerini yerine getirip getirmediikleri kontrol edilmelidir (Borich, 2004).

1.1.13. Öz yeterlilik

Öz yeterlik duygusu; 1986 yılında Bandura'nın sosyal öğrenme teorisinde, inanışların davranışlarla ilişkili olduğunu ortaya koymasıyla ön plana çıkmıştır. Bandura öz yeterlik duygusunu “İnsanların belirli çalışma türleri gerektiren faaliyetleri organize etme ve yürütme kapasiteleri hakkındaki yargıları” olarak tanımlamıştır (Önen ve Öztuna, 2006: 2).

Bandura'ya göre yeterlik beklentileri, öz yeterlik ve sonuç beklentisi olarak adlandırılan iki farklı yapıdan oluşan bilişsel bir güdüdür (Bıkmaz, 2004). Yeterlilik beklentileri, öğrencinin başarıya götürücü davranışları yapma yeterliliğine olan inancıdır. Öz yeterlik, verilen bir işi/görevi etkileyen bireysel yeterliklerle ilgili inançları, sonuç beklentisi ise, belirli eylemlerin belirli sonuçlar doğuracağına ilişkin insanların sahip oldukları inançları kapsamaktadır (Bıkmaz, 2004; Duy, 2007).

Bireyler geçmiş deneyimleri, kişisel nitelikleri ve sahip oldukları sosyal çevre nedeniyle farklı düzeylerde öz yeterlilik inancına sahiptirler (Schunk ve Pajares, 2002). Bandura (1977)'ye göre özyeterlilik, bireyin olası problemlerle baş etmek amacıyla gerekli gördüğü davranışları düzenleme ve onları sergileme becerilerine sahip olma inancıdır (Bandura, 1977). Başka bir deyişle özyeterlilik bireyin olası durumlar ile başa çıkabilmek için gerekli olan eylemleri ne kadar iyi yaptıklarına ilişkin inançları olarak tanımlanabilir ve bireyin özyeterlilik inancı onun algısını, motivasyonunu ve performansını önemli ölçüde etkiler (Saracaloğlu ve Yenice, 2006).

Bandura'ya göre bireyin öz yeterlilik inancını destekleyen kaynaklar; bireyin geçmişteki başarılı deneyimleri, dolaylı yaşantıları, sözel ikna becerisi, fizyolojik ve duygusal durumudur (Palmer, 2005; Bandura, 1977). Geçmişteki başarılı deneyimler, bireylerin geçmişte belli bir işi veya görevi yerine getirirken yaşamış olduğu başarı veya başarısızlık durumunu, gelecekte benzer durumlarda başarılı olma beklentilerini etkilemesi durumudur. Örneğin, geçmişte kolay başarı elde etmiş bireylerin başarısız oldukları bir durumda cesaretlerini kaybedebilir. Dolaylı yaşantılar, kişinin başkalarının çaba harcayarak başarılı olduklarını görmesi

sonucunda, kendisinin de başaracak kapasiteye sahip olduğunu inancına sahip olmasıdır. Bu durumda sosyal öğrenme oldukça önemlidir. Sözel ikna, gerek kendisi için önemli insanların, gerekse kişinin kendisine söylediği sözlerin olumlu ve yeterince ikna edici olduğunda kişinin daha fazla çaba göstermesidir. Fizyolojik ve duygusal durum ise, bireyin yeterliliğini anlamlandırırken kendi bedensel ve duygusal durumunu da dikkate almasıdır (Duy, 2007: 602; Bandura, 2004, Bandura, 1994). Ayrıca yüksek öz yeterlilik inancına sahip olsalar da kendi öğrenme yeteneklerinden ve öğrenme çıktılarından memnun olmasalar da zor bir görevle karşılaştıklarında başarıya ulaşmak için her zaman hazırdırlar, çok çalışabilirler ve zorluklarla baş edebilirler (Zimmerman ve Schunk, 1995)

Pajares (2002)'e göre özyeterlilik inancı aynı zamanda, insanların düşünce biçimlerini ve duygusal tepkilerini de etkilemektedir. Yüksek düzeyde öz-yeterliğe sahip bireyler, zorluk düzeyi yüksek olan çalışmalarla karşı karşıya kaldıklarında daha rahat ve verimli olabilirler. Düşük özyeterlilik inancına sahip bireyler ise yapacakları çalışmaların gerçekte olduğundan daha da zor olduğuna inanırlar. Bu tip bir düşünce; kaygıyı ve stresi arttırırken; kişinin bir sorunu en iyi şekilde çözebilmesi için gereken bakış açısını daraltır. (Üredi ve Üredi, 2006'dan alıntı). Buna ek olarak özyeterliliği yüksek olan bireyler daha karmaşık ve riskli görevleri seçebilirler, hedefleri yüksektir ve bu hedeflere ulaşmak için azimle çalışırlar (Ünal-Keskin ve Olgun, 2006; Schunk ve Pajares, 2002). Öğrenciler bir derse yönelik özyeterlilik düzeylerini başarıları, kendilerini başarılı buldukları deneyimleri, ikna yöntemleri ve fizyolojik tepkilerine göre değerlendirirler. Öğrenciler aynı zamanda öz yeterliliklerini bulundukları sosyal ortam içerisinde kendi öz yeterlilik düzeyini diğer arkadaşlarının öz yeterlilikleriyle ilişkilendirerek de değerlendirir. Bu nedenle onlara öz yeterliliklerini değerlendirmeleri konusunda daha güvenilir bir kılavuz-etkinlik sunulmalıdır. Çünkü öğrenciler her ne kadar yüksek öz yeterlilik düzeyine sahip olsalar da bir alanda başarılı olmaları o alana yönelik öz yeterliliklerini yükseltirken, başarısızlıkları ise düşürür. Yani öz yeterlilik başarıdan büyük ölçüde etkilenir. Öğrencilerin öz yeterliliği artıran bir diğer faktör pozitif ikna ve geribildirimdir. Öğretmen ve veliler tarafından öğrencilere bir işi başaracağına dair yeteneğe sahip olduğu konusunda bir takım ikna edici uyarılarda ("bu işi yapabilirsin!"), bulunmalıdırlar. Ek çalışmalar yapılmadığı takdirde bu tür çabalar

da yetersiz kalacağından öğrencilerin öz yeterliliği sadece belirli bir süre yüksek kalabilir. (Schunk, 1989; Zimmerman ve Schunk, 1995'den alıntı). Öz yeterlik inancının öğrencinin doğru ya da yanlış etkinlikler yapma davranışını etkilediğini, aynı zamanda öğrencinin bir sorun ile karşılaştığında sorunu çözmek için ne kadar çaba harcayacağı ve ne kadar ısrarcı olacağının belirtisi olduğu da unutulmamalıdır. (Alabay, 2006: 1). Bu nedenle özyeterlik inancı, bireylerin başarı düzeylerini çok güçlü bir şekilde etkilemektedir. Özellikle Fen ve Teknoloji eğitimi dersinde öğretmen ve öğrencilerin özyeterlilik düzeyleri çok önemlidir (Saracaloğlu, Yenice, 2009: 248). Öğrencilerin okul etkinliklerine katılımı, öğrencilerin öz yeterliğini ve okul başarılarını da etkileyen okul atmosferinin öğrencilerin özerklik ve çalışma algılarına verdiği destekle orantılıdır. Okul, aile ve öğretmenler bu duruma ne kadar karşı olsalar da ergenlik döneminde bulunan öğrenciler için bağımsızlık oldukça önemlidir (Schunk ve Pajares, 2002). Bu açıdan ele alındığında; öğretmenin etkili ve başarılı bir eğitim-öğretim sürecini gerçekleştirebilmesi öğretmenin öz yeterlik duygusuna da bağlıdır (Önen ve Öztuna, 2006,1). Bu aşamada öğretmenlerin kendi öz yeterlilik düzeylerini sorgulamaları oldukça önemlidir.

Dolayısıyla öğrencilerin öz yeterlilik inancını geliştirebilmesi için öğretmenlerinde bir takım işlevleri yerine getirmesi gerekir (Schunk, Pajares, 2002). Çünkü okullardaki eğitim-öğretim sürecinde bireyi her açıdan destekleyen ve bireyin öz yeterlik duygusu geliştirmesine neden olan en önemli etken dersin yönlendirilmesinden sorumlu olan öğretmenlerdir (Önen ve Öztuna, 2006: 1). Öğretmenler, öğrencilerini öğrenmeye teşvik etmeli, öğrenme için gerekli kaynaklara erişimlerini kolaylaştırmalı, onların öz düzenleme stratejilerini öğrenmelerini sağlamalıdır. Ayrıca öğrencilerin kendi yeteneklerini öğrenmelerini sağlayarak onlara bu yetenekleri doğrultusunda ilerleme fırsatı vermelidirler (Schunk, Pajares, 2002). Bu nedenle iyi yetişmiş öğretmen adaylarının her şeyden önce yüksek öz-yeterlik inancına sahip olmaları beklenmektedir (Üredi ve Üredi, 2006).

Ashton (1984), öğretmenlerin öz yeterlik inançlarını, öğrencilerin performanslarını etkileme kapasitelerine olan inançlar olarak tanımlarken, başka

hiçbir öğretmen özelliğinin öğrenci başarısı ile bu kadar tutarlı bir ilişki sergilemediğini belirtmektedir (Bıkmaz, 2004'den alıntı) yani öz yeterlik inancı güçlü olan bir öğretmenin öğrenci başarısını da olumlu etkilediği söylenebilir.

1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Günümüzde modern teknoloji, hızlı bir değişim ve gelişim içerisinde. Dolayısıyla insanoğlunun bu hızlı gelişim ve değişimin yaratıcısı ve aktif biçimde kullanıcısı olabilmesi için bireyin özellikleri ve yeterlilikleri ile öğrenme faaliyetlerindeki değişim de zorunlu hale gelmiştir. Oluşan yeni yapılanmaya bağlı olarak, diğer bütün sistemlerin en büyük etkileyicisi olan eğitim sistemi de bireyi böyle bir dünyaya hazırlama görevini üstlenerek yaşam boyu öğrenen bireyler yetiştirmeyi hedeflemek zorundadır. Çağdaş bilimin pratik uygulamalarını içeren, eğitim sisteminde ilköğretim kademesinde yer alan Fen ve Teknoloji dersi açıklanan bu hedefin gerçekleştirilmesine öncülük edecek derslerden biridir. Bu durumun nedeni, fen ve teknolojinin yaşamımızın bir parçası olmasıdır. Fen bilimlerini öğrenen bireyler, hayatlarını kolaylaştırır, ihtiyaçlarını daha kolay yoldan elde edebilir, doğal çevreyle uyum içerisinde doğayla baş etme yollarını bilirler. Bireyler bu becerilerini kullanarak bilimsel buluşlardan kullanarak teknolojik gelişmeler ortaya çıkarabilecektir (Doğru ve Kıyıcı, 1995: 6-7). Günlük hayatta karşılaşılan olayların birçoğu fen bilimleri ile direkt olarak bağlantılıdır. Dolayısıyla bireylerin kendi yaşantılarını etkileyen olaylar, okulda öğrenilen olaylarla ilişkilendirilmelidir. Eğer öğrenciler fen bilimlerindeki bilgilerin soyut olmadığını, kendi yaşantıları ile direkt ilişkili olduğunu algıarlarsa, ona karşı ilgi ve tutumları artacağı için bilimi hissederek öğreneceklerdir (Demirbaş ve Yağbasan, 2004). Teknoloji ise, hem diğer disiplinlerden (fen, matematik, kültür vb.) elde edilen kavram ve becerileri kullanan bir bilgi türüdür hem de materyalleri, enerjiyi ve araçları kullanarak belirlenen bir ihtiyacı gidermek veya belirli bir problemi çözmek için bu bilginin insanlık hizmetine sunulmasıdır (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2006, 8). Kısacası fen ve teknoloji dersinin temel kavramları, bilimsel süreç becerileri, teknoloji, toplum ve çevre ile ilgili anlayışları, tutum ve değerler

kazanmalarıyla, günümüzde her meslekte bilimsel ve teknolojik alanda problem çözme ve karar verme yetenekleri gelişmiş bireyler yetiştirilebilir.

Fen ve Teknoloji dersinin hedeflerine ulaşılabilmesi yani yukarıda bahsedilen özelliklere sahip bireylerin yetiştirilebilmesi için, “bilgiyi öğretmenden alan öğrenci” modeli yerine, istediği bilgiyi karmaşık bir bilgi ağı içerisinde seçip alabilen ve bu bilgiyi kullanarak sorunlarını çözebilen öğrenci modelinin oluşması gerekir (Korkmaz, Kaptan, 2002: 91). Çünkü geçtiğimiz yüzyılda bilgi "kazanılacak " bir şey olarak algılanıp, öğrenci edilgen ve alıcı yani verilen konuları ezberleyen bir konumda iken günümüzde ise "aranılan ve keşfedilen" bir şey olarak kabul edilmektedir. Bu durumda öğrenci verilen bilgileri ezberleyen bir kişi değil, öğretimde etkin ve bilgiyi arayan ve keşfeden bir özelliğe sahip olması gerekmektedir (Aydın, 2001: 55). Çağın gerektirdiği bilgi ve becerilerle donatılmış, kendisini ve çevresini sürekli geliştirebilen, olgu ve olayları çok yönlü değerlendirebilen bireylerin yetiştirilmesinin önemi ve gerekliliği anlaşılmış, bireyin kendini geliştirmesinin temeli sürekli öğrenmeye ve gelişmeye dayalı olduğu herkes tarafından kabul edilmiştir (Gökçe, 2004). Bu nedenle, aktif öğrenme uygulamaları öğrencinin kendi öğrenmesinden sorumlu olması yaşam boyu öğrenen bireyler yetiştirilmesi açısından önemlidir. Silberman (1996)’a göre bir şeyi iyi öğrenebilmek için, öğrenilecek konuyu dinlemek, soru sormak, görmek ve diğerleri ile öğrenilen konu hakkında görüşmek gerekir (Silberman, 1996) yani öğrenme öğretme süreci aktif durumda olmalıdır.

Sahinel, (2003)’e göre öğrenme aktif hale getirildiğinde öğrenciler, öğrenecekleri konuyu duyar, görür, onunla ilgili sorular sorar ve başkalarıyla tartışır dolayısıyla öğreneceği konuyu en iyi şekilde öğrenirler. Bunun da ötesinde öğrencilerin öğrendikleri konuyu uygulamaya istek duymalarını ve sahip oldukları ile elde ettikleri bilgiye dayanarak değerlendirme yapmalarını sağlar. Etkinlikler öğrencilerin ilgilerine göre belirlenirken öğretmen ve öğrenci öğrenme yönteminde birleşirler. Öğrenci, öğrenmenin farklı yollarını yorumlayarak öğrendiğini yansıtır. Bu yolla bireylerin gerçek hayattaki görevleri belirlenir (Sahinel, 2003: 159).

Dolayısıyla günümüzde Fen ve Teknoloji dersini iyi bir şekilde öğrenilmesinde geçerli ve en etkili yolun aktif öğrenme olduğu söylenebilir. İyi tasarlanmış bir aktif öğrenme süreci öğrencilerin öğrenmesi için en etkili yoldur (Biggs, 2003; Ramsden, 2003).

Aktif öğrenme ortamlarında öğrencilerin daha bağımsız ve kendi öğrenmelerinde sorumlu olmaları, öğretmenlerin bilgiyi aktaran kişi rolünü öğrencileri aktif bir şekilde çalışmaya teşvik eden ve onların öğrenmelerine rehberlik eden kişi olarak değişmesini sağlayacaktır (Phillips, 2005; Kimonen ve Nevalainen, 2005).

Alan yazınında aktif öğrenme anlayışının uygulandığı araştırmalar incelendiğinde, (Wilke, 2003; Demirci, 2003; İnan, 2003; Zavrak, 2003; Seyhan, 2003; Bulut, 2005; Palut, 2006; Akkurt, 2007; Süzen, 2007; Özkardeş, 2006) aktif öğrenmenin daha çok öğrenme başarısı ve derse yönelik tutuma etkisi araştırılmıştır. Yapılan bu çalışmada ise ilköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ve “Maddenin Halleri ve Isı” ünitelerinin öğretiminde aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların öğrencilerin kendi kendine öğrenme ve eleştirel düşünme becerileri ile öz yeterlilik inançlarına ve erişilerine etkisi araştırılmıştır. Fen ve Teknoloji dersi eğitiminde aktif öğrenme uygulamalarının uygulanması üzerine ülkemizde çok az sayıda çalışma olması nedeniyle bu çalışmanın ulusal ve uluslararası alanyazına önemli katkılar getirmesi, ülkemizde yeni yapılacak çalışmalara kaynak oluşturması beklenmektedir.

Araştırma yapmak için ilköğretimin sekizinci sınıfı seçilmiştir. İlköğretimin ikinci kademesi, öğrencilerin üst öğrenime hazırlanması açısından önemli bir yere sahiptir. Bilişsel öğrenme kuramına göre eğitimin görevi, bireyin potansiyel yeteneklerini olabildiğince geliştirerek, başarılı bir şekilde sosyal yaşama uyumunu sağlamaktır. Dolayısıyla öğrenme yaşantıları öğrencinin bilişsel gelişim düzeyine uygun olmalıdır. Bu şekilde derste kullanılan yöntemlerin öğrencinin bilişsel gelişimine uygun olmasıyla öğrenenlerin yöntemle ilişkin geliştirdikleri olumlu tutum onların derse yönelik tutumlarını da olumlu yönde etkileyecektir. Piaget, bireyin bilişsel gelişimini birbirini izleyen dört dönem içinde incelemiştir.

Bu dönemler: 0–2 yaş motor duyuşsal dönem, 3–6 yaş arası işlem öncesi dönemi; 7–11 yaş arası somut işlemler dönemi, 12 yaş ve üstü yani ilköğretimin ikinci aşaması ile orta öğretim yılları ise soyut işlemler dönemi olarak belirtilmiştir (Nicolopoulou, 1993). Bu nedenle somut etkinliklerle yapılan aktif öğrenme yaklaşımının öğrencileri bu materyalleri kullanarak soyut düşünmeye teşvik ettiğı için onların soyut düşünme becerilerini geliştirme fırsatı vereceğinden dolayı araştırma grubunu Piaget’ in soyut işlemler döneminde görülen ilköğretimin ikinci kademesinin son yılı olan sekizinci sınıf öğrencilerinden oluşmasına karar verilmiştir.

Araştırmanın bağımlı değişkenlerinden biri olan eriş, 2005 Fen ve Teknoloji öğretim programında öğrencilere kazandırılması planlanan bilgi, kavrama, uygulama düzeyinde kazanımları içermektedir. Son ilköğretim programı değişikliğinden sonra, bazı ailelerin ders kitaplarında fazla bilgi bulunmamasının, çocuklarının SBS (Seviye Belirleme Sınavı) gibi ulusal sınavlarda başarısız olmasına yol açabileceğı kaygısını taşıdıkları çeşitli medya organlarında zaman zaman dile getirilmektedir. Son yıllarda SBS olarak adlandırılan, öğrencilerin ilköğretim aşamasında girdikleri sınavlarında sorulan sorular incelendiğinde bu soruların öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini ölçecek şekilde probleme dayalı sorulardan oluştuğı görülmektedir (Doğanay, 2002: 182). Fen ve Teknoloji derslerinde aktif öğrenme uygulamalarına dayalı bir öğrenmenin gerçekleştirilmesi öğrencilerin sadece bilgi düzeyinde değil aynı zamanda kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme düzeyinde öğrenme becerileri edinmelerini sağlayacaktır. Böylece Fen ve Teknoloji öğretim programda bilginin azaltılıp düşünme becerilerine ağırlık veren aktif öğrenme uygulamaları ile bu tür sınavlarda daha nitelikli başarı elde edilebilir. Bu şekilde ülkemizde SBS (Seviye Belirleme Sınavı) ve ÖSS (Öğrenci seçme sınavı) gibi sınavları kazanmaları için şart gibi görülen dershanecilik, özel ders gibi uygulamaların ortadan kalkmasını sağlayacağı düşünülmektedir. Böylece, ailenin bütçesine, ülkemiz bütçesine, eğitim sistemimiz için harcanan paranın azalmasına da uzak bir hedef olarak katkı sağlanabilir.

Çalışmada incelenen bir diğer bağımlı değişken olan eleştirel düşünme becerileri öğrencilerin kazanması gereken üst düzey düşünme becerileri (analiz, sentez ve değerlendirme) içermektedir. Düşünme becerilerini öğrenme, kendi

kendine öğrenmeyi, kişinin kendini daha iyi tanımasını, anlamasını ve akıl yürütmesini ön plana çıkarır. Okul yıllarında her şeyi bir öğretmenden öğrenmeye çalışmış öğrenciler, okul sona erdikten sonra sudan çıkmış balığa dönerler. Çünkü bilgi hızla değişerek artmakta ve yaşamı etkilemektedir. Bu nedenle, okulda düşünme becerileri kazanmış bir öğrenci okul sona erdikten sonra da kendi kendine öğrenmeye devam edecektir. Çünkü düşünme becerileri, kendi kendine öğrenmenin araçları olacaktır (Doğanay, 2002: 182). Dolayısıyla eleştirel düşünmenin bir dizi bilişsel yeterlilik gerektirdiği söylenebilir. Eğitimde temel amaç öğrencilere eleştirel düşünme becerilerini kazandırma olmasına rağmen, birçok kişinin bu beceriye sahip olmadığı bilinmektedir (Aydın, 1999: 138). Yapılacak bu çalışma ile öğrencilerin derslerde olayları tek bir bakış açısından anlatmak yerine, farklı bakış açılarının neler olabileceğini görebilecekleri ve üzerinde düşünebilecekleri tartışma egzersizleri yapabilecekleri aktif öğrenme uygulamalarının, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine katkı sağlaması beklenmektedir.

Phillips (2005)'e göre, aktif öğrenme uygulamaları, öğrencinin sınıftaki rolünü edilgen konumdan, kendi kendine öğrenen ve kendi öğrenmesinin sorumluluğunu alan kişi olarak değiştirdiğini belirtmiştir. Araştırmanın bağımlı değişkenlerinden kendi kendine öğrenme becerileri Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı kazanımlarını edinme düzeylerinin sorumluluğunu alma, sahip olduğu olanakları kullanarak bilgi edinme yollarını bilme, araştırmalar, deney ve gözlem yapma becerilerini içermektedir. Phillips (2005)'in bu görüşüne dayanarak aktif öğrenmenin öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerilerine olumlu yönde etkileyebileceği söylenebilir.

Araştırmanın bağımlı değişkenlerinden olan Fen ve Teknoloji dersine yönelik özyeterlilik inancı değişkeni öğrencilere, Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında yer alan Fen Teknoloji Toplum Çevre (FTTÇ), Tutum ve Değer (TD) ve Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) ile ilgili kazanımları edinmeleri esnasında karşılaşacakları olası problemlerle baş etmek amacıyla gerçekleştirdiği davranışları düzenleme becerisi olarak açıklanabilir. Öz yeterlilik inancına sahip olan öğrenciler, öğrenmelerini kolaylaştıracak stratejiler geliştirebilir, böylece öğrencilerin kendilerini daha iyi tanımları sağlanabilir. Çünkü bilişsel, güdüleyici ve

davranışsal olarak kendi öğrenme sürecine etkin olarak katılan, düzenli ve sistemli bir şekilde çalışan öğrencilerin öğrenmelerinin kolaylaştığı, daha başarılı olduğu ve özyeterlilik düzeylerinin yüksek olduğu bilinmektedir (Risemberg, Zimmerman, 1992).

2006 yılında yürürlüğe giren ve 8. sınıflarda ilk defa bu yıl uygulanan Fen ve Teknoloji öğretim programında öğrenci merkezli öğrenme anlayışına dayanan yapılandırmacı öğrenme benimsenmiştir. Süreç temelli bir öğrenme ortamı yaratılmasını amaçlayan bu programla ilgili olarak öğrencilerin kendi kendilerine öğrenme becerilerini ölçen Türkçe bir ölçek bulunmamaktadır. Bu çalışma ile yukarıda bahsedilen amaçlar gerçekleştirilirken, geliştirilecek ilköğretim öğrencilerine yönelik kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği de alanyazına kazandırılmış olacaktır. Ayrıca yukarıda bahsedilen bağımlı değişkenler üzerinde etkili olan bir yöntem ise ülkemizin geleceği açısından önemli yeterliliklere sahip bireylerin yetiştirilmesini sağlayacağı düşünülmektedir

1.3. PROBLEM CÜMLESİ

İlköğretim sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji dersinde aktif öğrenme uygulamalarının öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerilerine, eleştirel düşünme becerilerine, öz yeterlilik inançlarına ve erişilerine etkisi varmıdır?

Alt Problemler

1. Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği “Kendi Kendine Öğrenmeyi Planlama” alt faktörü öntest puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?

2. Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği “Kendi

Kendine Öğrenmede Kendine Güven” alt faktörü öntest puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?

3. Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri öngörüşme puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş songörüşme puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?

4. Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin özyeterlilik inancı ölçeği “Fen ve Teknolojiye Güven” alt faktörü öntest puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?

5. Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin özyeterlilik inancı ölçeği “Fen ve teknoloji ile ilgili zorluklarla başa çıkabilme” alt faktörü öntest puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?

6. Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin özyeterlilik inancı ölçeği “Fen ve teknoloji performansına güven” alt faktörü öntest puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?

7. Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin öntest puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?

8. Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı

kontrol grubu öğrencilerinin öntest bilgi düzeyi puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?

9. Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin öntest kavrama düzeyi puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?

10. Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin öntest uygulama düzeyi puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?

1.4. SAYILTILAR

1. Öğrenciler eleştirel düşünme becerileri formunu, özyeterlilik inancı ölçeğini ve kendi kendine öğrenme becerileri ölçeklerini içten ve samimi bir şekilde yanıtlamışlardır.

2. Araştırma sürecinde deney ve kontrol gruplarını, kontrol edilemeyen diğer dış faktörler eşit düzeyde etkilemiştir.

1.5. SINIRLILIKLAR

1. Araştırma, 2008–2009 eğitim öğretim yılında İzmir ilinde bulunan bir ilköğretim okulunun sekizinci sınıfında öğrenim göre 64 öğrenci ile sınıtlıdır.

2. Araştırma, “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesi ile ‘Maddenin Halleri ve Isı’ ünitelerinin 2005 MEB programında yer alan kazanımları ile sınırlıdır.

3. Eleştirel düşünme becerileri ölçeği, kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği, öz yeterlilik inancı ölçeği ve eriş testinden elde edilen verilerle sınırlıdır.

4. Araştırma 30 ders saati olan uygulama süresi ile sınırlıdır.

1.6. TANIMLAR

Aktif Öğrenme (Active Learning): Öğrencinin, sahip olduğu bilgi, beceri ve deneyimler doğrultusunda öğrenme sürecinin birçok aşamasını düzenleme sorumluluğunu aldığı, araştırmaya dayalı etkinliklerle öğrenciye kendi düşüncesini söyleme, sorular sorabilme ve açıklamalarda bulunabilme fırsatları verilerek öğrenme sırasında zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı öğrenme sürecidir (Aydede, 2006,10).

Eleştirel Düşünme (Critical Thinking): Öğrencinin önceki deneyimlerini, bilgi ve düşünceleri inceleyip, farklı görüş ve bilgileri tartıktan sonra dengeli bir sonuca varmasıdır (Demir, 2006, 90)

Kendi Kendine Öğrenme Becerisi (Self-Direct Learning): Bireylerin başkalarının yardımlarıyla ve yardımları olmadan karar verebilme, öğrenebilmek için neler ihtiyacı olduğunu belirleme, öğrenme kazanımlarını açık ve kesin bir şekilde ifade etme, uygun öğrenme stratejilerinin seçme, uygulama ve öğrenme çıktılarını değerlendirme becerisidir (Knowles, 1975; Oladoke, 2006'den alıntı).

Erişi (Achievement): Öğrencilerin öğrenmelerinin bilişsel alanın bilgi basamağından başlayarak kavrama, uygulama, analiz, sentez, değerlendirme basamaklarında yer alan davranışlarıdır. Bu araştırma ise bilgi, kavrama ve uygulama basamaklarına yönelik davranışları kapsamaktadır.

Fen ve Teknoloji Dersini Öğrenmeye Yönelik Öz Yeterlilik İnancı: Öğrencilerin fen ve teknoloji dersini başarılı bir şekilde gerçekleştirmeleri için gerekli planlamaları yapıp bu derste başarılı olabileceğine olan inancıdır.

1.7. Kısaltmalar

$\bar{X}$: Ortalama

p: Önem düzeyi

SS: Standart Sapma

sd: Serbestlik Derecesi

α : Alfa değeri

f: Frekans

SH: Standart Hata

BÖLÜM II

İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde aktif öğrenme, özyeterlilik inancı, eleştirel düşünme ve kendi kendine öğrenme konularında yapılmış araştırmaların kısa özetlerinden söz edilmiştir

2.1. Aktif Öğrenme Konusuyla İlgili Çalışmalar

Sivan (2000) Hon Kong Polytechnic Üniversitesi'nde aktif öğrenme uygulamalarının etkili öğrenme üzerindeki etkisini araştırmıştır. Aktif öğrenme yaklaşımı uygulanırken eğitsel oyunlar, rol yapma, gösteri, tartışma, video, kütüphane egzersizleri, kart çevirme gibi etkinlikler yapılmıştır. Etkinlikler öğretmenler tarafından konunun amaçlarına ve sınıfın özelliklerine uygun olacak şekilde seçilmiştir. Uygulama sırasında kullanılan etkinlikler aynı zamanda öğrencilerin problem çözme, işbirliğine dayalı öğrenme ve yarışma şeklinde olan becerilerini ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır. Dersler konferans ve seminer olarak üç kurs şeklinde işlenmiştir. Konferanslar 1veya 2 saat sürmüş olup en fazla 100 kişiliktir. Seminerler ise küçük gruplar halinde 20-30 öğrenciyle gerçekleşmiştir. Araştırmaya katılan her öğrenci seminer ve konferansa katılmıştır. Araştırma sonucunda aktif öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bağımsız öğrenme becerilerine ve bilgiyi kullanma yeteneklerini geliştirmelerine katkıda bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aktif öğrenmenin aynı zamanda öğrencilerin öğretim programına

yönelik ilgilerinin artmasına ve gelecekteki meslek hayatlarına hazırlanmalarına yardımcı olduğu bulunmuştur.

Marbach-Ad ve Sokolove (2002), tarafından yapılan çalışmada üniversite birinci sınıf biyoloji dersinde öğrenci-öğretmen iletişimi incelenmiştir. Çalışma deneysel bir çalışmadır ve 2 gruptan oluşmaktadır. Birinci grupta normal ders stili, diğer grupta ise birçok öğretim yöntem ve tekniğinin kullanıldığı aktif öğrenme yaklaşımı kullanılmıştır. Çalışma süresince her iki sınıfta da öğrenciler internet aracılığıyla öğretmenlerine bir takım sorular göndermeye, yorumlar yapmaya ve tartışmalarda bulunmaya teşvik edilmiştir. Çalışmada ayrıca deney grubu öğrencilerinin işlenen derse yönelik görüşlerini belirten yazılı notları öğretmenlerine göndermeleri istenmiştir. Çalışmanın değerlendirmesinde öğrencilerin öğretmene gönderdikleri mesajların içeriklerinin incelenmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, aktif öğrenme sınıflarında bulunan öğrencilerin mesaj içeriklerinin normal öğretimin yapıldığı sınıftaki öğrencilerden daha düşünülerek oluşturulmuş ve yorum içerikli mesajlar olduğu bulunmuştur.

Murdoch ve Guy (2002) tarafından yapılan araştırmada, bir aktif öğrenme ortamında sınıf büyüklüğünün öğrenci performansının etkisini incelenmiştir. Sınıf içi aktiviteler, büyük ve küçük grupların ikisinde de öğrenme ortamının bütünleşik bir parçası olarak yürütülmüştür. Sınıf büyüklüğü değişkeni daha önce bazı araştırmalarda araştırılmış olsa da bu çalışma, öğrenmenin çözümlemeye dayalı (analitik) problemlere ve makale sorularına ağırlık veren sınavlarda gösterilen performansla ölçüldüğü durumda, aktif öğrenme yöntemlerinin büyük ve küçük sınıflarda farklı biçimde etkili olup olmadıklarını belirlemeye odaklanmıştır. Pratik ve etik sebepler öğrencilerin büyük ve küçük sınıflara rasgele seçilmelerini engellediği için öğrenciler sınıflara rastgele olarak dağıtılamamıştır. Özellikle öğrencilerin yaş, tutum, cinsiyet, not ortalaması ve ev ödevi tamamlama alışkanlıkları gibi değişkenler göz önünde bulundurularak sınıflar belirlenmiştir. Araştırma sonucunda kalabalık olmayan sınıfta yer alan öğrencilerin final sınavında, kalabalık grupta olan öğrencilerine göre anlamlı şekilde daha yüksek bir puan ortalaması yaptıkları görülmüştür.

Thorn (2003), çalışmasını farklı tiplerdeki enstitülerde aktif öğrenmeyi sınıflarında kullanmaya başlayan 7 öğretmen ile gerçekleştirmiştir. Çalışmada çoklu araştırma (Yarı yapılandırılmış görüşme, gözlem, anket, yazılı cevaplar, öğretim materyalleri ve öğrenci anketleri) yöntemleri kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde öğretmenlerin öğretimsel alanda, pedagoji ve içerik bilgilerinin eksik olmasına rağmen aktif öğrenme yaklaşımını uygulamaya çalıştıkları ve öğrencilerin aktif öğrenmeyi uygulamaya karşı bir direniş gösterdikleri bulunmuştur.

Wilke (2003) aktif öğrenme yaklaşımının öğrencilerin insan biyolojisi dersine yönelik (dersin içeriği fen konularından hücre, doku, organ ve sistemlerden oluşmaktadır) motivasyonlarına ve yeterliliklerine etkisini incelemiştir. Yarı deneysel desen kullanılarak yaptığı çalışmasında dört gruptan (2 deney, 2 kontrol) oluşan toplam 141 öğrenci üzerinde gerçekleşmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak motivasyon ölçeği ve tutum ölçeği kullanılmıştır. Deney gruplarında aktif öğrenme yaklaşımı, kontrol grubunda geleneksel yöntem uygulanmıştır. Motivasyon ölçeğinde elde edilen bulgulara göre aktif öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin gerçekleştiği kontrol grubu arasında motivasyon düzeyi açısından fark bulunmamıştır. Tutum ölçeğinden elde edilen bulgulara göre ise fen dersine yönelik pozitif tutum geliştirme açısından deney grubu lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Allen (2003), çalışmasında kimyaya giriş dersi için bir aktif öğrenme ortamı geliştirilmiştir. Araştırmada ilk olarak tüm yıl boyunca kullanılacak öğretim materyalleri hazırlanmış ve pilot çalışması yapılmıştır. Çalışmada hem nitel hem de nicel yöntemlerde değerlendirilmiştir. Çalışmanın birinci yarıyılı sonunda elde edilen nicel verilerin analiz edilmesi sonucunda aktif öğrenme ortamında derse katılan öğrencilerin performans puanlarının geleneksel yöntemin uygulandığı ortamda derse katılan öğretmenlerden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İkinci dönem sonucunda elde edilen nitel veriler olarak öğrencilerin problem çözme ve grafik oluşturma becerilerini incelenmesi sonucunda aktif öğrenme ortamlarında öğrenim gören öğrencilerde olumlu yönde belirgin değişiklikler saptanmıştır.

Swank-Day (2004) ekoloji ünitesinde lise birinci ve ikinci sınıf öğrencilerinde aktif öğrenme etkinliklerinin uygulanmasının öğrencilerin derse katılımına etkisini araştırmıştır. Sınıflarda aktif öğrenmeye katılımın artmasıyla öğrencilerin öğrendikleri üniteyi kavramaları, derse karşı daha ilgili olmaları ve ekoloji ve çevre ile ilgili farkındalıklarının artmasını kolaylaşacağı düşünülmektedir. Araştırmada aktif öğrenme tekniklerinden araştırma tabanlı etkinlikler, kavram haritaları, posterler ve işbirlikli öğrenme aktiviteleri kullanılmıştır. Ölçme aracı olarak ise öğrencilerin öntest ve sontest olarak ekoloji kavramlarını değerlendiren bir test uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde öğrencilerin öntest ve sontest puanları üzerinde istatistiksel işlem olarak t-test analizi kullanılmıştır. T-test analizi sonucunda aktif öğrenme etkinliklerinin ekoloji ünitesinde uygulanmasıyla öğrencilerin ekoloji konularını kavramalarını anlamlı düzeyde artırdığı bulunmuştur.

Fies (2005) öğretmen adaylarının fizik dersinde aktif öğrenme ortamları oluşturarak ‘Sınıf Cevaplama Sistemi’nin öğrencilerin öğrenme çıktılarına ve tutumlarına etkisini araştırmıştır. Sınıfta gruplar oluşturulmuş ve her gruba araştırmacılar tarafından hazırlanan soruları ‘Sınıf Cevaplama Sistemi’ni kullanarak cevaplandırmaları istenmiştir. Araştırma sonucunda ‘Sınıf Cevaplama Sistemi’nin öğrencilerin öntest ve sontest olarak ölçülen öğrenme çıktılarını geliştirmemesine rağmen, öğrenci katılımını artırdığı uygulama süresince elde edilen video kayıtlarından ve öğrencilerin özdeğerlendirme raporlarından anlaşılmıştır. ‘Sınıf Cevaplama Sistemi’nin kullanıldığı bir sınıfta aynı zamanda öğrencilerin konuyu anlayabilmek için daha fazla ilgi gösterdikleri sonucu bulunmuştur.

Powel (2005) araştırma projesinin raporu olan çalışmasında, mezun olmuş stajyer öğretmenlerin İngilterede ilk, orta ve lise eğitiminde aktif öğrenmeyi kullanmalarını ve aktif öğrenme kavrayışlarını incelemektedir. Araştırmada, 2003-2004 yıllarında aktif öğrenme sınıf etkinliklerini örnekleyen video çekimlerini anlamaya ve düşünce üretmeye yönelik ikili konuşmalara katılan 9 öğretmenden elde edilen nitel veriler kullanılmıştır. Araştırma süresince 18 ikili sohbet (diyalog) teybe kaydedilerek, yazıya dökülmüş ve analiz edilmiştir. Diyaloglarla öğretmenlerin, aktif öğrenmenin rehber uygulayıcıları olarak, düşünce, duygu ve

eylemlerini ortaya koymaları hedeflenmiştir. Vaka çalışması olarak sunulan araştırma bulgularında, öğretmenlerin aktif öğrenmeyi, -diğer başka şeylerin de yanında- öğrenci özerkliği, öğrenciye sorumluluk ve yetki verilmesi, daha yüksek seviyede düşünme becerileri geliştirilmesi ve işbirlikli grup aktiviteleri ile ilişkilendirdiklerini göstermektedir. Giderek artan bir şekilde, öğretmenler gerekli rehberlik, gözlem ve müdahalelerle birlikte öğrenmenin kontrolünün sorumluluğunu öğrencilerine bırakmaktadırlar. Sınıf etkinlikleri, öğrencilerle öğretmenler arasında konuşmaya, rehberlik edilen keşiflerle öğrenmeye ve temel olarak sosyal bir süreç olarak öğrenmeye verilen önceliği yansıtmaktadır. Bulgular, aynı zamanda video görüntülerine dayalı olarak yapılan ve düşünerek bulgulamayı amaçlayan diyalogların, öğretmenlerin pedagojik bilgileri hakkında sözle ifade edemedikleri düşüncelerini açığa çıkarmak için etkili bir yöntem olduğunun göstermektedir.

Onderwell ve Turner (2005) gerçekleştirdiği nitel çalışmanın amacı, öğretmen adaylarının öğretmenlik deneyimlerini ve "Eğitimde Teknoloji Uygulamaları" online dersine yönelik deneyimlerini incelemektir. Çalışmanın teorik çerçevesi Grabinger ve Dunlap (2000) tarafından belirlenen "Aktif öğrenme için zengin öğrenme ortamları" çalışmasının önerilerine dayalı nitelikler olan öğrenci sorumluluğu ve önceliği, üretken öğrenme faaliyetleri, verimli öğrenme ve değerlendirme stratejileri ile işbirlikçi desteği içermektedir. Çalışma sonucunda, çevrimiçi eğitim-öğretim ortamlarının, öğrenci ve öğretim rolleri, iletişimleri, beklentileri ve uygulamaları açısından yeniden yapılandırılması gerektiği bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin "Eğitimde Teknoloji Uygulamaları" kursuna yönelik deneyimlerinin incelenmesi sonucunda bu kursun onların öğrenmelerini etkilediği saptanmıştır. Bu bulgulara ek olarak öğrencilerin işbirliği içinde öğrenmelerinin sağlanması için yüzyüze ve online olarak görüşme fırsatları mutlaka sağlanması gerektiği, öğrencilerin beklentilerinin ve motivasyonlarının öğretmen tarafından bilinmesinin aktif öğrenme çalışmalarına etkin bir şekilde katılmalarını destekleyeceği, öğretmenlere meslektaşları ile kuracağı iletişimin onların aktif öğrenme uygulamalarını daha kolay kullanabilmelerinde önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Akinoğlu ve Özkardeş-Tandoğan (2006) tarafından yapılan çalışmada probleme dayalı aktif öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları ve kavram öğrenmeleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmada, hem nicel ve hem de nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Nicel veriler öntest sontest kontrol gruplu deneysel desen yoluyla elde edilirken, nitel veriler doküman analizi yöntemiyle elde edilmiştir. Araştırma 2004-2005 öğretim yılı içinde 50 yedinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, başarı testi, açık uçlu sorular, tutum ölçeği olmak üzere üç adet veri toplama aracı kullanılmıştır. Deney grubunda probleme dayalı aktif öğrenme, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Toplanan verilerin değerlendirilmesinin ardından probleme dayalı aktif öğrenme yönteminin öğrencilerin başarılarını ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği bulunmuştur. Ayrıca probleme dayalı aktif öğrenmenin öğrencilerin kavramsal gelişimlerini olumlu yönde etkilediği ve kavram yanlışlarını en aza indirdiği bulunmuştur.

Aydede (2006) tarafından yapılan araştırmada, aktif öğrenme yaklaşımının ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin Fen Bilgisi dersindeki akademik başarılarına, Fen Bilgisi dersine yönelik tutumlarına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırma 2005-2006 öğretim yılının güz yarısında, Adana ili Seyhan ilçesinde bulunan bir resmi ilköğretim okulunda gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda 34, kontrol grubunda 32 öğrenci olmak üzere toplam 66 öğrenci çalışma grubunda yer almıştır. Çalışma on iki hafta sürmüştür. Dersler deney grubunda aktif öğrenme yaklaşımına, kontrol grubunda ise öğretmen merkezli geleneksel öğretime göre hazırlanan ders planları ile gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarına “Fen Bilgisi başarı testi”, “Fen Bilgisi tutum ölçeği” öntest ve sontest olarak kullanılmış, öğrenilen bilgilerin kalıcılığını belirlemek için ise başarı testi, sontest uygulamasından 4 hafta sonra yeniden uygulanmıştır. Sonuç olarak Fen Bilgisi başarı testi, tutum ölçeği ve kalıcılık testi puanları bakımından, aktif öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin sontest puanlarının aritmetik ortalaması ile öğretmen merkezli geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun sontest puanları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur.

Banderia ve Bruno (2006) tarafından yapılan araştırmanın amacı, aktif ve işbirlikli öğrenmeye dayalı yöntemlerle öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik yetersizlik duygularını azaltmaktır. Bu amaçla genetik olarak değiştirilmiş organizmalar (GMOs) konusu aktif öğrenme yöntem ve teknikleriyle (probleme dayalı öğrenme stratejisi, kavram karikatürleri), bir dizi ders ve laboratuvar malzemeleri (Nicotiana kültürü, elektroforezle GM ve GM olmayan bitki proteinlerin modelleri karşılaştırmak) kullanılarak 16 ile 19 yaşları arasında altı lisede 10 farklı sınıfta toplam 144 öğrenci ile uygulanmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin görüşleri ve yazılı dokümanlar değerlendirildiğinde çalışmanın öğrencilerin fen bilgisi öğrenmelerinin yanı sıra genel anlamda entelektüel ve sosyal olgunlukları açısından etkili olduğu belirtilmiştir. Araştırmanın yapıldığı okulların genel yapısı ve koşulları farklı olduğundan bireysel araştırma, grup çalışması, tartışma bazı durumlarda gerçekleştirilememiştir.

Ciritli (2006) gerçekleştirdiği çalışmada, ilköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğretmenlerinin aktif öğretim metodunu algılama ve sınıflarında uygulama durumlarını incelemiştir. Araştırmanın temel amacı öğretmenlerin “Aktif Öğretim Metodu”nu algılama ve sınıflarında uygulama durumlarını saptamaktır. Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden görüşme ve gözlem kullanılarak gerçekleştirilmiştir. 2005–2006 öğretim yılında Konya ili merkez okullarında görev yapan toplam 20 öğretmen katılmıştır. Öğretmenlerle önce görüşülmüş sonra dersleri gözlemlenmiştir. Araştırma sonucunda; dördüncü ve beşinci sınıf öğretmenleri aktif öğretim metodu hakkında bilgi sahibi oldukları bulunmuştur. Ayrıca aktif öğretim metodunun uygulamalarının öğrenci başarılarının artırdığının bilincindedirler. Ancak dördüncü ve beşinci sınıf öğretmenlerinin sınıflarında aktif öğretim metodunu uygulama durumları başarısız olarak gözlemlenmiştir. Öğretmenlerin sınıflarında geleneksel öğretim yöntemiyle ders isledikleri görülmüştür.

Muslea, Minton ve Knoblock (2006) aktif öğrenenlerin, keşfederek ve araştırdıkları konunun en bilgilendirici örnekleri konusunda bir uzmandan yardım alarak bilgiyi edinme çabalarının azalabileceğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar bu çalışmalarında öğrencilerin çok-yönlü bakış açısı (Multi-View) geliştirebilmeleri için aktif öğrenmeye odaklanmışlar ve çoklu bakış açılı (multi-view) aktif

öğrenmeye yönelik ilk yaklaşım olan eş-testleme (co-testing) kavramını öne belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda, eş testleme kavramına dayalı aktif eğitim alan öğrencilerin, halihazırda var olan aktif öğrencilerden daha iyi performans gösterdikleri görülmüştür. Bu performans artışı, ambalaj kağıdının indüklenmesi, internet sayfasının sınıflandırılması, reklam salvolarından kaçınma ve yazılı metnin dramatik ayrıştırılması gibi çeşitli gerçek yaşam alanlarında da ortaya çıkmıştır.

Palut (2006) Fen Bilgisi dersi ‘Kuvvet ve Hareketin Buluşması’ ünitesinde aktif öğrenme yöntemini kullanmanın başarıya, kavram yanlışlarının giderilmesine etkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Araştırmanın evrenini İstanbul ili Pendik ilçesinde bulunan ilköğretim okulları’nda öğrenim gören yedinci sınıf öğrencileri, örneklemi ise sosyo ekonomik düzeyleri farklı iki ilköğretim okulunun yedinci sınıflarında okuyan toplam 155 öğrenci (Deney ve Kontrol grubu) oluşturmuştur. Örneklem grubunu oluşturan deney ve kontrol grubu öğrencilerine başarı testi, kavram yanlışları açık uçlu soruları öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Araştırmada deney grubu olarak seçilen öğrencilere ders, aktif öğrenme metodu kullanılarak araştırmacı tarafından islenmiştir. Aktif öğrenmenin uygulandığı deney grubunda farklı yöntem ve teknikler (deney, oyun-drama, bulmaca, grup çalışması vb) kullanılarak ders islenmiştir. Kontrol grubu olarak seçilen öğrencilere de araştırma ünitesi geleneksel yöntem kullanılarak araştırmacı tarafından islenmiştir. Çalışma sonucunda, sonucunda Kuvvet ve Hareketin Buluşması ünitesinin aktif öğrenme yöntemiyle islenmesinin öğrencilerin başarısında, kavram yanlışlarını gidermede olumlu etkisinin olduğu, sosyo-ekonomik düzeyin; aktif öğrenme yöntemiyle ders islenmesinde, başarıya, kavram yanlışlarını gidermeye etkisinin olduğu bulunmuştur.

Robinson (2006) Young Üniversitesinde geniş katılımlı (263 kişi) olmasından dolayı Biyolojiye Giriş Dersini seçerek aktif öğrenme yaklaşımını bu derste uygulamıştır. Uygulamaları sırasında problem çözme, akran öğretimi, diyagram çizimleri içeren etkinlikler kullanılmıştır. Öğrencilerin araştırma süresince konuları anlamaları, etkinliklere katılmaları, bilgilerini kullanarak analitik bir biçimde düşünebilmeleri ve bunları değerlendirme testlerine yansıtmaları beklenmiştir. Araştırma sonucunda 22 sorudan oluşan test kullanılarak öğrenci

öğrenmeleri öntest ve sontest olarak ölçülmüş, ölçüm sonucunda %44 olarak bulunan öntest puanları, sontest uygulamalarında %77'ye yükselmiştir. Nitel verilerin analizinde ise öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarına bağlı olarak kendi öğrenmelerini kontrol edebilme duygularının arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Akkurt (2007) yaptığı araştırmada, lise birinci sınıf biyoloji dersi 'Ekoloji; Canlılar ve Çevre' ünitesinin öğretiminde aktif öğrenme yaklaşımı ile geleneksel (klasik) öğretim yöntemleri arasında öğrencilerin başarıları ve çevreye yönelik tutumları açısından bir farklılık olup olmadığını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada 'kontrol gruplu ön- son test modeli' kullanılmıştır. Araştırma 2005 - 2006 öğretim yılında Ankara iline bağlı Mamak ilçesinde yapılmıştır. Deney grubunda aktif öğrenme yaklaşımına uygun olarak hazırlanan çalışma yaprağı ve etkinliklerle öğretim yapılmış, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle ders işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak, araştırmacı tarafından, işlenen ünite ile ilgili farklı kaynaklardan yararlanılarak çoktan seçmeli 32 soruluk bir başarı testi ile Erten (2004) tarafından geliştirilmiş olan Çevre Tutum Ölçeği deney ve kontrol gruplarına araştırma öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Araştırmada, 'Aktif Öğrenme yaklaşımının lise birinci sınıf biyoloji dersinin 'Ekoloji; Canlılar ve Çevre' ilgili ünitesinin öğretiminde öğrencilerin bilgi, kavrama ve çevre duyarlılığı düzeyindeki başarılarını arttırmada geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Süzen (2007) yaptığı doktora tez çalışmasında aktif öğrenme teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisini araştırmıştır. Çalışma, 2006-2007 eğitim-öğretim yılında, Ankara ili Çankaya ilçesi yapılmıştır. Fen ve teknoloji dersinde, "Madde ve Değişim" ünitesi boyunca, deney grubuna aktif öğrenme teknikleri, kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşım uygulanmıştır. Araştırmada, ön test- son test kontrol deseni kullanılmıştır. Araştırmada veriler, Akademik Başarı Testi, Torrance'ın Yaratıcı Düşünme Testi (Şekilsel A Formu), Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Testi ve Görüşme Formu'nun kullanıldığı bireysel görüşmelerle toplanmıştır. Nicel analiz sonuçlarına göre: aktif öğrenme teknikleriyle desteklenmiş Fen ve Teknoloji eğitiminin öğrencilerin akademik başarıları, yaratıcı düşünme düzeyleri, yaratıcı düşünmenin

ayrıntılılık boyutu, Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları üzerine anlamlı bir etkisi bulunmuştur. Nitel analiz Sonuçları da nicel sonuçları destekler niteliktedir.

Akyıldız (2008) tarafından yapılan çalışmada aktif öğrenmenin öğrencilerin başarılarına ve kavram yanlışlarına etkisi araştırılmıştır. Çalışmada deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma 2006-2007 eğitim öğretim yılında 34 lise birinci sınıf öğrencisiyle Fen ve Teknoloji dersi konularından biri olan atom konusunda gerçekleştirilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak 20 soruluk çoktan seçmeli Atomun Yapısı Genel Özellikleri Yönelik Kavram testi kullanılmıştır. Uygulamada, grup çalışması yöntemi kullanılmıştır. Öğrenciler, işbirlikli gruplar oluşturarak atom konusu üzerine yaptıkları çalışmaları sınıf ortamında sunmuşlardır. Her sunum sonrasında, gruplar sınıf tarafından sorulan sorulara cevap vermişlerdir. Bu şekilde tartışma ortamı oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda, aktif öğrenme yaklaşımına göre uygulanan grup çalışmasının öğrencilerin başarıları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca birçok öğrencinin kavram yanlışları ortadan kalktığı ve eksik bilgilerini giderdikleri tespit edilmiştir.

Timbıl (2008) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın amacı, ilköğretim II. kademe fen öğretiminde aktif öğrenme yaklaşımı ve drama tekniği kullanılmasının öğrenci başarılarına etkilerini karşılaştırmaktır. Bu araştırma için “Canlılar için Madde ve Enerji” ünitesi seçilmiştir. Çalışmaya 8. sınıfta öğrenim görmekte olan toplam 76 öğrenci katılmıştır. Veri toplama aracı olarak “Canlılar için Madde ve Enerji” ünitesi ile ilgili 25 sorudan oluşan başarıyı ölçme testi ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Öğrenciler başarı öntest puanına göre yüksek başarıya sahip öğrenciler ile düşük başarıya sahip öğrenciler olmak üzere iki kısma ayrılmış daha sonra bu iki grup yeniden ikiye ayrılmış toplamda dört grup elde edilmiştir. Bu gruplardan bir yüksek başarılı grubu drama bir düşük başarılı gruba aktif öğrenme, diğer yüksek başarılı gruba drama ve diğer düşük başarılı gruba aktif öğrenme uygulanmıştır. Analiz sonucunda akademik başarısı yüksek gruptaki aktif öğrenme yaklaşımı uygulanan öğrenciler ile drama tekniği uygulanan öğrenciler arasında, başarı testleri sonucunda aktif öğrenme yaklaşımı uygulanan öğrenciler lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Aynı şekilde akademik başarısı düşük gruptaki aktif

öğrenme yaklaşımı uygulanan öğrenciler ile drama tekniği uygulanan öğrenciler arasında, başarı testleri sonucunda anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu gruptaki farklılık ise drama tekniği uygulanan öğrenciler lehine olmuştur.

2.2. Özyeterlilik İnancı ile İlgili Çalışmalar

Kennedy (1996) gerçekleştirdiği çalışmasında, öğrencilerin fen özyeterlilik inançları, matematik özyeterlilik inançları, öz düzenlemeye dayalı özyeterlilik inançları, geçmiş akademik deneyimler, algılanan akademik amaçlar ve kariyer planları arasındaki ilişkileri inceleyerek bireylerin özyeterlilik inancına ilişkin bir model oluşturmuştur. Bunun için 20 ders saati boyunca toplam 40 problem geliştirilerek öğrenciler değerlendirilmiştir. Çalışmaya 151 kız, 180 erkek öğrenci katılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin akademik özyeterlilik inançlarının fen özyeterlilik inancı, matematik özyeterlilik inancı ve öz düzenlemeye yönelik özyeterlilik inancı alt boyutlarından oluştuğu sonucuna ulaşılmıştır.

Baker ve White (2003) probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin teknolojiye ve fene yönelik tutumları, fene ve teknolojiye yönelik özyeterlilik inançları ve başarılarına etkisi araştırmıştır. Çalışma yarı deneysel desene göre gerçekleştirilmiştir. Çalışmada altı yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 192 öğrenci katılmıştır. Çalışma sonucunda probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarını, fen dersine yönelik özyeterlilik inançlarını ve başarılarını artırdığı bulunmuştur.

Steele-Dadzie (2004) üç farklı okulda bulunan ilköğretim yedinci sınıf öğretmenleri (n:34) ile öğrencilerin (n:133) özyeterlilik inançlarını bir takım değişkenler açısından incelemiştir. Bu çalışma için öğretmenlere Bandura'nın öğretmenlere yönelik özyeterlilik inancı ölçeği ve öğrencilere yönelik özyeterlilik

inancı ölçeği kullanılmıştır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin öz yeterlilik inançlarının orta düzeyde olduğu bulunurken öğrencilerin özyeterlilik inançlarının yüksek düzeyde olduğu bulunmuştur. Ayrıca, öğretmenlerin öz yeterlilik inançlarının bulundukları okulların koşulları farklı olsa da okul, deneyim ve cinsiyet açısından bir farklılık göstermediği bulunmuştur. Ek olarak kız öğrencilerin öz yeterlilik inançlarının erkek öğrencilerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Özenoğlu-Kiremit (2006) gerçekleştirdiği doktora tez çalışmasında, öğretmen adaylarının fen bilgisi kapsamındaki biyoloji öğretimine yönelik öz-yeterlilik inanç düzeylerini incelemiştir. Çalışma, 2004-2005 öğretim yılında Muğla, Pamukkale ve Dokuz Eylül Üniversitelerinin Fen Bilgisi Öğretmenliği ana bilim dalının birinci ve dördüncü sınıf düzeylerinde eğitim gören öğretmen adaylarına öz-yeterlilik inanç ölçeği uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının yaşları ve sınıf seviyeleri artıka biyoloji öğretimine yönelik öz-yeterlilik inanç düzeylerinin yükseldiği bulunmuştur.

Ketelhut (2006) gerçekleştirdiği çalışmasında yedinci sınıf öğrencilerinin özyeterlilik inançları ile bilimsel araştırma davranışları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Araştırmacı, öğrencilerin özyeterlilik inanç düzeylerinin onların derse olan katılım düzeyini etkilediği ve bilimsel araştırma aşamalarının örneğin gözlem yapma, hipotez kurma, bilgiye ulaşma, deney yapma, analiz etme ve tartışma boyutlarının öğrenci katılımını gerektiren etkinlikler olması nedeniyle böyle bir araştırma yapmaya gerek duymuştur. Araştırmada interaktif bir eğitim programı olan ‘River City’ programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı bu program yardımıyla araştırmaya katılan her öğrencinin araştırma tabanlı öğrenme etkinliklerini dakika dakika inceleme fırsatı bulmuştur. Bu şekilde araştırmada 96 ilköğretim yedinci sınıf öğrencisinin araştırma tabanlı etkinliklerini analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin öz yeterlilik inançlarının onların öğrenmek istedikleri bilgiye ulaşmalarında önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca yüksek özyeterlilik inanç düzeyine sahip öğrencilerin düşük öz yeterlilik düzeyine sahip öğrencilerden araştırma yapma amacıyla bu programı daha fazla kullandıkları tespit edilmiştir.

Dawkins (2007) çalışmasında lise öğrencilerinin kimyaya giriş dersinde 10 hafta boyunca özyeterlilik inançlarını, tutumlarını ve gelecek planlarını incelemiştir. Çalışmada, kimyaya yönelik tutum ölçeği, özyeterlilik inancı ölçeği kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerinin sınıf ortamına yönelik algıları ile kimyaya yönelik tutumlarının, öz yeterlilik inançlarına olumlu yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin özyeterlilik inancı düzeyindeki artışın onların kimya etkinliklerine katılmalarını artırdığı da bulunmuştur. Fakat öğrencilerin kimyaya yönelik tutumlarındaki artışın onların kimyaya yönelik etkinliklere katılma düzeylerini olumlu yönde etkilemediği bulunmuştur.

Perkins (2007) doktora tez çalışmasında yedi farklı elektronik veri tabanında *fen öğretimi* ve *özyeterlilik inancı* kavramlarını içeren 53 tam metin makale incelenmiştir. Çalışma sonucunda fen öğretmenlerine ve fen öğretmen adaylarının fen öğretime yönelik özyeterlilik inançlarını inceleyen makalelerin 33 tanesinde Enochs ve Riggs, (1990) tarafından geliştirilen fen öğretiminde özyeterlilik inancı ölçeği kullanıldığı bulunmuştur. Diğer çalışmalar ise fen öğretiminin çeşitli alanlarıyla ilgili özyeterlilik inançlarını araştırmaya yönelik olduğu tesbit edilmiştir.

Ballard (2007) hazırladığı yüksek lisans tezinde Angelo State Üniversitesinde biyoloji derslerinde kullanılan öğretim yönteminin (laboratuvarı olmayan ve anlatım yöntemine dayalı bir öğretim yöntemi) 2001 yılından itibaren aktif öğrenmeye dayalı olarak gerçekleşmeye başlamasının ardından bu yeni yöntemin öğrencilerin özyeterlilik inançlarına ve motivasyonlarına etkisini araştırmıştır. Bu amaçla çalışmada öntest ve sontest olarak öğrencilerin motivasyon ve özyeterlilik düzeylerini ölçen öğrenmeye yönelik motivasyon stratejileri ölçeği (motivated strategies for learning questionnaire) kullanılmıştır. Araştırma sonucunda kullanılan ölçeğin alt faktörlerinden biri olan eleştirel düşünme boyutu puanları arttığında öz yeterlilik ve öğrenme stratejileri puanlarının düştüğü sonucuna ulaşılmıştır. Bu düşüşün özellikle kız öğrencilerde ve daha çok C ve D notuna sahip öğrencilerde olduğu görülmüştür.

Rajad (2007) gerçekleştirdiği çalışmada probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin özyeterlilik inançlarına ve biyolojiye giriş dersine olan tutumlarına etkisini araştırmıştır. Yarı deneysel desene göre gerçekleştirilen çalışmada nitel ve nicel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin biyoloji özyeterlilikleri ve bu derse yönelik tutumları üzerinde geleneksel yönteme göre olumlu yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca probleme dayalı öğrenmede öğrencilerin öğrenme süreçlerinin sahipliği yaptıkları, daha iyi öğrenebildikleri ve gelecekte bu yöntemin kullanımına yönelik deneyimler edindikleri tespit edilmiştir.

İsrael (2007) tarafından yapılan araştırmanın amacı, özdüzenleme eğitiminin öğrencilerin özdüzenleme becerileri, fen bilgisi özyeterlilikleri ve fen başarısına etkisini incelemek, özdüzenleme, fen bilgisi özyeterliliği ve fen başarısı arasındaki ilişkileri ortaya koymaktır. Araştırma altıncı sınıf fen bilgisi dersinde 14 hafta süreyle bir deney bir kontrol olmak üzere iki grupla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak, araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testleri, özdüzenleme ölçeği, fen bilgisi özyeterlilik ölçeği ile karne notları ve yansıtma defterleri ile toplanmıştır. Deneysel araştırma verilerinin analizi sonucunda, özdüzenleme eğitiminin öğrencilerin başarı, hatırlama düzeyleri ve fen bilgisi özyeterliliği üzerinde olumlu etkiye yol açtığı saptanmıştır.

Reid (2007) gerçekleştirdiği çalışmasında öğretmenlerin kişiler arası becerilerinin öğrencilerinin özyeterliliklerine ve fen dersine yönelik tutumlarına etkisini belirlemiştir. Veriler hem nicel hem de nitel olarak toplanmıştır. Çalışmaya 12 farklı sınıftan 313 sekizinci, dokuzuncu ve onuncu sınıf öğrencileri katılmıştır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin kişiler arası becerileri ile öğrencilerinin motivasyonları, özyeterlilikleri ve fen bilgisi dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çetin (2007) gerçekleştirdiği çalışmasında, yeni ilköğretim programı (2005) uygulamalarının ilköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin çalışma alışkanlıkları ile özyeterliliklerine etkisi ve öğrencilerin program hakkındaki görüşlerini incelemiştir. Çalışma tarama modelindedir. Çalışmada veri toplama

aracı olarak, Bandura (1990) tarafından geliştirilen, araştırmacı tarafından da Türkçe'ye uyarlanan “Çocuklar İçin Öz-Yeterlilik Ölçeği”; Yılmaz (1997) tarafından geliştirilen “Çalışma Alışkanlıkları Ölçeği” ve yine araştırmacı tarafından geliştirilen “Program Hakkındaki Öğrenci Görüşleri Anketi” kullanılmıştır. Çalışma, 2005-2006 eğitim öğretim yılında 10 farklı okulda 526 ilköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencisi üzerinde uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, yeni ilköğretim programının öğrencilerin öz yeterlilik duygularını ve çalışma alışkanlıkları düzeyini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmada öğrencilerin yeni programa yönelik görüşleri ile çalışma alışkanlıkları arasında bir ilişki bulunmazken, öz yeterlilik inançları ile yeni programa yönelik görüşleri arasında ilişki bulunmuştur.

2.3. Eleştirel Düşünme Becerileri ile İlgili Çalışmalar

Facione ve diğ. (1995) tarafından yapılan araştırmada, eleştirel düşünme eğiliminin teorik olarak tanımı yapılarak, üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri araştırılmıştır. Çalışmada üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri: gerçeği araştırma, açık fikirlilik, analitiklik, sistematiklik, eleştirel düşünmeye güven, soru sorma ve bilişsel olgunluk olarak nitelendirilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak, 1992 yılında geliştirilen California Eleştirel Düşünme Eğilimi Envanteri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda üniversite üçüncü sınıf öğrencilerinin açık fikirlilik ve soru sorma bakımından güçlü oldukları, sistematiklik ve gerçeği bulma konusunda zayıflıkları olduğu bulunmuştur. Ayrıca çalışmada, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinin onların güçlü bir benlik ve akıllı-esnekliği deneyimi ile yüksek düzeyde ilişkili olduğu bulunmuştur.

Burbach ve diğ. (2000) yaptıkları çalışmada aktif öğrenme destekli liderliğe giriş dersinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırma 19 yaş ve üstü 80 öğrenci üzerinde altı farklı sınıfta

gerçekleştirilmiştir. Araştırma öntest-sontest deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmada hangi aktif öğrenme tekniğinin daha etkili olduğunu belirlemek mümkün olmadığından sadece belli teknikler (dergi yazıları, küçük gruplar, senaryo, örnek olay, soru sorma teknikleri) kullanılmıştır. Araştırma sonucunda aktif öğrenme ile çalışan öğrencilerin kişiler arası becerilerinin liderlik dersinde eleştirel düşünme becerilerini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Zoller ve diğ. (2000) tarafından geliştirilen çalışmada California Eleştirel Düşünme Eğilimleri Envanteri kullanılarak İsrail ve İtalyan Lise ve üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri araştırılmıştır. Gerçekleştirilen çalışmada iki farklı ülkede bulunan lise ve üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri arasındaki farklar temel olarak bulunmaya çalışılmıştır. Çalışma sonucunda ölçekten elde edilen toplam puanlar üzerinde yapılan analiz çalışmaları sonucunda California Eleştirel Düşünme Eğilimleri ölçeğinin beş alt faktörü arasından her iki ülke arasında öğrencilerin açık fikirlilik ve kendine güven alt faktörleri açısından farklılık bulunmuştur. Her iki ülkede de üniversite ve lise öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri ölçeği toplam puanları açısından fark bulunmamış, benzer özellikte oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Greenlaw ve DeLoach (2003) gerçekleştirdikleri çalışmalarında üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme yeteneklerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla yapılan alanyazın tarama çalışması sonucunda, elektronik tartışma yöntemi kullanılarak öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri geliştirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Çünkü teknolojinin çoklu bakış açılarını ortaya çıkarmadaki olumlu etkisini, elektronik tartışmalar olarak gerçekleştirilmesi ile öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirmeleri için doğal bir çerçeve sağlayacağı düşünülmektedir. Yapılan çalışma sonucunda, elektronik tartışma yönteminin öğrencilerin yazılı çalışma etkinlikleriyle sınıf tartışması etkinliklerinin birleştirdiğinden dolayı, onların eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesi için önemli bir yaklaşım olduğu bulunmuştur. Fakat diğer eğitim yöntemlerinde olduğu gibi elektronik tartışma yönteminin de etkili olabilmesi için iyi bir hazırlık çalışması gerekmektedir. Bir diğer dikkat edilmesi gereken önemli kısım ise tartışmada kullanılacak konu seçimidir. Seçilen konu, öğrencileri düşünmeye teşvik edecek,

farklı görüşler oluşturmalarını sağlayacak nitelikte olmalıdır.

Walker (2003) tarafından yapılan araştırmada, aktif öğrenme stratejileri aracılığı ile öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi amacıyla eleştirel düşünme tanımı, eleştirel düşünme eğilimi ve farklı eleştirel düşünme stratejileri açıklanarak, eleştirel bir şekilde düşünmenin tanımına ve kullanımını açıklamaktır. Araştırmada veri toplama aracı olarak 1933-2002 yılları arasında MEDLINE ve ERİC veri tabanlarında eleştirel düşünme ile ilgili kavramların yani eleştirel düşünme eğilimi, sorgulama ve çeşitli eleştirel düşünme teknikleri konuları araştırılmıştır. Çalışmalar sonucunda eleştirel düşünmenin bütün ders konularına uygun bir stratejisi olmasa da bu stratejilerin eleştirel düşünmeyi ve derse aktif katılımı artırmada kullanabileceği bulunmuştur.

Roberts ve Dyer (2005) tarafından yapılan araştırmada power point sunumlarını, ses kayıtları gibi etkinlikleri içeren web tabanlı öğrenmenin üniversite öğrencilerin motivasyonları, öz yeterlilikleri ve eleştirel düşünme eğilimleri ile başarı ve tutumları arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmaya farklı bölümlerden gelen 322 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin son test tutum puanları ile motivasyon, özyeterlilik ve eleştirel düşünme eğilimleri arasında düşük düzeyde ilişki bulunmuştur. Üniversite öğrencilerinin öz yeterlilik, motivasyon ve eleştirel düşünme eğilimleri arasında ise orta düzeyde ilişki bulunmuştur.

Kaloç (2005)'in Bitlis ili orta öğretim kurumlarında öğrenim gören 9. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme gücü düzeylerinin ve eleştirel düşünme gücü düzeylerini oluşturan becerileri etkileyen etmenlerin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirdiği çalışması tarama modelindedir. Çalışma, 2005-2006 eğitim öğretim yılında 153 dokuzuncu sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak, Kişisel Bilgi Formu" ve araştırmacı tarafından hazırlanan "Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin eleştirel düşünme gücü düzeylerinin okullara göre farklılık gösterdiği ve eleştirel düşünme gücü düzeylerinin kitap ve gazete okuma gibi etkinliklerden etkilendiği saptanmıştır.

Alkaya (2006) gerçekleştirdiği yüksek lisans tez çalışmasında eleştirel düşünme becerilerini temel alan Fen Bilgisi öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Çalışmada, eleştirel düşünme becerileri kubasık öğrenme tekniklerinden öğrenci takımları başarı bölümleri (Ö.T.B.B) tekniğiyle birlikte kullanılmıştır. Çalışma, öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desene göre gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak, eleştirel düşünme becerileri görüşme formu, öğrenci takımları başarı bölümleri görüşme formu, haftalık değerlendirme sınavları, araştırma güncesi, sosyo ekonomik düzey (sed) ölçeği, başarı testi kullanılmıştır. Araştırma verilerini analizi sonucunda, araştırma grupları arasında öğrencilerin akademik başarıları, eleştirel düşünme becerileri düzeyleri açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur.

Karadeniz (2006) gerçekleştirdiği çalışmasında Türkiye’de eleştirel düşünme eğitiminin ne düzeyde olduğunu ve öğretmen tutumlarının öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisini araştırmıştır. Çalışma, 2005–2006 eğitim-öğretim yılında Kırşehir ilinde görev yapan 100 lise öğretmeniyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmada Tokyürek (2002) tarafından geliştirilen öğretmenlerin eleştirel düşünme becerileri çerçevesinde öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine yönelik sınıf içi faaliyetlerini, tutumlarını ve öğretim programlarını değerlendirmelerini ele alan toplam otuz yedi sorudan oluşan bir anket kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, öğretmenlerin, genel olarak eleştirel düşünme eğitime sıcak bakmalarına rağmen, eleştirel düşünme eğitiminin gerçekleştirilmesinde birtakım engellerle karşılaştıklarını kabul ettikleri, eleştirel düşünme eğitiminin önündeki en önemli engel olarak öğretim programlarını gördükleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca dayanarak öğretim programları ile öğretmen tutumları arasında bir ilişki olduğu kabul edilmiştir. Araştırma sonucunda ayrıca, bayan öğretmenlerin, öğrencilere eleştirel düşünmeyi kazandırmaya yönelik sorulara daha fazla katıldıkları görülmüştür.

Mecit (2006) gerçekleştirdiği çalışmasında 7E öğrenme evresi modelinin beşinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme yeteneği gelişimlerine etkisini incelemiştir. Çalışma, 2005-2006 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Sakarya ilinde özel bir ilköğretim okulunda gerçekleşmiştir. Çalışmaya aynı Fen ve

Teknoloji dersi öğretmenine ait iki ayrı sınıfta okuyan toplam 46 beşinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak Cornell Eleştirel Düşünme Becerisi Testleri Serisine ait Cornell Koşullu Sorgulama Testi öntest ve sontest olarak araştırma gruplarına uygulanmıştır. Çalışma sonucunda sorgulamaya dayalı 7E öğrenme evresi modelinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerinde olumlu etkisi olduğu bulunmuştur.

Su ve Huang (2006) tarafından yapılan çalışmada sokratik sorgulama yönteminin altıncı sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine ve eğilimlerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada eşitlenmiş öntest sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmaya Topei şehrinde öğrenim gören 98 ilköğretim altıncı sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada eleştirel düşünme becerileri, eleştirel düşünme eğilimleri ölçeği ve sınıf durumu anketi öntest ve sontest olarak tüm gruplara uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ve eleştirel düşünme eğilimleri ölçeklerinden aldıkları puanlar arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Öğrencilerin sınıf ortamı anketinden aldıkları puanlar ile eleştirel düşünme becerileri ve eleştirel düşünme eğilimleri ölçekleri puanları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Akar (2007) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın amacı, ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme beceri düzeylerini belirlemek ve eleştirel düşünme beceri düzeylerinde gözlenen varyansın öğrencilerin yaşı, cinsiyeti, okul başarısı, sosyo-ekonomik düzey, akademik benlik algısı ile yeni (2004) ve eski programı uygulama durumlarının ne düzeyde açıkladığını test ederek ortaya koymaktır. Araştırma 2005-2006 öğretim yılı nisan ve mayıs aylarında gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya 12 okul ve bu okullarda öğrenim gören 629 altıncı sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada eleştirel düşünme becerilerini ölçmek amacıyla Türkçe'ye uyarlanan Cornell Eleştirel Düşünme Testi Düzey X kullanılmıştır. Diğer veriler için akademik benlik kavramı ölçeği, karne notları ve öğrenci bilgi formu yardımıyla toplanmıştır. Çalışma sonucunda, çalışma grubunda yer alan öğrencilerin eleştirel düşünme beceri düzeylerinin “yetersiz” olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin eleştirel düşünme beceri düzeylerinde gözlenen varyansın yaklaşık %36'sı araştırmanın bağımsız değişkenleri tarafından

açıklanmıştır. Gözlenen varyansın açıklanmasına en fazla katkısı olan değişkenler okul başarıları (%15), sosyo-ekonomik düzey (%14) ve akademik benlik algılamaları (%7) olmuştur. Öğrencilerin yaşı, cinsiyeti ve yeni-eski programı uygulama değişkenleri eleştirel düşünme beceri düzeylerinde gözlenen varyansa önemli bir katkı getirmemiştir. Beklentilerin aksine yenilenen 2004 programları öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine olumlu bir katkı sağlayamamıştır.

Koray ve diğ. (2007) tarafından gerçekleştirilen araştırmanın amacı, yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı düzeylerine etkisini incelemektir. Araştırma, 2004-2005 eğitim öğretim yılında, iki farklı sınıfta bulunan 94 sınıf öğretmeni adayı ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda, laboratuvar uygulamaları, yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli yapılırken, kontrol grubunda, geleneksel laboratuvar uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, deney grubundaki öğretmen adaylarının akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri açısından, kontrol grubundaki öğretmen adaylarından anlamlı bir şekilde daha başarılı oldukları belirlenmiştir.

Burke ve Williams (2008)'a göre düşünme becerilerinin öğretimi okullarda gün geçtikçe popüler olmaya başlamıştır. Öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmek amacıyla geliştirilen programlardan bazıları öğrencilere bir takım görevler vererek uygulamalarda bulunmalarını desteklerken bazıları ise bireysel çalışma yaklaşımını desteklediğinden dolayı gerçekleştirilen bu çalışmada düşünme becerilerinin 11-12 yaş grubu öğrencilerine öğretimi amaçlanmıştır. Bu amaçla işbirlikli öğrenme ve bireysel öğrenme ortamı ve kontrol odaklı öğrenme ortamı olmak üzere üç farklı öğrenme ortamındaki öğrenci performansı incelenmiştir. Çalışma öntest-sontest deneysel desene göre gerçekleştirilmiştir. Her gruba performans anketi öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Çalışma sonuçları, bireysel ve işbirlikli öğrenme ortamlarının öğrencilerin düşünme becerileri geliştirdiği istatistiksel olarak bulunmuştur. Ayrıca, öğrencilerin performanslarındaki en büyük artış işbirlikli öğrenme ortamlarının sağlandığı tespit edilmiştir.

Yang ve Chou (2008) tarafından yapılan çalışmanın amacı, öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ile eleştirel düşünme eğilimleri arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Çalışmaya Tayvan’da bulunan 220 üniversite öğrencisi katılmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin ortalama puanları üzerinde yapılan analiz sonucunda öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ile eleştirel düşünme eğilimleri arasında olumlu bir ilişki olduğu, yüksek eleştirel düşünme becerilerine sahip öğrenciler ile orta düzey eleştirel düşünme eğilimine sahip öğrenciler arasında pozitif bir korelasyon tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda ayrıca öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerindeki artışın eleştirel düşünme eğilimlerini artırdığı fakat eleştirel düşünme eğilimlerindeki gelişimin eleştirel düşünme beceri düzeylerini artırmadığı bulunmuştur.

De Leng ve diğ. (2009) tarafından yapılan araştırmada üniversite öğrencilerinin fen kavramlarına yönelik eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek amacıyla e-öğrenme modeli geliştirilmiştir. Geliştirilen bu modelin etkililiğini belirlemek amacıyla ise örnek olaylar yardımıyla online tartışma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada öğrencin online tartışmalarından elde edilen veriler içerik analizi yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmada ayrıca öğrencilerin gerçekleştirilen çalışmayla ilgili deneyimleri ile moderatörleri ile gerçekleştirdikleri görüşmeleri de incelenmiştir. Elde edilen nicel ve nitel verilerin analizi sonucunda, e-öğrenme modelinin bir grup öğrenci arasında tartışma ortamı oluşturulmasında ve farklı yerlerde ve farklı çalışma ortamında bulunan kişilerin yönlendirilmesinde başarılı sonuçlar verdiği bulunmuş, e-öğrenme modelinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştiren yararlı bir yöntem olduğu tespit edilmiştir.

2.4. Kendi Kendine Öğrenme Becerileri ile İlgili Çalışmalar

Kass ve Mcdonald (1998) tarafından yapılan çalışmada fen dersinde kendi kendine öğrenme çalışmalarında bulundukları bir öğrenme ortamında ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilgiyi yapılandırma süreçlerini incelenmiştir. Çalışmada, öğrencilerin karmaşık kavramları nasıl oluşturdukları keşfedilmeye çalışılmıştır. Çalışmada örnek olay yöntemi kullanılmıştır. Örnek olay yöntemine dayalı olarak gerçekleştirilen çalışmada öğrencilere dört ayrı örnek olay sunularak, öğrencilerin bu örnek olaylara yönelik proje çalışmaları gerçekleştirmeleri sağlanmıştır. Öğrencilerin proje çalışmalarının tamamlamaları ardından onların birbirlerinden farklı projeler gerçekleştirdikleri bulunmuştur. Öğrencilere sunulan her örnek olay sonucunda öğrencilerin bireysel olarak bu örnek olaylardan birbirlerinden farklı, özgün ve birbirinden önemli anlamlar oluşturdukları ve bu projeler sayesinde kendi kendine öğrenme yoluyla kişisel yeteneklerini ortaya çıkardıkları bulunmuştur.

Hewitt-Taylor (2001) tarafından yapılan araştırmanın amacı, öğretmen ve öğrencilerin kendi kendine öğrenme kavramını nasıl algıladıklarının araştırmaktır. Çalışmada 14 öğretmen ve bu öğretmenlerin öğrencileri yer almıştır ve altı ay sürmüştür. Çalışmada hem nitel hem de nicel araştırma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Çalışma sonucunda 14 öğretmen ve bu öğretmenlerin öğrencilerinin kendi kendine öğrenme kavramı için yaptıkları tanımlamalar arasında farklılıklar bulunmuştur. Örneğin öğretmenler kendi kendine öğrenmeyi, yetişkin öğrenmesinin bir parçası olarak tanımlarken öğrenciler bu bağlantıyı kuramamışlar. Öğretmen ve öğrenciler ayrıca, kendi kendine öğrenmeye dayalı öğrenmenin öğrencilere geleneksel öğrenmeden olduğundan daha fazla sorumluluk verdiğini, kendi kendine öğrenmenin sadece öğretmen ve öğrencinin birlikte kullanımı sonucunda başarılı olabileceğini belirtmişlerdir.

Kell ve Deursen (2003) çalışmalarında problem çözmeye dayalı öğretimin üniversite öğrencilerinin yaşam boyu öğrenme becerilerini geliştirmeleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmaya 67 öğrenci katılmıştır. Araştırma sırasında öğrencilere öntest ve sontest olarak ‘Kendi Kendine Öğrenme Becerileri Ölçeği’ ve ‘Öğrenme Tercihleri Ölçeği’ uygulanmıştır. Araştırma sonucunda problem çözmeye dayalı öğretimin öğrencilerin yaşam boyu öğrenme becerileri üzerinde pozitif yönde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Boden (2005) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın amacı öğrencilerin demografik ve eğitimsel özelliklerini belirlemek ve üniversite öğrencilerine Schommer’ın Epistemolojik İnanç Anketi ile Guglielmino’nun kendi kendine öğrenmeye hazırlık ölçeğinin uygulanmasının ardından elde edilen veriler arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Çalışmaya 394 lisans öğrencisi katılmıştır. Verilerin analizinde Pearson korelasyonlar, faktör analizi, çoklu regresyon yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin epistemolojik inançları ve kendi kendine öğrenme becerilerinin yaş, cinsiyet, ırk, anne ve babalarının eğitim düzeyleri arasında pozitif ilişki bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin demografik ve eğitimsel özellikleri ile epistemolojik inançları ve kendi kendine öğrenme becerileri arasında pozitif ilişki bulunmuştur.

Mok ve Lunk (2005)’un gerçekleştirdiği çalışmalarında, proje tasarlama ve uygulama çalışmalarının öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerilerine etkisini araştırılmıştır. Çalışma, Hong Kong Eğitim Enstitüsü kayıtlı 20 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Her öğrenci çalışma sürecinde eğitimle ilgili bir araştırma projesi gerçekleştirmiştir. Bilin, isteyin, öğrenin yöntemi (Know, Want, Learn (KWL) method), kavram haritası ve yansıtıcı sorular veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin farklı kendi kendine öğrenme yetkinliğine sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca, hem nicel ve hem de nitel değişiklikler öğrencilerin eğitim araştırmalarına yönelik kavramsal algılarının farklılık gösterdiğini belirtmiştir. Bununla birlikte, öğrencilerin kendi kendine öğrenme konusundaki kapasitelerini daha da ilerletmek eğiliminde oldukları bulunmuştur.

Oladoke (2006) çalışmasında Capella üniversitesinde öğrenim gören doktora öğrencilerinin kendi kendine öğrenme özelliklerini incelemiştir. Araştırmaya rastgele olarak seçilen 50 doktora öğrencisi katılmıştır. Çalışmada nitel ve nicel araştırma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Çalışmada uzaktan eğitim gönüllü değerlendirmesi, kendi kendine öğrenmeye hazırlaş ölçeği, öğrenme stili göstergesi ölçekleriyle birlikte görüşme ve dergi inceleme yöntemleri de kullanılmıştır. Çalışma sonucunda doktora öğrencilerin kendi kendine öğrenmenin ne olduğunu bildikleri, kendi kendine öğrenme özelliğine sahip oldukları ve bu özelliği kendi öğrenmeleri sırasında kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada aynı zamanda öğrencilerin öğrenme stillerinin, motivasyonlarının, kendi öğrenmeleri üzerinde kontrol sahibi olmalarının ve öğrenmelerini başka alanlara transfer edebilme özelliklerinin kendi kendine öğrenme yeteneklerini etkilediği sonucuna da ulaşılmıştır.

Reio ve Davis (2006) tarafından yapılan çalışmada kendi kendine öğrenmeye hazırlaşda yaş ve cinsiyet değişkeninin etkisi incelemiştir. Çalışmada kendi kendini öğrenmeye hazırlaş ölçeği ve demografik özellikler anketi kullanılmıştır. Çalışma grubunu lise, üniversite öğrencilerinden ve yetişkinlerden oluşan 530 kişi katılmıştır. Çalışma sonucunda otuzlu, kırklı ve elli yaşlarda olan kişilerin, ergenlik ve gençlik dönemlerinde olan kişilerden kendi kendine öğrenmeye hazır oluş ölçeğinden daha yüksek puanlar aldıkları bulunmuştur. Çalışmaya katılan kişilerin cinsiyetleri açısından kendi kendine öğrenmeye hazır ölçeğinden aldıkları puanlar arasında bir fark bulunmazken, 14-20 yaş aralığında bulunan bayanların bu yaş grubunda bulunan erkeklerden anlamlı düzeyde daha yüksek puanlar aldığı tespit edilmiştir.

Akpınar, Aydoğdu ve Yıldız (2008) Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kendi kendilerine öğrenmeye hazırlaş düzeylerini incelemiştir. Çalışma, İzmir ilinde 147 fen bilgisi öğretmen adayıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada Kocaman ve diğ (2006) tarafından geliştirilen kendi kendine öğrenmeye hazırlaş ölçeği kullanılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin sınıf düzeyleri düştükçe kendi kendine öğrenmeye hazır oluş ölçeğinden aldıkları puanların da düştüğü bulunmuştur. Ayrıca öğretmen adaylarının not ortalamaları ile kendi kendine

öğrenmeye hazıroluş ölçeğinden aldıkları notlar arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki oluğu saptanmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde, araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve çözümü üzerinde durulmuştur.

3.1. ARAŞTIRMA MODELİ

Bu araştırmayla, ilköğretim Fen ve Teknoloji dersinde “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ile ‘Maddenin Halleri ve Isı’ ünitelerinde aktif öğrenme uygulamalarının öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerilerine, eleştirel düşünme becerilerine, öz yeterlilik inançlarına ve erişilerine etkisi incelenmiştir. Bu bağlamda, bağımsız değişkenlerin (aktif öğrenme yaklaşımı, 2005 MEB fen ve teknoloji programı) bağımlı değişkenler (eleştirel düşünme becerileri, kendi kendine öğrenme becerileri, öz yeterlilik inancı ve erişisi) üzerine etkisinin sınanması amaçlanmıştır. Bu nedenle araştırma deneme modelinde bir çalışmadır. Deneme modelleri, neden sonuç ilişkilerini belirlemek amacı ile doğrudan araştırmacının kontrolü altında, gözlenmek istenen verilerin incelendiği araştırma modelleridir (Karasar, 2003; Cohen, Manion, Marrison, 2000; Freankel, Wallen, 2003).

Araştırma öntest sontest kontrol gruplu deneysel desene göre düzenlenmiş olup simgesel görünümü aşağıdaki gibidir (Karasar, 2003: 97; Büyüköztürk ve diğ., 2008: 147).

Deneysel Modelin Simgesel Görünümü

G1	R	O1	X1	O2
G2	R	O3		O4

G1: Deney grubu

G2: Kontrol grubu

X1: Aktif öğrenme uygulamaları

O1 ve O3: Öntest Puanları

O2 ve O4: Sontest Puanları

Yukarıdaki desen incelendiğinde deney grubunda (G1) aktif öğrenmeye dayalı uygulamalar, kontrol grubunda (G2) 2005 MEB Fen ve Teknoloji öğretim programında yer alan etkinlikler uygulanmıştır. R deney ve kontrol gruplarının yansız atandığını ifade eder. O1 ve O3 deneysel uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere uygulanan kendi kendilerine öğrenme becerileri ölçeği, eleştirel düşünme becerileri ölçeği, öz yeterlilik inancı ölçeği ve erişim testini ifade etmektedir. O2 ve O4 deneysel uygulama bitiminde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere uygulanan, kendi kendilerine öğrenme becerileri ölçeği, eleştirel düşünme becerileri ölçeği, öz yeterlilik ölçeği ve erişim testini ifade etmektedir.

Çalışmanın ölçek geliştirme çalışmaları sırasında ve ön deneme uygulamasının yapılması sırasında (Ek 17) ile asıl uygulama esnasında Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünden Etik Kurul kararı (Ek 19), İzmir İl Milli Eğitim Müdürlüğünden (Ek 18) ve İzmir Valiliğinden (Ek 20) gerekli izin alınmıştır. Çalışma, deney ve kontrol grubundaki öğrencilere araştırmacı tarafından eşit sürelerde gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda aktif öğrenme yöntem ve tekniklerinin hepsini kullanmanın mümkün olmayacağından dolayı (Burbach, Matkin, Fritz, 2004) bu çalışmada aktif öğrenme yaklaşımına uygun örnek olay, kavram haritası, açık uçlu deney tekniği, proje, problem çözme, bilgisayar destekli öğrenme, gözlem, tartışma ve araştırma tabanlı etkinlikler kullanılmıştır. Bu etkinlikler belirlenirken Foyle (1995), Harmin (1995) , Meyers ve Jones (1993),

Siberman (1996), Açıkgöz (2003) ve Saban (2000)'ın kitapları incelenmiş, araştırma ünitesi için en uygun etkinlikler belirlenmiştir. Kontrol grubunda ise olağan şekilde 2005 MEB Fen ve Teknoloji programına uygun öğretim gerçekleştirilmiştir.

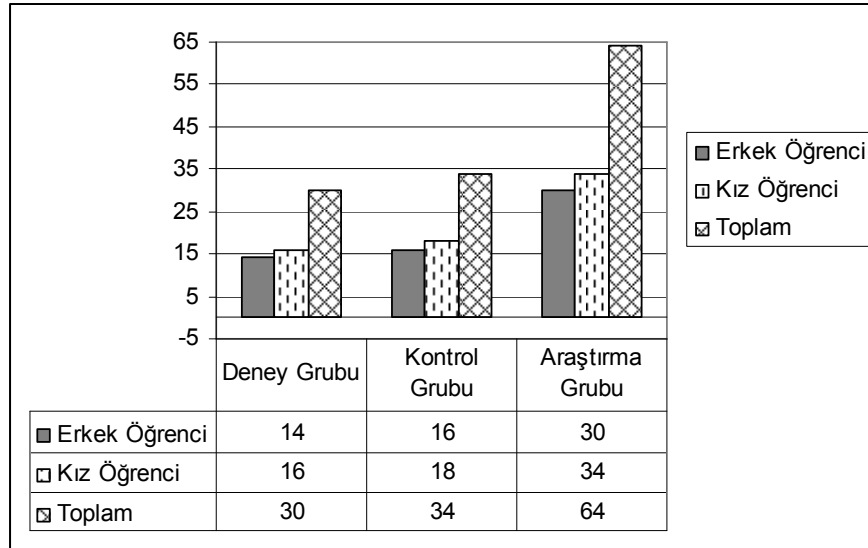
3.2. ÇALIŞMA GRUBU

Araştırma grubu, ulaşılabilen evrendir. Araştırmacının, ya doğrudan gözleyerek ya da ondan seçilmiş bir örnek küme üzerinde yapılan gözlemlerden yararlanarak, hakkında görüş bildirebileceği evren çalışma evrenidir. Pratikte, araştırmalar, çalışma grubu üzerinde yapılmakta olup sonuçların da, yalnızca bu sınırlı evrene genellenmesi kaçınılmazdır. O halde evreni tanımlama ve sınırlama, aslında çalışma grubunu belirleme için yapılmaktadır (Smith, 1975; Karasar, 2003'den alıntı). Araştırmanın genel evrenini İzmir ilinde 2005 MEB Fen ve Teknoloji Öğretim programının pilot çalışmasının yapıldığı okullardan oluşmaktadır. Basit yansız atama yöntemi kullanılarak bu okullardan dört tanesi (Konak Sakarya İlköğretim Okulu, Konak Mehmet Ersoy İlköğretim Okulu, Buca Vali Rahmi Bey İlköğretim Okulu, Bornova Kars Halil Atilla İlköğretim Okulu) seçilmiştir. Amaçlı örneklem yöntemine göre bu okullar, okulda iki adet sekizinci sınıf olması, bu sekizinci sınıfların Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin aynı olması ve her sınıftaki öğrencilerin sayısının 30-35 arasında değişiyor olması gibi özellikleri bakımından incelenerek, Buca Vali Rahmi Bey İlköğretim Okulunda araştırmanın yapılmasına karar verilmiştir. Buca Vali Rahmi Bey İlköğretim Okulu'nda bulunan 6 sekizinci sınıftan 3 sınıfın öğretmenlerinin ortak olduğu tesbit edilmiştir. Bu sınıflara araştırmada kullanılacak olan kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği, eleştirel düşünme becerileri ölçeği, öz yeterlilik inancı ölçeği ve erişim testleri uygulanmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda bu üç sınıfta araştırmada kullanılacak ölçeklerden aldıkları puanlarının birbirine yakın puan olmasından dolayı basit yansız atama yöntemiyle bu sınıflardan bir deney bir de kontrol grubu belirlenmiştir. Bu çalışmalar sonucunda deney grubunda 30, kontrol grubunda 34 olmak üzere toplamda 64 öğrenci araştırma grubu olarak belirlenmiştir. Araştırma

grubunu oluşturan öğrencilerin cinsiyetlerine göre dağılımı Şekil 3.2.1.'de gösterilmiştir.

Şekil 3.2.1.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetlerine Göre Dağılımı



Grafik incelendiğinde deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin sayılarının birbirine göre yakın olduğu söylenebilir. Araştırmada araştırma gruplarının özelliklerinin belirlenmesinde cinsiyet faktörünün yanında aşağıdaki ölçütler de göz önüne alınmıştır:

- Kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği öntest puanları
- Eleştirel düşünme becerileri formu ön görüşme puanları
- Öz yeterlilik inancı ölçeği öntest puanları
- Erişi testi öntest puanları

3.2.1. Kendi Kendine Öğrenme Becerileri Ölçeği Öntest Puanları

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği öntest toplam puanları üzerinde bağımsız gruplar t-test analizi

yapılmıştır. Grupların toplam puanlarının aritmetik ortalama, standart sapma değerleri ile t-test analizi sonuçları Tablo 3.2.1.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.2.1.1.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kendi Kendine Öğrenme Becerileri Ölçeği Öntest Toplam Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma Değerleri ve t-Test Analizi Sonuçları

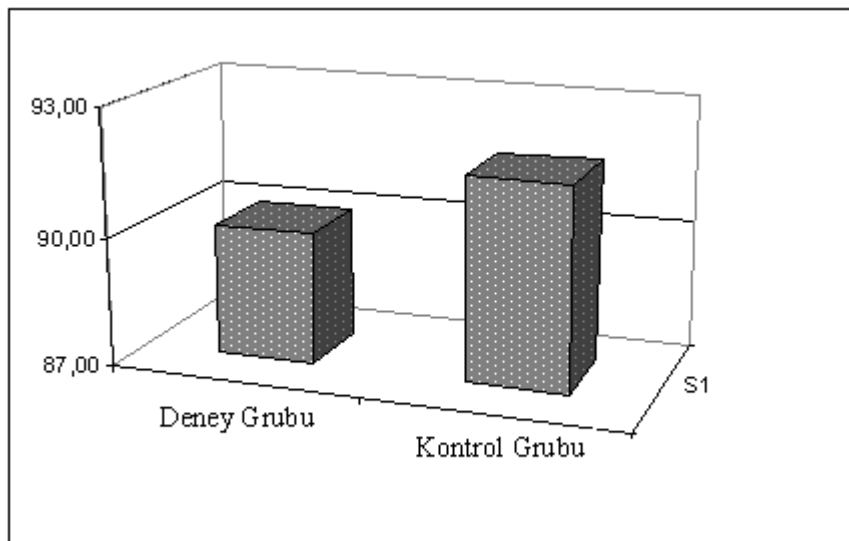
Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p*
Deney Grubu	30	90.06	10.4	62	.42	.66
Kontrol Grubu	34	91.20	10.70			

* $p \leq .05$ düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 3.2.1.1.'de görüldüğü gibi deney grubu öğrencilerinin kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği öntest puanlarının aritmetik ortalaması 90.06, kontrol grubu öğrencilerin öntest puanları aritmetik ortalaması 91.20'dir. Öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği öntest toplam puanları incelendiğinde araştırma grupları arasında anlamlı farklılık ($p=.66$) bulunmamıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği öntest puanlarına ilişkin değerler Şekil 3.2.1.1.'de verilmiştir.

Şekil 3.2.1.1.

Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin Kendi Kendine Öğrenme Becerileri Ölçeği Öntest Puanlarına İlişkin Sütun Grafiği



Şekil 3.2.1.1. incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin öntest kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği puanları kontrol grubu öğrencilerinin puanlarından düşük olsa da yapılan t-test analizi sonucunda bu farklılık anlamlı bulunmamıştır. Veri toplama araçlarında açıklandığı gibi kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği kendi kendine öğrenmeyi planlama ve kendi kendine öğrenmede kendine güven olmak üzere iki alt faktörden oluşmaktadır. Tablo 3.2.1.2.'de her alt faktöre ait öntest puanlarının aritmetik ortalama, standart sapma değerleri ile t-test analizi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 3.2.1.2.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kendi Kendine Öğrenme Becerileri Ölçeği Alt Faktör Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma Değerleri ve t-Test Analizi Sonuçları

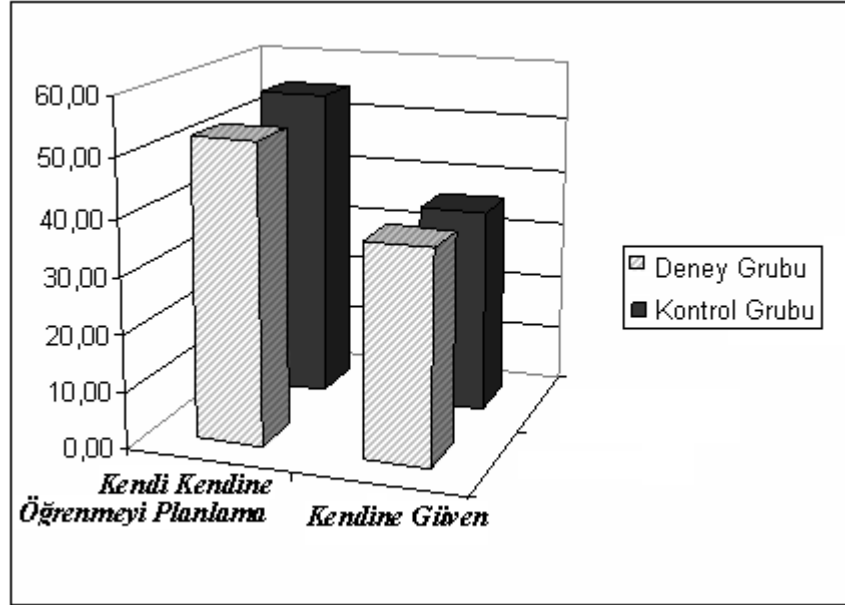
GRUPLAR	Deney Grubu (N=30)		Kontrol Grubu (N=34)				
Alt Faktörler	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	Sd	t	P*
Kendi kendine Öğrenmeyi Planlama	52.6	5.1	54.94	4.8	62	1.87	.066
Kendine Güven	37.4	9.6	36.2	7.17	62	.569	.57

* $p \leq .05$ düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 3.2.1.2. incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği kendi kendine öğrenmeyi planlama alt faktörü puanları ($\bar{X}_{\text{Deney}}$: 52.6, $\bar{X}_{\text{Kontrol}}$: 54.94) ile kendi kendine öğrenmede kendine güven alt faktörü aritmetik ortalama puanlarının ($\bar{X}_{\text{Deney}}$: 37.4 ve $\bar{X}_{\text{Kontrol}}$: 36.2) birbirine oldukça yakın puanlar olduğu görülmektedir. Uygulama öncesi her iki gruptaki öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği alt faktörlerinden elde ettikleri toplam puanlar açısından aralarında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği alt faktörleri öntest puanlarına ilişkin değerler Şekil 3.2.1.2'de verilmiştir.

Şekil 3.2.1.2.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kendi Kendine Öğrenme Becerileri Ölçeği Alt Faktör Puanlarına İlişkin Çizgi Grafiği



Şekil 3.2.1.2. de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği kendi kendine öğrenmeyi planlama ve kendi kendine öğrenmede kendine güven alt boyutları aritmetik ortalama puanları bakımından benzer gruplardır.

3.2.2. Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği Ön Görüşme Puanları

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ön görüşme puanları üzerinde bağımsız gruplar t-test analizi yapılmıştır. Araştırma gruplarının toplam puanlarının aritmetik ortalama, standart sapma değerleri ile t-test analizi sonucunda hesaplanan değerler Tablo 3.2.2.1.'de verilmektedir.

Tablo 3.2.2.1.

**Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerileri
Öngörüşme Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma Değerleri
ve t-Test Sonuçları**

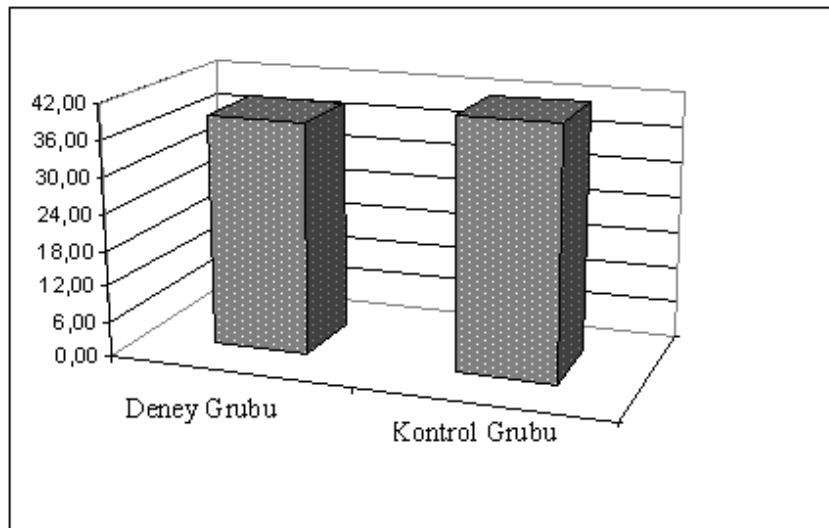
Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	P*
Deney Gurubu	30	38.7	6.51	62	2.065	.043
Kontrol Grubu	34	41.6	4.74			

* $p \leq .05$ düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 3.2.2.1.'de görüldüğü gibi deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ön görüşme puanlarının aritmetik ortalaması 38.7, kontrol grubu öğrencilerin ön görüşme puanlarının aritmetik ortalaması 41.6'dır. Öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ön görüşme puanları incelendiğinde araştırma grupları arasında kontrol grubu lehine anlamlı farklılık ($p = .043$) bulunmuştur. Bu sonuca dayanarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ön görüşme puanları bakımından benzer gruplar olmadığı görülmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri öngörüşme puanlarına ilişkin değerler Şekil 3.2.2.1.'de verilmiştir.

Şekil 3.2.2.1.

**Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin Eleştirel Düşünme
Becerileri Öngörüşme Puanlarına İlişkin Sütun Grafiği**



Şekil 3.2.2.1. incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri öngörüşme puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin öngörüşme puanlarından daha düşük olduğu görülmektedir ve yapılan t-test analizi sonucunda da bu farklılık teyit edilmiştir.

3.2.3. Öz Yeterlilik İnancı Ölçeği Öntest Puanları

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin öz yeterlilik inancı ölçeğinden elde ettikleri öntest toplam puanları üzerinde bağımsız gruplar t-test analizi yapılmıştır. Grupların toplam puanlarının aritmetik ortalama, standart sapma değerleri ve t değeri, Tablo 3.2.3.1.'de verilmektedir.

Tablo 3.2.3.1.

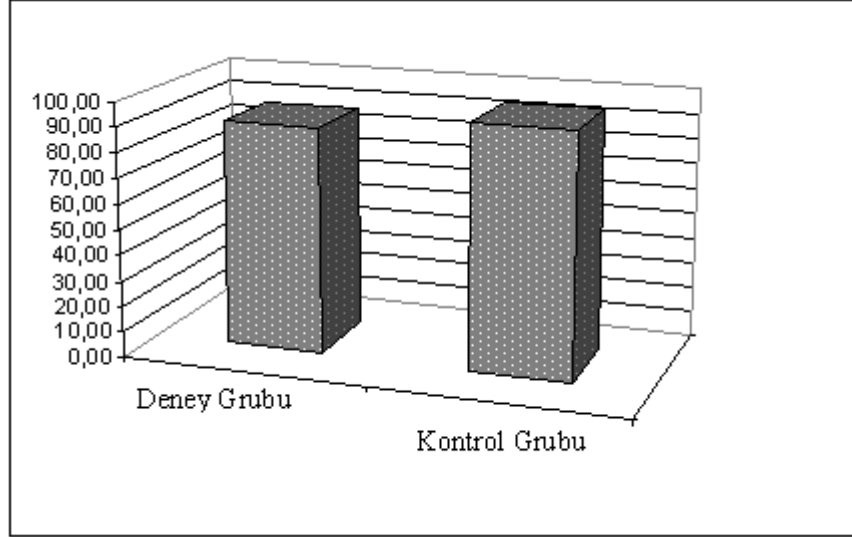
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Özyeterlilik İnancı Ölçeği Öntest Toplam Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma Değerleri ve t-Test Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	P*
Deney Gurubu	30	88.56	15.8	62	1.66	.101
Kontrol Grubu	34	95.2	15.9			

* $p \leq .05$ düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 3.2.3.1.'de görüldüğü gibi deney grubu öğrencilerinin özyeterlilik inancı ölçeği öntest puanlarının aritmetik ortalaması 88.56, kontrol grubu öğrencilerin öntest puanları aritmetik ortalaması 95.2'dir. Öğrencilerin özyeterlilik inancı ölçeği öntest puanları incelendiğinde araştırma grupları arasında anlamlı farklılık ($p=.101$) bulunmamıştır. Araştırma grubu öğrencilerinin özyeterlilik inancı ölçeği öntest puanlarına ilişkin değerler Şekil 3.2.3.1.'de verilmiştir.

Şekil 3.2.3.1.
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Özyeterlilik İnancı Ölçeği Puanlarına
İlişkin Çizgi Grafiği



Şekil 3.2.3.1. incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin öntest özyeterlilik inancı ölçeği puanlarının kontrol grubu öğrencilerinden düşük olduğu görülmektedir. Fakat yapılan t-test analizi sonucunda bu farklılık anlamlı bulunmamıştır. Araştırmada kullanılan ‘Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Özyeterlilik İnancı Ölçeği’ ‘Fen ve teknolojiye yönelik güven’, ‘Fen ve teknoloji ile ilgili zorluklarla başa çıkabilme’ ve ‘Fen ve teknoloji performansına güven’ olmak üzere üç alt boyuttan oluşmaktadır. Araştırma bulgularının yorumlanmasına katkı sağlayabileceği nedeniyle deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öz yeterlilik inancı ölçeğinin alt boyutlarına ait öntest sonuçları da incelenmiştir. Tablo 3.2.3.2.’de her alt faktöre ait öntest puanlarının aritmetik ortalama, standart sapma değerleri ile t-test analizi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 3.2.3.2.

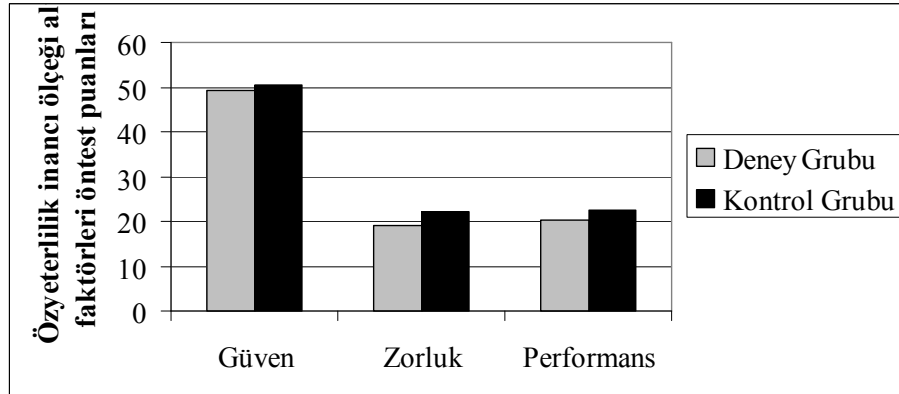
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Özyeterlilik İnancı Ölçeği Alt Faktör Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma Değerleri ve t-Test Analizi Sonuçları

GRUPLAR	Deney Grubu (N=30)		Kontrol Grubu (N=34)				
	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	Sd	t	P*
Alt Faktörler							
Fen ve teknolojiye yönelik güven	49.1	8.4	50.6	9.4	62	.65	.51
Fen ve teknoloji ile ilgili zorluklarla başa çıkabilme	19.1	4.6	22.08	5.8	62	2.22	.03
Fen ve teknoloji performansına güven	20.3	5.3	22.5	4.04	62	1.8	.066

* $p \leq .05$ düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 3.2.3.2. incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin özyeterlilik inancı ölçeği fen ve teknolojiye yönelik güven alt faktörü aritmetik ortalama puanları ($\bar{X}_{\text{Deney}}$: 49.1, $\bar{X}_{\text{Kontrol}}$: 50.6) ve fen ve teknoloji performansına güven alt faktörü öntest puanlarının aritmetik ortalama puanları ($\bar{X}_{\text{Deney}}$: 20.3 ve $\bar{X}_{\text{Kontrol}}$: 22.55) incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Fakat araştırma gruplarının fen ve teknoloji ile ilgili zorluklarla başa çıkabilme alt faktörü öntest puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{X}_{\text{Deney}}$: 19.1 ve $\bar{X}_{\text{Kontrol}}$: 22.08) incelendiğinde p değerleri açısından kontrol grubu lehine anlamlı farklılık olduğu ($p=.03$) görülmektedir. Araştırma grubu öğrencilerinin özyeterlilik inancı ölçeği alt faktörleri (Fen ve teknolojiye yönelik güven, fen ve teknoloji ile ilgili zorluklarla başa çıkabilme, fen ve teknoloji performansına güven) öntest puanlarına ilişkin değerler Şekil 3.2.3.2.'de verilmiştir.

Şekil 3.2.3.2.
Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin Özyeterlilik İnancı
Ölçeği Alt Faktör Puanlarına İlişkin Sütun Grafiği



Şekil 3.2.3.2.’de deney ve kontrol grubu öğrencilerinin özyeterlilik inancı ölçeği fen ve teknolojiye yönelik güven ve fen ve teknoloji performansına güven alt faktör puanlarının birbirine yakın değerler olduğu görülmektedir. Fen ve teknoloji ile ilgili zorluklarla başa çıkabilme alt faktörü açısından deney ve kontrol grubu öğrencileri öntest puanları arasında farklılık olduğu, kontrol grubu öğrencilerinin ‘zorluklarla başa çıkma’ alt faktörü puan ortalamalarının deney grubu öğrencilerinden yüksek olduğu görülmektedir.

3.2.4. Fen ve Teknoloji Erişi Testi Öntest Puanları

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin erişim testinden elde ettikleri öntest puanları üzerinde bağımsız gruplar t-test analizi yapılmıştır. Grupların toplam puanlarının aritmetik ortalama, standart sapma değerleri ile t değeri, Tablo 3.2.4.1.’de verilmektedir.

Tablo 3.2.4.1.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Erişi Test Öntest Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma Değerleri ve t-Test Sonuçları

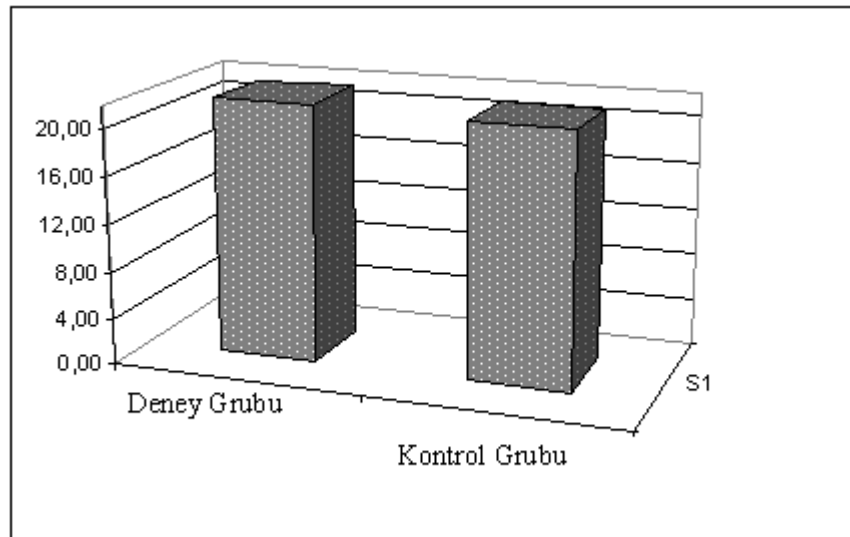
Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p*
Deney Grubu	30	21.83	7.8	62	.37	.70
Kontrol Grubu	34	21.47	3.7			

* $p \leq .05$ düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 3.2.4.1.'de görüldüğü gibi deney grubu öğrencilerinin eriş test puanlarının aritmetik ortalaması 21.83, kontrol grubu öğrencilerin eriş test puanlarının aritmetik ortalaması 21.47'dir. Öğrencilerin eriş testi öntest puanları incelendiğinde araştırma grupları arasında anlamlı farklılık ($p=.70$) bulunmamıştır. Bu sonuca göre benzer gruplar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma grubu öğrencilerinin eriş testi öntest puanlarına ilişkin değerler Şekil 3.2.4.1.'de verilmiştir.

Şekil 3.2.4.1.

Araştırma Grubu Öğrencilerinin Eriş Testi Öntest Puanlarına İlişkin Sütun Grafiği



Şekil 3.2.4.1.'de deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest puanları arasında fark olduğu görülmektedir. Fakat yapılan t-test analizi sonucunda bu farklılığın anlamlı olmadığı görülmüştür.

3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmada veri toplama aracı olarak 'Eleştirel Düşünme Becerileri Görüşme Formu', 'Kendi Kendine Öğrenme Becerileri Ölçeği', 'Öz Yeterlilik İnancı Ölçeği', ve 'Erişi Testi' kullanılmıştır.

3.3.1. Kendi Kendine Öğrenme Becerileri Ölçeği'nin Geliştirilmesi

Fen ve Teknoloji dersinde ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin kendi kendine öğrenme becerilerini ölçmek amacıyla Aydede ve Kesercioğlu (2009) tarafından geliştirilen 'Kendi Kendine Öğrenme Becerileri Ölçeği' kullanılmıştır. Ölçeğin geliştirilmesinde yapılan çalışmalar aşağıda sıralanmıştır.

1- Ölçeğin madde havuzunun oluşturulması için ilk olarak Boden (2005) 'Epistemolojik İnanç ile Kendi Kendine Öğrenme Hazıroluş Arasındaki İlişkinin Açıklayan Bir Araştırma' adlı doktora tezi, Lowry (2007) 'Kendi Kendine Öğrenmeyi Destekleme ve Kolaylaştırma', Kass ve Macdonald'ın (1998) 'Fen Dersinde Öğrencilerin Kendi Kendilerine Etkinlik Oluşturmalarının Tartışılması' adlı çalışması, Oladoke'nin (2006) 'Kendi Kendine Öğrenmenin Ölçülmesi' Hoban ve diğ. (1998) tarafından yayınlanan 'Kendi Kendine Öğrenmeye Hazıroluş Ölçeği: Bir Faktör Analizi Çalışması' makalesi Hewitt-Taylor'ın (2001) 'Kendi Kendine Öğrenme: Öğretmen ve Öğrenci Görüşler', Narciss ve diğ. (2006) 'İnternet Destekli Öğrenme Ortamlarında Kendi Kendine Öğrenme', Silverman (1995) 'Kendi Kendine Öğrenme: Fizik Öğretiminde Kabul Edilmiş Bir Deney' adlı çalışmalar incelenmiştir. 12 ilköğretim sekizinci sınıf öğrencisiyle 'Sizce sınıfınızda kendi kendine öğrenme becerilerine sahip arkadaşlarınız ne tür davranışlar sergilemektedir' konusu ile ilgili kompozisyon yazmaları istenmiştir. Bu

öğrencilerden dördü ile yazdıkları kompozisyon konusundaki ayrıntılı düşüncelerini belirlemek amacıyla görüşmeler yapılmıştır. Yapılan bu çalışma sonucunda elde edilen veriler içerik analizi yöntemi kullanılarak cümleler oluşturulmuştur. Daha sonra bu cümleler ölçek maddeleri haline getirilmiştir. Bu şekilde 46'ı olumlu 17'si olumsuz olmak üzere 63 taslak madde oluşturulmuştur.

2- Ölçeğin kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla uzman görüşüne başvurulmuştur. 'Kendi Kendine Öğrenme Becerileri' ölçeğinin 63 taslak madde üzerinde İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalında görevli 5 uzmanın, Eğitim programları ve öğretimi anabilim dalında görevli 2 uzmanın ve 2 Fen Bilgisi öğretmenin görüş ve önerileri alınmıştır. Uzmanların görüş ve önerileri doğrultusunda bazı maddeler eklenmiş bazı maddeler düzeltilmiş bazı maddeler ise ölçekten çıkarılmıştır. Uzman görüşüne dayalı olarak düzenlenen taslak maddeler 14 ilköğretim sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmış ve öğrencilere anlamakta zorlandıkları maddeler sorulmuştur. Bu maddeler işaretlenmiş ve daha sonra üzerinde çalışılarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

3- Ölçeğin yapı geçerliliğini sağlamak amacıyla alanyazın taraması ve öğrenci görüşleri neticesinde oluşturulan maddeler üzerinde uzman görüşünün alınmasından sonra ölçek 59 taslak maddeden oluşacak şekilde tamamlanmıştır. Kapsam geçerliğinin ardından 12 ilköğretim sekizinci sınıf öğrencisine beşli likert tipi ölçme aracı şeklinde olum olumlu maddeler 'Tamamen Katılıyorum'dan (5) 'Hiç Katılmıyorum'a (1),uzanan bir yanıt aralığında taslak olarak hazırlanan 12'si olumsuz 47'si olumlu 59 madde (Ek 1) uygulanmıştır. Uygulama sırasında öğrencilere anlamakta zorlandıkları maddeler sorulmuş, bu maddeler işaretlenerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ardından bu maddeler 2007-2008 eğitim öğretim yılında Konak Sakarya İlköğretim Okulu, Konak Mehmet Ersoy İlköğretim Okulu ve Bornova Kars Halil Atilla İlköğretim Okulunda öğrenim gören 446 ilköğretim altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır.

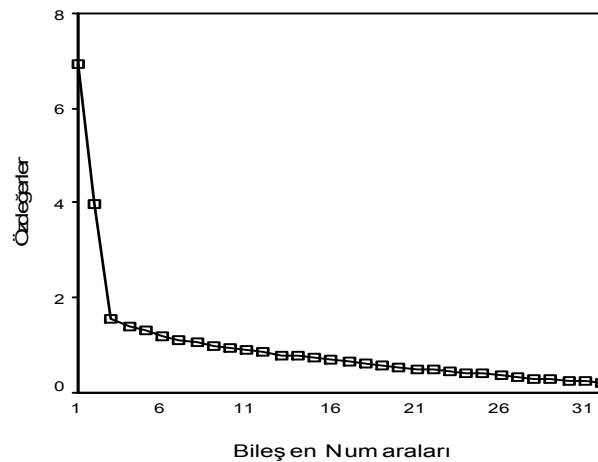
4- Ölçeğin yapı geçerliğini sağlamak amacıyla faktör analizi tekniği kullanılmıştır. Faktör analizinin amacı ise birbirleriyle ilişkili çok sayıdaki verilerden birbirinden bağımsız ve daha az sayıda yeni veri yapıları oluşturmaktır

(Field, 2000). Davranış bilimlerinde duyuşsal bir özelliği ölçmek amacıyla geliştirilen araçların yapı geçerliği, faktör analizi kullanılarak incelenebilir (Büyüköztürk, 2002a, 480). İlk olarak 446 öğrenciye uygulanan veriler, SPSS paket programına aktarılmıştır. Daha sonra faktör analizi uygulanarak döndürülmemiş temel bileşenler analizi yapılmıştır. Ardında kullanılan örneklemin yeterliliğini ölçmek için KMO (Kaiser, Mayer Olkin) ve BTS (Barlett's Test) yapılarak anti korelasyon testi incelenmiştir.

Faktör analizi sonucunda yapılan temel bileşenler analizi ile ölçeğin KMO değeri 0.80, Barlett testi sonucu 0.000 olarak bulunmuştur. Elde edilen KMO ve BTS değerleri ile ilgili olarak, faktör analizinin uygulanabilmesi için KMO testinin 0,50'den daha büyük olması ve BTS testi yüksek düzeyde (% 99 güven aralığında) anlamlı olması nedeniyle bu araştırmada kullanılabilir olduğu kabul edilmiştir (^bBüyüköztürk, 2002; Özdamar, 2004). Analiz sonucunda ölçeğin öz değer çizgi grafiği incelendiğinde ise 2 faktörden oluşabileceği görülmüştür. Aşağıdaki grafik, 'Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Kendi Kendine Öğrenme Becerileri Ölçeğinin' özdeğeri 1'den büyük (olası) faktör yapısını göstermektedir.

Şekil 3.3.1.1.

**Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Kendi Kendine Öğrenme Becerileri
Ölçeğinin Özdeğer Çizgi (Scree Plot) Grafiği**



Şekil 3.3.1.1.'de görüldüğü gibi, Özdeğer-bileşen numaraları grafiğindeki ilk ani değişiklik, ikinci faktörde meydana gelmektedir. Buradan, ölçeğin 2 faktörden oluşabileceğine karar verilmiştir (Field, 2002: 470). Dolayısıyla ölçek 2 faktörden oluşacak şekilde Varimax dik döndürme yöntemi kullanılarak yeniden temel bileşenler analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda faktör yük değerinin .30'un altında olmamasına ve iki faktörlü ölçeğin madde yük değerleri arasındaki farkın .20'den az olmamasına dikkat edilerek bu kurallara uymayan maddeler ölçekten çıkarılarak faktör analizi yinelenmiştir. Yinelenen faktör analizi sonucunda iki faktörlü ölçeğin KMO: .82 ve BTS: .00'dır. Ölçeğin faktör analizi sonuçları Tablo 3.6.1.1.'de sunulmuştur.

Tablo 3.3.1.1.

**‘Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Kendi Kendine Öğrenme Becerileri Ölçeği’
Faktör Analizi Sonuçları**

Maddeler	Birinci Faktör	İkinci Faktör	$\bar{X}$	SS
14	.788		3.98	.89
34	.70		4.06	1.06
13	.653		4.25	.94
12	.62		4.07	1.04
6	.60		4.20	.94
22	.586		3.98	.97
59	.58		3.91	1.16
49	.578		4.01	1.29
17	.54		3.97	1.03
53	.532		4.10	.96
46	.47		3.81	1.29
54	.468		4.00	.98
27	.456		3.88	1.23
41	.454		3.84	1.11
2	.450		3.80	.90

Tablo 3.3.1.1.**‘Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Kendi Kendine Öğrenme Becerileri Ölçeği’****Faktör Analizi Sonuçları (Devamı)**

37*		.726	2.65	1.4
30*		.706	3.30	1.41
20*		.701	2.75	1.40
50		.68	2.81	1.50
21		.616	2.80	1.49
10*		.567	3.09	1.28
44*		.56	3.28	1.46
42*		.54	2.66	1.31
7*		.536	2.99	1.42
1		.469	3.01	1.48

* olumsuz ifadeleri belirtmektedir.

Tablo 3.3.1.1. incelendiğinde birinci faktörün 15 maddeden oluştuğu, faktör yük değerlerinin .45 ile .78 arasında değiştiği bulunmuştur. 10 maddeden oluşan ikinci faktörün faktör yük değerlerinin .46 ile .72 arasında değiştiği hesaplanmıştır. Ayrıca ölçeğin, aritmetik ortalama, standart sapma, ortanca, en yüksek ve en düşük değerleri bulunarak betimlenmiştir. Varimax dik döndürme yönteminden yararlanılarak analiz edilen ölçek maddelerine (Ek-2) ait faktörler ile ilgili betimsel değerler Tablo 3.3.1.2.’de sunulmuştur.

Tablo 3.3.1.2.**‘Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Kendi Kendine Öğrenme Becerileri Ölçeği’****Betimsel Değerler**

Alt Faktörler	Madde Sayısı	$\bar{X}$	SS	En Küçük Puan	En Yüksek Puan
F1	15	59.9	8.8	15	75
F2	10	29.3	3.9	10	50
Toplam	25	89.3	9.5	62	114

Tablo 3.3.1.2. incelendiğinde 15 maddeden oluşan birinci faktörün aritmetik ortalaması 59.9 standart sapması 8.8’dir, bu faktörden alınan en düşük puan 15, en yüksek puan ise 75’dir. 10 maddeden oluşan ikinci faktörün aritmetik ortalaması 29.3, standart sapması 3.9’dur, ikinci faktörden alınan en düşük puan 10, en yüksek puan ise 50’dır. Ölçeğin geneli 25 maddeden oluşmakta, maddelerin toplam aritmetik ortalaması 89.3, standart sapması 9.5, alınan en düşük puan 62, en yüksek puan ise 114’dür. Ölçeğin güvenirlik analizi için SPSS paket programı ile her faktörün Cronbach Alpha güvenirlik katsayıları sırayla hesaplanmıştır. Bu katsayılara ait veriler tablo 3.3.1.3.’de verilmiştir.

Tablo 3.3.1.3.
Ölçeğin Faktörleri ve Güvenirlik Katsayıları

Faktörler	Madde Sayısı	Güvenirliği (Cronbach Alpha)	Varyansın Yüzdesi	Toplam Varyans	En Düşük Puan	En Yüksek Puan
F1	15	.91	20	19.8	15	75
F2	10	.78	15	15.7	10	50
Ölçeğin Tamamı	25	.86	35	35.5	35	125

Ölçeğin güvenirliğini belirlemek için ise madde analizine dayalı olarak hesaplanan Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısına bakılmıştır (Büyüköztürk, 2002a, 119). Birinci faktör için Cronbach Alpha katsayısı .91 ikinci faktör için .78 olarak bulunmuştur. Ölçeğin tamamı için Cronbach Alpha katsayısı ise .86 olarak bulunmuştur. Ölçeğin toplam varyansın 35.5’sini karşıladığı bu toplam varyansın 19.8 ini birinci faktörün 15.7 sini ikinci faktörün karşıladığı bulunmuştur.

3.3.2. Eleştirel Düşünme Becerileri Görüşme Formu

Araştırmada öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini ölçmek amacıyla Alkaya (2006, 25) tarafından geliştirilen ‘Eleştirel Düşünme Becerileri Görüşme Formu’ kullanılmıştır. Eleştirel düşünme becerileri görüşme formunda bulunan eleştirel düşünme becerileri, Paul ve diğ. (1990)’in belirlediği eleştirel düşünme becerilerine göre hazırlanmıştır. Bu beceriler duyuşsal stratejiler, bilişsel stratejiler mikro ve makro yetenekler olmak üzere 3 temel yapıda gruplandırılmıştır. Alkaya (2006, 26) araştırma kapsamına eleştirel düşünme becerilerinden bilişsel alana ait makro yetenekler ve mikro becerilerin ünitenin doğasına uygunluğu ve ölçülüp değerlendirilmesi açısından düşünülmüş, öncelikli ve önemli olduğu belirlenen 17 eleştirel düşünme becerisi seçmiştir (Ek-3). Alkaya (2006: 26) tarafından eleştirel düşünme becerileri formunun dış geçerliliğini belirlemek amacıyla, bu ölçek iki farklı beşinci sınıf şubesindeki öğrencilere uygulanmış yapılan t-test analizi sonucunda bu iki grup arasında bir farklılık bulunmayarak ölçme aracının benzer gruplarda aynı sonuç verdiği düşüncesiyle dış geçerliliğinin sağlandığı belirtilmiştir. Form, görüşme formu olmasına rağmen Alkaya (2006: 26)’nın da çalışmasında kullandığı şekilde, (evet, bazen ve hayır) olarak yapılandırılmış “Eleştirel Düşünme Becerileri Görüşme Formu” şeklinde kullanılmıştır. Öğrenciler görüşme formunda soru maddesi olarak belirtilen eleştirel düşünme becerilerini kullanma derecelerini “evet”, ”bazen” ve “hayır” seçenekleri ile ifade etmişlerdir. Bu seçenekler olumludan olumsuzza doğru 3’den 1’e doğru derecelenmiştir.

Alkaya (2005) tarafından yapılan geçerlilik çalışmalarına ek olarak ölçeğin başka bir şehirde uygulanması nedeniyle, benzer çalışmalar İzmir ili için de gerçekleştirilmiştir. İzmir ili Buca ilçesinde bulunan bir okulda öğrenim gören iki farklı sekizinci sınıf öğrencisine görüşme formu uygulanmıştır. Bu sınıflardan birinde 37 diğesinde 34 öğrenci bulunmaktadır. Yapılan analiz sonucunda 37 kişiden oluşan sınıfın aritmetik ortalaması ($\bar{X}=39.8$, ss=6.5) 34 kişiden oluşan sınıfın aritmetik ortalaması ($\bar{X}=41.4$, ss=4.7) arasında $t= 1.17$, $p=.27$ düzeyinde benzer gruplar olduğu sonucu bulunmuştur. Bu sonuç, görüşme formunun yapılan çalışmada kullanılması uygun bir değer olarak kabul edilmiştir. İlköğretim

öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini ölçme yaşanan zorluktan dolayı bu form görüşme tekniğiyle öğrencilere uygulanmıştır. Görüşmeler yaklaşık olarak 25 dakika sürmüştür. Öğrencilerin görüşlerini net olarak açıklayabilmek için her görüşme sorusunun ardından Aklaya (2005)'nin çalışmasında kullandığı gibi öğrenciden soruyla ilgili olarak “evet”, “bazen” ve “hayır” seçeneklerinden hangisini seçeceği sorulmuş ve işaretleme yapılmıştır. Bu form 17 eleştirel düşünme becerisini içeren maddelerden oluşmuş olup kapsam geçerliliği Ek 3’de verilen belirtke tablosuyla kontrol edilmiştir.

3.3.3. Öz Yeterlilik İnancı Ölçeği

Araştırmada öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik öz yeterlilik inançlarını belirlemek amacıyla Tatar ve diğ. (2009) tarafından geliştirilen Fen ve teknoloji dersine yönelik öz yeterlilik ölçeği kullanılmıştır. Fen ve Teknoloji öz yeterlilik inancı ölçeğinin aşamaları ve sayısal veriler aşağıda sunulmuştur.

Tatar ve diğ. (2009) tarafından hazırlanan maddeler İzmir ili merkezinde 45 okulda öğrenim gören 400 altı, yedi ve sekizinci sınıf ilköğretim öğrencilerine uygulanmıştır. Ölçeğin yüzeysel geçerliliği için fen bilgisi öğretmenlerinin ve öğretim üyelerinin görüşlerine başvurulmuş, dönütler alınarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ölçek likert tipi beşli dereceleme sistemine göre geliştirilmiş ve her ifade için “tamamen katılıyorum” (5 puan), “katılıyorum” (4 puan), “kararsızım” (3 puan), “katılmıyorum” (2 puan) ve “kesinlikle katılmıyorum” (1 puan) düzeyleri kullanılmıştır. Faktör analizi sonucunda ölçek, 3 faktör ve 27 maddeden oluştuğu bulunmuştur. Üç faktörün açıkladığı varyans oranı % 51.51’dir. Belirlenen boyutların güvenirliklerini belirlemek amacıyla faktörlerin Croanbach alpha iç tutarlılık katsayıları hesaplanmıştır. Buna göre ‘Fen ve teknolojiye yönelik güven’ faktörü için 0.93, ‘Fen ve teknoloji ile ilgili zorluklarla başa çıkabilme’ faktörü için 0.75, ‘Fen ve teknoloji performansına güven’ faktörü için 0.80’dir. Ölçeğin tümüne ilişkin Croanbach alpha iç tutarlılık katsayısı ise 0.93 olarak hesaplanmıştır. Bu ölçeğe ait sorular Ek 4’de sunulmuştur.

Bu üç faktör “Fen ve teknolojiye yönelik güven”, Fen ve teknoloji ile ilgili zorluklarla başa çıkabilme” ve “Fen ve teknoloji performansına güven” alt faktörleridir.

Tablo 3.3.3.1.
Öz Yeterlilik İnancı Ölçeği Faktör Analizi Sonuçları

Maddeler	Fen ve teknolojiye yönelik güven	Fen ve teknoloji ile ilgili zorluklarla başa çıkabilme	Fen ve teknoloji performansına güven
35	.775		
29	.750		
33	.724		
23	.717		
30	.691		
28	.681		
20	.679		
32	.665		.385
36	.661		
22	.628		.332
34	.628		
31	.628	.313	
25	.628	.376	
18	.604		
15	.549		
2		.680	
8		.674	
6		.633	
24		.616	
16		.606	
17		.451	
9			.732
11			.645

Tablo 3.3.3.1.**Öz Yeterlilik İnancı Ölçeği Faktör Analizi Sonuçları (Tablo Devamı)**

21	.314		.644
13	.305	.312	.639
26		.429	.560
27	.301		.464
Özdeğerler	10.672	1.917	1.320
Açıklanan Varyans	39.526	7.100	4.890

Özyeterlilik inancı ölçeği maddeleri üzerinde Tatar ve diğ. (2009) tarafından yapılan analizlere ek olarak araştırma grubunun öntest ve sontest puanları bakımından da Cronbach alpha değeri hesaplanmıştır. Ölçeği tamamı için öğrencilerin sontest puanlarında $\alpha=.82$ olarak bulunmuştur.

3.3.4. Erişi Testi

İlköğretim sekizinci sınıf ders programında yer alan “Canlılar ve Enerji İlişkileri ve Maddenin Halleri ve Isı” ünitelerine ait eriş testi, bilgi (terimlerin, kavramların olguların, sınıflamaların, yapıların tanınması), kavrama (verilen bilgilerdeki anlamların yorumlanabilmesi) ve uygulama (daha önceden öğrenilmiş bir bilgilerin yeni durumlara uygulama) düzeylerinde öğrenci başarısını ölçmek amacıyla geliştirilmiştir (E5-Ek6). Bu testin sadece bilgi, kavrama ve uygulama basamaklarına yönelik olarak geliştirilmesinin nedeni araştırmanın bağımlı değişkenlerinden eleştirel düşünme becerilerinin aynı zamanda öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerine hitap etmesinden dolayıdır. Analiz sentez ve değerlendirme olarak bilinen üst düzey düşünme becerileri eleştirel düşünme becerilerini ifade etmesinden dolayı bu kısımda sadece bilgi, kavrama ve uygulama basamaklarına yönelik sorulara yer verilmiştir.

Bu test, deney ve kontrol gruplarına öntest ve sontest olarak kullanılmıştır. Yani araştırma öncesinde öntest olarak uygulanarak öğrencilerin araştırma

ünitesiyle ilgili kazanımlara ne derecede sahip olduğunu belirleyebilmek, deney sonrasında ise sontest olarak uygulanarak araştırma süresince edinilen kazanımlar ölçülmeye çalışılmıştır.

“Canlılar ve Enerji İlişkileri ve Maddenin Halleri ve Isı” üniteleri kazanımlarına göre hazırlanan eriş testleri aşağıda belirtilen aşamalarda gerçekleştirilmiştir.

- Sekiz haftalık uygulama süresince işlenen konuların (Canlılar ve Enerji İlişkileri ve Maddenin Halleri ve Isı üniteleri) kazanımları MEB (2005)'in “İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı” adlı kitaptan belirlenmiştir. Kazanımlar doğrultusunda Bloom'un taksonomisine göre bilgi (terimlerin, kavramların olguların, sınıflamaların, yapıların tanınması) ve kavrama (verilen bilgilerdeki anlamların yorumlanabilmesi) ve uygulama (daha önceden öğrenilmiş bir bilgilerin yeni durumlara uygulanmasıdır) (Sonmez, 2004: basamaklarında dörder seçenekli, çoktan seçmeli, denemelik maddeler araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Kapsam geçerliliğinin sağlanması açısından, her kazanıma yönelik sorulara (Ek5-Ek6) yer verilmiştir.

- Sorular Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalında görev yapan 2 öğretim üyesi, Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Programları ve Öğretimi Anabilim Dalında görev yapan 5 öğretim üyesi tarafından kapsam geçerliliği ve ölçme-değerlendirme ilkelerine uygunluk açısından incelenmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda yeniden gözden geçirilen testten bazı sorular çıkarılmış, bazılarının seçenekleri bazılarının ise soru cümleleri değiştirilmiş ve yeni sorular eklenmiştir. Formda yer alan soruların öğrenciler tarafından anlaşılıp anlaşılmadığını belirlemek amacıyla başka bir resmi ilköğretim okulunda bulunan 12 öğrenciyle pilot çalışma yapılmıştır. Bu aşamalarla ön geçerliliği sağlanan deneme formu 99 maddeden oluşacak şekilde hazırlanmıştır.

- Denemelik form araştırmanın yapılacağı grubun bir üst sınıfında bulunan, araştırma ünitesini daha önceden öğrenmiş toplam 208 lise birinci sınıf öğrencisine araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Eriş testleri denemelik maddelerin “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesi (51 madde) (Ek 5) bir ders saati, “Maddenin Halleri ve Isı” (48 madde) (Ek 6) ünitesi bir ders saati olmak üzere toplam iki ders

saatinde 99 (birinci ders 51 madde, ikinci ders 48) madde lise birinci sınıf öğrencilere uygulanmıştır. Öğrencilerden tüm soruları yanıtlamaları, anlamada ve cevaplama zorlandıkları soruları söylemeleri istenmiştir.

- Deneme uygulamasından sonra teste son şeklini vermek amacıyla madde ve test analizine geçilmiştir. Öncelikle öğrencilerin denemelik formda yer alan her soruya verdikleri yanıtlar TAP (Test Analysis Program) istatistik programına girilmiştir. İlk olarak madde gücüne (p_j) bakılmıştır. Madde gücü sorulara doğru cevap veren öğrencilerin sayısının o soruya cevap verenlere oranıdır. Güçlük düzeyi 0'a yakın olan sorular zor, 1'e yakın olan sorular kolay olarak tanımlanmıştır. Testte güçlük düzeyi .50 civarında olan sorular alınmıştır. İkinci olarak madde ayırt edicilik gücüne (r_{jx}) bakılmıştır. Madde ayırt edicilik gücü her bir maddenin toplam puanla ilişkisini belirtir. Madde ile toplam puan arasında düşük korelasyon varsa ayırt edicilik düşük, madde ile toplam puan arasında yüksek korelasyon varsa madde ayırt ediciliği yüksektir. Ayırt edicilik indisi .20' nin altında olan maddeler testten çıkarılmıştır. Çünkü bu maddelerin ayırt edicilik gücü yoktur.

- Son olarak bağımsız gruplar t-test ile alt ve üst %27'lik dilimler arasında anlamlı farklılıklar olup olmadığı test edilmiştir. Anlamlı fark bulunmayan 35 madde testten çıkarılmış ve kapsam geçerliliğinin sağlanması için test tekrar gözden geçirilmiştir. Anlamlı fark bulunmayan maddelerin çıkarılmasıyla son biçimi verilen "Fen ve Teknoloji Erişi Testi" 59 maddeden (Ek 7) oluşacak şekilde tamamlanmıştır. 'Canlılar ve Enerji İlişkileri' ve 'Maddenin Halleri ve Isı' üniteleri erişim testi madde analizi sonuçları Tablo 3.3.4.1.de gösterilmiştir.

Tablo 3.3.4.1.

“Canlılar ve Enerji İlişkileri ve Maddenin Halleri ve Isı” Üniteleri Erişi Testi

Madde Analizi Sonuçları

Madde No	Pj	rjx	Üst Grup Aritmetik Ortalama	Alt Grup Aritmetik Ortalama
1	.43	.43	.67	.12
2	.75	.37	.98	.37
3	.75	.47	.34	.35
4	.82	.36	.94	.58
5	.51	.49	.71	.10
6	.81	.41	.96	.54
7	.71	.40	.92	.42
8	.60	.36	.55	.17
9	.58	.40	.76	.19
10	.45	.34	.67	.23
11	.73	.39	.90	.38
12	.62	.43	.82	.27
13	.29	.34	.49	.17
14	.65	.52	.86	.13
15	.78	.78	.98	.37
16	.55	.61	.86	.12
17	.68	.56	.96	.29
18	.64	.57	.96	.21
19	.69	.53	.96	.33
20	.60	.48	.86	.23
21	.75	.45	.96	.42
22	.45	.45	.63	.52
23	.69	.34	.86	.52
24	.60	.36	.78	.37
25	.59	.51	.88	.29
26	.60	.47	.82	.19

Tablo 3.3.4.1.**“Canlılar ve Enerji İlişkileri ve Maddenin Halleri ve Isı” Üniteleri Erişi Testi****Madde Analizi Sonuçları (Tablo Devamı)**

27	.73	.38	.96	.60
28	.71	.31	.98	.65
29	.63	.49	.94	.38
30	.64	.35	.95	.33
31	.64	.35	.92	.67
32	.49	.56	.90	.29
33	.46	.59	.94	.19
34	.56	.38	.96	.54
35	.45	.56	.90	.21
36	.41	.65	.89	.21
37	.49	.59	.92	.31
38	.43	.61	.94	.29
39	.51	.50	.90	.35
40	.40	.65	.90	.13
41	.49	.56	.98	.31
42	.42	.56	.90	.29
43	.49	.56	.96	.29
44	.57	.56	.88	.29
45	.56	.55	.94	.33
46	.41	.68	.92	.12
47	.50	.58	.97	.25
48	.42	.53	.92	.31
49	.47	.48	.90	.31
50	.37	.59	.90	.21
51	.41	.58	.92	.29
52	.54	.55	.98	.33
53	.40	.62	.98	.23
54	.32	.72	.90	.08

Tablo 3.3.4.1.

“Canlılar ve Enerji İlişkileri ve Maddenin Halleri ve Isı” Üniteleri Erişi Testi
Madde Analizi Sonuçları (Tablo Devamı)

55	.52	.46	.90	.27
56	.48	.51	.98	.27
57	.49	.57	.98	.33
58	.49	.48	.90	.35
59	.44	.64	.98	.12

Not: * Bütün maddeler $p < .05$ düzeyinde anlamlıdır.

Test puanları üzerinde yapılan test analizi sonuçları, Tablo 3.3.4.2.’de gösterilmektedir.

Tablo 3.3.4.2.

“Canlılar ve Enerji İlişkileri ve Maddenin Halleri ve Isı” Üniteleri Erişi Testi
Test Analizi Sonuçları

Soru Sayısı	N	$\bar{X}$	SS	Mod	Ortanca	KR21	KR 20
59	208	34.95	14.66	29	32	.94	.95

Tablo 3.3.4.2. incelendiğinde 59 sorudan oluşan eriş test 208 kişiye uygulanmıştır. Öğrencilerin verdikleri, cevaba göre oluşturulan testin aritmetik ortalaması 34.95, standart sapması 14.66, KR 21 değeri .94, KR20 değeri ise .95’dir. Analiz sonuçlarına göre testteki soruların aritmetik ortalaması, mod ve ortanca değerleri birbirine yakın olduğu için testin normal dağılım gösterdiği söylenebilir. Ayrıca KR20 değeri .70 den büyük olduğu için bu çalışmada kullanılabilir bir güvenilirliğe sahip olarak kabul edilmiştir.

3.4. ÖN DENEME ÇALIŞMASININ YAPILMASI

Araştırmada deneysel işlemlerin gerçekleştirilmesi için araştırmacı tarafından, 2007-2008 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde, sekizinci sınıf Fen ve

Teknoloji dersi “Canlılar ve Enerji ilişkileri ile Maddenin Halleri ve Isı” ünitelerinde pilot çalışma gerçekleştirilmiştir.

Hazırlanan ders planları ve çalışma yaprakları Dokuz Eylül Üniversitesi Fen ve Teknoloji Eğitimi Anabilim Dalında görev yapan üç öğretim üyesi, eğitim programları ve öğretimi anabilim dalında görev yapan bir öğretim üyesi tarafından incelenmiştir. Ders planları ve çalışma yaprakları üzerinde öğretim elemanlarının görüşü dahilinde düzenlemeler yapılmıştır. Uzman görüşlerine göre düzenlenen çalışma yaprakları ve ders planları 2007-2008 eğitim öğretim yılında araştırmanın yapılacağı grubu temsil eden sekizinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Bu çalışma asıl çalışmada oluşabilecek olası sorunları önceden görmek amacıyla ve öğrencilerin aktif öğrenme uygulamalarına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Pilot çalışma sırasında, öğrencilere 5E öğrenme modeline göre hazırlanan çalışma yaprakları her ders için ayrıca hazırlanarak dağıtılmıştır. Hazırlanan ders planları etkinliğe göre kim zaman grup halinde kimi zaman bağımsız olarak sınıfta veya sınıf dışında gerçekleştirilmiştir. Ders planlarında ders adı, sınıf, öğrenme alanı, ünite adı, konu, süre, kazanımlar: fen-teknoloji-toplum, Tutum- Değer ve bilimsel süreç becerileri kazanımları ve öğretim stratejileri (giriş, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme) bölümlerine yer verilmiştir. Pilot çalışmanın ilk dersinde, yapılacak çalışma ve amaçları ile ilgili bilgi verilmiştir. Özellikle ilk haftadan sonra öğrenciler aktif öğrenme uygulamaları sürecindeki rollerini benimsemiş ve çalışma kağıdında bulunan etkinlikleri öğretmenden yardım almadan yapmaya başlamışlardır. İlerleyen haftalarda, çalışmanın konusunun temelini oluşturan aktif öğrenme uygulamalarının öğrenciler için farklı olduğu ve önceden bu konu üzerinde hiç düşünmemiş oldukları gözlemlenmiş ve bu bazı öğrenciler tarafından da ifade edilmiştir. Aktif öğrenme uygulamalarının gereği kendilerini değerlendiriyor olmaları öğrencilerin etkinliklere katılımı daha da artmıştır. Ayrıca okul dışından farklı bir öğretmenin ders işliyor olmasının etkisinin çok uzun sürmediği görülmüştür. Öğrenciler birkaç dersten sonra araştırmacıyı da diğer öğretmenlerinden biri olarak kabul ettiklerini davranış ve sözleriyle

belirtmişlerdir. Pilot çalışma sonunda, çalışma boyunca uygulanan programın öğrencilerin ilgisini çektiği gözlenmiştir

Pilot çalışma sonunda, gönüllü öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler sonucunda öğrencilerin yapılan sınıf içi etkinliklere oldukça ilgi duydukları belirlenmiştir. Öğrenciler, bu çalışmanın kendileri için faydalı olduğunu ve öğrenme alışkanlıklarını değiştirdiklerini ve bu yeni anlayışı diğer derslerinde de uygulamaya çalıştıklarını belirtmişlerdir.

Pilot çalışma sonucunda, aktif öğrenme uygulamalarına göre geliştirilen ders planı ve öğrenci çalışma yapraklarındaki etkinlikler yeniden gözden geçirilmiş, kelime ve cümle düzeyinde düzeltmeler yapılmış, değerlendirme basamaklarına yeni etkinlikler eklenmiş, fazla olan etkinlikler çıkarılmış, anlaşılmayan veya zorluk çekilen etkinliklerin işlem basamakları yeniden düzenlenmiş ve etkinliklerde kullanılan bazı resimler değiştirilmiş, yenileri eklenmiştir.

3.5. DENEYSEL İŞLEM SÜRECİ

Araştırma, sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ile ‘Maddenin Halleri ve Isı’ üniteleri kapsamında gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda dersler 2005 yılında MEB tarafından uygulamaya konulan Fen ve Teknoloji programına uygun olarak yürütülürken, deney grubunda ise aktif öğrenme yöntem ve tekniklerinin hepsini kullanmanın mümkün olmayacağından dolayı (Burbach, Matkin, Fritz, 2004; Bonwel ve Eison, 1991) örnek olay, kavram haritası, araştırmaya dayalı deney tekniği, proje çalışmaları, bilgisayar destekli öğrenme, gözlem, tartışma ve araştırma tabanlı farklı etkinliklerini kapsayan aktif öğrenmeye dayalı geliştirilen çalışma yaprakları ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışma yaprakları ve ders planları hazırlanırken aktif öğrenmenin Meyers ve Jones’e (1993) ve Açıköz (2002, 17) tarafın tarafından yapılan tanımı esas alınmıştır. Meyers ve Jones (1993)’e göre aktif öğrenme öğrencilerin dersi basitçe dinlemesinden daha fazla şey yapmalarıdır. Açıköz (2003, 17a)’e göre ise aktif

öğrenme, öğrenenin öğrenme sürecinin sorumluluğunu taşıdığı, öğrenene öğrenme sürecinin çeşitli yönleri ile ilgili kararlar alma ve özdüzenleme yapma fırsatlarının verildiği ve karmaşık öğretimsel işlerle öğrenenin öğrenme sırasında zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı bir öğrenme sürecidir. Bu tanımlar ışığında araştırmada kullanılabilecek uygulamalar belirlenirken Foyle (1995), Harmin (1995) , Meyers ve Jones (1993), Siberman (1996), Açıkgöz (2003) ve Saban (2000)'ın kitapları incelenmiş, araştırma ünitesi için en uygun etkinlikler belirlenmiştir.

Ders planları ve çalışma yaprakları hazırlanırken değişik kaynaklar incelenmiş ve aktif öğrenme yönteminin özüne uygun ilköğretim sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı ile tutarlı “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ile ‘Maddenin Halleri ve Isı’ ünitelerinin hedef ve kazanımlarını kapsayan etkinlikler olması sağlanmıştır. Bunun için öncelikle 2005 MEB programında yer alan hedef ve kazanımlara yönelik öğretim programı örneği (Ek 14) incelenmiştir. İncelenen hedef ve kazanımlara uygun aktif öğrenme etkinliklerine dayalı 18 adet ders planı ve 18 adet çalışma yaprağı planlanmıştır. Deney ve kontrol grubunun her ikisinde de dersler araştırmacı tarafından işlenmiştir. Dersin asıl öğretmeni ise her iki sınıfta gözlemci olarak yer almıştır. Yapılan pilot çalışma sonucunda son hali verilen ders planları Ek12 ve çalışma yaprakları Ek 13’de sunulmuştur.

Ders planları hazırlanırken derse ilk olarak 5E öğrenme modeline uygun “Giriş” etkinlikleri ile başlanmıştır. Bu kısımda öğrenci karşılaştığı bir sorun veya gözlediği bir olaya ilgilerinin çekilmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerin dikkatleri konunun özelliğine göre bazen tepegöze bir fotoğraf yerleştirerek, bazen tüm öğrencilerin görebileceği sınıfın bir köşesine bir afiş, resim veya model asarak, kısa film izleyerek veya sınıfa bir uzmanın çağırılması ile gerçekleştirilmiştir. İkinci aşama “Keşfetme” aşamasıdır. Bu aşamada, öğrencilerin bir sorunu veya olayı birlikte çalışarak, deneyerek, uygulayarak düşünceler üreterek keşfetmesi amaçlanmıştır. Bu aşamaya örnek olarak, verilen bir senaryonun ana fikrini bulma, ‘ben kimim’ oyununun oynanması, gözlem yapma etkinlikleri verilebilir. Üçüncü aşama, “açıklama” aşamasıdır. Bu aşamada, öğrencilerin keşfettikleri olayı bilimsel olarak açıklaması veya problem çözmesini sağlayan etkinliklere yer verilmiştir. Bu

aşamada yapılan etkinliklere bir deney tasarlama, analogileri keşfetme, yapılan bir deneyin sonuçlarını tartışma, proje çalışmaları, kavram haritası hazırlama etkinlikleri örnek verilebilir. Diğer bir aşama “Derinleştirme” aşamasıdır. Bu aşamada, öğrencilerin keşfetme ve açıklama basamağında tanıştıkları konu ya da teoriyi yeni olaylara ve problemlere uygulamasıdır. Yapılan bir projenin veya deneyin sınıfa sunularak sonuçlarının ve günlük yaşamda uygulamalarının tartışılması, işlenen konunun günlük yaşamda kullanım alanıyla ilgili senaryo yazımı, grafik çizimleri, öğrencilere hazır olarak verilen senaryolarının tartışılması etkinlikleri örnek verilebilir. Son aşama ise “Değerlendirme” aşamasıdır. Bu aşamada, öğrenciler yeni edindikleri bilgilerini, yeteneklerini, becerilerini değerlendirip günlük hayattan bir durum üzerinde kullanabilmeleri amaçlanmıştır. Bu aşamada yer alan etkinliklere proje değerlendirme formları, grup değerlendirme formları, günlük yazımı, akran ve grup değerlendirme formları örnek olarak verilebilir. Bu çalışmalara ilişkin fotoğraflar Ek 15’de sunulmuştur.

Araştırmanın kuramsal çerçeve bölümünde en sık kullanılan uygulamalara yer verilmişti. Bu bölümde ise sadece bu çalışmada kullanılan uygulamaların nasıl kullanıldığı açıklanmıştır.

Çalışmada kullanılan tekniklerden biri örnek olay tekniğidir. Bu tekniğin amacı, toplumda farklı görüş veya değerlere sahip kişilerin birbirleriyle konuşarak farklılıklardan kaynaklanan problemleri çözmede kullanabilecekleri becerileri kazanmaktır (Açıkgöz, 2003, 368). Öğrencilere sunulan örnek olaylar görsel veya yazılı olabilir. Öğrenciler veya öğretmen, günlük yaşamda karşılaşılan bir durum veya problem (çevre kirliliği, yenilenebilir enerji, robotların günlük yaşamımızdaki yeri vb.) sözel olarak veya resim, film gibi tekniklerle sınıfla paylaşılır. Daha sonra öğrenciler konu hakkındaki fikirlerini, incelenen olayın nedenlerini, gelişimini ve mümkün sonuçlarını tartışırlar. Tartışılan örnek olaydan olumlu sonuçlar elde edilmesi durumunda nasıl geliştirilip yaygınlaştırılacağı, olumsuz sonuçlar çıkarılması durumunda nasıl engelleneceği konusunda düşünceler oluşturulur. Çalışmada örnek olay konusunda gerçekleştirilen etkinliğe aşağıdaki örnek verilebilir.



Sıcak bir günde bir parkta veya dışarıda bir yerde oturduğunuzu düşünün. Sizden yaşça küçük bir grup öğrencin sizden biraz ileride parkta bulunan ağaçları ve diğer bitkileri suladıklarını gördünüz ve çocukların bu bitkilere neden su döktüklerini merak ettiniz. Onlara yaklaşıp öncelikle merhaba diyerek neden bu bitkilere su döktüklerini sordunuz. Onlarda size ağaçların çabuk büyümeleri için bir büyüklerinin ağaçları sulamaları gerektiğini söylediklerini ve böylesi sıcak günlerde ağaçların kendilerine oyun oynarken gölge olduğunu bu yüzden çabucak büyümelerini istediklerini istedikleri için ağaçları suladıklarını söylediler. Fakat siz biliyorsunuz ki ağaçların sıcak günlerde diğer canlılara gölge olmaktan başka faydaları da var. Bugün öğrendiklerinizle ilgili bu çocuklara ağaçların diğer faydalarıyla ilgili neler anlatabilirsiniz.

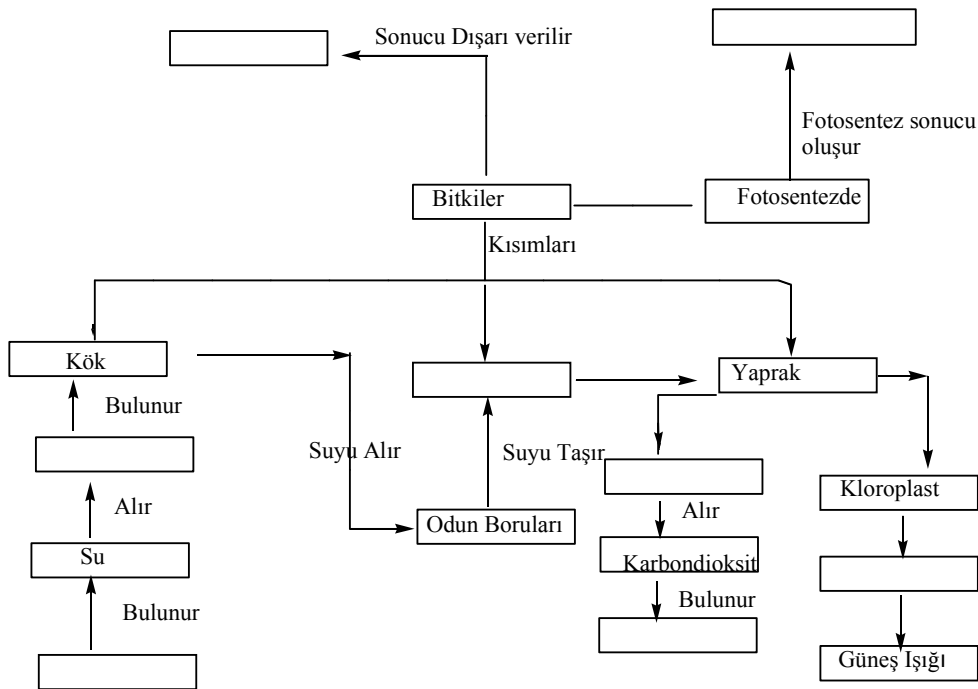
Çalışmada kullanılan tekniklerden bir diğer “Kavram Haritası” tekniğidir. Bu teknik öğrencilerin verilen yeni bilgilerini eski bilgileriyle ilişkilendirerek, yeni bilgilerini yapılandırmalarını dolayısı ile anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilmeleri için geliştirilmiştir. Kavramlar ve önermeler herhangi bir alandaki bir bilgi için temel yapı taşlarıdır. Kavramları, bilginin atomları, önerileri de molekülleri olarak düşünebiliriz. Bunlar, yaratıcı düşünmenin gerçekleşebilmesi için önem taşırlar. Kişi, bu kavram haritasına bakarak, kavramlar arasındaki ilişkiler doğrultusunda yeni kavramları tanımlar. Aşağıda çalışmada kullanılan bir “kavram haritası” etkinliğine yer verilmiştir.

5. Aşağıda kavram haritasında verilen boşluklara aşağıdaki kavramları yerleştiriniz.

Toprak—emici tüyler—gövde---stoma---havada----klorofil---glikoz---
oksijen



2- Kavramlar arasındaki ilişkileri göz önüne alarak kavram haritasında yeni bağlandılar oluşturunuz ve bağlandılar üzerine gerekli açıklamalarını yazınız?



Çalışmada kullanılan başka bir teknik araştırmaya dayalı deney tekniğidir. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersini yaparak-yaşayarak ve ilk elden somut yaşantılar geçirerek öğrenmelerine olanak sağlayan bu teknik öğrencilerin bilim insanlarının sahip olduğu bilimsel tutumları kazanmalarına yardımcı olur. Yani öğrencilerde düşünme, tasarlama, araç-gereçleri sağlama, deney tasarlama, bağımlı ve bağımsız değişkenleri belirleme ve karar verme gibi yeteneklerin gelişmesine yardımcı olur. Çalışmada bu etkinliğin kullanılmasına ilişkin örnek aşağıdadır.



1. Meltem bu gün okulda saksıya nasıl çiçek ekebileceğini öğrenir. Anneler günü de yaklaşmaktadır. Meltem annesine ne hediye alacağını düşünüürken aklına bir fikir gelir. Geçen yıl annesine çiçekçiden çiçek almıştır, bu yıl ise çiçek dikmeyi

öğrendiği için annesine saksıda kendi yetiştireceği çiçeği vermek ister. Meltem çiçeğini Fen ve Teknoloji dersinde öğrendiği gibi yetiştirir ve anneler gününde annesine hediye eder. Annesi çiçeği görünce çok sevinir, özellikle bu çiçeğin Meltem'in yetiştirdiğini öğrenince sevinci iki katına çıkar. Meltem annesiyle beraber evde bu çiçeği yerleştirecek yer aramaya başlarlar. Meltem annesinin yatağının yanına koymak ister fakat annesi bu fikre karşı çıkar. Çünkü çiçeklerin insanlar gibi oksijen kullandığını bilmektedir ve akşamları odanın havasız kalmasına sebep olacağını düşünür. Siz Meltem'in yerinde olsaydınız bitkilerin nasıl ortamlara yerleştirebileceğini açıklayan bir deney tasarlayınız.

Araştırma Problemi	
Bağımlı değişken	
Bağımsız değişken	
Kontrol değişkeni	
Deneyinizin aşamaları	
Tasarladığınız deneyin şeklini çiziniz	
Bu yazdığınız olaya günlük yaşamdan başka örnekler veriniz	

Çalışmada kullanılan diğer bir etkinlik türü projedir. Öğrencilerin; sağlamak çağdaş fen programlarının temel hedefi olduğu söylenebilir. Proje çalışmaları öğrencilerin merak duydukları hareker geçirerek bir konu hakkında araştırma ve inceleme yapma, bilgiye ulaşma ve ulaştığı bu bilgileri verimli bir

şekilde kullanma fırsatı sağlar. Çalışmada proje çalışmaları aşağıdaki etkinliğe benzer şekilde gerçekleştirilmiştir.

KENDİ TERMOMETRENİ KENDİN
YAP' proje başlığı çerçevesinde bir
proje geliştiriniz. Projenizi
geliştirirken yanda yazdığım adımları
kullanabilirsiniz



- Hazırlayacağınız projenin amacı nedir?
- Projeniz esnasında kullanacağınız araç ve gereçler nelerdir?
- Proje çalışması süresince çalışma planınız nasıldır?
- Proje çalışması süresince grubunuzun görev dağılımı nasıldır?
- Hangi kaynaklarda bilgi toplayacaksınız?
- Toplanan bilgilerin düzenlenmesi
- Projeyi plana göre gerçekleştirme düzeyiniz nedir?

Araştırmada kullanılan etkinlik türlerinden bir diğeri bilgisayar destekli öğrenmedir. Aktif öğrenme etkinlikleri sırasında öğrenciler araştırma yapma, proje geliştirme gibi etkinlikler esnasında bilgiye ulaşmadaki kolaylığı nedeniyle bilgisayarı birçok defa kullanmışlardır. Ayrıca kısa film izlenmesi, eğitsel oyunlar ve bulmaca çözme gibi etkinlikler sırasında da bilgisayar çalışma süresince birçok defa kullanılmıştır. Aşağıda bilgisayarın araştırma amaçlı kullanımına yönelik çalışmada uygulanmış bir örnek yer almaktadır.

İnternette ‘fotosentez’ konusunu araştırınız?



Araştırmalarınız esnasında aşağıdaki internet adreslerinden yararlanabilirsiniz.

3. biyoloji.egitim.yyu.edu.tr/k/Fo/index.htm - 5k

4. www.fotosentez.com.tr/ - 23k

5. www.biltek.tubitak.gov.tr/merak_ettikleriniz/

6. www.ekolojidergisi.com.tr/resimler/12-3.pdf



Araştırmalarınız esnasında aşağıdaki soruları yanıt bulmaya çalışınız

Havadaki karbondioksit miktarının fotosentez olayındaki rolü nedir?

.....

Suyun fotosentez olayındaki rolü nedir?

.....

Güneş ışığının fotosentez olayındaki rolü nedir?

.....

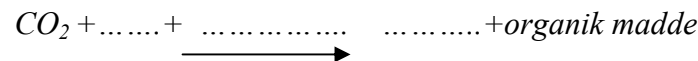
Klorofil renk maddesinin fotosentez olayındaki rolü nedir

.....

Fotosentez sonucu oluşan maddeler nelerdir

.....

3. Yukarıda bulunan tüm soruları cevapladıktan sonra aşağıdaki denklemde boş bırakılan kısımları doldurunuz.



Çalışmada tartışma yöntemi en çok kullanılan yöntemlerden biridir. Örneğin proje çalışmalarının ardından her grubun kendi projesini tüm sınıfa sunmasının ardından hazırlanan projeye ilgili tartışmalarda bulunmuşlardır. Benzer

şekilde hazırlanan açık uçlu deneyler sonucunda ortaya çıkan bulgular yine tartışma yöntemi ile anlamlandırılmıştır.

3.6. Verilerin Analizi

Araştırma grubu öğrencilerinin beşli likert tipi şeklinde olan kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği, öz yeterlilik inancı öntest puanları, eleştirel düşünme becerileri görüşme formu ön görüşme puanları (görüşme soruları evet, bazen ve hayır şeklinde derecelendirilmiştir) ve dört seçenekli başarı testi öntest puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için bağımsız gruplar t-test analizi uygulanmıştır. Öğrencilerin doğru, yanlış olarak değerlendirdikleri erişim testi öntest puanları üzerinde istatistiksel işlem olarak t-test analizi uygulanmıştır ve elde edilen sonuçlar çalışmanın araştırma grubu bölümünde belirtilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği, öz yeterlilik inancı ölçeği ve erişim testi son test puanları üzerinde istatistiksel işlem olarak kovaryans analizi, eleştirel düşünme becerileri ölçeği son test puanları üzerinde ise kovaryans ve frekans analizi yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmada verilerin analizinde SPSS istatistik programı kullanılmış olup, sonuçların yorumlanmasında anlamlılık düzeyi olarak .05 kabul edilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme, kendi kendine öğrenme becerilerine, öz yeterlilik inançlarına ve erişilerine etkisinin araştırıldığı çalışmanın bu bölümünde eleştirel düşünme, kendi kendine öğrenme becerileri, öz yeterlilik inancı anketleri ve erişi testinin öntest-sontest olarak uygulanması sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1 Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi ‘Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği “Kendi Kendine Öğrenmeyi Planlama” alt faktörü öntest puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruyu yanıtlamak amacıyla deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği “Kendi Kendine Öğrenmeyi Planlama” alt faktörü öntest-sontest puan ortalamalarının ağırlıklı ortalamaları, standart sapma değerleri ile kovaryans analizi sonucunda elde edilen öntest düzeltilmiş puan ortalamaları ve standart hata değerleri Tablo 4.1.1.’de verilmektedir.

Tablo 4.1.1.

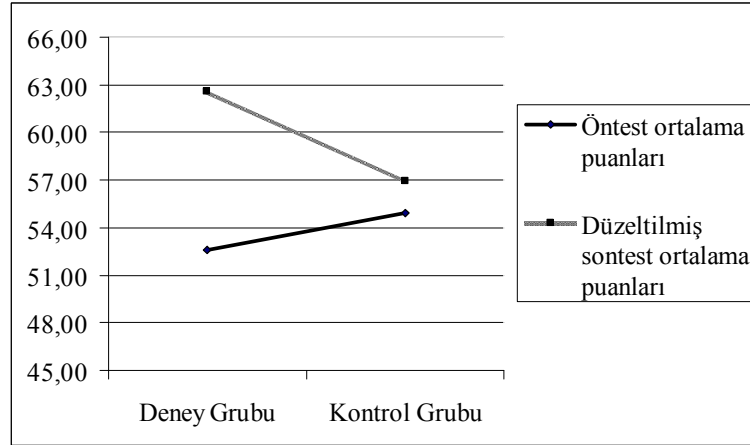
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Kendi Kendine Öğrenmeyi Planlama” Alt Faktörü Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının, Standart Sapma Değerleri, Düzeltilmiş Sontest Ortalamaları, Standart Hata Değerleri

Gruplar		N	Toplam Puanlar		Düzeltilmiş Ortalamaları	
			$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SH
Deney Grubu	Öntest	30	52.6	5.1		
	Sontest	30	62.56	9.2	63.01	1.7
Kontrol Grubu	Öntest	34	54.94	4.8		
	Sontest	34	56.97	9.6	56.57	1.6

Tablo 4.1.1.’de araştırma gruplarının “Kendi Kendine Öğrenmeyi Planlama” alt faktörüne ait puanları yer almaktadır. Aktif öğrenme uygulamalarının kullanıldığı deney grubunda bulunan öğrencilerin “Kendi Kendine Öğrenmeyi Planlama” alt faktörü öntest puan ortalamaları kontrol altına alındığında, sontest puanlarının düzeltilmiş ortalaması 63.01; kontrol grubu öğrencilerinin “Kendi Kendine Öğrenmeyi Planlama” alt faktörü toplam öntest puan ortalamaları kontrol altına alındığında, sontest puanlarının düzeltilmiş ortalaması 56.57’dir. Araştırma grubu öğrencilerinin “Kendi Kendine Öğrenmeyi Planlama” alt faktörü öntest ve düzeltilmiş sontest aritmetik ortalama puanları Şekil 4.1.1.’de verilmiştir.

Şekil 4.1.1.

Araştırma Grubu “Kendi Kendine Öğrenmeyi Planlama” Alt Faktörü Öntest ve Düzeltilmiş Sontest Aritmetik Ortalama Puanları



Görüldüğü gibi öntest puanları arasında anlamlı farklılık bulunan (Tablo 4.1.1.) araştırma gruplarının sontest puanlarının aritmetik ortalaması, öntest puanlarının aritmetik ortalamasına göre yüksektir. Gözlenen bu farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için kovaryans analizi uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.1.2.’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1.2.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Kendi Kendine Öğrenmeyi Planlama” Alt Faktörü Öntest Puanları Kontrol Altına Alındığında Sontest Toplam Puan Ortalamalarının Kovaryans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	f	P*
Kovaryans Değişimi (öntest)	200.093	1	200,093	2,270	.137
Gruplama Ana Etkisi	625,215	1	625,215	7,09	,010
Hata	5376.244	61	88.135		
Toplam	6075.437	63			

* $p \leq .05$ düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.1.2.'de görüldüğü gibi kovaryans analizi sonuçları, araştırma gruplarının öntest toplam puanları kontrol altına alındığında, sontest toplam düzeltilmiş ortalama puanları açısından gruplama ana etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir ($F=7.09$; $p=.01$). Öntest ve sontest puanlarının ortalamalarına bakıldığında bu (Tablo 4.1.1.) farklılığın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi ‘Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği “Kendi Kendine Öğrenmede Kendine Güven” alt faktörü öntest puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruyu yanıtlamak amacıyla deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği “Kendi Kendine Öğrenmede Kendine Güven” alt faktörüne ait betimsel değerler Tablo 4.2.1.’ de verilmiştir.

Tablo 4.2.1.

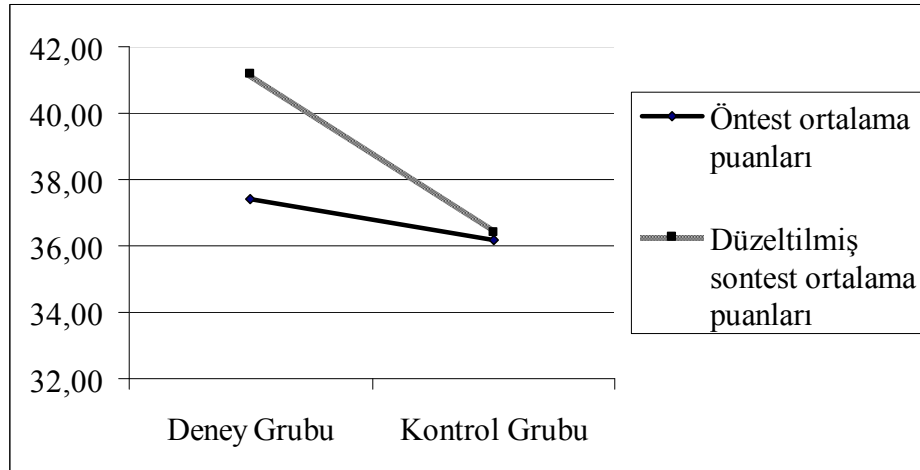
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Kendi Kendine Öğrenmede Kendine Güven” Alt Faktörü Öntest-Sontest Puan Ortalamaları, Standart Sapma Değerleri, Düzeltilmiş Sontest Ortalamaları, Standart Hata Değerleri

Gruplar		N	Toplam Puanlar		Düzeltilmiş Ortalamaları	
			$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SH
Deney Grubu	Öntest	30	37.4	9.6		
	Sontest	30	41.2	5.4	41.28	.98
Kontrol Grubu	Öntest	34	36.2	7.17		
	Sontest	34	36.32	5.1	36.27	.92

Tablo 4.2.1.'de belirtildiği gibi aktif öğrenme uygulamalarının kullanıldığı deney grubunda bulunan öğrencilerin “Kendi Kendine Öğrenmede Kendine Güven” alt faktörü öntest puan ortalamaları kontrol altına alındığında, son test puanlarının düzeltilmiş ortalaması 41,2; kontrol grubu öğrencilerinin “Kendi Kendine Öğrenmede Kendine Güven” alt faktörü toplam öntest puan ortalamaları kontrol altına alındığında, son test puanlarının düzeltilmiş ortalaması 36.27’dir. Araştırma grubu öğrencilerinin “Kendi Kendine Öğrenmede Kendine Güven” alt faktörü öntest ve düzeltilmiş son test aritmetik ortalama puanları Şekil 4.2.1.’de verilmiştir.

Şekil 4.2.1.

**Araştırma Grubu “Kendi Kendine Öğrenmede Kendine Güven” Öntest ve
Düzeltilmiş Son Test Aritmetik Ortalama Puanları**



Görüldüğü gibi öntest ortalama puanları birbirine yakın değerler olan araştırma gruplarının son test puanlarının aritmetik ortalaması, öntest puanlarının aritmetik ortalamasına göre yüksektir. Ayrıca deney grubu öğrencilerin öntest son test puan ortalamaları arasındaki fark kontrol grubu öğrencilerinin öntest-son test ortalama puanları arasındaki farktan daha yüksektir. Gözlenen bu farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için kovaryans analizi uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.2.2.’de gösterilmiştir.

Tablo 4.2.2.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Kendi Kendine Öğrenmede Kendine Güven” Alt Faktörü Öntest Puanları Kontrol Altına Alındığında Sontest Toplam Puan Ortalamalarının Kovaryans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	f	P*
Kovaryans Değişimi					
(öntest)	3.024	2	3.024	.107	.745
Gruplama Ana Etkisi	379.17	1	379.17	13.402	.001
Hata	1725.78	1	28.29		
Toplam	2113.0	63			

* $p \leq .05$ düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.2.2.’de görüldüğü gibi kovaryans analizi sonuçları, araştırma gruplarının öntest toplam puanları kontrol altına alındığında, sontest toplam düzeltilmiş ortalama puanları açısından gruplama ana etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir (F: 13.402; $p:0.001$). Öntest ve sontest puanlarının ortalamalarına bakıldığında farklılığın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi ‘Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ölçeği öntest puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruyu yanıtlamak amacıyla deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ölçeği öntest-sontest puanları üzerinde kovaryans analizi yapılmıştır. Grupların toplam puanlarına ilişkin betimsel değerler Tablo 4.3.1.’de verilmektedir.

Tablo 4.3.1.

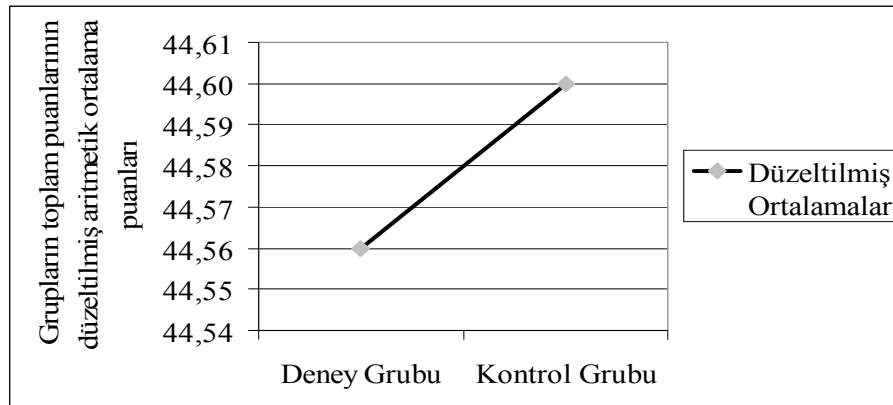
Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler

Gruplar		N	Toplam Puanlar		Düzeltilmiş Ortalamaları	
			$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SH
Deney Grubu	Öntest	30	38.7	6.51		
	Sontest	30	44.56	3.1	44.6	.72
Kontrol Grubu	Öntest	34	41.6	4.74		
	Sontest	34	42.55	4.4	42.55	.68

Tablo 4.3.1.'de aktif öğrenme uygulamalarının kullanıldığı deney grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ölçeği toplam öntest puanları kontrol altına alındığında, sontest puanlarının düzeltilmiş ortalaması 44.56; normal eğitimin (2005 MEB Fen ve Teknoloji programı) sürdüğü kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ölçeği toplam öntest puanları kontrol altına alındığında, sontest puanlarının düzeltilmiş ortalaması 42.55'tir. Araştırma grubu eleştirel düşünme becerileri ölçeği öntest ve düzeltilmiş sontest aritmetik ortalama puanları Şekil 4.3.1.'de verilmiştir.

Şekil 4.3.1.

Araştırma Grubu Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği Sontest Düzeltilmiş Aritmetik Ortalama Puanları



Görüldüğü gibi öntest puanları arasında anlamlı farklılık bulunan (Tablo 4.3.1.) araştırma gruplarının sontest puanlarının aritmetik ortalaması, öntest puanlarının aritmetik ortalamasına göre yüksektir. Gözlenen bu farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için kovaryans analizi uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.3.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.3.2.

Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Öntest Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği Puanları Kontrol Altına Alındığında Sontest Toplam Puanlarının Kovaryans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	f	P*
Kovaryans Değişimi (öntest)	1.205	1	1.205	.078	.781
Gruplama Ana Etkisi	62.7	1	62.700	4.076	.048
Hata	938.397	61	15.384		
Toplam	1001.984	63			

*p≤ .05 düzeyinde anlamlıdır

Tablo 4.3.2.'de görüldüğü gibi kovaryans analizi sonuçları, araştırma gruplarının öntest toplam puanları kontrol altına alındığında, sontest toplam düzeltilmiş ortalama puanları açısından gruplama ana etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir (F: 4.07; p:0.048). Öntest ve sontest puanlarının ortalamalarına bakıldığında farklılığın deney grubu lehine olduğu görülmektedir. Araştırmada deney ve kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri açısından farklılaşmanın .05 değerine yakın olmasından dolayı eleştirel düşünme becerileri görüşme formundan elde edilen veriler aynı zamanda soru bazında frekans dağılımı olarak da değerlendirilmiştir. Ön ve son görüşmelerin değerlendirilmesinden karşılaştırmalı olarak elde edilen veriler Tablo 4.3.3.'de görülmektedir.

Tablo 4.3.3.

**Araştırma Grubu Öğrencilerinin Ön Görüşme ve Son Görüşme Eleştirel Düşünme Becerileri Formundaki Cevaplarının
Frekans ve Yüzde Dağılımları**

	Uygulama	Evet		Bazen		Hayır	
		f	%	f	%	f	%
1-Bütün canlılar uçamaz genellemesi sizce doğru mudur?	Ön görüşme	13	43.3	3	10	14	46.7
	Son Görüşme	11	36.7	4	13.3	15	50
2-Bir ünite de öğrendiklerinizi başka bir ünite de kullanabiliyor musunuz?	Ön görüşme	11	36.7	18	60	1	3,3
	Son Görüşme	16	53.3	14	46.7	-	-
3-Bir problemin çözümüyle ilgili başka çözüm yolları üretebiliyor musunuz?	Ön görüşme	10	33.3	18	60.7	2	6.7
	Son Görüşme	14	46.7	15	50	1	3,3
4-Öğrendiğiniz tanımlarla ilgili kendi yaşamınızdan örnekler verebiliyor musunuz?	Ön görüşme	15	50	11	36.7	4	13.3
	Son Görüşme	18	60	10	33.3	2	6.7
5-Bir konu hakkında söylenenlerin doğru olup olmadığını fark edebiliyor musunuz?	Ön görüşme	13	43.3	15	50	2	6.7
	Son Görüşme	23	76.7	7	23.3	-	-
6-Bir görüşe katılmadan önce doğru olup olmadığını düşünüyor musunuz?	Ön görüşme	21	70	8	26.7	1	3.3
	Son Görüşme	27	90	1	3.3	2	6.7

Tablo 4.3.3. (devamı)

**Araştırma Grubu Öğrencilerinin Ön Görüşme ve Son Görüşme Eleştirel Düşünme Becerileri Formundaki Cevaplarının
Frekans ve Yüzde Dağılımları**

7-Bir problemin çözümü için gerekli olanları belirleyebiliyor musunuz?	Ön görüşme	13	43.3	15	50	2	6.7
	Son Görüşme	13	43.3	17	56.7	-	-
8-Önceki öğrendiğiniz konularla, yeni öğrendiğiniz konular arasında ilişki kurabiliyor musunuz?	Ön görüşme	10	33.3	17	56.7	3	10
	Son Görüşme	18	60	12	40	-	-
9-Konuyla ilgili bir durumu anlamak için sorular soruyor musunuz?	Ön görüşme	13	43.3	11	36.7	6	20
	Son Görüşme	14	46.7	14	46.7	2	6.7
10-Sınıfta arkadaşlarınızla konuyla ilgili tartışırken zıt görüşler ileri sürüyor musunuz?	Ön görüşme	8	26.7	14	46.7	8	26.7
	Son Görüşme	15	60	9	30	6	20
11-Yapılması gerektiğini düşündüğünüz şeylerle, yaptıklarınız birbirini tutuyor mu?	Ön görüşme	12	40	13	43.3	5	16.7
	Son Görüşme	15	50	15	50	-	-
12-İki nesne arasında karşılaştırma yaparken benzerlikleri ya da farklılıkları belirleyebiliyor musunuz?	Ön görüşme	16	53.3	12	40	2	6.7
	Son Görüşme	25	83.3	5	16.7	-	-
13-Bir problemin çözümünü yaparken problemin çözümü için gerekli olanları belirleyebiliyor musunuz?	Ön görüşme	14	46.7	13	43.3	3	10
	Son Görüşme	13	43.3	15	50	2	6.7
14-Gözlem yaparken doğru sonuçlara ulaşıp ulaşmadığınızı kontrol ediyor musunuz?	Ön görüşme	14	46.7	13	43.3	3	10
	Son Görüşme	15	50	15	50	-	-

Tablo 4.3.3. (devamı)

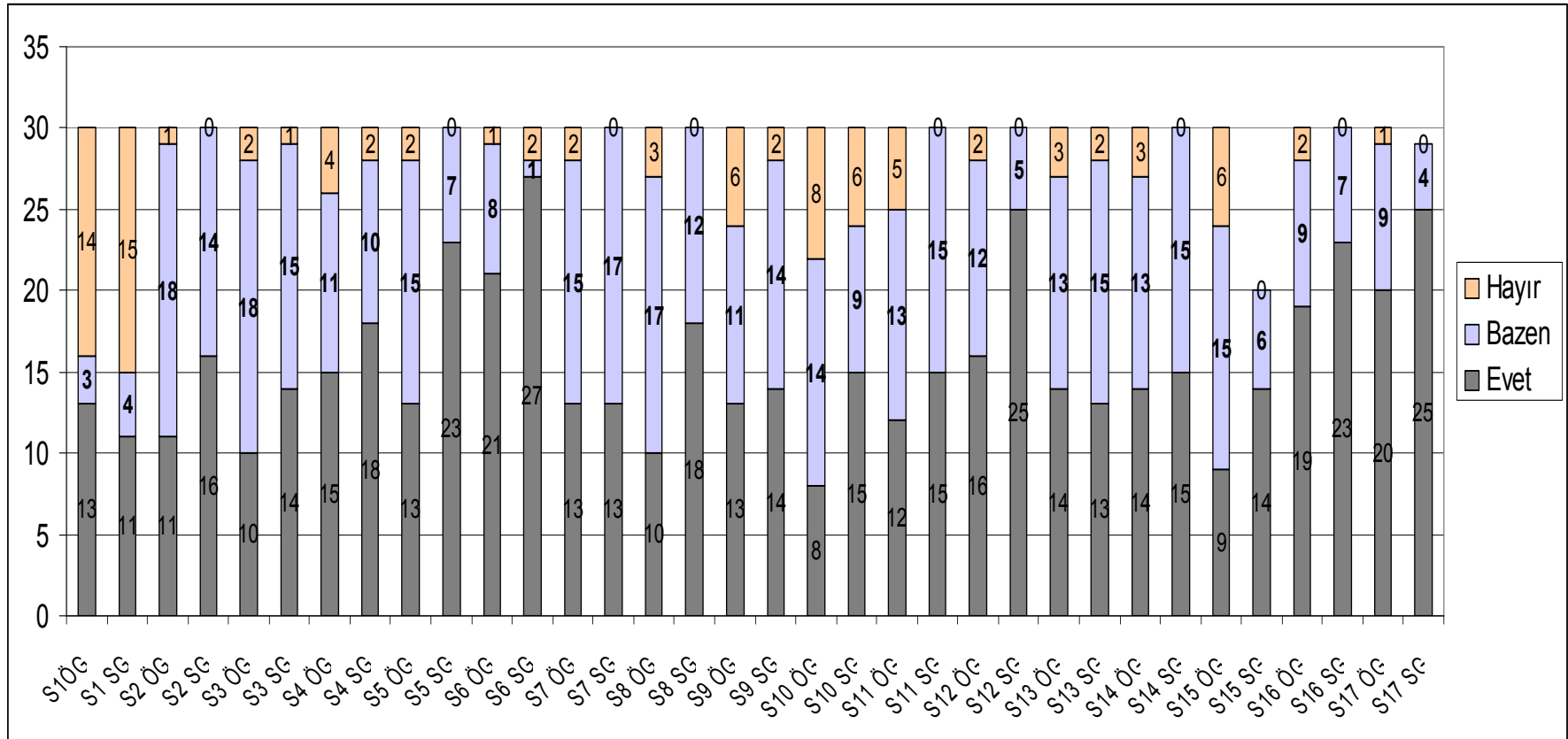
Araştırma Grubu Öğrencilerinin Ön Görüşme ve Son Görüşme Eleştirel Düşünme Becerileri Formundaki Cevaplarının

Frekans ve Yüzde Dağılımları

15-Görüşünüzü söylerken görüşünüzü ispatlamak için doğru kanıtlar sunuyor musunuz?	Ön görüşme	9	30	15	50	6	20
	Son Görüşme	14	46.7	16	53.3	-	-
16-Arkadaşınızın söylediği ve yaptığı şeyler birbirinden farklı olduğu zaman bunu fark edebiliyor musunuz?	Ön görüşme	19	63.3	9	30	2	6.7
	Son Görüşme	23	76.7	7	23.3	-	-
17-Bir olay olduğu zaman o olayın nedenlerini düşünüyor musunuz?	Ön görüşme	20	66.7	9	30	1	3.3
	Son Görüşme	25	83.3	5	16.7	-	-

Şekil 4.3.3.

Araştırma Grubu Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerileri Görüşme Formu Ön Görüşme ve Son Görüşme Cevapları
Grafığı



*S: Strateji, ÖG: Öngörüşme, SG: Son görüşme

Bu çalışmada birinci soru olan ‘*Bütün canlılar uçamaz genellemesi sizce doğru mudur?*’ maddesine çalışmanın başlangıcında 13 öğrenci ‘*evet*’ derken çalışma sonunda 11 öğrenci ‘*evet*’ cevabını vermiştir. Aktif öğrenme uygulamaları başlangıcında bu soruya 3 öğrenci ‘*bazen*’ cevabını verirken bu sayı çalışma sonunda 4’e yükselmiş, çalışmanın başında ‘*hayır*’ cevabını veren 14 kişi sayısı çalışmanın sonunda 15’e yükselmiştir.

Aktif öğrenme uygulamaları öncesinde deney grubunda bulunan 11 öğrenci ‘*Bir ünite de öğrendiklerinizi başka bir ünite de kullanabiliyor musunuz?*’ ‘*evet*’ cevabını verirken çalışma sonunda bu sayı 16 ya yükselmiştir. Aynı soruya çalışma öncesinde 18 kişi ‘*bazen*’ cevabını verirken bu sayı çalışma sonunda 14’e inmiştir. Çalışma başlangıcında 1 kişi ‘*hayır*’ cevabını verirken çalışma sonunda hiçbir öğrenci ‘*hayır*’ cevabını vermemiştir.

Çalışma öncesinde ‘*Bir problemin çözümüyle ilgili başka çözüm yolları üretebiliyor musunuz?*’ sorusuna 10 öğrenci ‘*evet*’ cevabını verirken bu sayı çalışma sonrasında 14’e yükselmiştir. Çalışma öncesinde 18 kişi aynı soruya ‘*bazen*’ cevabını verirken çalışma sonrasında bu sayı 15’e düşmüş, 2 kişi ‘*hayır*’ cevabını verirken çalışma sonunda bu sayı 1’e inmiştir.

Çalışma öncesinde ‘*Öğrendiğiniz tanımlarla ilgili kendi yaşamınızdan örnekler verebiliyor musunuz?*’ sorusuna 15 öğrenci ‘*evet*’ cevabını verirken bu sayı çalışma sonrasında 18’e yükselmiş, 11 kişi ‘*bazen*’ cevabını verirken çalışma sonrasında bu sayı 10’a düşmüş, 4 kişi ‘*hayır*’ cevabını verirken bu sayı da çalışma sonrasında 2’ye düşmüştür.

Çalışmanın beşinci sorusu olan ‘*Bir konu hakkında söylenenlerin doğru olup olmadığını fark edebiliyor musunuz?*’ sorusuna çalışma öncesinde 13 öğrenci ‘*evet*’ cevabını verirken bu sayı çalışma sonrasında 23’e çıkmıştır. Çalışma öncesinde 15 kişi aynı soruya ‘*bazen*’ cevabını verirken bu sayı çalışma sonrasında 7’ye düşmüş, 2 öğrenci ‘*hayır*’ cevabını verirken çalışma sonrasında hiçbir öğrenci ‘*hayır*’ cevabını vermemiştir.

Aktif öğrenme uygulamalarına dayalı öğrenme öncesinde ‘*Bir görüşe katılmadan önce doğru olup olmadığını düşünüyor musunuz?*’ sorusuna 21 öğrenci

‘*evet*’ cevabını verirken bu sayı çalışma sonrasında 27’ye yükselmiştir. 8 öğrenci çalışma öncesinde bu soruya ‘*bazen*’ cevabını verirken çalışma sonrasında bu değer 1’e düşmüştür.

Çalışma öncesinde ‘*Önceki öğrendiğiniz konularla, yeni öğrendiğiniz konular arasında ilişki kurabiliyor musunuz?*’ sorusuna 10 öğrenci ‘*evet*’ cevabını verirken bu değer çalışma sonrasında 18’e yükselmiştir. Çalışma öncesinde 17 öğrenci ‘*bazen*’ cevabını verirken bu sayı çalışma sonrasında 12’ye düşmüştür. 3 kişi ‘*hayır*’ cevabını verirken çalışma sonrasında bu cevabı veren kimseye rastlanmamıştır.

Bu formdaki 9. soru olan ‘*Konuyla ilgili bir durumu anlamak için sorular soruyor musunuz?*’ sorusuna çalışma öncesinde 13 öğrenci ‘*evet*’ cevabını verirken çalışma sonrasında bu değer bir kişi artarak 14 öğrenciye yükselmiştir. ‘*bazen*’ cevabını veren 11 kişi çalışma sonrasında 14 kişiye yükselmiştir. Aynı soruya ‘*hayır*’ cevabını veren kişi sayısı ise 6 kişiden 2 kişiye düşmüştür.

Aktif öğrenme uygulamaları öncesinde ‘*Sınıfta arkadaşlarınızla konuyla ilgili tartışırken zıt görüşler ileri sürüyor musunuz?*’ sorusuna çalışma öncesinde ‘*evet*’ cevabını 8 kişi verirken çalışma sonrasında bu sayı 15’e yükselmiştir. Çalışma öncesinde aynı soruya 14 öğrenci ‘*bazen*’ cevabını verirken çalışma sonrasında bu sayı 9 kişiye düşmüş, çalışma öncesinde 8 öğrenci ‘*hayır*’ cevabını verirken çalışma sonrasında bu değer 6 kişiye düşmüştür.

Çalışmanın 11. sorusu olan ‘*Yapılması gerektiğini düşündüğünüz şeylerle, yaptıklarınız birbirini tutuyor mu?*’ sorusuna çalışma öncesinde 12 öğrenci ‘*evet*’ cevabını verirken çalışma sonrasında bu değer 15 kişiye yükselmiştir. 13 öğrenci çalışma öncesinde aynı soruya ‘*bazen*’ cevabını verirken çalışma sonrasında bu değer 15’e yükselmiştir.

Aktif öğrenme uygulamaları öncesinde ‘*İki nesne arasında karşılaştırma yaparken benzerlikleri ya da farklılıkları belirleyebiliyor musunuz?*’ sorusuna çalışma öncesinde 16 öğrenci ‘*evet*’ cevabını verirken çalışma sonrasında bu sayı 25’e yükselmiştir. Çalışma öncesinde 12 öğrenci bu soruya ‘*bazen*’ cevabını

verirken çalışma sonrasında bu değer 5'e düşmüştür. Çalışma öncesinde 2 öğrenci 'hayır' cevabını verirken çalışma sonrasında hiç kimse bu cevabı vermemiştir.

Çalışmanın 13. sorusu olan '*Bir problemin çözümünü yaparken problemin çözümü için gerekli olanları belirleyebiliyor musunuz?*' sorusuna ön görüşmeler sırasında 14 öğrenci 'evet' cevabını verirken bu sayı son görüşmeler esnasında 1 kişi artmıştır. Çalışma öncesinde 13 kişi aynı soruya 'bazen' cevabını verirken çalışma sonrasında bu değer iki kişi artmıştır. Çalışma öncesinde aynı soruya 3 kişi 'hayır' cevabını verirken çalışma sonrasında bu değer 1 kişi azalmıştır.

Deney grubuyla yapılan ön görüşmeler esnasında '*Gözlem yaparken doğru sonuçlara ulaşip ulaşmadığınızı kontrol ediyor musunuz?*' sorusuna 14 öğrenci 'evet' cevabını verirken çalışma sonrasında bu sayı 1 kişi artmıştır. Çalışma öncesinde bu soruya 13 öğrenci 'bazen' cevabını verirken bu sayı çalışma sonrasında 2 kişi artmıştır. Çalışma öncesinde 3 kişi 'hayır' cevabını verirken çalışma sonrasında bu cevabı veren kimse olmamıştır.

Çalışmanın 15. sorusu olan '*Görüşünüzü söylerken görüşünüzü ispatlamak için doğru kanıtlar sunuyor musunuz?*' sorusuna ön görüşmeler esnasında 9 öğrenci 'evet' cevabını verirken çalışma sonrasında bu sayı 14'e yükselmiştir. Çalışma öncesinde 15 öğrenci 'bazen' cevabını verirken çalışma sonrasında bu sayı 1 kişi artmıştır. Ön görüşmeler esnasında 6 öğrenci bu soruya 'hayır' cevabını verirken çalışma sonrasında bu soruya 'hayır' cevabını veren kimse olmamıştır.

Aktif öğrenme uygulamaları öncesinde '*Arkadaşınızın söylediği ve yaptığı şeyler birbirinden farklı olduğu zaman bunu fark edebiliyor musunuz?*' sorusuna 19 öğrenci 'evet' cevabını verirken bu sayı çalışma sonrasında 23'e yükselmiş, çalışma öncesinde 9 öğrenci 'bazen' cevabını verirken çalışma sonrasında bu sayı 2 kişi azalmıştır. Çalışma öncesinde aynı soruya 2 öğrenci 'hayır' cevabını verirken çalışma sonrasında bu cevabı veren öğrenci olmamıştır.

Çalışmanın son sorusu olan '*Bir olay olduğu zaman o olayın nedenlerini düşünüyor musunuz?*' sorusuna çalışma öncesinde 20 öğrenci 'evet' cevabını verirken çalışma sonrasında bu değer 25 kişiye yükselmiştir. Çalışma öncesinde 9 öğrenci 'bazen' cevabını verirken çalışma sonrasında bu değer 4 öğrenci azalmıştır.

Çalışma öncesinde 1 öğrenci ‘hayır’ cevabını verirken çalışma sonrasında bu cevabı veren öğrenciye rastlanmamıştır.

4.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi ‘Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin özyeterlilik inancı ölçeği “Fen ve Teknolojiye Güven” alt faktörü öntest puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruyu yanıtlamak amacıyla deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin özyeterlilik inancı ölçeği “Fen ve Teknolojiye Güven” alt faktörü öntest-sontest puan ortalamalarının ağırlıklı ortalamaları, standart sapma değerleri ile kovaryans analizi sonucunda elde edilen öntest düzeltilmiş puan ortalamaları ile standart hata değerleri Tablo 4.4.1.’de verilmektedir.

Tablo 4.4.1.

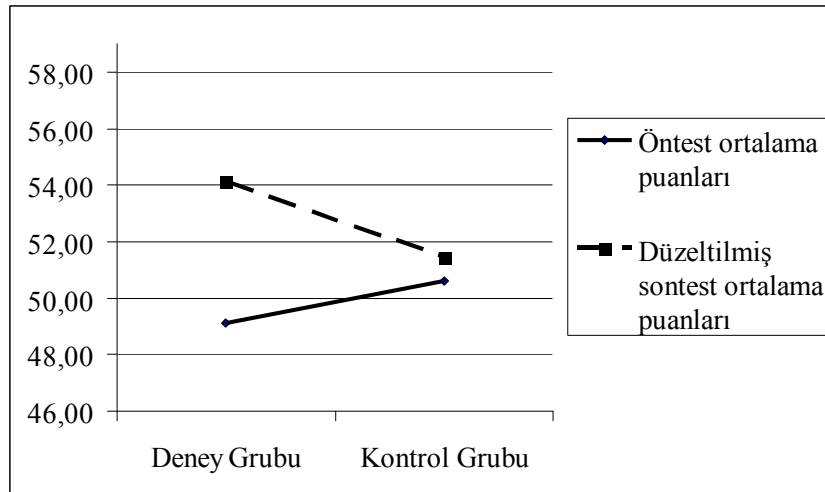
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Fen ve Teknolojiye Güven” Alt Faktörü Öntest-Sontest Puan Ortalamaları, Standart Sapma Değerleri İle Düzeltilmiş Sontest Ortalamaları ve Standart Hata Değerleri

Gruplar		N	Toplam Puanlar		Düzeltilmiş Ortalamaları	
			$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SH
Deney Grubu	Öntest	30	49.1	8.4		
	Sontest	30	54.4	4.4	54.30	.94
Kontrol Grubu	Öntest	34	50.6	9.4		
	Sontest	34	51.41	5.7	51.48	.88

Tablo 4.4.1.’de aktif öğrenme uygulamalarının kullanıldığı deney grubunda bulunan öğrencilerin “Fen ve Teknoloji Güven” alt faktörü öntest puan ortalamaları kontrol altına alındığında, sontest puanlarının düzeltilmiş ortalaması

54.30; kontrol grubu öğrencilerinin “Fen ve Teknoloji Güven” alt faktörü toplam öntest puan ortalamaları kontrol altına alındığında, sontest puanlarının düzeltilmiş ortalaması 51.48’dir. Araştırma grubu öğrencilerinin “Fen ve Teknoloji Güven” alt faktörü öntest ve düzeltilmiş sontest aritmetik ortalama puanları Şekil 4.4.1.’de verilmiştir.

Şekil 4.4.1.
Araştırma Grubu Öğrencilerinin “Fen ve Teknoloji Güven” Alt Faktörü
Öntest ve Düzeltilmiş Sontest Aritmetik Ortalama Puanları



Görüldüğü gibi öntest ortalama puanların birbirine yakın değerler olan araştırma gruplarının sontest düzeltilmiş puanlarının aritmetik ortalaması, öntest puanlarının aritmetik ortalamalarına göre yüksektir. Gözlenen bu farklılığın anlamlı olup olmadığını test etmek için kovaryans analizi uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.4.2.’de gösterilmiştir.

Tablo 4.4.2.

Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerinin “Fen ve Teknoloji Güven” Alt Faktörü Öntest Puanları Kontrol Altına Alındığında Sontest Toplam Puan Ortalamalarının Kovaryans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	f	P*
Kovaryans Değişimi					
(öntest)	64.879	1	64.879	2.245	.139
Gruplama Ana Etkisi	117.374	1	117.374	4.062	.048
Hata	1762.823	61	28.899		
Toplam	1976.437	63			

*= $p \leq .05$ düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.4.2.’de görüldüğü gibi kovaryans analizi sonuçları, araştırma gruplarının öntest toplam puanları kontrol altına alındığında, sontest toplam düzeltilmiş ortalama puanları açısından gruplama ana etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir (F: 4.06; $p:0.048$). Araştırma grubu öğrencilerinin öntest ve sontest puanlarının ortalamalarına bakıldığında farklılığın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

4.5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi ‘Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin özyeterlilik inancı ölçeği “Fen ve Teknoloji ile İlgili Zorluklarla Başa Çıkabilme” alt faktörü öntest puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruyu yanıtlamak amacıyla deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin özyeterlilik inancı ölçeği “Fen ve teknoloji ile İlgili Zorluklarla Başa Çıkabilme” alt faktörü öntest-sontest puan ortalamalarının ağırlıklı ortalamaları, standart sapma değerleri ile kovaryans analizi sonucunda elde

edilen öntest düzeltilmiş puan ortalamaları ile standart hata değerleri Tablo 4.5.1.'de verilmektedir.

Tablo 4.5.1.
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Fen ve Teknoloji ile İlgili
Zorluklarla Başa Çıkabilme” Alt Faktörü Sontest Puan Ortalamaları,
Standart Sapma Değerleri, Düzeltilmiş Sontest Ortalamaları ve Standart Hata
Değerleri

Gruplar		N	Toplam Puanlar		Düzeltilmiş Ortalamaları	
			$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SH
Deney Grubu	Öntest	30	19.1	4.6		
	Sontest	30	19.9	2.3	20.02	.56
Kontrol Grubu	Öntest	34	22.08	5.8		
	Sontest	34	19.38	3.5	19.33	.541

Tablo 4.5.1.'de aktif öğrenme uygulamalarının kullanıldığı deney grubunda bulunan öğrencilerin özyeterlilik inancı ölçeği “Fen ve Teknoloji İle İlgili Zorluklarla Başa Çıkabilme” alt faktörü toplam öntest puanları kontrol altına alındığında, sontest puanlarının düzeltilmiş ortalaması 20.02; normal eğitimin (2005 MEB fen ve teknoloji programı) sürdüğü kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin özyeterlilik inancı ölçeği fen ve teknoloji ile ilgili zorluklarla başa çıkabilme alt faktörü öntest toplam puanları kontrol altına alındığında, sontest puanlarının düzeltilmiş ortalaması 19.33’tür. Deney ve kontrol grupları özyeterlilik inancı ölçeği “Fen ve Teknoloji İle İlgili Zorluklarla Başa Çıkabilme” alt faktörü puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için kovaryans analizi uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.5.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.5.2.

Araştırma Grubu Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji ile İlgili Zorluklarla Başa Çıkabilme Alt Faktörü Öntest Puanları Kontrol Altına Alındığında Sontest Toplam Puanlarının Kovaryans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	f	P*
Kovaryans Değişimi					
(öntest)	2.058	1	2.058	.224	.638
Gruplama Ana Etkisi	6.941	1	6.941	.755	.38
Hata	560.938	61	9.196		
Toplam	568.437	63			

*= $p \leq .05$ düzeyinde anlamlıdır

Tablo 4.5.2.'de görüldüğü gibi kovaryans analizi sonuçları, araştırma gruplarının öntest toplam puanları kontrol altına alındığında, sontest toplam düzeltilmiş ortalama puanları açısından gruplama ana etkisinin anlamlı olmadığını (F: .755; p: .38) göstermiştir.

4.6. Araştırmanın Altıncı Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın altıncı alt problemi 'Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin özyeterlilik inancı ölçeği "Fen ve Teknoloji Performansına Güven" alt faktörü öntest puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?' şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruyu yanıtlamak amacıyla deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin "Fen ve Teknoloji Performansına Güven" alt faktörü öntest-sontest puan ortalamalarının ağırlıklı ortalamaları, standart sapma değerleri ile kovaryans analizi sonucunda elde edilen öntest düzeltilmiş puan ortalamaları ile standart hata değerleri Tablo 4.6.1.'da verilmektedir.

Tablo 4.6.1.

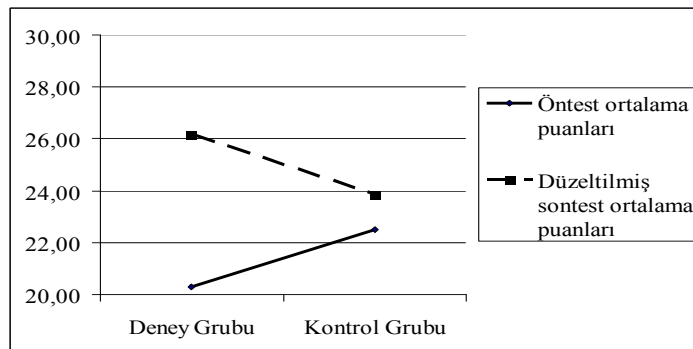
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Fen ve Teknoloji Performansına Güven” Alt Faktörü Öntest-Sontest Puan Ortalamaları, Standart Sapma Değerleri, Düzeltilmiş Sontest Ortalamaları, Standart Hata Değerleri

Gruplar		N	Toplam Puanlar		Düzeltilmiş Ortalamaları	
			$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SH
Deney Grubu	Öntest	30	20.3	5.3		
	Sontest	30	26.16	3.9	26.15	.755
Kontrol Grubu	Öntest	34	22.5	4.04		
	Sontest	34	23.82	4.1	23.83	.708

Tablo 4.6.1.’de aktif öğrenme uygulamalarının kullanıldığı deney grubunda bulunan öğrencilerin “Fen ve Teknoloji Performansına Güven” alt faktörü öntest puan ortalamaları kontrol altına alındığında, sontest puanlarının düzeltilmiş ortalaması 26.15; kontrol grubu öğrencilerinin “Fen ve Teknoloji Performansına Güven” alt faktörü toplam öntest puan ortalamaları kontrol altına alındığında, sontest puanlarının düzeltilmiş ortalaması 23.83’dür. Araştırma grubu öğrencilerinin “Fen ve Teknoloji Performansına Güven” alt faktörü düzeltilmiş aritmetik ortalama puanları Şekil 4.6.1.’de verilmiştir.

Şekil 4.6.1.

Araştırma Grubu Öğrencilerinin “Fen ve Teknoloji Performansına Güven” Öntest ve Düzeltilmiş Sontest Aritmetik Ortalama Puanları



Görüldüğü gibi öntest puanları arasında anlamlı farklılık bulunan (Tablo 4.6.1.) araştırma gruplarının sontest puanlarının aritmetik ortalaması, öntest puanlarının aritmetik ortalamasına göre yüksektir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin öntest-sontest puanları arasındaki fark kontrol grubu öğrencilerinin öntest-sontest puanları arasındaki farktan daha yüksektir. Gözlenen bu farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için kovaryans analizi uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.6.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.6.2.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Fen ve Teknoloji Performansına Güven” Alt Faktörü Öntest Puanları Kontrol Altına Alındığında Sontest Toplam Puan Ortalamalarının Kovaryans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	f	P*
Kovaryans Değişimi (öntest)	.225	1	.225	.014	.908
Gruplama Ana Etkisi	80.829	1	80.829	4.868	.031
Hata	1012.883	61	16.605		
Toplam	1100.609	63			

* $p \leq .05$ düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.6.2.'de görüldüğü gibi kovaryans analizi sonuçları, araştırma gruplarının öntest toplam puanları kontrol altına alındığında, sontest toplam düzeltilmiş ortalama puanları açısından gruplama ana etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir (F: 4.868; $p:0.031$). Öntest ve sontest puanlarının ortalamalarına bakıldığında farklılığın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

4.7. Araştırmanın Yedinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın yedinci alt problemi ‘Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin erişti öntest puanları

kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruyu yanıtlamak amacıyla deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin erişiş öntest-sontest puan ortalamalarının ağırlıklı ortalamaları, standart sapma değerleri ile kovaryans analizi sonucunda elde edilen öntest düzeltilmiş puan ortalamaları ile standart hata değerleri Tablo 4.7.1.’de verilmektedir.

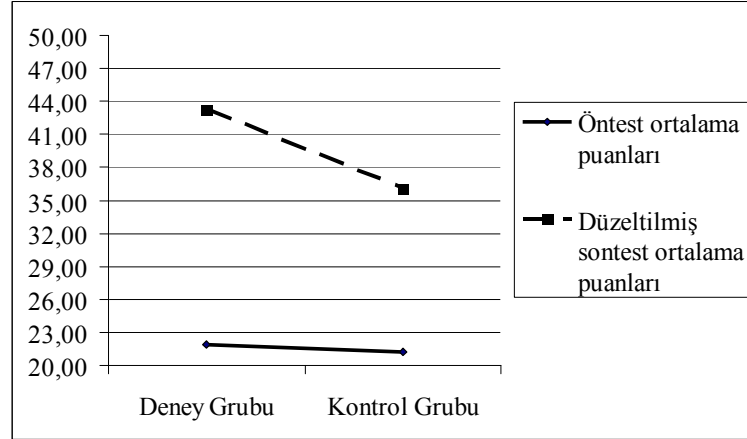
Tablo 4.7.1.

Deney ve Kontrol Grubu Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin Erişiş Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının Aritmetik Ortalamaları, Standart Sapma Değerleri İle Düzeltilmiş Sontest Ortalama ve Standart Hata Değerleri

Gruplar		N	Toplam Puanlar		Düzeltilmiş Ortalamaları	
			$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SH
Deney Grubu	Öntest	30	21.83	7.8		
	Sontest	30	43.36	4.1.	43.3	.78
Kontrol Grubu	Öntest	34	21.46	3.7		
	Sontest	34	35.9	3.8.	36.00	.684

Aktif öğrenme uygulamalarının kullanıldığı deney grubunda bulunan öğrencilerin erişiş öntest puan ortalamaları kontrol altına alındığında, sontest puanlarının düzeltilmiş ortalaması 43.3; kontrol grubu öğrencilerinin erişiş öntest puan ortalamaları kontrol altına alındığında, sontest puanlarının düzeltilmiş ortalaması 36’dır. Araştırma grubu öğrencilerinin erişiş testi öntest ve düzeltilmiş sontest aritmetik ortalama puanları Şekil 4.7.1.’de verilmiştir.

Şekil 4.7.1.
Araştırma Grubu Erişi Testi Öntest ve Düzeltilmiş Sontest Aritmetik
Ortalama Puanları



Şekil 4.7.1.'de görüldüğü gibi araştırma gruplarının sontest puanlarının aritmetik ortalaması, öntest puanlarının aritmetik ortalamasına göre yüksektir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin sontest puanlarının ortalaması, kontrol grubu öğrencilerinin sontest puanlarının ortalamasından daha yüksektir. Gözlenen bu farklılığın anlamlı olup olmadığını, anlamlı ise hangi grup lehine olduğunu belirlemek amacıyla kovaryans analizi uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.7.2.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.7.2.
Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerinin Erişi Öntest
Puanları Kontrol Altına Alındığında Sontest Toplam Puan Ortalamalarının
Kovaryans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	f	P*
Kovaryans Değişimi					
(öntest)	33.115	1	33.115	2.088	.154
Gruplama Ana Etkisi	853.753	1	853.753	53.75	.000
Hata	968.823	61	15.882		
Toplam	1873.750	63			

*p≤ .05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.7.2.'de görüldüğü gibi kovaryans analizi sonuçları, araştırma gruplarının öntest toplam puanları kontrol altına alındığında, sontest toplam düzeltilmiş ortalama puanları açısından gruplama ana etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir (F: 53.75; p:.000). Araştırma gruplarının sontest puanlarının ortalamalarına bakıldığında (Tablo 4.7.2.) bu farklılığın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

4.8. Araştırmanın Sekizinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın sekizinci alt problemi ‘Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin öntest bilgi düzeyi puan ortalamaları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest bilgi düzeyi puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruyu yanıtlamak amacıyla deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin eriştiği bilgi düzeyi öntest-sontest puan ortalamalarının ağırlıklı ortalamaları, standart sapma değerleri ile kovaryans analizi sonucunda elde edilen öntest düzeltilmiş puan ortalamaları ile standart hata değerleri Tablo 4.8.1.'de verilmektedir.

Tablo 4.8.1.

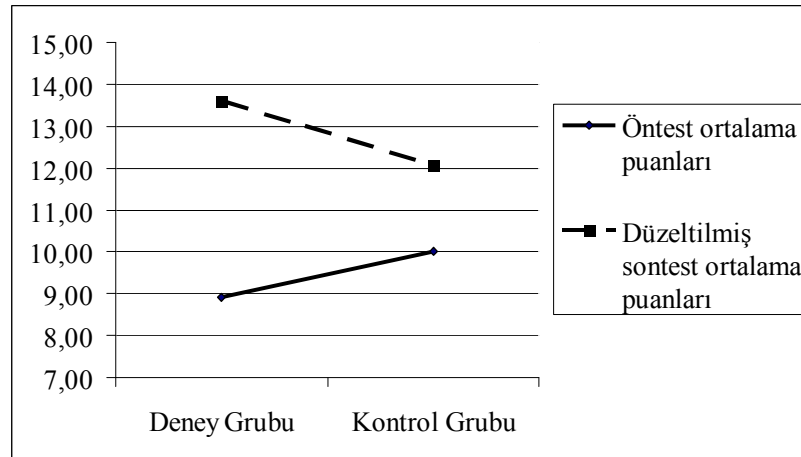
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilgi Düzeyi Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının Aritmetik Ortalamaları, Standart Sapma Değerleri ile Düzeltilmiş Sontest Ortalamaları ve Standart Hata Değerleri

Gruplar		N	Toplam Puanlar		Düzeltilmiş Ortalamaları	
			$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SH
Deney grubu	Öntest	30	8.9	2.6		
	Sontest	30	13.6	1.6	13.68	.366
Kontrol grubu	Öntest	34	10	4.7		
	Sontest	34	12.5	2.2	11.4	.43

Aktif öğrenme uygulamalarının kullanıldığı deney grubunda bulunan öğrencilerin bilgi düzeyi öntest puan ortalamaları kontrol altına alındığında, son test puanlarının düzeltilmiş ortalaması 13.68; kontrol grubu öğrencilerinin erişim öntest bilgi düzeyi puan ortalamaları kontrol altına alındığında, son test puanlarının düzeltilmiş ortalaması 11.4'tür. Araştırma grubu öğrencilerinin erişim testi bilgi düzeyi öntest ve düzeltilmiş son test aritmetik ortalama puanları Şekil 4.8.1.'de verilmiştir

Şekil 4.8.1.

Araştırma Grubu Erişim Testi Bilgi Düzeyi Öntest ve Düzeltilmiş Son Test Aritmetik Ortalama Puanları



Şekil 4.8.1.'de görüldüğü gibi araştırma gruplarının son test puanlarının aritmetik ortalaması, öntest puanlarının aritmetik ortalamasına göre yüksektir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının ortalaması, kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarının ortalamasından daha yüksektir. Gözlenen bu farklığın anlamlı olup olmadığını, anlamlı ise hangi grup lehine anlamlı olduğunu belirlemek amacıyla kovaryans analizi uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.8.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.8.2.

Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerinin Bilgi Düzeyi Öntest Puanları Kontrol Altına Alındığında Sontest Toplam Puan Ortalamalarının Kovaryans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	f	p*
Kovaryans Değişimi (öntest)	.649	1	.649	.165	.688
Gruplama Ana Etkisi	75.34	1	75.34	18.95	.000
Hata	242.517	61	3.97		
Toplam	317.98	63			

*p≤ .05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.8.2.'de görüldüğü gibi kovaryans analizi sonuçları, araştırma gruplarının öntest toplam puanları kontrol altına alındığında, sontest toplam düzeltilmiş ortalama puanları açısından gruplama ana etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir (F: 18.95; p:0.000). Öntest ve sontest puanlarının ortalamalarına bakıldığında (Tablo 4.8.1) bu farklılığın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

4.9. Araştırmanın Dokuzuncu Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın dokuzuncu alt problemi 'Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin öntest kavrama düzeyi puan ortalamaları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest kavrama düzeyi puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?' şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruyu yanıtlamak amacıyla deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin erişim testi kavrama düzeyi öntest-sontest puan ortalamalarının ağırlıklı ortalamaları, standart sapma değerleri ile kovaryans analizi sonucunda elde edilen öntest ve düzeltilmiş sontest puan ortalamaları ile standart hata değerleri Tablo 4.9.1.'de verilmektedir.

Tablo 4.9.1.

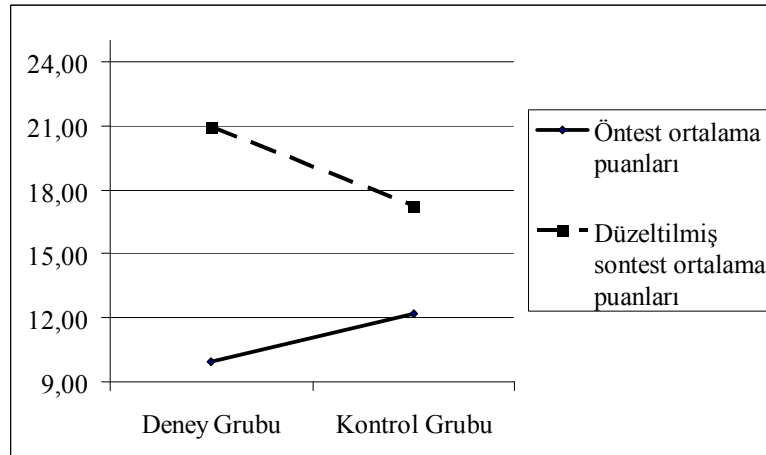
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavrama Düzeyi Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının Aritmetik Ortalamaları, Standart Sapma Değerleri İle Düzeltilmiş Sontest Ortalamaları ve Standart Hata Değerleri

Gruplar		N	Toplam Puanlar		Düzeltilmiş Ortalamaları	
			$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SH
Deney Grubu	Öntest	30	12.93	3.98		
	Sontest	30	20.90	2.9	20.93	.44
Kontrol Grubu	Öntest	34	13.17	3.7		
	Sontest	34	17.23	2.3	17.20	.42

Aktif öğrenme uygulamalarının kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin kavrama düzeyi öntest puan ortalamaları kontrol altına alındığında, sontest puanlarının düzeltilmiş ortalaması 20.93; kontrol grubu öğrencilerinin eriş test kavrama düzeyi puan ortalamaları kontrol altına alındığında, sontest puanlarının düzeltilmiş ortalaması 17.20'dir. Araştırma grubu öğrencilerinin eriş testi kavrama düzeyi öntest ve düzeltilmiş sontest aritmetik ortalama puanları Şekil 4.9.1.'de verilmiştir.

Şekil 4.9.1.

Araştırma Grubu Eriş Testi Kavrama Düzeyi Öntest ve Düzeltilmiş Sontest Aritmetik Ortalama Puanları



Şekil 4.9.1.'de görüldüğü gibi araştırma gruplarının sontest puanlarının aritmetik ortalaması, öntest puanlarının aritmetik ortalamasına göre yüksektir. Gözlenen bu farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için kovaryans analizi uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.9.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.9.2.
Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerinin Kavrama Düzeyi
Öntest Puanları Kontrol Altına Alındığında Sontest Toplam Puan
Ortalamalarının Kovaryans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	f	P*
Kovaryans Değişimi					
(öntest)	62.100	1	62.100	10.274	.002
Gruplama Ana Etkisi	221.247	1	221.247	36.60	.000
Hata	368.717	61	6.045		
Toplam	644.859	63			

*=p≤ .05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.9.2.'de görüldüğü gibi kovaryans analizi sonuçları, araştırma gruplarının öntest toplam puanları kontrol altına alındığında, sontest toplam düzeltilmiş ortalama puanları açısından gruplama ana etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir (F: 36.60; p:0.000). Araştırma gruplarının sontest puanlarının ortalamalarına bakıldığında farklılığın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

4.10. Araştırmanın Onuncu Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın onuncu alt problemi 'Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin öntest uygulama düzeyi puan ortalamaları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest uygulama düzeyi puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?' şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruyu yanıtlamak amacıyla deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin erişim testi

uygulama düzeyi öntest-sontest puan ortalamalarının ağırlıklı ortalamaları, standart sapma değerleri ile kovaryans analizi sonucunda elde edilen öntest düzeltilmiş puan ortalamaları ile standart hata değerleri Tablo 4.10.1.'de verilmektedir.

Tablo 4.10.1.

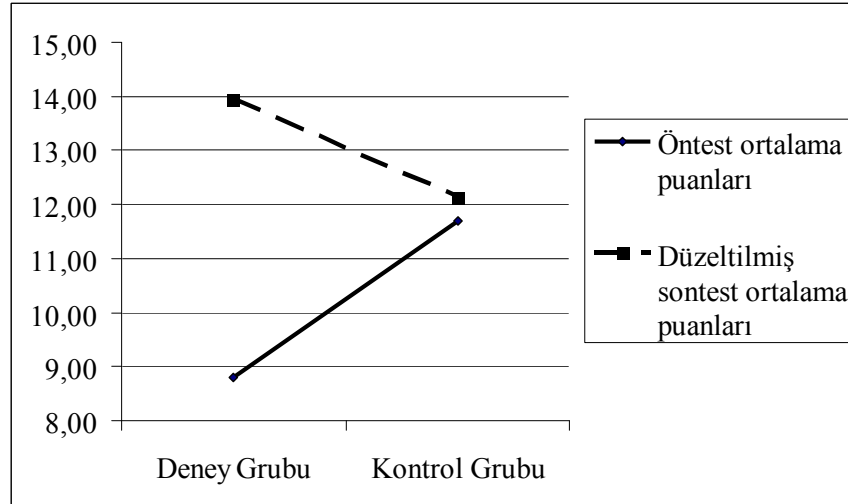
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Düzeyi Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının Aritmetik Ortalamaları, Standart Sapma Değerleri ile Düzeltilmiş Sontest Ortalamaları ve Standart Hata Değerleri

Gruplar		N	Toplam Puanlar		Düzeltilmiş Ortalamaları	
			$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SH
Deney Grubu	Öntest	30	8.8	2.5		
	Sontest	30	13.93	1.11	14.06	.26
Kontrol Grubu	Öntest	34	11.70	3.5		
	Sontest	34	12.14	1.5	12.02	.245

Aktif öğrenme uygulamalarının kullanıldığı deney grubunda bulunan öğrencilerin uygulama düzeyi öntest puan ortalamaları kontrol altına alındığında, sontest puanlarının düzeltilmiş ortalaması 14.06; kontrol grubu öğrencilerinin erişiş öntest uygulama düzeyi puan ortalamaları kontrol altına alındığında, sontest puanlarının düzeltilmiş ortalaması 12.02'dir. Araştırma grubu öğrencilerinin erişiş testi uygulama düzeyi öntest ve düzeltilmiş sontest aritmetik ortalama puanları Şekil 4.10.1'de verilmiştir.

Şekil 4.10.1.

Araştırma Grubu Uygulama Düzeyi Öntest ve Düzeltilmiş Sontest Aritmetik Ortalama Puanları



Şekil 4.101.'de görüldüğü gibi araştırma gruplarının sontest puanlarının aritmetik ortalaması, öntest puanlarının aritmetik ortalamasına göre yüksektir. Gözlenen bu farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için kovaryans analizi uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.10.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.10.2.

Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerinin Uygulama Düzeyi Öntest Puanları Kontrol Altına Alındığında Sontest Toplam Puan Ortalamalarının Kovaryans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	f	P*
Kovaryans Değişimi					
(öntest)	4.77	1	4.77	2.57	.114
Gruplama Ana Etkisi	54.60	1	54.60	29.38	.000
Hata	113.35	61	1.85		
Toplam	168.984	63			

*= $p \leq .05$ düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.10.2.'de görüldüğü gibi kovaryans analizi sonuçları, araştırma gruplarının öntest toplam puanları kontrol altına alındığında, sontest toplam düzeltilmiş ortalama puanları açısından grupta ana etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir (F: 29.38; p:.000). Araştırma gruplarının sontest puanlarının ortalamalarına bakıldığında farklılığın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Aktif öğrenme uygulamalarının ilköğretim sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji dersinde öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerilerine, eleştirel düşünme becerilerine, öz yeterlilik inançlarına ve erişilerine etkisinin araştırıldığı çalışmanın bu bölümünde toplanan verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgulara dayalı olarak verilen sonuçlar, bu sonuçlarla ilgili tartışma ve tartışmaların ışığında geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

5.1. SONUÇLAR

Bu kısımda aktif öğrenme uygulamalarının ve 2005 MEB programına göre normal eğitimin, Fen ve Teknoloji dersinde kullanılmasının öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerilerine, eleştirel düşünme becerilerine, öz yeterlilik inançlarına ve erişilerine etkisini belirlemek amacıyla, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin puanları üzerinde yapılan istatistiksel analiz işlemleri ile elde edilen bulgular sonucunda ortaya çıkan genel sonuçlara yer verilmiştir.

Araştırmanın birinci alt problemi ‘Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği “Kendi Kendine Öğrenmeyi Planlama” alt faktörü öntest puanları

kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruyu yanıtlamak amacıyla yapılan kovaryans analizi sonucunda deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği “Kendi Kendine Öğrenmeyi Planlama” alt faktörü öntest toplam puanları kontrol altına alındığında, düzeltilmiş sontest puanları arasında deney grubu lehine ($p=,010$) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Araştırmanın ikinci alt problemi ‘Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği “Kendi Kendine Öğrenmede Kendine Güven” alt faktörü öntest puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruyu yanıtlamak amacıyla yapılan kovaryans analizi sonucunda deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği “Kendi Kendine Öğrenmede Kendine Güven” öntest toplam puanları kontrol altına alındığında, düzeltilmiş sontest puanları arasında deney grubu lehine ($p=,001$) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Araştırmanın üçüncü alt problemi ‘Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ölçeği öntest puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruyu yanıtlamak amacıyla yapılan kovaryans analizi sonucunda deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ölçeği öntest toplam puanları kontrol altına alındığında, düzeltilmiş sontest puanları arasında deney grubu lehine ($p=,048$) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Araştırmanın dördüncü alt problemi ‘Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin özyeterlilik inancı ölçeği “Fen ve Teknolojiye Güven” alt faktörü öntest puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruyu yanıtlamak amacıyla yapılan kovaryans analizi

sonucunda deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin özyeterlilik inancı ölçeği “Fen ve Teknolojiye Güven” alt faktörü öntest toplam puanları kontrol altına alındığında, düzeltilmiş sontest puanları arasında ($p=.048$) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Araştırmanın beşinci alt problemi ‘Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin özyeterlilik inancı ölçeği “Fen ve Teknoloji İle İlgili Zorluklarla Başa Çıkabilme” alt faktörü öntest puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruyu yanıtlamak amacıyla yapılan kovaryans analizi sonucunda deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin özyeterlilik inancı ölçeği “Fen ve Teknoloji ile İlgili Zorluklarla Başa Çıkabilme” alt faktörü öntest toplam puanları kontrol altına alındığında, düzeltilmiş sontest puanları arasında ($p=.38$) anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Araştırmanın altıncı alt problemi ‘Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin özyeterlilik inancı ölçeği “Fen ve Teknoloji Performansına Güven” alt faktörü öntest puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruyu yanıtlamak amacıyla yapılan kovaryans analizi sonucunda deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin özyeterlilik inancı ölçeği “Fen ve Teknoloji Performansına Güven” alt faktörü öntest toplam puanları kontrol altına alındığında, düzeltilmiş sontest puanları arasında deney grubu lehine ($p=.031$) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Araştırmanın yedinci alt problemi ‘Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin öntest erişim puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruyu yanıtlamak amacıyla yapılan kovaryans analizi sonucunda deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin erişim testi

öntest toplam puanları kontrol altına alındığında, düzeltilmiş sontest puanları arasında deney grubu lehine ($p=.000$) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Araştırmanın sekizinci alt problemi ‘Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin öntest bilgi düzeyi erişim puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruyu yanıtlamak amacıyla yapılan kovaryans analizi sonucunda deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin erişim testi bilgi düzeyi öntest toplam puanları kontrol altına alındığında, düzeltilmiş sontest puanları arasında deney grubu lehine ($p=.000$) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Araştırmanın dokuzuncu alt problemi ‘Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin öntest kavrama düzeyi erişim puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruyu yanıtlamak amacıyla yapılan kovaryans analizi sonucunda deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin erişim testi kavrama düzeyi öntest toplam puanları kontrol altına alındığında, düzeltilmiş sontest puanları arasında deney grubu lehine ($p=.000$) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Araştırmanın onuncu alt problemi ‘Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin öntest uygulama düzeyi erişim puanları kontrol edildiğinde, düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruyu yanıtlamak amacıyla yapılan kovaryans analizi sonucunda deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin erişim testi uygulama düzeyi öntest toplam puanları kontrol altına alındığında, düzeltilmiş sontest puanları arasında deney grubu lehine ($p=.000$) anlamlı farklılık bulunmuştur.

5.2. TARTIŞMA

Bu bölümde araştırma sonucunda elde edilen verilerin, ulaşılabilen alanyazın çerçevesinde diğer araştırmalarla tutarlılığı tartışılmış ve yorumlanmıştır. Bu amaçla, elde edilen araştırma bulguları çalışmanın alt problemlerine bağlı olarak; kendi kendine öğrenme becerisi (5.2.1.), eleştirel düşünme becerisi (5.2.2.), öz yeterlilik inancı (5.2.3.) ve erişimi (5.2.4.) başlıkları altında aşağıda tartışılmıştır.

5.2.1. Kendi Kendine Öğrenme Becerisi

Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin kendi kendine öğrenme becerilerine etkisini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada, “Kendi Kendine Öğrenmeyi Planlama” ve “Kendi Kendine Öğrenmede Kendine Güven” alt faktörlerinden oluşan bu ölçek öntest ve sontest olarak öğrencilere uygulanmıştır.

Araştırma grubu öğrencilerinin kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği “Kendi Kendine Öğrenmeyi Planlama” alt faktörü öntest-sontest puanları (Tablo 4.1.1.) arasında anlamlı farkın olup olmadığı kovaryans analizi ile sınanmıştır. Analiz sonuçları grupların sontest toplam puanları açısından gruplama ana etkisinin anlamlı olduğunu (Tablo 4.1.2.) göstermiştir. 15 maddeden oluşan bu alt faktörden alınması muhtemel puanlar 15 ile 75 arasındadır. Deney grubu öğrencilerinin sontest puanlarının ortalaması ($\bar{X}_{\text{deney}} = 63.01$), kontrol grubu öğrencilerini sontest puanlarından ($\bar{X}_{\text{kontrol}} = 56.57$) yüksek olduğu görülmüştür. Bu nedenle aktif öğrenme uygulamalarının öğrencilerin “Kendi Kendine Öğrenmeyi Planlama” alt faktörü bakımında 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklere göre daha etkili olduğu görülmektedir.

Çalışmanın bu bulgusuyla ilgili olarak Fen ve Teknoloji dersinde yapılmış bir çalışmaya ulaşılamamasına rağmen çeşitli araştırmacılar (Dodge, 1996; Jayawardana, Hewagamage, Hirakawa, 2001; Phillips, 2005) aktif öğrenmenin

öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerilerini artırdığını ileri süren yani araştırmanın bulgusunu destekleyen görüşler ileri sürmüştür.

Günümüzde, aktif öğrenmenin çok tartışılan konulardan biri olmasının nedeni, bu anlayışın derslerde uygulanması esnasında öğrencilerin pasif dinleyici ve not alıcı rollerinin ötesinde, öğrenme süreçlerinde öğrenciye kendi istediği düzenlemeleri, planlamaları yapma fırsatını vermesidir (Jayawardana, Hewagamage, Hirakawa, 2001). Phillips (2005)'e göre ise aktif öğrenmenin derslerde uygulanması esnasında öğrenme-öğretme sürecinin planlanması en önemli aşamadır. Aktif öğrenme Fen ve Teknoloji dersinde, öğrencilere kendi öğrenme stiline uygun öğrenme yöntemiyle öğrendiklerini organize etme, öğrendikleri konuyla ilgili planlar yapma sorumluluğunu verir (Dodge, 1996). Bu durumda öğrenme sürecinin planlanması sorumluluğunu öğretmen ve öğrenci çevrelerindeki olanakları etkili bir şekilde kullanarak birlikte gerçekleştirmelidir (Phillips, 2005). Gökçe (2004) aktif öğrenme sürecine ilişkin öğrenci ve öğretmen görüşlerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, Ankara ilinde Milli Eğitim Bakanlığına bağlı ilköğretim okullarında görev yapan öğretmenlerin ve bu okullarda öğrenim gören öğrencilerin görüşlerini toplamıştır. Araştırma sonucunda öğretmenler, aktif öğrenmenin öğrencilere sağladığı yararları, zorluklarla baş etmede kendine güven duyma ve ifade etme olarak ifade etmişlerdir. Bu çalışma öğretmenlerinin aktif öğrenme uygulamalarının Fen ve Teknoloji dersinde kullanılmasının öğrenciler için faydalı olacağı inancında olduklarının göstergesidir.

Araştırma grubu öğrencilerinin kendi kendine öğrenme becerileri ölçeği “Kendi Kendine Öğrenmede Kendine Güven” alt faktörü öntest-sontest puanları (Tablo 4.2.1.) arasında anlamlı farkın olup olmadığı kovaryans analizi ile sınanmıştır. Analiz sonuçları grupların sontest toplam puanları açısından gruplama ana etkisinin anlamlı ($p=.001$) olduğunu (Tablo 4.2.2.) göstermiştir. Bu faktörden alınması gereken puanlar 10 ile 50 puan aralığında değişmekte olup deney grubu öğrencilerinin sontest puanlarının ortalaması ($\bar{X}_{\text{deney}}= 41.2$), kontrol grubu öğrencilerini sontest puanlarından ($\bar{X}_{\text{kontrol}}= 36.27$) yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuca dayanarak aktif öğrenme uygulamalarının öğrencilerin “Kendi Kendine Öğrenmede Kendine Güven” alt faktörü bakımında 2005 ilköğretim Fen ve

Teknoloji ders programında yer alan etkinliklere göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Kell ve Deursen (2003)'in üniversite öğrencilerinin yaşam boyu öğrenme becerilerine etkisini incelediği çalışmasında araştırdığı değişkenlerden biri de kendi kendine öğrenme becerileri değişkenidir. Kell ve Deursen (2003) çalışmalarının sonunda problem çözmeye dayalı öğretimin üniversite öğrencilerinin kendi kendine öğrenme becerilerini olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Bu çalışma bizim çalışmamıza katılan öğrencilerden farklı bir araştırma grubu (Üniversite öğrencileri) üzerinde uygulanmış olsa da temelde bizim çalışmamızı destekler niteliktedir. Aktif öğrenme uygulamalarının kendi kendine öğrenme becerilerini artırdığını gösteren bir diğer çalışma Mok ve Lunk (2005) tarafından gerçekleştirilmiştir. Mok ve Lunk (2005) proje çalışmalarının öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerilerine etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda, proje çalışmalarının öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerisi yetkinliklerini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Kass ve Mcdonald (1998) ise öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerilerini kullanmalarına farklı bir açıdan bakarak gerçekleştirdiği çalışmasında, bizim çalışmamızla aynı yaş grubunda olan öğrencilerin kendi kendine öğrenme ortamındaki bilgiyi yapılandırma süreçlerini incelemiştir. Çalışma sonucunda, kendi kendine öğrenme becerilerine sahip öğrencilerin kişisel yeteneklerini kolaylıkla ortaya çıkarıp kullanabildiğini tespit etmiştir. Bu çalışmamız bizim çalışmamızı destekleyen bulgulardan biridir.

5.2.2. Eleştirel Düşünme Becerisi

Araştırmada deney grubunda kullanılan aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların ve kontrol grubunda kullanılan 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi belirlemek amacıyla eleştirel düşünme becerileri formu kullanılmıştır. Araştırmada 17 maddelerden oluşan form öğrencilere görüşme tekniğiyle çalışma öncesinde ve çalışma sonrasında uygulanmıştır. Görüşmeler esnasında öğrencilere belirtilen eleştirel düşünme becerisini hangi sıklıkla gerçekleştirdikleri sorularak çalışma

öncesinde ön görüşme ve çalışma sonrasında son görüşme puanları elde edilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön görüşme ve son görüşme puanları arasında anlamlı fark olup olmadığına kovaryans analizi ile bakılmıştır. Analiz sonuçları grupların son test toplam puanları açısından gruplama ana etkisinin anlamlı ($p=.048$) olduğunu (Tablo 4.3.2.) göstermiştir. Bu testten alınabilecek en düşük puan 17 iken en yüksek puan ise 51'dir. Deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının ortalaması ($\bar{X}_{\text{deney}}= 44.6$), kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarından ($\bar{X}_{\text{kontrol}}= 42.55$) yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuca dayanarak aktif öğrenme uygulamalarının öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklere göre daha etkili olduğu söylenebilir. Mecit (2006) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın bulgusu bizim çalışmamızın bulgusunu destekler niteliktedir. Mecit (2006) çalışmasında, 7E öğrenme evresi modelinin beşinci sınıf fen bilgisi dersinde eleştirel düşünme yeteneklerinin gelişimine etkisini test etmiştir. Yapılan bu çalışmada veri toplama aracı olarak Cornell Koşullu Sorgulama Testini kullanılmıştır. Çalışma sonucunda sorgulamaya dayalı 7E öğrenme evresi modelinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerinde olumlu etkisi olduğu bulunmuştur.

Bu çalışmaya benzer bir çalışma Alkaya (2006) tarafından gerçekleştirilmiştir. Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen çalışmada kubaşık öğrenme yöntemine ait tekniklerden öğrenci takımları başarı bölümleri tekniğinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda eleştirel düşünme becerileri düzeyleri açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu sonuç araştırmanın bulgularıyla örtüşmektedir.

Akar (2007) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise kontrol grubunda kullanılan 2006 ilköğretim programında uygulanan programla 2004 yılı ilköğretim fen bilgisi programı öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri açısından değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda yeni programın öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine bir katkı sağlamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bizim çalışmamızda ise deney ve kontrol grubu arasında az da olsa bir farklılık ($p=.48$) bulunmuştur. Deney grubu ($\bar{X}_{\text{deney}}= 44.6$), ve kontrol grubu ($\bar{X}_{\text{kontrol}}= 42.55$)

öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ölçeği puan ortalamalarına bakıldığında testten alınabilecek puan aralığı dikkate alındığında Bu testten alınabilecek en düşük puan 17 iken en yüksek puan ise 51’dir) her iki grubunda yükseğe yakın bir eleştirel düşünme becerisine sahip olduğu görülmektedir. Akar (2007) araştırmasında Cornel Eleştirel düşünme testi Düzey X’i kullanmıştır. Akar tarafından yapılan araştırma ile bu araştırma arasındaki farklılık ölçme aracından dolayı olabilir.

Araştırmada aynı zamanda kovaryans analizi sonucunda elde edilen araştırma grupları arasındaki farklılaşmayı belirten ($p=.048$) değerinin araştırmanın anlamlılık düzeyine ($p\leq.05$) çok yakın olmasından dolayı ön ve son görüşme verileri üzerinde kovaryans analizine ek olarak frekans analizi yöntemiyle de incelenmiştir. Frekans analizi sonucunda ön görüşme ve son görüşme verileri arasındaki en büyük farklılık “Bir konu hakkında söylenenlerin doğru olup olmadığını fark edebiliyor musunuz?” sorusuyla eleştirel düşünme becerilerinin “S-17 Derinlemesine inceleme” stratejisine yönelik olarak gerçekleşmiştir. Aktif öğrenme uygulamaları öncesinde 13 öğrenci bu görüşe “evet” cevabını verirken çalışma sonrasında bu değer 23’e yükselmiştir. Bu durum çalışma sırasında yapılan etkinliklerin aktif öğrenmeye uygunluğunun da bir göstergesidir. Çünkü aktif öğrenme ortamında öğrenci özellikleri incelendiğinde birçok araştırmacı (Chickering, Gamson, 1987; Mattson, 2005; Stern, Huber, 1997), aktif öğrenme ortamlarının öğrencilere derinlemesine öğrenme fırsatı sağladığını belirtmiştir.

Frekans analizi sonucunda öğrencilerin ön görüşme ve son görüşme verileri arasındaki bir diğer en büyük farklılık “Bir görüşe katılmadan önce doğru olup olmadığını düşünüyor musunuz?” sorusuyla eleştirel düşünme becerilerinin “S-18 Görüşleri, yorumları, inançları veya kuramları analiz etme ve değerlendirme” stratejisine yönelik olarak gerçekleşmiştir. Bu bulgu çalışmanın deney grubunda kullanılan aktif öğrenme etkinliklerinin amacına uygun olduğunun göstergelerinden biridir. Çünkü aktif öğrenmenin tanımları incelendiğinde (Meyers ve Jones, 1993; Bonwel, Eison, 1991; Silberman, 1996; Prince, 2004; Gibbs, 1988; Jayawardana, Hewagamage, Hirakawa, 2001), bu tanımların öğrencilerin aktif öğrenmenin öğrencilerin analiz etme, değerlendirme, yorumlama fırsatı veren etkinlikler olduğu sağladığını vurgulamaktadır. Ayrıca AAHE, ACPA, NASPA (1998) kurumlarının

ortak çalışması şeklinde gerçekleştirilen proje sonucunda aktif öğrenmenin öğrencileri, öğreneceği bilgiyi keşfetmeye yönlendirildiği, onların sadece bilgi düzeyi değil uygulama, analiz ve sentez düzeyinde öğrenmeler gerçekleştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada deney ve kontrol grubu öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri puanları arasında .048 düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu değer, bu araştırmanın sonuçlarının yorumlanmasında anlamlılık değeri olarak kabul edilen $p \leq .05$ düzeyine oldukça yakın bir değer olmasına rağmen yine de anlamlı farklılık olduğu kabul edilmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri puanları arasındaki farklılaşmanın bu denli az olmasının nedenlerinden biri öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini değerlendirmede yaşanan güçlülüdür. Çalışmada kullanılan ölçek Alkaya (2006) tarafından Hatay ilinde geliştirilmesine rağmen İzmir ilinde yeniden geçerliliği test edilerek çalışmada kullanılmıştır. 25 eleştirel düşünme makro ve mikro becerisinden 17 sini ölçen 17 görüşme sorusundan oluşmaktadır. Eğer çalışmada, tüm becerileri ölçen bir ölçek kullanılsaydı daha iyi bir sonuç elde edilebilirdi.

5.2.3. Öz Yeterlilik İnancı

Araştırmada deney grubunda kullanılan aktif öğrenmeye dayalı uygulamalar ile kontrol grubunda uygulanan 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin öğrencilerin öz yeterlilik inançlarına etkisine belirlemek amacıyla öz yeterlilik inancı ölçeği kullanılmıştır. “Fen ve Teknolojiye Güven”, “Fen ve Teknoloji İle İlgili Zorluklarla Başa Çıkabilme”, “Fen ve Teknoloji Performansına Güven” alt faktörlerinden oluşan özyeterlilik inancı ölçeği öntest ve sontest olarak öğrencilere uygulanmıştır.

Araştırma grubu öğrencilerinin özyeterlilik inancı ölçeği “Fen ve Teknolojiye Güven” alt faktörü öntest-sontest puanları (Tablo 4.4.1.) arasında anlamlı farkın olup olmadığı kovaryans analizi ile sınanmıştır. Analiz sonuçları grupların sontest toplam puanları açısından gruplama ana etkisinin anlamlı olduğunu (Tablo 4.4.2.) ($p=.048$) göstermiştir. Deney grubu öğrencilerinin sontest

puanlarının ortalaması ($\bar{X}_{\text{deney}} = 54.30$), kontrol grubu öğrencilerini son test puanlarından ($\bar{X}_{\text{kontrol}} = 51.48$) yüksek olduğu görülmüştür (bu testten alınabilecek puan aralığı 15-75 arasındadır). Bu nedenle aktif öğrenme uygulamalarının öğrencilerin “Fen ve Teknolojiye Güven” alt faktörü bakımından 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklere göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Aydede ve Kesercioğlu (2008) tarafından yapılan araştırmanın bulgularında bizim çalışmamızda elde ettiğimiz bulguyu destekler niteliktedir. Aydede ve Kesercioğlu (2008) tarafından aktif öğrenmeye dayalı etkinliklerin ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik özgüvenleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmanın sonucunda fen ve teknolojiye yönelik özgüvenleri bakımından özgüven ölçeği ifade becerileri ve çalışma becerileri alt ölçekleri puanları açısından deney grubu lehine ($p < .05$) anlamlı farklılık bulunurken, sosyal beceriler alt ölçeği açısından ise bir farklılık bulunmamıştır. Fakat bu çalışmada Aydede ve Kesercioğlu (2008) aktif öğrenme ile öğretmen merkezli geleneksel yöntemi karşılaştırmıştır. Bizim çalışmamızda ise aktif öğrenme ile aktif öğrenmenin temelini dayandığı yapılandırmacı öğrenmeye dayalı 2005 programı karşılaştırılmıştır. Aydede ve Kesercioğlu (2008) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın bu yönü de göz ardı edilmemelidir.

Chang ve Cheng (2007) tarafından yapılan bir çalışmada fen bilgisi dersinde öğrenci başarısı ile öğrenci özgüveni arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin (fizik, kimya, biyoloji konularını içeren) başarıları ile özgüvenleri arasında pozitif ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın bu bulgusu diğer bir bulgu olan erişim testi bulgusuyla karşılaştırıldığında, aktif öğrenme uygulamalarının kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin başarılarındaki artış onların fen ve teknoloji dersine yönelik güven duygularını da artırmış olabilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin özyeterlilik inancı ölçeği “Fen ve Teknoloji ile İlgili Zorluklarla Başa Çıkabilme” alt faktörü ön test-son test puanları (Tablo 4.5.1.) arasında anlamlı farkın olup olmadığı kovaryans analizi ile tespit edilmiştir. Analiz sonuçları grupların son test toplam puanları açısından gruplama ana etkisinin anlamlı olmadığını (Tablo 4.5.2.) ($p = .38$) göstermiştir (bu alt faktörden alınabilecek en düşük puan 6 iken en yüksek puan 30’dur). Deney grubu

öğrencilerinin son test puanlarının ortalaması ($\bar{X}_{\text{deney}} = 20.02$), kontrol grubu öğrencilerini son test puanlarından ($\bar{X}_{\text{kontrol}} = 19.33$) yüksek olsa da aralarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Araştırmanın gerçekleştirildiği 2008-2009 eğitim-öğretim yılı sekizinci sınıf öğrencilerinde yeni ilköğretim fen ve teknoloji programının uygulandığı ilk yıldır. Araştırmanın kontrol grubunda uygulanan 2005 ilköğretim fen ve teknoloji programı, öğrencilerin bu öğretim programında belirlenmiş olan kazanımları edinmesini sağlamak için, yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına dayanan bir yaklaşım izlenmiştir. Temeli yapılandırmacı öğrenme kuramına dayanan aktif öğrenme uygulamalarının da bu etkinliklerle benzerlik gösterdiği söylenebilir. Bu durumdan dolayı her iki grupta da yeni bir uygulamanın yapılması, her iki yönetime de alışma sürecinde zorluklarla baş etme konusunda aynı tür zorluklarla karşılaşmış olabilirler. Thorn (2003) yaptığı çalışma sonucunda öğrencilerin aktif öğrenmeye karşı bir direnç gösterdiğini bulmuştur. Keyser (2000) ise aktif öğrenmenin ilk defa uygulandığı sınıf ortamlarında öğrenciler, ders süresinin yetmemesi, hazırlık süresinin fazla olması, aktif öğrenmeyi uygulamada yaşanan zorluklar, büyük sınıflara ihtiyaç duyulması ve gerekli malzeme, donanım ve kaynak eksikliği gibi sorunlar yaşanabilir (Cook, Hazelwood, 2002). Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Fen ve Teknoloji ile İlgili Zorluklarla Başa Çıkabilme” alt faktörü bakımından birbirlerine yakın puanlar almalarının nedeni yeni karşılaştıkları her iki uygulamada da benzer sorunlar yaşadıklarının göstergesidir.

Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin “Fen ve Teknoloji ile İlgili Zorluklarla Başa Çıkabilme” faktörü bakımından aralarında bir farklılık olmamasının sebebi her iki grupta da öğretmenin değişmesi olabilir. Dönemin başından itibaren öğrenim gördükleri öğretmenlerinin değişmesi her iki grupta da aynı oranda zorluk oluşturmuş olabilir. Örneğin her iki grupta da eski öğretmene özlem duyulmuş yeni öğretmene direnç gösterilmiş olabilir. Dolayısıyla, deney ve kontrol grubu öğrencilerini “Fen ve Teknoloji ile İlgili Zorluklarla Başa Çıkabilme” alt faktörü bakımından bezer gruplar olmasının bir diğer nedeni ise her iki grubunda farklı öğretmende benzer zorluklarla karşılaşmaları olabilir. Bu arada belirtmek gerekir ki, deney grubu öğrencileriyle deneysel uygulama başlamadan 2 hafta önce,

deneysel uygulamada kullanılacak etkinliklere deney grubu öğrencilerinin uyum sağlamalarını kolaylaştırmak amacıyla asıl uygulamadan önceki konularda bir çalışma yapılmış olmasaydı, deney grubu öğrencilerinin karşılaşacakları zorluklarla baş etme puanı daha düşük bile çıkabilirdi.

Araştırma grubu öğrencilerinin özyeterlilik inancı ölçeği “Fen ve Teknoloji Performansına Güven” alt faktörü öntest-sontest puanları (Tablo 4.6.1.) arasında anlamlı farkın olup olmadığı kovaryans analizi ile sınanmıştır. Analiz sonuçları grupların sontest toplam puanları açısından gruplama ana etkisinin anlamlı ($p=.031$) olduğunu (Tablo 4.6.2.) göstermiştir. Deney grubu öğrencilerinin sontest puanlarının ortalaması ($\bar{X}_{\text{deney}}= 26.15$), kontrol grubu öğrencilerini sontest puanlarından ($\bar{X}_{\text{kontrol}}= 23.83$) yüksek olduğu görülmüştür. Bu nedenle aktif öğrenme uygulamalarının öğrencilerin “Fen ve Teknoloji Performansına Güven” alt faktörü bakımında 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklere göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Kennedy (1996) gerçekleştirdiği çalışmasında, ilköğretim öğrencilerinin akademik özyeterlilik inançlarının belirlenmesine yönelik geliştirdiği modelin matematik özyeterlilik inancı ve öz düzenlemeye yönelik özyeterlilik inancı boyutlarına ek olarak fen özyeterlilik inancı boyutunu da eklemiştir. Dolayısıyla fen ve teknoloji dersine yönelik öz yeterlilik inancı bireylerin akademik özyeterlilik inançları için önemli bir değişkendir. Farklı bir çalışmada Rajad (2007) probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin özyeterlilik inançlarına etkisini araştırmış, probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin biyoloji özyeterliliklerini geleneksel yöntemle kıyasla olumlu yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma probleme dayalı öğrenme ile geleneksel öğrenme yöntemleri kıyaslamış olmasına rağmen bizim çalışmamızı destekler niteliktedir. Allen (2003) benzer uygulamayı kimyaya giriş dersi için gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda aktif öğrenme çalışmalarının yapıldığı deney grubu öğrencilerinin performanslarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada ayrıca deneme ortamının yapay olarak yaratıldığı fiziki ve psikolojik etkiler sonucunda deneklerin normal koşullarda gösteremeyecekleri bazı tepkilerden kaynaklı etkiler söz konusu olabilir. Buna deneme tepkisi

denilmektedir. Deney grubunda bulunan öğrencilerin bulunduğu sınıfta, sınıf ortamının değiştirilmesi, etkinlikler için bir takım malzemelerin sınıfa getirilmesi, hazırlanan materyallerin öğrencilerin ders dışındaki vakitlerde de kullanmalarını sağlamak için sınıf içinde onların istedikleri her zaman kullanabilmelerine fırsatının verilmesi öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik performanslarını olumlu yönde etkilemiş olabilir.

5.2.4. Erişi

Araştırmada deney grubunda kullanılan aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların ve kontrol grubunda kullanılan 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklerin öğrencilerin erişilerine etkisini belirlemek amacıyla erişi testi kullanılmıştır. Altmış dört maddelerden oluşan test, öğrencilere çalışma öncesinde ve çalışma sonrasında uygulanmıştır. Bu testlerden elde edilen veriler istatistiksel işlem olarak kovaryans analizi ile sınanmıştır. Araştırma gruplarının erişi testi öntest-sontest puanları (Tablo 4.7.1.) açısından grupta ana etkisinin anlamlı olduğu (Tablo 4.7.2.) bulunmuştur. Başka bir deyişle 59 sorudan oluşan testde öntest puanlarına göre deney grubu öğrencilerin başarıları % 34 iken bu durum sontest puanlarında %67'ye yükselmiştir. Kontrol grubunda ise öğrencilerin öntest başarı yüzdesi % 33.5 iken sontest uygulamasında bu durum % 56'ya yükselmiştir. Bu sonuca dayanarak aktif öğrenme uygulamalarının öğrencilerin erişi bağımlı değişkeni bakımında 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji ders programında yer alan etkinliklere göre daha etkili olduğu söylenebilir. Araştırma grubu öğrencilerinin erişi testi toplam puanlarına ek olarak, aynı zamanda bilgi, kavrama ve uygulama düzeyleri puanları bakımından da incelenmiştir. Öğrencilerin erişi testi bilgi düzeyi puanları üzerinde yapılan kovaryans analizi sonucunda, araştırma gruplarının öntest-sontest (Tablo 4.8.1.) erişi testi bilgi düzeyi puanları açısından (Tablo 4.8.2.) grupta ana etkisinin ($p \leq 0.05$) anlamlı olduğu bulunmuştur. Araştırma grubu öğrencilerinin erişi testi kavrama düzeyi puanları üzerinde yapılan kovaryans analizi sonucunda, araştırma gruplarının öntest-sontest (Tablo 4.9.1.) erişi testi kavrama düzeyi puanları açısından (Tablo 4.9.2.) grupta ana etkisinin ($p \leq 0.05$) anlamlı olduğu bulunmuştur. Son olarak öğrencilerin erişi testi uygulama düzeyi

puanları bakımından incelenmiş, yapılan kovaryans analizi sonucunda, araştırma gruplarının öntest-sontest (Tablo 4.10.1.) erişim testi uygulama düzeyi puanları açısından (Tablo 4.10.2.) gruplama ana etkisinin ($p \leq 0.05$) anlamlı olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin erişim testi bilgi, kavrama ve uygulama basamaklarındaki başarılarını artırmada etkili olduğu söylenebilir.

Araştırmanın bu bulgularına benzer bulgulara sahip araştırmalar alanyazında da mevcuttur. Robinson (2006) üniversite öğrencileriyle biyolojiye giriş dersinde aktif öğrenme uygulamalarının 22 sorudan oluşan erişim testini öntest ve sontest olarak uygulaması sonucunda %44 olarak hesaplanan öntest başarı yüzdesi, sontest uygulamalarında %77'ye yükselmiştir. Allen (2003) benzer uygulamayı kimyaya giriş dersi için gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda aktif öğrenme çalışmalarını uyguladığı deney grubu öğrencilerinin performanslarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Fies (2005) ise aktif öğrenmeye dayalı uygulamalardan 'Sınıf Cevaplama Sistemi'nin öğrencilerin öğrenme çıktılarına geleneksel yöntemle göre daha fazla artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Murdoch ve Guy (2002) ise öğrencilerin erişim düzeylerini başka bir bakış açısıyla, aktif öğrenme ortamında öğrenci başarısını sınıf kalabalıklığı bakımından incelemiştir. Çalışma sonucunda ise kalabalık olmayan sınıfta yer alan öğrencilerin final sınavı puan ortalamalarının, kalabalık grupta öğrenim gören öğrencilerine göre anlamlı şekilde daha yüksek olduğu bulunmuştur. Akınoğlu, Özkardeş-Tandoğan (2006) probleme dayalı aktif öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları ve kavram öğrenmeleri üzerindeki etkisini incelemiş, çalışma sonunda probleme dayalı aktif öğrenme yönteminin öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediği bulunmuştur. Aydede (2006) ise aktif öğrenme yaklaşımının ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin başarılarını öğretmen merkezli geleneksel öğretimi göre anlamlı şekilde daha fazla artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

DeneySEL araştırmalarda sıklıkla gözlenen psikolojide Hawthorn etkisi olarak adlandırılan etki araştırmaya katılan öğrencileri etkilemiş olabilir. Hawthorn etkisi öğrencilerin deneySEL bir süreçte katılmış olduklarını anlamalarıyla başarılı olma inançlarını daha fazla artırmaları şeklinde gerçekleşebilir (Adair, Sharpe, Huynh, 1989). Gerçekleşen bu çalışmada da Hawthorn etkisinden söz edilebilir. Deney

grubunda bulunan öğrencilerin bulunduğu sınıfta, derslerin laboratuvar ortamında gerçekleşmesi, etkinlikler için bir takım malzemelerin sınıfa getirilmesi, hazırlanan materyallerin öğrencilerin sınıf içinde onların istedikleri her zaman kullanabilmelerine fırsat verilmesi, ders dışındaki vakitlerde de bir araya gelip çalışmalarda bulunmaları öğrencilere bir deneysel çalışmada yer aldıkları hissini edinip daha fazla başarılı olmak için daha çok çaba göstermeleri bu etkiye sebep olmuş olabilir.

Deney ve kontrol gruplarının erişim puanlarında SBS sınavlarına hazırlanmak için gerçekleştirdikleri sınıf dışı uygulamalarında önemli ölçüde etkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü her iki grupta da dershaneye gitmeyen öğrenci bulunmamaktadır. Fakat erişim testi bilgi düzeyi, (Şekil 4.8.1.), kavrama düzeyi (Şekil 4.9.1.) ve uygulama düzeyi (Şekil 4.10.1.) incelendiğinde, bilgi düzeyinden kavrama ve uygulama düzeyine doğru kontrol grubu öğrencilerinin öntest-sontest puanları arasındaki fark deney grubu öğrencilerinin öntest sontest puan ortalamaları arasındaki farktan oldukça düşüktür. Yani deney grubu öğrencilerinin uygulama düzeyi öntest sontest puan ortalamaları arasındaki fark kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksektir. Dolayısıyla bu sonuca dayanarak aktif öğrenmenin öğrencileri üst düzey düşünmeye yönlendirdiği söylenebilir.

5.3. ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma bulguları çerçevesinde hem bu uygulamaya hem de bu konuda çalışma yapmak isteyen araştırmacılara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

5.3.1. Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların genel anlamda öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerilerine, eleştirel düşünme becerilerine, öz yeterlilik inançlarına ve erişimleri etkili olduğu görülmüştür. Bu sonuçtan dolayı yaklaşımın öğrenciler üzerinde önemli düzeyde olumlu katkıları olduğu söylenebilir. Bu

nedenle ilköğretim okulları aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların uygun bir şekilde kullanmaya teşvik edilmelidir.

Aktif öğrenme uygulamalarına geçiş geleneksel öğretime alışmış öğrenciler için başlangıçta oldukça zor bir süreçtir. Aktif öğrenme uygulamalarına geçiş sürecinde öğrenciler kullanılan yöntemi uygulamaya yönelik direnç gösterebilirler. Bu süreçte öğretmen öğrencilere çok iyi rehberlik etmeli ve onları başarmaya yönelik cesaretlendirmeli, etkinlikleri başarılı bir şekilde uygulamaya teşvik etmelidir.

Aktif öğrenme uygulamaya yeni başlayan öğretmenler, uygulamanın ilk aşamalarında öğrencilerin seviyelerine göre basit etkinliklerden öğrencilerin yaş ve düzeylerine uygun daha karmaşık, üst düzey düşünme becerilerine yönelik etkinliklere geçmelidir. Bu şekilde öğrencilerin etkinliklere uyum sağlaması daha kolay sağlanabilir.

Aktif öğrenme konusunda dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta ise öğrencilerin, etkinliklerin oyun kısmı üzerinde daha fazla durup akademik boyutunu göz ardı etmeleri olabilir. Öğretmenin bu durumda iyi bir rehber olup öğrencilerini kendi öğrenmelerinin iyi birer denetimcisi olmaya teşvik etmelidir.

Araştırmada sekizinci sınıf öğrencileriyle çalışılmıştır. Sekizinci sınıf öğrencilerinin SBS sınavına yönelik kaygıları fazla olduğundan dolayı, aktif öğrenme uygulamalarına ilk başlanıldığı sıralarda bu tür etkinliklerin kendileri için zaman kaybı olduğu düşüncesine kapıldıkları gözlenmiştir. Fakat pes etmeyip etkinlikleri uygulamaya devam ettiklerinde, bu etkinliklerin kendileri için önemini yine kendilerinin fark ettikleri ve etkinlikleri büyük bir hevesle uyguladıkları gözlenmiştir. Dolayısıyla, bu konuda öğretmenlere büyük görev düşmektedir. Bu konuda öğretmenlerin öğrencilerin SBS sınav kaygılarının farkında olup öğrencilerin kaygılarını azaltıcı telkinlerde bulunmalıdırlar.

Aktif öğrenme uygulamaları sırasında öğrencinin hangi konuyu neden öğrendiğinin farkında olması büyük önem taşımaktadır. Fakat bazı öğrencilerin özellikle ilk uygulamalar esnasında, dersin hedeflerini derinlemesine edinemedikleri görülmüştür. Bu nedenle öğretmen öğrenme sürecinde öğrencileri iyi gözleyip onların eksik edindikleri hedef ve davranışları kazanmaları için destek olmalıdır.

Aktif öğrenme uygulamaları esnasında zaman kaybını önlemek amacıyla ders sırasında kullanılacak malzemeler ve materyaller öğretmen ve öğrenciler tarafından ders öncesinde hazırlanmalıdır. Ayrıca ders sırasında kullanılacak çalışma kağıtları vb. diğer materyellerin öğrencilere hızlı bir şekilde dağıtılması öğretmenin ders sırasında zaman kazanmasına yardımcı olacaktır.

Aktif öğrenme uygulamaları öğrencilere, kendi öğrenmesinin sorumluluğunu alma, öğretmen rehberliğinde çalışma, zaman zaman okul dışında da arkadaşlarıyla buluşup ortak çalışmalar yapma gibi bir takım görevler verdiği için, öğrenci velisinin bu yaklaşıma yönelik tutumu da yaklaşımı da dersin başarısı açısından önemlidir. Bu nedenle aktif öğrenme sürecinde ve özellikle aktif öğrenmeye ilk geçiş sürecinde velilerle toplantılar yapılmalı, yapılacak çalışmalar hakkında ebebeynler bilgilendirilmelidir. Onların çocuklarına nasıl yardımcı olabilecekleri açıklanmalıdır.

Aktif öğrenme uygulamalarının sınıf ortamında uygulanması esnasında bazı öğrenciler kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu almak istemeyebilirler. Öğretmenin sınıfta yapacağı her şeyi söylemesi sonucunda daha kolay başarıya ulaşabileceğini düşünen öğrenciler aktif öğrenme uygulamalarını zorlayıcı bulabilirler. Bu durumda bu anlayışa sahip öğrencilere derse katılıma fırsatları verip, yaptıkları işlerde destekleyerek, üreterek öğrenmenin zevkini tatmaları sağlanmalıdır.

Araştırma sırasında kullanılan değerlendirme çalışmaları sırasında özellikle, öğrencilerin birbirlerini değerlendirmeleri esnasında, duygusal anlamda kendisine yakın hissettiği arkadaşına yüksek puan, aralarında sorun bulunan arkadaşlarına düşük puan vererek objektif bir değerlendirme yapmadıkları gözlenmiştir. Bu durumda öğrencilere değerlendirme çalışmalarının amacı ve önemi ayrıntılı bir şekilde açıklanmalıdır.

Bu çalışmada aktif öğrenme uygulamalarının öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi araştırılması esnasında eleştirel düşünme becerileri sadece Fen ve Teknoloji dersinde uygulanması şeklinde gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik eleştirel düşünme becerileri eleştirel okuma, eleştirel yazma ve eleştirel dinleme seçmeli derslerinin konulmasıyla birlikte incelenebilir.

5.3.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

1. Gerçekleştirilen çalışma 30 ders saati ile sınırlı tutulmuştur. Aktif öğrenme konusunda öğrencilerin bilgiyi yapılandırma şekilleri, kendi kendine öğrenme, eleştirel düşünme ve öz yeterlilik inancı üzerindeki değişimi ve bu becerilerin gelişmesinde önemli olan faktörler incelenebilecek şekilde 1 ya da 2 yarı yıl süreyle daha uzun süreli araştırmalar gerçekleştirilebilir. Ayrıca bu çalışma, “Maddenin Halleri ve Isı” ile Canlılar ve Enerji İlişkileri” üniteleri dışındaki diğer konularda gerçekleştirilebilir. Ayrıca bu çalışma sekizinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Yapılacak diğer çalışmalar farklı kademelerdeki öğrenciler için yeniden uygulanabilir.
2. 2005 MEB programı yapılandırmacı öğrenmeye dayalı olsa da sınıfta bulunan tüm öğrenciler ders kitabında bulunan etkinlikleri gerçekleştirmek durumunda olduklarından kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu tam olarak alamayabilirler. Aktif öğrenmede ise öğrenci konuyu nasıl öğreneceğine kendisi karar verdiği için ve sınıfta aynı etkinlikle öğrenmek isteyen öğrencilerin bir araya gelerek oluşturduğu farklı etkinliklerin yer alması öğrenilecek olan konunun farklı yönlerinin keşfedilmesini kolaylaştırabilir. Dolayısıyla yapılacak diğer çalışmalarda aktif öğrenmenin öğrencilerin öğrenme sorumluluklarına etkisi araştırılabilir.
3. Aktif öğrenme uygulamaları asıl çalışma öncesinde deney grubu öğrencilerinin bu etkinliklere uyumunu sağlamak amacıyla asıl uygulamadan 2 hafta öncesinde deney grubu öğrencileriyle asıl uygulamada kullanılacak etkinliklere benzer etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Bu süre öğrencilerin yeni programa yönelik uyumlarını sağlamak amacıyla daha uzun tutulabilir. Veya yeni öğretmene uyumu sağlamak amacıyla kontrol grubunda da araştırma ünitesi öncesindeki konularda çalışmalara başlanabilir.
4. Aktif öğrenme çalışmaları sırasında mümkün olduğunca tüm konular somutlaştırılmaya çalışılmış, öğrencilerin öğreneceği konuyu en iyi nasıl öğrenebileceğine mümkün koşullar çerçevesinde kendisinin karar vermesi sağlanmış ve kendisiyle aynı şekilde öğrenmeye niyetli arkadaşlarıyla grup oluşturarak öğrenmeye teşvik edilmiştir. Fakat öğrenciler bu öğrenme şeklini bir tek Fen ve Teknoloji dersinde gerçekleştirmişlerdir. Mümkünse tüm derslerde veya en azından birkaç derste bu yöntemin uygulanması durumunda daha açıklayıcı sonuç elde edilebilecektir.

5. Aktif öğrenmenin öğrencilerin motivasyonlarına, öz düzenleme becerilerine etkisi ve bu değişkenler arasındaki ilişki yapılacak araştırmalarda incelenecek bağımlı değişkenler olabilir.

KAYNAKÇA

Açıkgöz,-Ün, K, (2003). **Etkili Öğrenme ve Öğretme.** (Beşinci Baskı). İzmir: Kanyılmaz Matbaası

Açıkgöz-Ün, K. (2004). **Aktif Öğrenme.** İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları

Adair, J. G., Sharpe, D. ve Huynh, C. L. (1989). Hawthorne Control Procedures in Educational Experiments: A Reconsideration of Their Use and Effectiveness. **Review of Educational Research.** 59(2). 215-228

Akar, C. (2007). İlköğretim Öğrencilerinde Eleştirel Düşünme Becerileri. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Akgün, Ş. (2001). **Fen Bilgisi Öğretimi.** (Yedinci Baskı). Giresun: Pegema Yayıncılık

Akınoğlu, O. ve Özkardeş-Tandoğan, R. (2007). The Effects of Problem-Based Active Learning in Science Education on Students' Academic Achievement, Attitude and Concept Learning. **Eurasia Journal of Mathematics. Science & Technology Education.** 3(1). 71-81

Akkurt, N. D. (2007). Aktif Öğrenme Tekniklerinin Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Ekoloji ve Çevre Kirliliği Konusunu Öğrenme Başarılarına ve Çevreye Yönelik Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Akpınar, E., Aydoğdu, B. ve Yıldız, E. (2008). **Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kendi Kendilerine Öğrenmeye Hazır Oluş Düzeylerinin İncelenmesi.** International Conference on Educational Sciences ICES. 23-25 Temmuz 2008. cilt 2. 100-104

Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı Kuramda Fen Öğretmeninin Rolü. **İlköğretim Online Dergisi.** 4(2).54-65

Akyıldız-Anlı, R. (2008). Sınıf Yönetiminde Aktif Öğrenme Yöntemlerinin Uygulaması (Kimya Eğitimi Örneği), Yüksek Lisans Tezi. Yeditepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Alabay, E. (2006). İlköğretim Okulöncesi Öğretmen Adaylarının Fen İle İlgili Öz Yeterlik İnanç Düzeylerinin İncelenmesi. **Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (EDU7)**. 2(1)

Alkaya, F. (2006). Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi. Doktora Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay

Allen, D. A. (2003). The Development and Assessment of an Active Learning Environment: cAcL2. Concept Advancement through Chemistry Laboratory-Lecture. Doktora Tezi. Kuzey Kaliforniya Üniversitesi. UMI Number: 3098927

American Association for Higher Education (AAHE), American College Personnel Association (ACPA) ve National Association of Student Personnel Administrators (NASPA) (1998). Powerful Partnerships: A Shared Responsibility For Learning. Washington. DC: Author

Ashton-Hay, Sally (2006) **Constructivism and Powerful Learning Environments: Create Your Own!.** 9th International English Language Teaching Convention "The Fusion of Theory and Practice. (May 3-5. 2006). Middle Eastern Technical University - Ankara. Turkey. <http://eprints.qut.edu.au/>(19 Mart 2009)

Aydede, M. N. (2006). İlköğretim Altıncı Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Aktif Öğrenme Yaklaşımını Kullanmanın Akademik Başarı, Tutum Ve Kalıcılık Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Aydede, M. N, ve Kesercioğlu, T. (2008). **Aktif Öğrenmeye Dayalı Etkinliklerin Öğrencilerin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Özgüvenlerine Etkisi.** VII. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi. Çanakkale /Türkiye

Aydede, M. N, ve Kesercioğlu, T. (2009). **İlköğretim Öğrencilerinin Kendi Kendine Öğrenme Becerilerinin Değerlendirilmesi.** *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 53-61

Aydın, A. (1999). **Sınıf Yönetimi.** Ankara: Anı Kitabevi

Aydın, A. (2001). **Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi.** İstanbul: Anı Kitabevi

Aydın, G., Balım, A. G. (2005). Yapılandırmacı Yaklaşımına Göre Modellendirilmiş Disiplinler Arası Uygulama: Enerji Konularının Öğretimi. **Ankara Üniversitesi Eğitim bilimleri Fakültesi Dergisi**, 38(2), 145-166

Baessa, Y., Chesterfield, R.. ve Ramos, T. (2002). Active learning and democratic behavior in Guetamalan Rural Primary Schools. **British Association for International and Comperative Education**. 32(2), 205-218

Baker, T. R. ve White, S. H. (2003). The Effects of G.I.S. on Students' Attitudes, Self-efficacy and Achievement in Middle School Science Classrooms. **Journal of Geography** .102(6). 243 – 254

Balım, A. G. ve Mutlu, M. (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Sınıflarında Öğrenme-Öğretme Yaklaşımları. M. Aydoğdu. T. Kesercioğlu (Ed.) **İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi.** (s.71-120). Ankara: Anı Yayıncılık

Ballard, D. A. (2007). Motivation, Self Efficacy and Learning Strategies of Students Enrolled in Principles of Biology at Angelo State University. Yüksek Lisans Tezi. Angelo State Üniversitesi Fen bölümü. UMI num: 1443501

Bandiera, M. ve Bruno, C. (2006). Active/cooperative Learning in Schools. **Journal of Biological Education**. 40. 130-134

Bandura, A. (1977) Self Efficacy: Towards A Unifying Theory Of Behavioural Change. **Psychological Review**. 84, 191-215

Bandura, A. (1994). “Self-efficacy”. (Ed:Ramachaudran. V. S.) **Encyclopedia of Human Behavior**. 4, 71-81

Bandura, A. (2004). Swimming Against the Mainstream: The Early Years from Chilly Tributary to Transformative Mainstream. **Behavior Research and Therapy**. 42, 613-630.

Barak, M. ve Dory, J. Y. (2004). Enhancing Undergraduate Students' Chemistry Understanding Through Project – Based Learning in an IT Environment <www.interscience.wiley.com> (19 Eylül 2004)

Balım, A. G., Kesercioğlu, T., İnel, D., Evrekli, E. (2009). Fen Öğretmen Adaylarının Yapılandırmacı Yaklaşımına Yönelik Görüşlerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi. **On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 27, 55-74

Belcheir, M.J. (2003). “Active learning in and out of the classroom: Results from the National Survey of Student Engagement” Research Report No: BSU-RR-2003

Benbow, A. ve Mably, C. (2002). **Science Education for Elementary Teachers**. Wadsworth Yayınları. Canada

Bereiter, C. (1994). Implications of postmodernism for science. or. Science as progressive discourse. **Educational Psychologist**. 29(1), 3-12

Bıkmaz, F. (2004). Sınıf öğretmenlerinin fen öğretiminde öz yeterlilik inancı" ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. **Milli Eğitim Dergisi**. Sayı:161

Binbaşoğlu, C. (1978). **Öğrenme Psikolojisi**. Ankara: Kadioğlu Matbaası.

Biggs, J. (2003) **Teaching for Quality Learning**. (2. baskı). Buckingham: Society for Research into Higher Education and Open University Yayıncılık

Boden, C. J. (2005). An Exploratory Study of The Relationship Between Epistemological Beliefs And Self-Directed Learning Readiness. Doktora tezi. Kansas State Üniversitesi. Manhattan. Kansas

Bonwell, C. C. ve Eison, J. A. (1991). Active learning: Creating excitement in the classroom. George Washington Üniversitesi. Higher Education Report No:1
<http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2/contentstorage01/0000000b/80/2a/15/f8.pdf> (24 Mart 2006).

Borich, G. D. (2004). **Effective Teaching Methods**. New Jersey: Upper saddle River

Bozkurt, O., Orhan, A. T., Keskin, A.ve Mazi, A. (2008). Fen ve teknoloji dersinde işbirlikli öğrenme yönteminin akademik başarıya etkisi. **Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi**. Yıl: 12, S: 2

Broad, M., Matthews, M. ve McDonald, A. (2004). Accounting education through an online-supported virtual learning environment. **Active Learning in Higher Education**. 5(2); 135-151

Brown, S. A. ve Miller, D. E. (1996). **The Active Learner: Successful Study Strategies** (2nd ed.). Los Angeles: Roxbury Publishing Company

Buchberger, F. (2001). Active Learning in Powerful Learning Environments. (Haziran 2006).
<http://www.palinz.ac.at/team/homepage/BuchbergerF/01%20FB%20Activec.pdf>

Bugelski, B. R. (1971). **The Psychology of Learning Applied to Teaching**. New York: Bobbs-Merrill

Bulut, P. (2005). Okulöncesinde Aktif Öğrenme Modelinin Uygulanabilirliği (Elazığ İli Örneği). Yüksek lisans tezi. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Burbach, M. E., Matkin, G. S. ve Fritz, S. M. (2004). Teaching critical thinking in a introductory leadership course utilizing active learning strategies: a confirmatory study. **College Student Journal**. 38(3); 482-493

Burke, L. A. ve Williams, J. M. (2008). Developing Young Thinkers: An Intervention Aimed to Enhance Children's Thinking Skills. **Thinking Skills and Creativity**. 3. 104–124

Bursens, P. ve Loon, P. V. (2007). **Multilevel Simulation Games in EU Studies. Powerful Learning Environments in Political Science?**. European Union Studies Association Tenth Biennial International Conference. May 17-19. 2007. Montreal. Canada.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). **Bilimsel Araştırma Yöntemleri**. Ankara: Pegem Akademi

Büyüköztürk, Ş. (2002a). Faktör analizi: Temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. **Eğitim Yönetimi Dergisi**, 32, 470-483.

Büyüköztürk, Ş. (2002b). **Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı**. Ankara: PegemA Yayıncılık

Campbell, K. (1999). The Web: Design For Active Learning. Alberta Üniversitesi: Academic Technologies for Learning. (21 Şubat 2009). <http://www.atl.ualberta.ca/articles/idesign/activel.cfm>

Carbonaro, A. (2003). **Personalization Mechanisms for Active Learning in a Distance Learning System**. International Conference on Simulation and Multimedia in Engineering Education

Ciritli, T. E. (2006). İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Öğretmenlerinin Aktif Öğretim Metodunu Algılama ve Sınıflarında Uygulama Durumlarının İncelenmesi. Selçuk Üniversitesi. Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

Chang, C. Y. ve Cheng, W. Y. (2007). Science Achievement and Students' Self-confidence and Interest in Science: A Taiwanese Representative Sample Study'. **International Journal of Science Education**. 1 – 18

Chickering, A. ve Gamson, Z. F. (1987). Seven Principles For Good Practice. AAHE Bulletin 39: 3-7.

<http://www.unm.edu/~oset/UsingActiveLearning.html> (22 Şubat.2009)

Cohen, L., Manion, L. ve Morrison, K. (2000). **Research Methods in Education**.14. (5.Baskı). London: Routledge & Falmer Pres

Cook, E. D. ve Hazelwood, A. C. (2002). An Active Learning Strategy Fort He Classroom- “Who Wants To Win ... Same Mini Chips Ahoy?. **Journal of Accounting Education**. v:20 ss: 297-306

Cratty, B. J. (1971). **Active Learning: Games to Enhance Academic Abilities**. Englewood Cliffs. New Jersey: Prentice-Hall.

Çakır, M. A. (2007). Sosyal Bilişsel Öğrenme Kuramı. A. Kaya (Ed.). **Eğitim Psikolojisi** (s.411-437). Ankara: PegemA Yayıncılık

Çavaş, B. ve Kesercioğlu, T. (2005). **ROSE Projesi Uygulamaları** Eğitimde iyi örnekler konferansı. 15-16 Ocak 2005. Sabancı Üniversitesi. İstanbul

Çetin, B. (2007). Yeni İlköğretim Programı (2005) Uygulamalarının İlköğretim 4. Ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Çalışma Alışkanlıkları İle Öz-Yeterliliklerine Etkisi ve Öğrencilerin Program Hakkındaki Görüşleri. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Dawkins, L. M. (2007). The Influence of Classroom Experiences on Community College Students Self Efficacy. Attitude and Future Intentions. Doktora Tezi. Missouri-St Üniversitesi. Umi Num: 3271301

De Leng, B.A., Dolmans, D.H.J.M., Jöbssis, B., Muijtjens, A.M.M. ve van der Vleuten, C.P.M (2009). Exploration Of An E-Learning Model To Foster Critical Thinking On Basic Science Concepts During Work Placements. **Computers and Education**. 53, 1–13

Dearn, J. M. (1996). **Facilitating Active Learning In Introductory Science Classes. Different Approaches: Theory and Practice In Higher**

Education. Proceedings HERDSA Conference. Perth. Western Australia. (4 Ocak. 2009) <http://www.herdsa.org.au/confs/1996/dearn.html>

Demir, K.M. (2006). İlköğretim Dördüncü Ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Sosyal Bilgiler Derslerinde Eleştirel Düşünme Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Demirbaş, M. ve Yağbasan, R. (2006). Fen Bilgisi Öğretiminde Sosyal Öğrenme Teorisine Dayalı Öğretim Etkinliklerinin. Öğrencilerin Bilimsel Tutumlarına Olan Etkisinin İncelenmesi. **Milli Eğitim Dergisi.** 170, 320-338.

Demirbaş, M. ve Yağbasan, R. (2004). **Fen Bilgisi Öğretiminde İç Görüsel Öğrenmeyi Gerçekleştiren Öğrencilerdeki Bilgilerin Kalıcılığı Üzerine Bir Araştırma.** XIII. Eğitim Bilimleri Kongresi. Malatya

Demirci, C. (2003). Etkin Öğrenme Yaklaşımının Erişige Etkisi. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.** 25, 38-42

Demirkuş, N. (1999). Fen Bilgisinde Öğretim Yöntemleri Ve Uygulamalarının Verimli Hale Getirilmesi. **D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı.** 11, 414-425

Demirel, Ö. (1999). **Öğretme Sanatı.** (8. Basım). Ankara: Pegem A Yayıncılık

Demirel, Ö. (2005). **Öğretimde Planlama ve Değerlendirme Öğretme Sanatı.** Ankara: PegemA Yayıncılık

Diffy, D. ve Sassman, C. (2002). **Project-Based Learning With Young Children.** Heineman Yayınları. USA

Doğanay, A. ve Kara, Z. (1995). Düşünmenin Boyutları: Program ve Öğretim İçin Bir Model. **Ç. Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi.** 1(11):25-38

Doğanay, A. (2002). Etkin vatandaşlık için düşünme becerilerinin öğretimi” C. Öztürk ve D. Dilek (Ed.). **Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretimi** (s.179-281). Ankara: PegemA Yayıncılık

Dodge, B. “Active Learning on the Web”.
<http://edweb.sdsu.edu/people/bdodge/Active/ActiveLearning.html>(03 Mayıs 2005)

Doğru, M. ve Kıyıcı, F. B. (2005). Fen Eğitiminin Zorunluluğu. Aydoğdu ve Kesercioğlu (Ed). **İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi** (s, 1-8). Ankara: Anı Yayıncılık

Dufresne, J. R., Gerace, W. J., Leonard, W. J., Mestre, J. P. ve Wenk. L. (1996). Classtalk: A Classroom Communication System for Active Learning. **Journal of Computing in Higher Education**. 7, 3-47.

Duy, B. (2007). Güdülenme ve Bireysel Farklılıklar. A. Kaya (Ed.). **Eğitim Psikolojisi** (587-638). Ankara: PegemA Yayıncılık

Ekinci, N. (2005). İşbirliğine dayalı öğrenme. Ö. Demirel (Ed.). **Eğitimde Yeni Yönelimler** (93-109). Ankara: PegemA Yayıncılık

Erden, M. ve Akman, Y. (2007). **Eğitim Psikolojisi (Gelişim-Öğrenme-Öğretim)**. Ankara: Arkadaş Yayınevi

Euge`ne, C. (2006). How To Teach At The University Level Through An Active Learning Approach? Consequences For Teaching Basic Electrical Measurements. **Measurement**. 39(10). 936-946
<http://www.sciencedirect.com/science> (10 Haziran. 2006).

Ergin, Ö. ve Akpınar, E. (2005). Yapılandırmacı Kuramda Fen Öğretmeninin Rolü. **İlköğretim-Online**. 4(2). 55-64 <http://ilkogretim-online.org.tr> (24 Nisan 2009).

Esler, W. K. ve Esler, M. K. (2000). **Teaching Elementary Science A Full Spectrum Science Instruction Approach** (8th edition). Belmont: Wadsworth Yayıncılık

Facione, P., Giancarlo, C., Facione, N. ve Gainen, J. (1995). The Disposition Toward Critical Thinking. **Journal of General Education**.44(1) 1-25.

Felder, R. M. ve Brent, R. (1996). Navigating the Bumpy Road to Student-Centered Instruction. **College Teaching**. 44(2), 43-47.

Fer, S. ve Cırık, İ. (2006). Öğretmenlerde ve Öğrencilerde. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması Nedir? **Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** 2(1) <http://www.istekyasam.com/edu7dergi/makaleler.htm> (20 Mayıs 2009)

Fies, C. (2005). Classroom Response Systems: What Do They Add To An Active Learning Environment. Doktora Tezi. Texas Üniversitesi. Austin

Fisher, A. (1991). **Teaching Thinking**. (Ed: M. C. Coles ve W. D. Robinson). London: Bristol Classical yayıncılık

Foyle, H. C. (1995). **Interactive Learning in the Higher Education Classroom**. Cooperative, Collaborative and Active Learning strategies. Excellence in the Academy. The NEA Professional Library Higher Education Series

Fraenkel, J. R. ve Wallen, N. E. (2003). **How To Design And Evaluate Research in Education**. (5th edition). Boston: McGraw-Hill

Gedeon, R. (1997). Enhancing a Large Lecture with Active Learning. **Research Strategies**. 15(4). 331-309

Gibbs, G. (1988). Learning by Doing: a Guide to Teaching and Learning Methods. London: Further Education Unit. (10 Mart 2007) <http://www.glos.ac.uk/gdn/gibbs/index.htm>

Griffiths, Y. ve Ursick, K. (2004). Using Active Learning to Shift Habits of Learning in Health Care Education. **Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice**. 2(2)

Gökçe, E. (2004). İlköğretimde Aktif Öğrenme Sürecine İlişkin Öğrenci ve Öğretmen Görüşleri. **Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. Sayı:1

Gücüm, B. ve Kaptan, F. (1992). Düünden Bugüne İlköğretim Fen Bilgisi Programları ve Öğretim. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 8. 249-258

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

Greenlaw, S. ve DeLoach, S. (2003). Teaching Critical Thinking With Electronic Discussion. **The Journal of Economic Education**. 34(1). 36-52

Hamurcu, H., Günay, Y. ve Özyılmaz-Akamca, G. (2005a). Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimi Profilleri, **Eğitim Araştırmaları**. 20, 147-157

Hamurcu, H., Öyılmaz-Akamca, G., Günay, Y. (2005b). Sınıf Öğretmenliği ve Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilimdalı Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme ile İlgili Görüşleri, **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 20,12-25

Harmin, M. (1994). **Strategies to Inspiring Active Learning Strategy**. Inspiring Strategy Enstitue

Harold, M. (1996). Preparing Students To Participate İn An Active Learning Environment. **Advances in Physiology Education**. 15(1). 569 - 577

Hewitt-Taylor, J. (2001). Self-Directed Learning: Views Of Teachers And Students. **Journal of Advanced Nursing**. 36(4). 496-504

Hoban, J. D., Lawson, S. R., Mazmanian, P. E., Best, A. M. ve Seibel, H. R. (2005). The Selfdirected Learning Readiness Scale: A Factor Analysis Study. **Med Educ**. 39. 370–379.

Howe, A. C. ve Stubbs. H. S. (1997). Empowering Science Teachers: A Model for Professional Development. **Journal of Science Teacher Education**.. 8(3). 167-182

İnan, H. (2003). İlköğretim Birinci Sınıfta Aktif Öğrenme Stratejilerinin Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü.

İsrael, E. (2007). Özdüzenleme Eğitimi, Fen Başarısı ve Özyeterlilik. Doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İzmir

İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, M. B. ve Kıyıcı, M. (2002). Fen Bilgisi Eğitimi ve Yapısalci Yaklaşım. **The Turkish Online Journal of Educational Technology –TOJET**. 1(1). 7

Jayawardana, C., Hewagamage, K. P. ve Hirakawa, M. (2001). Personalization Tools For Active Learning In Digital Libraries. **The Journal of Academic Media Librarianship**. 8(1). -
<http://wings.buffalo.edu/publications/mcjrnl/v8n1/active.html>

Kabasakal-Topcu, Z. (2007). Bilgi İşleme Kuramı. A. Kaya (Ed.). **Eğitim Psikolojisi** (s.463-493). Ankara: PegemA Yayıncılık

Kaloç, R. (2005). Orta Öğretim Kurumu Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerileri ve Eleştirel Düşünme Becerilerini Etkileyen Etmenler. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Kanet, J. J. ve Barut, M. (2003). Problem-Based Learning For Productions and Operations Management. **Decision Science Journal of Innovative Education**. 1(1): 99-118.

Kaptan, F. (1998). **Fen Bilgisi Öğretimi**. Ankara:Anı Yayıncılık.

Kara, Y. ve Özgün-Koca, S. A. (2004). Buluş Yoluyla Öğrenme ve Anlamlı Öğrenme Yaklaşımlarının Matematik Dersinde Uygulanması. **İlköğretim Online**. 3(1). 2-10

Karadeniz, A. (2006). Liselerde Eleştirel Düşünme Eğitimi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Karasar, N. (2003). **Bilimsel Araştırma Yöntemi**. (12. Basım). Ankara: Nobel Yayıncılık

Kass, H. ve McDonald, A. E. (1998). The Learning Contribution of Student Self-Directed Building Activity in Science. **Science Education**. 83:449–471

Kaya, A. (2007). Edimsel Koşullanma. A. Kaya (Ed.). **Eğitim Psikolojisi** (s.357-410). Ankara: PegemA Yayıncılık

Kazancı, O. (1989). **Eğitimde Eleştirci Düşünme Öğretimi**. G.Ü. Eğitim Fakültesi Ankara: Kazancı Hukuk Yayınları. No:70.

Kell, C. ve Deursen, R.V. (2003). Does Problem Based Curriculum Develop Life long Learning Skills in Undergraduate Students. **Physiotherapy**. 89 (9). 523-530.

Kember, D., Leung, D. Y. P. ve Mcnaught, C (2008). A Workshop Activity To Demonstrate That Approaches To Learning Are Influenced By The Teaching And Learning Environment. **Active Learning in Higher Education**. 9; 43

Kennedy, H. L. (1996). Science Learning: A Self-Efficacy Study In Higher Education. Doktora Tezi. Eğitim Fakültesi. South California Üniversitesi Umi No: 9636718

Ketelhut, D. J. (2006). Do Students With Higher Self-Efficacy Exhibit Greater And More Diverse Scientific Inquiry Skills: An Exploratory Investigation In "River City." A Multi-User Virtual Environment. Doktora tezi. Harvard Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi. UMI Num: 3221606

Keyser, M. W. (2000). Active Learning And Cooperative Learning: Understanding The Difference And Using Both Styles Effectively. Research Strategies. 17. 35-44

Kılıç, A. (2007). Probleme Dayalı Öğrenme. **Kastamonu Eğitim Dergisi**.15(2):561-578

Kimonen, E. ve Nevalainen, R. (2005). Active Learning İn The Process Of Educational Change. **Teaching And Teacher Education**. 21. 623-635

Koç, G. (2000). Etkin Öğrenme Yaklaşımının Eğitim Ortamlarında Kullanılması. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 19. 220-226

Korkmaz, H. (2004). **Fen ve Teknoloji Eğitiminde Alternatif Değerlendirme Yaklaşımlar**. Ankara: Yeryüzü Yayınevi.

Korkmaz, H. ve Kaptan, F. (2002). Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim Öğrencilerinin Akademik Başarı. Akademik Benlik Kavramı Ve Çalışma Süreçlerine Etkisi. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 22, 91-97

Koray, Ö., Köksal, M. S., Özdemir, M.. ve Presley, A. İ. (2007). The Effect Of Creative And Critical Thinking Based Laboratory Applications On Academic Achievement And Science Process Skills. **İlköğretim Online**. 6(3). 377-389

Lee, J. A. N. (1999). **Incorporating Active-Learning Into A Web-Based Ethics Course**. 29th Annual Frontiers İn Education Conference Proceedings. San V:2. Pp:12D6/19-12D6/24

Leona, S. (1997). A Little Constructive Criticism Of Constructivism. Critique Of D. C. Phillips. How. Why. What. When. And Where: Perspectives On Constructivism İn Psychology And Education. Issues İn Education. **Educational Psychology**. 3(2). 357-261

Liu, M. (2004). Examining The Performance And Attitudes Of Sixth Graders During Their Use Of A Problem-Based Hypermedia Learning Environment. **Computers In Human Behavior**. 20 (3). 357-379

Lowry, C. M. (1989). Supporting And Facilitating Self-Directed Learning. [Http://www.Ntlf.Com/Html/Lib/Bib/89dig.Htm](http://www.Ntlf.Com/Html/Lib/Bib/89dig.Htm) (Ocak 2006)

Lunenbergl, M. L. ve Volman. M. (1999). Active Learning: Views And Actions Of Students And Teachers İn Basic Education. **Teaching And Teacher Education**.15. 431-445

Mabrouk, P. A. (2005). Addressing Faculty Objections To The İmplementation of Active Learning Strategies İn The Analytical Chemistry Course. **Abcs Of Teaching Analytical Science**. 383: 365–367

Marbach-Ad1, G. Sokolove, P. G. (2002). The Use Of E-Mail And In-Class Writing To Facilitate Student–Instructor Interaction İn Large-Enrollment Traditional And Active Learning Classes. **Journal of Science Education And Technology**. 11(2). 109-119

Mattson, K. (2005). Why “Active Learning” Can Be Perilous To The Profession. **Academe**. 91(1). 23-26.

Mcmanus, E. S. ve Sieler, P. A. (1998). FreedomtTo Enjoy Learning in The 21st Century: Developing an Active Learning Culture in Nursing. **Nurse Education Today**. 18 (4). 322-328

MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2006). **İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 Ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı**. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Ankara www. meb.gov.tr (Mayıs, 2007)

Mecit, Ö. (2006). The Effect Of 7e Learning Cycle Model On The Improvement Of Fifth Grade Students’ Critical Thinking Skills. Doktora Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Orta Öğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü.

Meyers, C. ve Jones, T.B. (1993) **Promoting Active Learning Strategies for the College Classroom**. San Francisco: Jossey-Bass Yayıncılık

Moursound, D. (1999). **Project-Based Learning Using Information Technology**. Eugene. OR: Iste Publications.

Mok, M. M. C. ve Lung, C. L. (2005). Developing Self-Directed Learning In Student Teachers. **International Journal of Self-Directed Learning**. 2(1). 18-39

Murdoch, B. Ve Guy. P. W. (2002). Active Learning in Small and Large Classes. **Accounting Education**. 11 (3). 271–282

Muslea, I., Minton. S. ve Knoblock. C. A. (2006). Active Learning With Multiple Views. *Journal Of Artiicial Intelligence Research* 27 203-233

Narciss, S., Proske, A. ve Koerndle, H. (2006). Promoting Self-Regulated Learning İn Web-Based Learning Environments. **Computers in Human Behavior**. 23(3). 1126-1144 Doi:10.1016/J.Chb.2006.10.006.

Nicolopoulou. A. (1993). ‘Play. Cognitive Development. And The Social Word: Piaget. Vygotsky. And Beyond’ *Human Development*. 36 (1). 1-23.

(Çeviren:Bağlı. M. T. (2004). ‘Oyun. Bilişsel Gelişim Ve Toplumsal Dünya: Piaget. Vygotsky Ve Sonrası’. **Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi**. 37(2). 137-16.

Nist. L. S.. Holschuh. P. J. (2000). **Active Learning Strategies For College Success**. London: Ally And Bacon.

Norman. G. (2004). What’s The Active İngredient İn Active Learning? **Advances in Health Sciences Education**. 9. 1-3.

Oladoke. A. O. (2006). Measurement Of Selfdirected Learning İn Online Learners. Doktora tezi. Capella University UMİ Num: 3206369

Onderwell, S. ve Turner, S. (2005). Active Learning And Preservice Teachers' Experiences İn An Online Course: A Case Study. **Journal Of Technology And Teacher Education**. 13(1). 65-84

Önen, F. ve Öztuna, A. (2006). Fen Bilgisi ve Matematik Öğretmenlerinin Öz Yeterlik Duygusunun Belirlenmesi. **Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi E Dergisi**

[Http://www.İstekyasam.Com/Edu7dergi1/Edu7/Makale2.Doc](http://www.İstekyasam.Com/Edu7dergi1/Edu7/Makale2.Doc) (14 Kasım. 2008)

Özdamar, K. (2004). **Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi** (5. Baskı) Eskişehir: Kaan Kitapevi

Özdemir, S. M. (2005). Üniversite Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi. **Türk Eğitim Bilimleri Dergisi**. 3(3):-

Özenoğlu-Kiremit, H. (2006). Fen Bilgisi Öğretmenliği Öğrencilerinin Biyoloji İle İlgili Öz-Yeterlik İnançlarının Karsılaştırılması. Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ortaöğretim Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı.

Özkardeş-Tandoğan, R. (2006). Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Aktif Öğrenmenin Öğrencilerin Başarılarına Ve Kavram Öğrenmelerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Özmen, H. (2004). Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme, *The Turkish Online Journal of Educational Technology – Tojet*, 3(1), Article 14, www.tojet.net/articles/3114.htm (Haziran, 2009)

Özyurt-Eylen, B. (2007). Gelişim Konularına Genel Bakış. A. Kaya (Ed.). **Eğitim Psikolojisi** (S.1-34). Ankara: Pegem Yayıncılık

Palmer, D. H. (2005). Sources Of Self-Efficacy İn A Science Methods Course For Primary Teacher Education Students. **Research in Science Education**. DOI: 10.1007/S11165-005-9007-0

Palut, Z. Ö. (2006). Fen Öğretiminde Aktif Öğrenmenin Kavram Yanılgılarını Gidermeye Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Paul, R., Binker, A. J. A., Martin, D. ve Adamson, K. (1995) Critical Thinking Handbook:High School. Santa Rosa. CA: The Fonudation For Critical

Thinking ([www.Glef.Org/Project Based Learning/Why Is PBL Important.Html](http://www.Glef.Org/Project%20Based%20Learning/Why%20Is%20PBL%20Important.Html))
(Kasım 2005)

Paulson, D., Faust. J, (1998). Active Learning İn The College Classroom.
Journal on Excellence in College Teaching. 9 (2). 3-24

Perkins, C. J. (2007). Toward Making The Invisible Visible: Studying
Science Teaching Self-Efficacy Beliefs. Doktora Tezi. Oregon State Üniversitesi.
AAT3286052.

[Http://Proquest.Umi.Com/Pqdweb?Did=1408928741&Fmt=6&Clientid=3345&RQT=309&Vname=PQD](http://Proquest.Umi.Com/Pqdweb?Did=1408928741&Fmt=6&Clientid=3345&RQT=309&Vname=PQD) (10 Kasım. 2008)

Philips, J. M. (2005). Strategies For Active Learning in Online
Continuing Education. **The Journal of Continuing Education in Nursing.** 36
(2): 77-83

Presley, M. ve McCormick, C. B. (1995). **Advanced Educational
Psychology For Educators, Researchers, and Policymakers.** New York: Harper
Collins College

Prince, M. (2004). Does Active Learning Work? A Review of The
Research. Journal of Engineering Education. 93(3). 223-231

Powel, E. (2005). Conceptualising And Facilitating Active Learning:
Teachers' Video-Stimulated Reflective Dialogues. **Reflective Practice.** 6(3), 407–
418

Rajad, A. M. (2007). The Effects Of Problem Based Learning On Self-
Efficacy And Attitudes Of Beginning Biology Course. Doktora Tezi. California Los
Angeles Üniversitesi. Irvine Umi Num:3269649

Ramsden, P. (2003). **Learning to Teach in Higher Education.** (İkinci
Baskı). London: Routledge Falmer.

Ravenscroft, S., Buckless, F. A. ve Hassal, T. (1999). Cooperative
Learning - A Literature Guide. **Accounting Education.** 8(2):163-176

Reid, C. A. (2007). Teacher Interpersonal Behavior: Its Influence On Student Motivation, Self Efficacy Ant Attitude Towards Science. Doktora Tezi. Curtin University of Technology. Science and Mathematics Education Centre. PID No. 17524

Reio, T. G., Revis, W. (2006). Age And Gender Differences In Self-Directed Learning Readiness: A Developmental Perspective. *International Journal of Self-directed Learning*, 2(1), 40-49

Risemberg R. Zimmerman B. J. (1992). Self-Regulated Learning In Gifted Students. **Roeper Review**. 15(2):98-101.

Roberts, T. G. ve Dyer. J. E. (2005). The Relationship of Self-Efficacy. Motivation. And Critical Thinking Disposition To Achievement And Attitudes When An Illustrated Web Lecture Is Used In An Online Learning Environment. **Journal of Agricultural Education**. 46(2). 12-23.

Robison, D. F. (2006). Active Learning in a Large Enrollment Introductory Biology Class: Problem Solving. Formative Feedback and Teaching as Learning. Doktora Tezi. Brigham Young Üniversitesi. Provo

Rowan, C. J., Mccourt, C., Bick, D., ve Beake, S. (2007). Problem Based Learning In Midwifery - The Teachers Perspective. **Nurse Education Today**. 27(2):131-138.

Russell, A.T., Comello, R. J., Wright, D. E. (2007). Teaching Strategies Promoting Active Learning İn Healthcare Education. **Education And Homan Development**. 1(1)

Saban, A. (2000). **Öğrenme-Öğretme Süreci Yeni Teori ve Yaklaşımlar**. Ankara: Nobel Yayınevi

Sapancı, A. (2007). İnternete Dayalı Araştırmalarda Eleştirel Düşünme Sorunsalı: 21. Yüzyıl Skolastiğine Doğru. **Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi**. 2: 56-71

Saracaloğlu, S. A., Akamca-Özyılmaz, G. ve Yeşildere. S. (2006). İlköğretimde Proje Tabanlı Öğrenmenin Yeri. **Türk Eğitim Bilimleri Dergisi**. 4(3). 241-258

Saracaloğlu. S. A., Yenice. N. (2009). Investigating the Self-Efficacy Beliefs of Science and Elementary Teachers with Respect to Some Variables, **Journal of Theory and Practice in Education**, 5 ,2 ,244-260

Savaş, B. (2007). Yapılandırmacı Öğrenme. A. Kaya (Ed.). **Eğitim Psikolojisi** (S.516-545). Ankara: Pegema Yayıncılık

Schunk, D. H., Pajares, F. (2002). The Development Of Academic Self-Efficacy. (Edt: Wigfield Ve Eccles. J). **Development Of Achievement Motivation**. San Diego: Academic Press.

Schneiderx R. M., Krajcik, J., Marx, R. W. ve Soloway, E. (2001). Performance Of Students In Project-Based Science Classrooms On A National Measure Of Science Achivement. **Journal of Research Teaching In Science Teaching**. 39(5). 410-412

Seeler, D. C., Turnwald, K. H.. ve Bull, K. S. (1994). From Teaching to Learning. **Journal of Veterinary Medical Education**. 21(1). –

Seferoğlu, S. S. ve Akbıyık, C. (2006). Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ve Akademik Başarı. **Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 30. 90-99

Seyhan, G. (2003). İlköğretim İkinci Kademe 7. Sınıf Matematik Öğretiminde Aktik Öğrenme Ve Geleneksel Öğrenme Metotlarının Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Balıkesir.

Silberman, M. (1996). **Active Learning 101 Strategies to Teach Any Subject**. Massachusetts: Allyn & Bacon

Silverman, M. (1995). Self-Directed Learning: A Heretical Experiment In Teaching Physics. **American Journal Of Physics**. 63. 495-508.

Silva, C. ve Riberis, B. (2006). On Text-Based Mining With Active Learning And Background Knowledge Using SVM

Sivan, A., Leung, R. W., Woon, C.C. ve Kember. D. (2000). An Implementation of Active Learning And Its Affect On Quality Of Student Learning. **Innovations In Education And Training International**. 37(4). 381-389

Sülün, Y., Kozcu-Çakır, N., Şenler, B. ve Çil. E. (2006). İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Buluş Yoluyla Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisinin Belirlenmesi (Muğla Örneği). **Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi**. 9(1):51-61

Steele-Dadzie, T. E. (2004). Relationship Among Teachers Self-Efficacy, Student Self Efficacy, and Student Performance. Doktora Tezi. Eğitim Fakültesi. Rutgers-The State Üniversitesi. New Jersey

Stern, D. ve Huber, G. L. (1997). **Active Learning for Students and Teachers: Reports from Eight Countries**. OECD

Sternberg, R. J. ve Williams, W. M. (2002). **Educational Psychology**. Boston: Allyn-Bacon

Song, L. ve Hill. J. R. (2007). A Conceptual Model for Understanding Self-Directed Learning In Online Environments. *Journal of Interactive Online Learning*. 6(1). 27-42

Sönmez, V. (2004). **Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı**. Ankara: Anı Yayıncılık.

Su, M. Y. ve Huang, W. C. (2006). The Impact of the Socratic Questioning Model on Sixth Graders' Critical Thinking Abilities and Dispositions. **Chinese Journal of Science Education**. 14(5). 597-614

Süzen, (2007). Aktif Öğrenme Teknikleriyle Desteklenmiş Fen Ve Teknoloji Eğitiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Swank-Day, J. (2004). New Approaches To Teaching High School Ecology. Yüksek Lisans Tezi. Michigan Üniversitesi. Dearborn

Şahinel, M. (2005). **Etkin Öğrenme**. Ö. Demirel (Ed.). **Eğitimde Yeni Yönelimler** (149-165). Ankara: Pegema Yayıncılık

Şahinel, S. (2007). **Eleştirel Düşünme**. Ankara: Pegema Yayıncılık

Şaşan, H. (2002). Yapılandırmacı Öğrenme. **Yaşadıkça Eğitim**. 74-75; 46-52. [Http://www.Cagdasegitim.Net/Yapilandirmaciogrenme.Htm](http://www.Cagdasegitim.Net/Yapilandirmaciogrenme.Htm) (Şubat. 2007)

Taşdemir, A., Demirbaş, M. ve Bozdoğan, A. E. (2006). Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin. Öğrencilerin Grafik Yorumlama Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Etkisi. **G.Ü Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi**. 6(2): 81-91

Tatar, N., Akpınar, E., Yıldız, E., Ergin, Ö. (2009). A Study on Developing a Self Efficacy Scale towards Science and Technology. **Eurasian Journal of Educational Research**, 36, 263-280

Timbıl, N. (2008). İlköğretim II. Kademe Fen Öğretiminde Aktif Öğrenme Yaklaşımı Ve Drama Tekniği Kullanılmasının Öğrenci Başarılarına Etkilerinin Karşılaştırılması, Mugla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Turgut, F., Baker, D., Cunningham, R. ve Piburn, M. (1997). **İlköğretim Fen Öğretimi**. YÖK/Dünya Bankası. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi. Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi. Ankara

Thorn, P. M. (2003). Bridging The Gap Between What Is Praised And What Is Practiced: Supporting The Work Of Change As Anatomy & Physiology Instructors Introduce Active Learning In to Their Undergraduate Classrooms. Doktora Tezi. Texas Üniversitesi.

Ünal-Keskin, G. ve Orgun, F. (2006). Öğrencilerin Öz Etkililik-Yeterlilik Düzeyleri İle Başa Çıkma Stratejilerinin İncelenmesi, **Anadolu Psikiyatri Dergisi**. 7, 92-99.

Üredi. I Ve Üredi. L. (2006). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Cinsiyetlerine. Bulundukları Sınıflara Ve Başarı Düzeylerine Göre Fen Öğretimine İlişkin Öz-Yeterlik İnançlarının Karşılaştırılması. **Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 1(2) Http://www.Yeditepe.Edu.Tr (20 Kasım 2008)

Veenman, S., Kenter, B. ve Post, K. (2000). Cooperative Learning In Dutch Primary Classrooms. **Educational Studies**. 26. 281-302.

Walker, S. E. (2003). Active Learning Strategies to Promote Critical Thinking. **Journal of Athletic Training**. 38(3):263–267
www.Journalofathletictraining.Org (Mart 2009).

Wilke, R. R. (2003). The Effect Of Active Learning On Student Characteristics In Human Physiology Course For Nonmajors. **Advance In Physiology Education**. 27(4)

Yaşar. Ş. (1998). Fen Bilgisi Öğretiminde Kullanılan Strateji. Yöntem ve Teknikler. (Ed). Ş. Yaşar. **Fen Bilgisi Öğretimi**. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları

Yang, Y. C. ve Chou. H. A. (2008). Beyond Critical Thinking Skills: Investigating The Relationship Between Critical Thinking Skills And Dispositions Through Different Online Instructional Strategies. **British Journal of Educational Technology**. 39(4). 666–684

Yenice. N. (2005). İlköğretim Fen Ve Teknoloji Öğretiminde Laboratuvar Uygulama ve Yöntemleri. (Ed). M. Aydoğdu. ve T. Kesercioğlu. **İlköğretimde Fen Ve Teknoloji Öğretimi**.(144-168). Ankara: Anı Yayıncılık

Yeşilyaprak. B. (2002). **Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi**. Ankara: Pegema Yayıncılık

Yöndem. A.. Taylı. Z. D. (2007). Bilişsel Gelişim Ve Dil Gelişimi. A. Kaya (Ed.). **Eğitim Psikolojisi** (S.81-128). Ankara: Pegema Yayıncılık

Yurdakul. B. (2005). Yapılandırmacılık. Ö. Demirel (Ed.). **Eğitimde Yeni Yönelimler** (39-65). Ankara: Pegema Yayıncılık

Yurtluk. M. (2005). Proje Tabanlı Öğrenme. Ö. Demirel (Ed.). **Eğitimde Yeni Yönelimler** (67-79). Ankara: Pegema Yayıncılık

Zavrak. M. (2003). Lise Kimya Programında Atomun Yapısı Ünitesinde Aktif Öğrenme Yöntemlerinin Uygulanması. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İzmir.

Zimmerman, B. J. ve Schunk. D. H. (1995). **Self Regulation Of Learning And Performance Issues And Educational Applications**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Yayıncılık

Zoller, U., Ben-Chaim, D., Ron, S., Pentimally, R. ve Borsese. A. (2000). The Disposition Toward Critical Thinking Of High School And University Science Students: An Interintra Israeli-Italian Study. **International Journal Of Science Education**. 22(6), 571 – 582

Ders Planı Hazırlamada Kullanılan Kaynaklar

“A To Z Teacher Stuff”. [Http://www.Atozteacherstuff.Com/](http://www.Atozteacherstuff.Com/) 5 Kasım 2007 tarihinde alınmıştır

“Educator's Reference Desk” [Http://www.Atozteacherstuff.Com/](http://www.Atozteacherstuff.Com/) 8 Kasım 2007 tarihinde alınmıştır.

“Fenokulu” [Http://www.Fenokulu.Net/](http://www.Fenokulu.Net/) 10 Kasım 2007 tarihinde alınmıştır.

PBS Teachers — Resources For The Classroom
www.Pbs.Org/Teachers/ - 23k 8 Kasım 2007 tarihinde alınmıştır.

Proteacher Directory Www.Proteacher.Com/110048.Shtml - 14k(4 Ekim 2007 tarihinde alınmıştır.

Science Lesson Plans
www.TeachNology.Com/Teachers/Lessoniplans/Science/ - 25k 4 Ekim 2007 tarihinde alınmıştır

Silberman, M. (1996). **Active Learning 101 Strategies to Teach Any Subject**. Massachusetts: Allyn & Bacon.

Winter, D., Lemons, P., Bookman, J. ve Hoese, W. (2001). Novice Instructors And Student-Centered Instruction: Identifying And Addressing Obstacles To Learning In The College Science Laboratory. **The Journal of Scholarship of Teaching and Learning**. 2(1). 14-42

Cratty, B. J. (1971). **Active Learning: Games to Enhance Academic Abilities**. Englewood Cliffs. New Jersey: Prentice-Hall.

EKLER

EK 1

**ANALİZ ÖNCESİ FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNE YÖNELİK KENDİ
KENDİNE ÖĞRENME BECERİLERİ ÖLÇEĞİ TASLAK MADDELERİ**

Maddeler	Ölçeğe Alınan (+) ve Alınmayan (-) Maddeler
1- Fen ve Teknoloji dersine çalışırken anlamadığım bir konuyla karşılaştığımda o konuyu öğrenmek için çabalarım	+
2- Fen ve teknoloji dersinde öğrenmek istediğim bir şey varsa onu öğrenmek için çabalarım	-
3-. Fen ve Teknoloji dersini öğrenmeyi severim.	-
4-. Fen ve Teknoloji dersinde proje ödevlerimi hazırlarken ilk başlayışı yapmak biraz zamanımı alır.	-
5- Yapacağım her çalışmada Fen ve Teknoloji öğretmenimin tam olarak ne yapacağımı her zaman anlatmasını beklerim.	-
6- Fen ve Teknoloji dersinde yeni bir konuyu en iyi şekilde öğrenebilmek için farklı kaynaklardan araştırırım.	+
7- Fen ve Teknoloji dersinde tek başıma çok iyi <u>çalışmam</u> .	+
8- Fen ve Teknoloji dersi ile ilgili bilmediğim bir konuyla karşılaşırsam bu konuyu nasıl öğreneceğimi bilirim.	-
9- Fen ve Teknoloji dersinde kendi kendime iyi öğrenirim.	-
10- Fen ve Teknoloji dersinde fikirlerimi gerçekleştirebilmek için bir plan yapmakta <u>zorlanırım</u> .	+
11- Fen ve Teknoloji dersinde öğrenme sürecimin planlanması sırasında neyi, nasıl öğreneceğimin kararlaştırılmasında yer almak isterim.	-
12- Fen ve Teknoloji dersinde bir konuya ilgi duyuyorsam bu konuyla ilgi çalışmak zorunda kalmak benim için sorun oluşturmaz.	+
13- Fen ve Teknoloji dersinde ne öğrendiğimden, kendim sorumluyum.	+
14- Fen ve Teknoloji dersinde öğrendiklerimi ne düzeyde öğrendiğimi söyleyebilirim.	+

15- Fen ve Teknoloji dersiyle ilgili öğrenmek istediğim o kadar çok şey var ki bir günde daha fazla saat olmasını isterdim.	-
16- Fen ve Teknoloji dersiyle ilgili merak ettiğim konuları kolayca öğrenebilirim.	-
17- Fen ve Teknoloji dersiyle ilgili öğrenmek istediğim bir konuyu en iyi nasıl öğrenebileceğimi bilirim.	+
18- Fen ve Teknoloji dersinde öğrendiğim bilgileri ne derecede öğrendiğimi kendim <u>değerlendiremem</u> .	-
19- Fen ve Teknoloji dersinde bir konuyu ne kadar öğrenmem gerektiğini bilirim.	-
20- Fen ve Teknoloji dersinde bir konuyu sınavda iyi not alabilecek kadar anlamışsam, onunla ilgili aklımda kalan sorular beni çok <u>ilgilendirmez</u> .	+
21- Bence kütüphaneler sıkıcı yerlerdir.	+
22- Fen ve Teknoloji dersinde yeni bir konuyu öğrenmek için çok çeşitli yollar düşünürüm.	+
23- Fen ve Teknoloji dersinde öğrendiğim konuyu günlük hayatta kullanmak isterim.	-
24- Fen ve Teknoloji dersinde ihtiyacım olabilecek hemen her şeyi kendim öğrenebilirim.	-
25- Fen ve Teknoloji dersine çalışırken cevaptan yola çıkıp soruya dönerek düşünmeyi severim.	-
26- Fen ve Teknoloji dersi ile ilgili kesin doğru cevapları olmayan sorularla ilgilenmek hoşuma <u>gitmez</u> .	-
27- Bence fen ve Teknoloji dersinde deney yapmak eğlencelidir.	+
28- Temel becerileri (gözlem, ölçme, verileri kaydetme, sonuç çıkarma) Fen ve Teknoloji dersini öğrenirken kullanırım.	-
29- Fen ve Teknoloji dersinde bir olayın nasıl olacağını bilmesem bile yeni şeyler denemeyi severim.	-
30- Fen ve Teknoloji dersinde öğretmenimin veya bir konuyu öğrenirken danıştığım diğer kişilerin benim yaptığım hataları göstermelerinden mutlu olurum.	+
31- Fen ve Teknoloji dersinde başkalarından bağımsız öğrenebilirim.	-
32- Fen ve Teknoloji dersi ile ilgili bilmem gereken şeyleri belirleme	-

konusunda iyiyimdir.	
33- Fen ve Teknoloji dersinde karşılaştığım problemleri araştırma tarzımdan memnunum.	-
34- Fen ve Teknoloji dersinde öğrenmemin gerekli olduğunu düşündüğüm bir şeyi öğrenebilmek için çabalarım.	+
35- Fen ve Teknoloji dersinde grupça öğrenmeyi gerektiren durumlarda lider olurum	-
36- Fen ve Teknoloji dersinde farklı fikirleri tartışmayı severim.	-
37- Fen ve Teknoloji dersinde öğrenmem gereken konularla yüzleşmekten hoşlanmam.	+
38- Fen ve Teknoloji dersi ile ilgili yeni şeyleri öğrenmek için istekliyimdir.	-
39- Fen ve Teknoloji dersini daha çok öğrendikçe dünyanın daha heyecan verici olduğunu düşünüyorum.	-
40- Fen ve Teknoloji dersinde kendi kendime öğrenmek benim için eğlencelidir.	-
41- Fen ve Teknoloji dersi ile ilgili bir öğrenme zorluğu yaşadığımda bu sorunu nasıl çözebileceğimi bilirim.	+
42- Fen ve Teknoloji dersi ile ilgili sürekli bir şeyler öğrenmek zorunda olmaktan sıkılırım.	+
43- Fen ve Teknoloji dersinde her yıl kendi kendime pek çok yeni şey öğreniyorum.	-
44- Fen ve Teknoloji dersinde yeni şeyler öğrenmenin hayatımda bir değişiklik yaratacağına <u>inanmıyorum</u> .	+
45- Fen ve Teknoloji dersinde öğrenciler liderdir.	-
46- Fen ve Teknoloji dersinin her konusunu kendi kendine öğrenebilir.	+
47- Fen ve Teknoloji dersinde bir konuyu öğrenebilmek için harcanan zaman gereksizdir	-
48- Eğer çok çalışırsam öğrenmek istediğim bir çok şeyi öğrenebileceğimi biliyorum.	-
49- Şimdiye kadar Fen ve Teknoloji dersinde çok iyi öğrenme tecrübelerine sahip olduğumu düşünüyorum.	+
50- Fen ve Teknoloji dersinde öğrenmek istediğim bir bilgiyi kısa zamanda edinebilme yeteneğim vardır.	+

51- Fen ve Teknoloji dersini sadece ailem veya öğretmenim istediği için öğrenirim.	-
52-. Fen ve Teknoloji dersinde interneti genellikle eğitici amaçlarla kullanırım.	+
53- Fen ve Teknoloji dersine başka kişilerin (öğretmen, aile vb.) yardımı olmadan <u>öğrenemem</u> .	+
54- Fen ve Teknoloji dersinde neyi neden öğrendiğimi bilirim.	+
55- Fen ve Teknoloji dersinde yeni bilgiler öğrenebilmek için araştırmalar yaparım.	-
56- Genelde Fen ve Teknoloji dersinde bir öğrenme planım vardır.	-
57-. Öğrenmelerimi düzenli bir şekilde gözden geçiririm.	-
58- Fen ve Teknoloji dersinde bir konuyu en iyi şekilde nasıl öğrenebileceğime kendim karar veririm.	-
59- Fen ve Teknoloji dersini sadece sınıfta değil bulunduğum her yerde öğrenebilen biriyim.	+

Not: Ölçekten çıkarılan maddeler '-' ölçekte kalan maddeler '+' ile gösterilmiştir.

EK 2
FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNE YÖNELİK KENDİ KENDİNE ÖĞRENME
BECERİLERİ ÖLÇEĞİ MADDELERİ

Sevgili öğrenciler,

Bu anket, sizin fen ve teknoloji dersine yönelik kendi kendine öğrenme becerilerinizi belirlemek için hazırlanmış cümlelerden oluşmaktadır. Bu çalışmanın amacına ulaşabilmesi için siz değerli öğrencilerin görüşlerine gerek duyulmuştur. Bu anket en fazla bir ders saati içerisinde tamamlanabilecek sorulardan oluşmaktadır. Bu araştırma sonucu vereceğiniz cevaplar çalışma haricinde hiçbir yerde kullanılmayacaktır. Araştırma sonuçları istediğiniz takdirde size ulaştırılacaktır

Cümlelerin hiç birinin kesin olarak doğru bir cevabı yoktur.. Her cümlemin karşısında TAMAMEN KATILIYORUM, KATILIYORUM, KARARSIZIM, KATILMIYORUM, HİÇ KATILMIYORUM olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Bu seçeneklerden sizin görüşünüzü en iyi yansıtan cümleyi işaretleyiniz

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Fen ve Teknoloji dersinde öğrendiklerimi ne düzeyde öğrendiğimi söyleyebilirim.					
2. Fen ve Teknoloji dersinde öğrenmemin gerekli olduğunu düşündüğüm bir şeyi öğrenebilmek için çabalarım.					
3. Fen ve Teknoloji dersinde bir konuya ilgi duyuyorsam bu konuyla ilgi çalışmak benim için sorun oluşturmaz.					
4. Fen ve Teknoloji dersinde ne öğrendiğimden, kendim sorumluyum.					
5. Fen ve Teknoloji dersinde bir konuyu en iyi şekilde öğrenebilmek için farklı kaynaklardan araştırırım.					
6. Fen ve Teknoloji dersinde yeni bir konuyu öğrenmek için çok çeşitli yollar					

düşünürüm.					
7. Şimdiye kadar Fen ve Teknoloji dersinde çok iyi öğrenme tecrübelerine sahip olduğumu düşünüyorum.					
8. Fen ve Teknoloji dersini sadece sınıfta değil bulunduğum her yerde öğrenebilen biriyim.					
9. Fen ve Teknoloji dersine başka kişilerin (öğretmen, aile vb.) yardımını olmadan <u>öğrenemem.</u>					
10. Fen ve Teknoloji dersiyle ilgili öğrenmek istediğim bir konuyu en iyi nasıl öğrenebileceğimi bilirim.					
11. Fen ve Teknoloji dersinde interneti genellikle eğitici amaçlarla kullanırım.					
12. Fen ve Teknoloji dersinin her konusunu kendi kendime öğrenebilirim.					
13. Fen ve Teknoloji dersinde neyi neden öğrendiğimi <u>bilmem</u>					
14. Bence fen ve Teknoloji dersinde deney yapmak eğlencelidir.					
15. Fen ve Teknoloji dersi ile ilgili bir öğrenme zorluğu yaşadığımda bu sorunu nasıl çözebileceğimi bilirim.					
16. Fen ve Teknoloji dersinde tek başıma çok iyi <u>çalışmam.</u>					
17. Fen ve Teknoloji dersine çalışırken anlamadığım bir konuyla karşılaştığımda o konuyu öğrenmek için çabalarım					
18. Fen ve Teknoloji dersinde fikirlerimi gerçekleştirebilmek için bir plan yapmakta <u>zorlanırım.</u>					
19. Bence kütüphaneler sıkıcı yerler değildir.					

20. Fen ve Teknoloji dersinde öğretmenimin veya bir konuyu öğrenirken danıştığım diğer kişilerin benim yaptığım hataları göstermelerinden mutlu olurum					
21. Fen ve Teknoloji dersinde öğrenmem gereken konularla yüzleşmekten <u>hoşlanmam.</u>					
22. Fen ve Teknoloji dersi ile ilgili sürekli bir şeyler öğrenmek zorunda olmaktan sıkılırım.					
23. Fen ve Teknoloji dersinde yeni şeyler öğrenmenin hayatımda bir değişiklik yaratacağına <u>inanmıyorum.</u>					
24. Fen ve Teknoloji dersinde öğrenmek istediğim bir bilgiyi kısa zamanda edinebilme yeteneğim vardır.					
25. Fen ve Teknoloji dersinde bir konuyu sınavda iyi not alabilecek kadar anlamışsam, onunla ilgili aklımda kalan sorular beni çok <u>ilgilendirmez.</u>					

EK 3

ELESTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİ FORMU BELİRTKE TABLOSU

ELESTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİ GÖRÜŞME FORMUNDA YERALAN SORULAR	ELESTİREL DÜŞÜNME BECERİLER
1-Bütün canlılar uçamaz genellemesi sizce doğru mudur?	S-10 Geçerli ve geçersiz genellemeleri fark etme
2-Bir ünite de öğrendiklerinizi başka bir ünite de kullanabiliyor musunuz?	S-11 Öğrendiklerini transfer etme ?
3-Bir problemin çözümüyle ilgili başka çözüm yolları üretebiliyor musunuz?	S-12 Görüş geliştirme
4-Öğrendiğiniz tanımlarla ilgili kendi yaşamınızdan örnekler verebiliyor musunuz?	S-14 Sözcüklerin veya söz öbeklerinin açık hale getirilmesi ve analiz edilmesi
5-Bir konu hakkında söylenenlerin doğru olup olmadığını fark edebiliyor musunuz?	S-17 Derinlemesine inceleme
6-Bir görüşe katılmadan önce doğru olup olmadığını düşünüyor musunuz?	S-18 Görüşleri, yorumları, inançları veya kuramları analiz etme ve değerlendirme
7-Bir problemin çözümü için gerekli olanları belirleyebiliyor musunuz?	S-19 Çözüm üretme ve değerlendirme
8-Önceki öğrendiğiniz konularla,yeni öğrendiğiniz konular arasında ilişki kurabiliyor musunuz?	S-23 Disiplinler arası ilişki kurma
9-Konuyla ilgili bir durumu anlamak için sorular soruyor musunuz?	S-24 Soru sorma
10-Sınıfta arkadaşlarınızla konu ile ilgili tartışırken zıt görüşler ileri sürüyor musunuz?	S-26 Diyalektik düşünme
11-Yapılması gerektiğini düşündüğünüz şeylerle, yaptıklarınız birbirini tutuyor mu?	S-27 İdeal ile gerçeği birbirinden ayırt etme

12- _ki nesne arasında karşılaştırma yaparken benzerlikleri ya da farklılıkları belirleyebiliyor musunuz?	S-29 Önemli benzerlikleri ve farklılıkları tespit etme
13-Bir problemin çözümünü yaparken problemin çözümü için gerekli olanları belirleyebiliyor musunuz?	S-31 İlgili olmayan olgulardan ilgili olanları ayırt etme
14-Gözlem yaparken doğru sonuçlara ulaşp ulaşmadığınızı kontrol ediyor musunuz?	S-32 Akılcı varmamalar, kestirmeler veya yorumlar yapma
15-Görüşünüzü söylerken görüşünüzü ispatlamak için doğru kanıtlar sunuyor musunuz?	S-33 Kanıtları ve iddia edilen olguları değerlendirme
16-Arkadaşınızın söylediği ve yaptığı şeyler birbirinden farklı olduğu zaman bunu fark edebiliyor musunuz?	S-34 Çelişlileri fark etme
17-Bir olay olduğu zaman o olayın nedenlerini düşünüyor musunuz?	S-35 Doğurguları ve sonuçları keşfetme

EK 4

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİME YÖNELİK ÖZYETERLİK İNANCI
ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler,

Bu anket, sizin fen ve teknoloji dersine yönelik özyeterlilik inançlarınızı belirlemek için hazırlanmış cümlelerden oluşmaktadır. Bu çalışmanın amacına ulaşabilmesi için siz değerli öğrencilerin görüşlerine gerek duyulmuştur. Bu anket en fazla bir ders saati içerisinde tamamlanabilecek sorulardan oluşmaktadır. Bu araştırma sonucu vereceğiniz cevaplar çalışma haricinde hiçbir yerde kullanılmayacaktır. Araştırma sonuçları istediğiniz takdirde size iletilecektir.

Cümlelerin hiç birinin kesin olarak doğru bir cevabı yoktur.. Her cümlenin karşısında TAMAMEN KATILIYORUM, KATILIYORUM, KARARSIZIM, KATILMIYORUM, HİÇ KATILMIYORUM olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Bu seçeneklerden sizin görüşünüzü en iyi yansıtan cümleyi işaretleyiniz.

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Fen ve teknoloji dersindeki problemler beni endişelendirir.					
2. Fen ve teknoloji problemlerini çözerken zorlanırım.					
3. Fen ve teknoloji sınavları beni endişelendirir.					
4. Fen ve teknoloji dersinde araştırma ödevi almak <u>istemem</u> .					
5. Fen ve teknoloji ödevlerimi tek başıma <u>yapamam</u> .					
6. Ne kadar çaba harcasam da fen ve teknolojiyi <u>öğrenemem</u> .					
7. Fen ve teknoloji konularını anlamakta zorlanan arkadaşlarıma yardım edebilirim.					

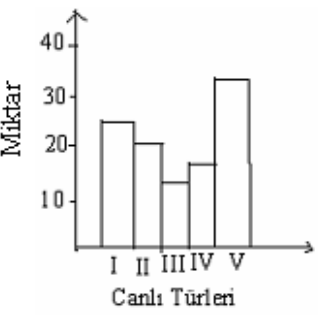
8. Fen ve teknoloji öğretmenim sorduğu soruları cevaplayamamaktan korkarım.					
9. Fen ve teknoloji deneylerinde sonuca ulaşamamaktan her zaman korkarım.					
1. Fen ve teknoloji dersinde zorlandığımda bu zorluğun üstesinden tek başıma gelebilirim.					
2. Fen ve teknoloji dersinde başarılı olmak için gerekli becerilere sahibim.					
3. Eğer seçim hakkım olsaydı, fen ve teknoloji dersini öğrenmek <u>istemezdim</u> .					
4. Fen ve teknoloji projelerini başarı ile tamamlayabilirim.					
5. Fen konuları ister zor, ister kolay olsun, bu konuları anlayabileceğimden eminim.					
6. Zor olan fen kavramlarını anlayabileceğimden çok emin değilim.					
7. Fen sınavlarında başarılı olacağımdan eminim.					
8. Ne kadar çabalarsam çabalayayım, fen konularını öğrenemiyorum.					
9. Fenle ilgili etkinlikler çok zor olduğunda, bunları yapmaktan vazgeçerim veya sadece kolay kısımlarını yaparım.					
10. Fen ve Teknoloji Dersinden yüksek not alacağıma inanıyorum.					
11. Fen ve Teknoloji Dersinde anlatılan temel kavramları anlayabileceğim konusunda kendime güveniyorum.					
12. Fen ve Teknoloji Dersinde öğretmenin anlatacağı en zor konuyu bile anlayacağıma inanıyorum.					
13. Fen ve Teknoloji Dersindeki ödevleri ve sınavları mükemmel yapabileceğim konusunda					

kendime güveniyorum.					
14. Fen ve Teknoloji Dersinde başarılı olmayı bekliyorum.					
15. Eminim ki Fen ve Teknoloji Dersinde öğretilen tüm becerileri ustalıkla yapabilirim.					
16. Fen ve Teknoloji konularında verilen görevleri tamamlayabilirim.					
17. Fen ve Teknoloji konularında kendime güvenerek çalışırım.					
18. Fen ve Teknoloji konularında kendimi geliştirebilirim.					

EK 5

**ANALİZ ÖNCESİNDE ‘CANLILAR VE ENERJİ İLİŞKİLERİ ÜNİTESİ’
TASLAK MADDELERİ**

Not: Testten çıkarılan maddeler ‘-’ testte kalan maddeler ‘+’ ile gösterilmiştir.

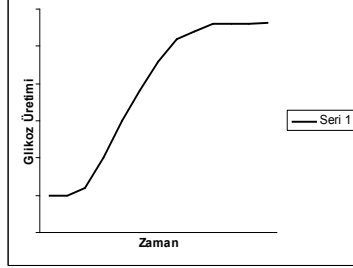
1. Bitkilere zarar veren canlılara karşı kullanılan tarım ilaçları yağmur etkisiyle toprağa, topraktan da besin zinciri yoluyla canlılara kadar ulaşabilir. Aşağıdaki canlılardan hangisinde artık zehirli madde oranı en fazladır? A) Koyun B) Ot C) Balık D) İnsan	+
2.  Yukarıda besin zincirini oluşturan beş canlı türünü <u>üretici olandan son tüketicieye</u> doğru sıralamak isterseniz bu sıralama aşağıdaki seçeneklerden hangisi gibi olabilir ? Bölüm 1.01 A) III-IV-II-I-V B) III-IV-I-II-V C) III-II-IV-V-I D) V-I-II-IV-III	-
3. Çok dallı ve bol yapraklı bir ağaç, ormanda yetiştirildiğinde, fazla dallanmadığı ve boyuna geliştiği ayrıca sadece tepe kısımlarının bol yapraklı olduğu gözlenmiştir. Ağacın bu şekilde farklı bir gelişim sergilemesine nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir? A) Nem B) Ağaç C) Oksijen D) Işık	+
4. Aşağıdakilerden hangisi bir bitkinin fotosentez yapması için gerekli değildir? A) Su B) Karbondioksit C) Oksijen D) Güneş ışığı	-
5. Meltem fotosentez konusunu araştırırken fotosentez olayını açıklayan bir deney dikkatini çeker. Elodea bitkisi bir saat boyunca güneş alan ve almayan iki farklı ortamda bekletilmiştir. Bir saat sonunda güneş alan ortamda bırakılan elodea bitkisinin oluşturduğu oksijen gazı miktarının daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sizce bu deneyde anlatılmak istenen düşünce nedir?	-

A) Fotosentez olayı için su gereklidir. B) Fotosentez olayı sonucunda oksijen gazı açığa çıkar. C) Fotosentez olayı için ışık gereklidir. D) Fotosentez olayında karbondioksit kullanılır.	
6. Su + Karbondioksit $\xrightarrow{\text{Klorofil}}$ + Oksijen Yukarıdaki denklemde boş bırakılan kısma aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır? A) Glikojen B) Glikoz C) Gliserol D) Protein	-
7. I. Glikoz sentezlenir II. Klorofil güneş enerjisini soğurur III. ATP sentezlenir Yukarıda fotosentezle ilgili verilen olaylar hangi sırayla meydana gelir? A) I , II , III B) II , III , I C) III , I , II D) III , II , I	-
8. Fotosentez olayı atmosferde hangi iki gazın belirli oranda bulunması sağlar? A) Oksijen-Hidrojen B) Azot-Karbondioksit C) Oksijen-Karbondioksit D) Azot-Hidrojen	+
9. Aşağıda hangi canlılar arasındaki okla belirtilen ilişki besin zincirine örnek olarak <u>gösterilemez</u>? A) Yonca $\rightarrow$ Tavşan $\rightarrow$ Tilki B) Böcek $\rightarrow$ Kurbağa $\rightarrow$ Balık C) Çimen $\rightarrow$ Çekirge $\rightarrow$ Kurbağa D) Çimen $\rightarrow$ Koyun $\rightarrow$ İnsan	-
10. Aşağıda belirtilen seçeneklerden hangisi <u>yanlıştır</u>? A) Bitkilerde bulunan klorofil güneş enerjisinin kullanılmasında görev alır. B) Bitkiler güneş enerjisini ATP molekülünde depo eder. C) ATP molekülündeki fosfat grupları arasındaki bağlar yüksek enerjili bağlardır. D) Oksijen fotosentez için gereklidir.	+
11. Aşağıdaki olaylardan hangisi sonucunda CO₂ gazı meydana gelen bir olaydır? I. Fotosentez II. Fermantasyon	-

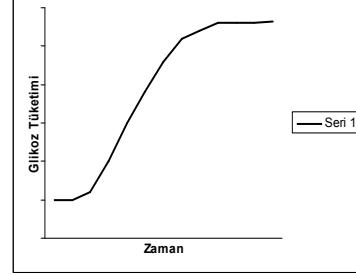
III. Solunum A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I, II ve III	
12. Solunum olayının asıl amacı aşağıdakilerden <u>hangisidir</u>? A) Besin almak B) Enerji sağlamak C) Besin yakmak D) Enerji tüketmek	-
13. Aşağıdaki olaylardan hangisi bir hücrenin oksijensiz solunum yaptığıının kesin bir kanıtıdır? A) ATP sentezlenmesi B) CO₂ açığa çıkarması C) Etil alkol oluşturması D) Su açığa çıkarması	+
14. Yukarıda şematize edilen düzenekte farenin yaşamına devam edebilmesi için aşağıdaki olaylardan hangisinin gerçekleşmesi gereklidir? A) Bitkinin fotosentez yapması, farenin oksijenli solunum yapması B) Bitkinin karbondioksit üretmesi, farenin oksijen tüketmesi C) Farenin ve bitkinin ışık alması D) Farenin karbondioksit üretmesi, bitkinin karbondioksit üretmesi	+
15. Aşağıda, solunum olayı ile ilgili verilen ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>? A) Solunum sonucunda ATP sentezlenir. B) Solunumla canlı gerekli enerjiyi sağlamış olur. C) Solunum besinlerin hücrelerde parçalanması olayıdır. D) Solunumun gerçekleşmesi için mutlaka oksijen gereklidir	-
16. Çiçekli bir bitkinin I. Kök II. Yaprak III. Çimlenen tohum gibi bitki yapılarından hangileri hem oksijen hem karbondioksit gazı üretir? A) Yalnız I B) Yalnız II C) I, II D) I, II, III	+

17. Karanlık ortamda yetiştirilen bir bitkinin hücrelerindeki glikoz değişimini belirtilen grafiiklerden hangisi doğru değildir?

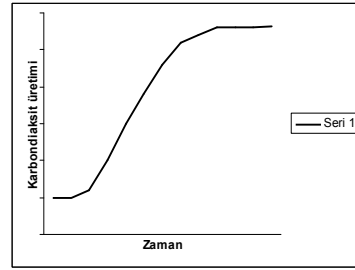
A)



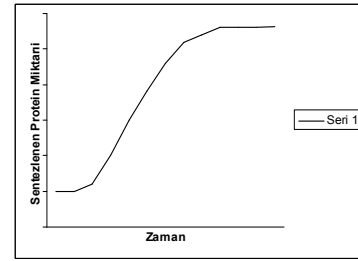
B)



C)



D)



18.

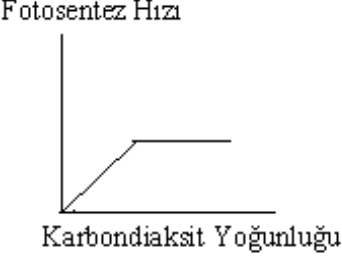
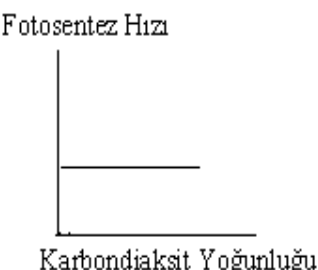


Yukarıdaki besin piramidinde aşağıdaki olaylardan hangisinin gerçekleşmesi sonucunda kurbağa sayısında bir azalma oluşmaz?

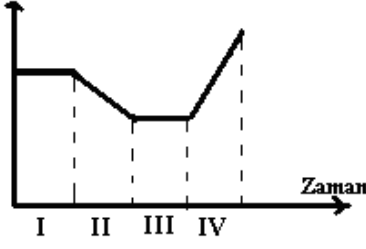
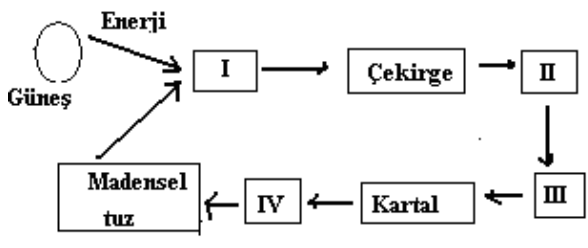
- A) Yılan sayısının artması
- B) Çekirge sayısının artması
- C) Bitki sayısının artması
- D) İklimsel değişikliklerin kurbağaları olumsuz etkilemesi

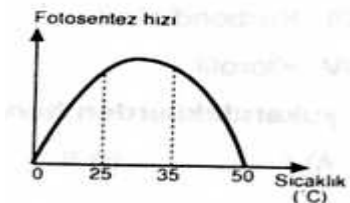
19. Aşağıda verilen canlılardan hangisi atmosferde bulunan gazlardan karbondioksit ve oksijen dengesini sağlamada en önemli göreve sahiptir?

- A) Hayvanlar
- B) Bitkiler
- C) Mantarlar
- D) Çürükçüller

20. Aşağıdaki grafiklerden hangisi karbondioksit yoğunluğunun fotosentez hızına etkisini gösteren bir grafikdir? A)  B)  C)  D) 	+
21. Besin zincirindeki enerji piramidinin en alt basamağında, aşağıdakilerden hangisi bulunur? A) Yeşil bitkiler B) Otçullar C) Etçiller D) Hem et, hem de ot yiyenler	-
22. Etil Alkol fermantasyonu sonucunda, I. Isı II. Laktik Asit III. Karbondioksit ürünlerinden hangileri oluşur? A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III	-
23. Aşağıdakilerden hangisi bütün solunum çeşitlerinde kullanılmamaktadır? A) Enzim B) Besin C) Oksijen D) Hücre	+
24. Aşağıdaki canlıların hangisi ışık karşısında hem fotosentez hem solunum yapar? A) İnsanlar B) Mantarlar C) Yeşil Bitkiler D) Hayvanlar	-

25. Fotosentez ile solunumun olaylarının ortak özelliği aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir? A) Enzimler kullanılır B) Karbondioksit kullanılır C)Organik besin oluşur D)Bütün canlılarda görülür	+
25. Fotosentez ile solunumun olaylarının ortak özelliği aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir? B) Enzimler kullanılır B) Karbondioksit kullanılır C)Organik besin oluşur D)Bütün canlılarda görülür 26. Kapalı bir cam fanusta bulunan M canlısının fanus içindeki oksijen gazı miktarını arttırdığı tespit edilmiştir. Bu tespiti dayanarak aşağıdakilerden hangisi kesin olarak söylenemez? A) X Canlısı fotosentez yapmıştır. B) X Canlısı solunum yapmıştır. C) X Canlısı aydınlıkta bırakılmıştır. D) X Canlısı klorofil pigmenti taşır.	+
27 Yeşil bir bitkinin solunum yapması sırasında karbondioksit gazı oluşturduğunu belirleyebilmek için yapılacak bir deneyde aşağıdakilerden hangisi gereklidir? A) Bitkinin yaprak sayısının fazla olması gerekir B) Bitki karanlık bir ortamda olmalıdır C) Bitkinin su içinde olması gerekir. D) Çok yıllık bir bitki olmaması gerekir	+
28. I. Bitki fotosentez yapmıyor II. Fotosentez hızı solunum hızından fazladır III. Fotosentez hızı solunum hızına eşittir. Yeşil bir bitki belli bir saatte incelendiğinde dışarıya oksijen vermediği görülmüştür, yukarıdaki olaylardan hangileri o saat için doğru olabilir? A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I ve III	-
29. Eşit miktarda su bulunan kaplara konulan aynı tür iki bitkiden I. sinin daha fazla fotosentez yaptığını aşağıdaki olaylardan hangisi ile belirleyebiliriz? A) I. bitki II. Bitkiden daha çok karbondioksit açığa çıkarmıştır. B) II. Bitki daha fazla oksijen kullanmıştır C) I. Bitki daha fazla su açığa çıkarmıştır	+

D) I. Bitki daha fazla karbondioksit kullanmıştır	
30. Solunum olayıyla ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>? A) Solunum bütün canlı hücrelerde her zaman devam eder B) Oksijenli solunum sonucunda ısı üretilir C) Solunum olayı sonucunda ürün olarak her zaman karbondioksit açığa çıkar D) Solunum olayının amacı yiyeceklerden enerji sağlamaktır.	-
31. Oksijenli solunum olayında oksijensiz solunum olayına göre daha fazla enerji üretilmesinin nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir? A) Organik besin moleküllerinin inorganik moleküllere kadar parçalanması B) Daha hızlı şekilde enerji üretilmesi C) Mitokondri içerisinde gerçekleşmesi D) Çok miktarda glikoz kullanılması	+
32. Fotosentez hızı  Zaman I II III IV Yeşil bir bitkinin fotosentez-hız grafiği yukarıdaki şekilde görülmektedir. Bu şekle göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? A) I. aralıkta ortam karanlıktır. B) II. aralıkta ışık miktarı azalmaktadır. C) III. aralıkta havadan alınan karbondioksit miktarı değişmemiştir. D) IV. aralık, günün öğle saatleridir	+
33.  Yukarıdaki besin zincirinde numaralandırılmış boş kutulara yazılması gereken canlılar aşağıdaki seçeneklerden hangisi olabilir ?	+

I	II	III	IV	
A) Ot	Kurbağa	Örümcek	Çürükçül bakteri	
B) Ot	Kurbağa	Yılan	Çürükçül bakteri	
C) Buğday	Örümcek	Kelebek	Leylek	
D) Buğday	Kelebek	Güvercin	Şahin	
34.A-İnsan solunumu B-Fesleğenin fotosentezi C-Fermantasyon Yukarıdaki olayların hangisinde oksijen kullanılmaz? A)Yalnız A B)Yalnız B C)A-B D)B-C				-
35. Yeşil bir bitkinin gerçekleştirdiği fotosentez hızı aşağıdaki değişkenlerin hangisine bağlıdır? I. ışık şiddeti II. Yüksek sıcaklık III. ışık dalga boyu IV.CO ₂ yoğunluğu A)Yalnız II B) II ve III C) I, II,III ve IV D) I ve IV				+
36. I. Fotosentez II. Etil alkol fermantasyonu III. Oksijenli solunum Yukarıdaki olaylardan hangisi ya da hangilerinin sonucunda <u>karbondioksit</u> gazı açığa çıkar? A) I - II B) I -III C) II - III D)I-II -III				+
37. Aşağıdaki grafikte bir bitkinin fotosentez hızının sıcaklığa bağlı değişimi verilmiştir.  Buna göre aşağıda belirtilen ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u> ? A) Fotosentez için en uygun sıcaklık 25-35 derece arasındır. B) Sıcaklığın sürekli artışı fotosentez hızını sürekli artırır C) 35 dereceden sonra fotosentez hızı azalır				-

D) Sıfır derecenin altında fotosentez gerçekleşmez	
38. Aşağıdaki olaylardan hangisi bütün canlı türlerinin sahip olduğu ortak özelliklerden birisidir? A) Oksijenli solunum yapma B) Çok hücreli olma C) Enerjiye ihtiyaç duyma D) Karbondioksit kullanma	+
39. Doğanın korunmasıyla ilgili alınması gereken aşağıda belirtilen önlemlerden hangisi en dar kapsamlıdır? A) Ormanların devamlılığının korunması B) Nesli tükenmekte olan kel aynak kuşunun avlanmasının yasaklanması C) Tarım ilacı kullanımının en aza indirilmesi D) Arıtılmış atıkların denizlere atılmasının yasaklanması	+
40. Aşağıda belirtilen ifadelerden hangisi yanlıştır? A) Plânsız kalkınmanın uzun vadede pek çok zararları vardır. B) Sürdürülebilir kalkınma için sadece hammadde gereklidir. C) Doğal dengenin korunması, yenilenebilir enerji kaynaklarını olumlu etkiler. D) Yenilenemeyen enerji kaynakları zamanla tükenir	+
41. Aşağıdakilerden hangisi yenilenebilir enerji kaynağıdır? A) Rüzgâr Enerjisi B) Kömür C) Petrol D) Termik Enerji	-
42. Az Yaprak Çok Yaprak En çok yaprak I II III Aydınlık ve karanlık ortamlarda bulunan aynı tür bitkilerle özdeş mumların üzerleri aynı anda cam fanuslarla kapatılıyor. Özdeş mumların yanma süresi açısından çoktan aza doğru sıralanışı nasıldır? A) III-I-II B) I-III-II C) II-I-III D) I-II-III	+
43. Atmosferde oksijenin azalmasının aşağıda belirtilen olaylardan hangisine	

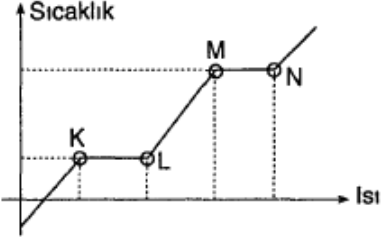
neden olduğundan dolayı insan yaşamını tehlikeye sokar? A) Kan dolaşım hızının azalmasına B) Soluk alıp vermenin hızlanmasına C) Vücut için gerekenden daha az enerji üretilmesine D) Vücut kan basıncının artmasına	+
44- Aşağıda verilen örneklerden hangisi oksijensiz solunum olayına örnek olamaz? A) Hamurun mayalanması B) Üzümünden şarap elde edilmesi C) Sütün yoğurda dönüşmesi D) Şarabın sirkeye dönüşmesi	-
45- Aşağıdakilerden hangisi yenilenebilir enerji kaynağı değildir? A) Hidroelektrik enerji B) Hidrojen enerjisi C) Katı atık enerjisi D) Doğal gaz enerjisi	-
46- Yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin bir araştırma yapmak isterseniz aşağıdaki konulardan hangisinin seçerdiniz? A) Doğal gaz sobası yapma B) Güneş enerjisiyle çalışan hesap makinesi yapma C) Petrolden bütan gazı elde edilmesi D) Petrolden mazot elde edilmesi	+
47- Besin piramidine göre aşağıdaki canlılardan hangisi en alt düzeyde bulunur.  A) Çekirge B) Sincap C) Ot D) Karınca	-
48. Kâğıtlar gibi kullanıldıktan sonra toplanarak çeşitli yöntemlerle yeni ürünlere dönüştürülebilen maddelere geri dönüşümlü ürünler denir. Maddelerin geri dönüşümle tekrar tekrar kullanılmasının sağladığı yarar ne olabilir? A) Ham madde tüketiminin azalması B) Daha fazla ağaç kesilmesine neden olması C) Doğal dengenin bozulmasına sebep olması D) Ekonomiye katkısının olmaması	+
49. Çevremizin korunması için,	

I. Ağaçlandırma çalışmalarında bulunmalıyız II. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanmalıyız III. İhtiyacımız olan sıcak suyu mümkün olduğunca güneş enerjisi ile ısıtmalıyız seçeneklerinden hangisini veya hangilerini yapmamız gerekir? A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I, II ve III	+
50. Üretici canlılar için, I. Yaşamak için Güneş ışığını kullanırlar II. Tüketici canlıların beslenmelerini sağlarlar III. Fotosentez ile güneş enerjisini kullanılabilir enerjiye dönüştürürler İfadelerinden hangileri doğrudur? A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I, II ve III	-
51. Bir besin zincirindeki canlılar ve özellikleriyle ilgili aşağıda verilenlerden hangisi <u>yanlıştır</u>? A) Üreticiler_____ Güneş ışığını kullanırlar B) Etçiller_____ otla beslenen canlıları yerler C) Üreticiler_____ Besin piramidinin en üst düzeyinde bulunurlar D) Çürükçüller_____ Ölü organizmalarla beslenirler	+

EK 6

**ANALİZ ÖNCESİ ‘MADDENİN HALLERİ VE ISI’ ÜNİTESİ TASLAK
MADDELERİ**

Not: Testten çıkarılan maddeler ‘-’ testte kalan maddeler ‘+’ ile gösterilmiştir.

1. Her işin esas hedefine kısa ve kestirme yoldan varmak arzu edilmekle beraber, yolun kabul edilebilir; mantıki ve özellikle ilmi olması şarttır. Atatürk 1930 Atatürk bu sözüyle amacımıza ulaşmamızda kullandığımız yolun hangi özelliğine dikkat çekmektedir. A) Araştırmanın kısa sürede sonuç vermesi B) Az maliyetli olan yolun tercih edilmesi C) Elde edilen bilginin herkes tarafından desteklenmesi D) Bilginin bilimsel yoldan elde edilmiş olması	+
 2. Şekildeki grafik saf bir maddeye ait sıcaklık ısı grafiğidir. Madenin K,L,M ve N noktalarındaki fiziksel durumu için verilen bilgilerden hangisi <u>yanlıştır</u>? A) Madde K’da erime sıcaklığında bir sıvıdır. B) Madde L’de donma sıcaklığında bir sıvıdır C) Madde M’de kaynama sıcaklığında bir sıvıdır D) Madde N’de yoğunlaşma sıcaklığında bir sıvıdır.	+
 3. Bir öğrenci yukarıdaki şekildeki gibi bir cam deney tüpünün ağzını plastik tıpayla kapatıyor. Ardından cam deney tüpünü ısıtıyor. Bir müddet sonra tıpa büyük bir hızla fırlıyor. Öğrenci bu gözlemle aşağıdakilerden hangisine <u>ulaşamaz</u>?	+

A) Isınan gaz moleküllerinin çarpışma sayısı artar. B) Isınan gazın molekül sayısı artar. C) Isınan gazın basıncı artar. D) Isınan gaz moleküllerinin hareket enerjisi artar	
4. Sıcaklıkları farklı kütleleri aynı iki farklı cisim birbirine dokundurulursa; I. Sıcaklığı yüksek olan ısı verir. II. Isısı yüksek olan ısı verir III. Isı alışverişi son sıcaklık eşit olana kadar devam eder Yargılarından hangisi ya da hangileri <u>yanlıştır</u>? A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III	+
5. Saf bir maddenin fiziksel hal dönüşümleri şekildeki gibidir. Buna göre hangisi <u>yanlıştır</u>? A) b süblimleşmedir B) a'nın oluşması için madde ısı verir. C) d yoğunlaşmadır. D) Madde ısı alarak c olayını gerçekleştirir.	+
6. X, Y ve Z saf bir maddenin üç fiziksel halleridir. - X , Z' ye dönüşürken ısı verir. - Y'nin enerjisi en yüksektir. Verilen bilgilere göre aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>? A) Z, maddenin en düzenli halidir. B) B)X, sıvı hali gösterir. C) Z' nin Y' ye dönüşümü ısı alır. D) X ve Y nin kimyasal özellikleri farklıdır.	-
7. I- Kar yağarken havanın ısınması II- Islak çamaşırın kuruması III- Elimize kolonya döktüğümüzde elimizin serinlemesi Yukarıdaki olaylardan hangisi veya hangileri ‘ ‘ Sıvılar buharlaşırken ısı alır.’’ İlkesi ile açıklanabilir? A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III	-

Zaman (dak)	0	2	4	6	8	10
Su ($^{\circ}\text{C}$)	10 ⁰	14 ⁰	18 ⁰	22 ⁰	26 ⁰	30 ⁰
Zeytinyağı ($^{\circ}\text{C}$)	10 ⁰	20 ⁰	30 ⁰	40 ⁰	50 ⁰	60 ⁰

8. Bir öğrenci yaptığı bir deneyde eşit kütlelerdeki su ve zeytinyağı dolu özdeş kapları yine özdeş ısıtıcılarla ısıtıyor. Belirli zamanlarda sıcaklık artışını ölçüyor ve tablodaki verileri elde ediyor. Bu deneye göre öğrenci aşağıdaki sonuçlardan hangisini çıkarmalıdır?

- A) Sıcaklık artışı madde miktarına bağlıdır
- B) Sıcaklık değişimi ısıtıcının türüne bağlıdır
- C) Sıcaklık artışı maddenin ilk sıcaklığına bağlıdır
- D) Sıcaklık artışı maddenin cinsine bağlıdır

9. Aşağıdaki olaylardan hangisi hal değişimi olayı ile ilgili değildir?

- A) Ağzı açık kapta kolonyanın zamanla azalması
- B) Kışın camların buğulanması
- C) Sıcak havada kokuların çabuk yayılması
- D) Islanan kişinin üşümesi

10.

	Erime Nokt ($^{\circ}\text{C}$)	Kaynama Nokt ($^{\circ}\text{C}$)
X	-25	30
Y	-5	78
Z	10	120

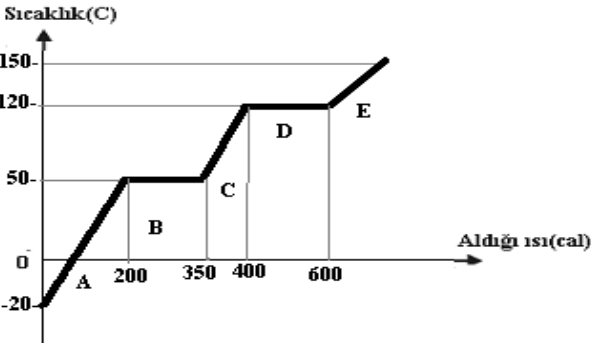
X, Y ve Z sıvılarının donma ve kaynama noktası yukarıda verilmiştir.

Buna göre;

- I. 25 $^{\circ}\text{C}$ de üçü de sıvıdır.
- II. 10 $^{\circ}\text{C}$ de en uçucu X dir.
- III. -5 $^{\circ}\text{C}$ de X ve Y katı fazdadır.

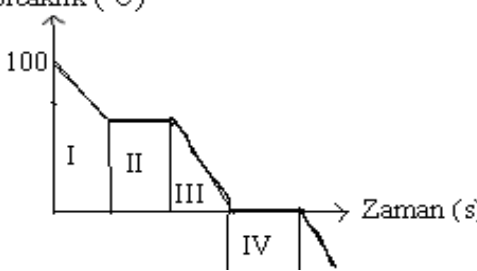
Yargılarından hangileri doğrudur?

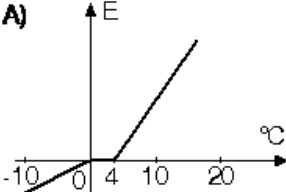
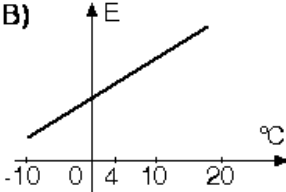
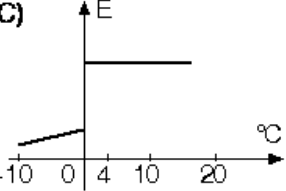
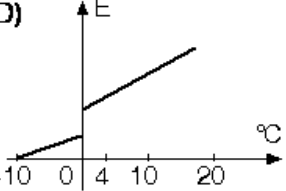
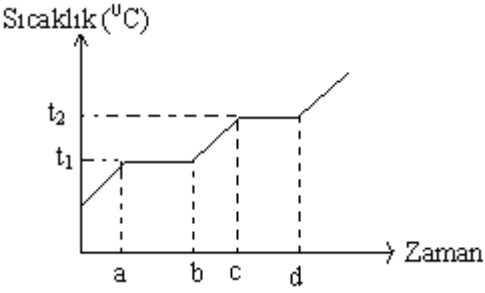
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III

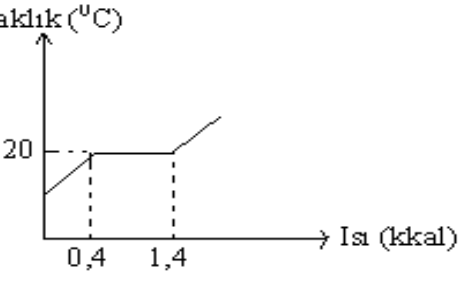
 11. Yukarıda ısı-sıcaklık grafiği verilen bir X katısının buharlaşma sıcaklığı kaç $^{\circ}\text{C}$ dir? A) 50 B) 120 C) 70 D) 100	+
12. Sıcaklıkları ve kütleleri farklı iki katı cisim birbirine dokundurulduğunda I. Sıcaklıkları II. Kütleleri III. Isı enerjileri Niceliklerinden hangiler değişir? A) Yalnız I B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III	-
13. Avuç içine damlatılan birkaç damla eter, aynı miktarda suya göre daha fazla soğuma hissi verir. Bu durum eterin, I. Suyu göre daha hızlı buharlaşması II. Buhar basıncının suyunkinden daha yüksek olması III. Molekülleri arasındaki çekim kuvvetinin suyunkinden daha az olması Özelliklerinden hangileriyle ilişkilidir? A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III	+
14. İlk sıcaklıkları farklı iki madde birbirine dokundurulduğunda, I. Isı alış veriş her iki madde ortak bir sıcaklık değerine ulaşınca kadar devam eder II. Sıcaklık, maddelerin moleküllerinin ortalama kinetik enerjisidir. III. Isının aktarım yönü sıcaklığı az olan maddeden sıcaklığı çok olan maddeye doğrudur. Yukarıda verilen durumlardan hangisi gerçekleşir. A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) I,II, III	-

15. Katı sıvı ve gazların tanecikli yapısı ile ilgili olarak aşağıdaki seçeneklerden hangisi doğrudur? <table border="0"><thead><tr><th><u>KATI</u></th><th><u>SIVI</u></th><th><u>GAZ</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>A) Sıkıştırılabilir</td><td>Sıkıştırılabilir</td><td>Sıkıştırılmaz</td></tr><tr><td>B) Sıkıştırılmaz</td><td>Sıkıştırılabilir</td><td>Sıkıştırılmaz</td></tr><tr><td>C) Sıkıştırılmaz</td><td>Sıkıştırılmaz</td><td>Sıkıştırılabilir</td></tr><tr><td>D) Sıkıştırılabilir</td><td>Sıkıştırılabilir</td><td>Sıkıştırılabilir</td></tr></tbody></table>	<u>KATI</u>	<u>SIVI</u>	<u>GAZ</u>	A) Sıkıştırılabilir	Sıkıştırılabilir	Sıkıştırılmaz	B) Sıkıştırılmaz	Sıkıştırılabilir	Sıkıştırılmaz	C) Sıkıştırılmaz	Sıkıştırılmaz	Sıkıştırılabilir	D) Sıkıştırılabilir	Sıkıştırılabilir	Sıkıştırılabilir	-
<u>KATI</u>	<u>SIVI</u>	<u>GAZ</u>														
A) Sıkıştırılabilir	Sıkıştırılabilir	Sıkıştırılmaz														
B) Sıkıştırılmaz	Sıkıştırılabilir	Sıkıştırılmaz														
C) Sıkıştırılmaz	Sıkıştırılmaz	Sıkıştırılabilir														
D) Sıkıştırılabilir	Sıkıştırılabilir	Sıkıştırılabilir														
16.  I  II  III Yukarıdaki şekillerde bir maddenin üç farklı fiziksel haldeki taneciklerinin düzeni gösterilmiştir. Buna göre maddenin fiziksel halleri, aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? <table border="0"><thead><tr><th><u>I</u></th><th><u>II</u></th><th><u>III</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>A) Katı</td><td>Sıvı</td><td>Gaz</td></tr><tr><td>B) Katı</td><td>Gaz</td><td>Sıvı</td></tr><tr><td>C) Sıvı</td><td>Katı</td><td>Gaz</td></tr><tr><td>D) Gaz</td><td>Sıvı</td><td>Katı</td></tr></tbody></table>	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>	A) Katı	Sıvı	Gaz	B) Katı	Gaz	Sıvı	C) Sıvı	Katı	Gaz	D) Gaz	Sıvı	Katı	-
<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>														
A) Katı	Sıvı	Gaz														
B) Katı	Gaz	Sıvı														
C) Sıvı	Katı	Gaz														
D) Gaz	Sıvı	Katı														
17. Aşağıdaki bilgilerden hangisi <u>yanlıştır</u>? A) Katıların belirli bir şekli vardır B) Sıvıların belirli bir hacmi yoktur C) Gazlar ve sıvılar akışkan özelliktedir D) Gazlar bulundukları kabın içerisinde doludur	+															
18. Aşağıdakilerden hangisi maddelerin ayırt edici özelliklerindendir? A) Özısı B) Tanecikli yapı C) Isı D) Sıcaklık	-															
19. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>? A) Bir maddenin ısısı arttıkça sıcaklığı da artar B) Bir maddenin kütlesi arttıkça o maddenin hal değişimi için gerekli olan ısı miktarı da artar C) Öz ısı maddelerin cinsine göre değişir. D) Sıcaklığı büyük olan maddenin özısı da büyüktür	+															

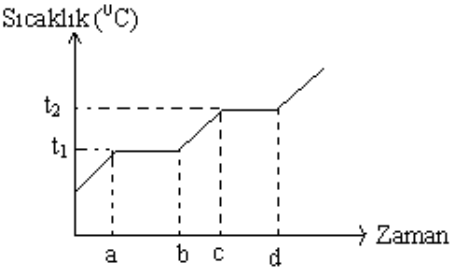
20. Aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi <u>yanlıştır</u> A)Öz ısı-C-Joule/gr⁰C B) Isı-Q-cal C) Özkütle-d-g /cm D) Kütle-m-gr	+								
21. Parafinin donma noktası -15 C , balmumunun donma noktası +15 C'dir. Hangi sıcaklıkta her ikisi de katı haldedir? A) – 16 B) – 13 C) 10 D) 3	+								
22. Termometre yapımında aşağıdaki maddelerden hangisi kullanılmaz? A) Civa B) Alkol C) İspirto D) Su	+								
23. -30 ⁰C sıcaklığı ölçmek için yapılacak bir termometrede termometre sıvısı olarak aşağıda erime ve kaynama noktaları verilen maddelerden hangisi kullanılabilir? <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Erime Nokt.</td><td style="text-align: center;">Kaynama Nokt.</td></tr> <tr> <td>I) -20</td><td style="text-align: center;">+20</td></tr> <tr> <td>II) -40</td><td style="text-align: center;">+30</td></tr> <tr> <td>III) -40</td><td style="text-align: center;">+10</td></tr> </table> A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III D) I, II ve III	Erime Nokt.	Kaynama Nokt.	I) -20	+20	II) -40	+30	III) -40	+10	+
Erime Nokt.	Kaynama Nokt.								
I) -20	+20								
II) -40	+30								
III) -40	+10								
24. Ayşe kış mevsiminde karın yağdığı bir şehirde yaşamaktadır. Normalde kar yağarken havanın yumuşak olduğunu gözlemlemekte fakat karın erimeye başladığı günlerde havanın çok soğuduğu hatta bazı günler okula bu nedenle gidemediğini belirtmektedir. Okulda bir deney ile Ayşe'nin dikkatini çeken bu durumu açıklamak isteseydiniz nasıl bir deney hazırlardınız? A) Farklı büyüklüklerdeki kaplara su doldurarak derin dondurucularda donma sürelerini ölçerek. B) Buz parçalarını su dolu bir kaba koyar ve suyun sıcaklığındaki değişmeyi gözlemleyerek. C) İki su dolu kaba farklı miktarda tuz atar ve donma noktalarını ölçerek. D) Bir kaba 0 C da su koyar ve içerisine atılan buz parçalarının sıcaklığa olan etkisini gözlemleyerek.	+								
25. Aynı maddeden yapılmış fakat biri 20 gr diğer 45 gr olan iki toprak tabak şekillerinin daha sonra bozulmaması için 950°C fırına pişiriliyor. Bu tabakların aldıkları ısı hakkında aşağıdakilerden hangisi söylenebilir? A) Bu iki tabak aynı miktarda ısı alır B) Büyük tabağın aldığı ısı daha fazladır	+								

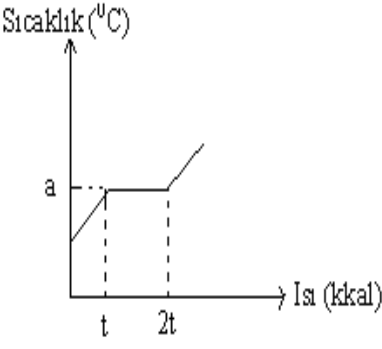
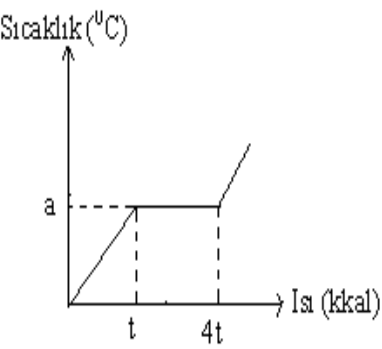
C) Küçük tabağının aldığı ısı daha fazladır D) Her iki tabağın ısısında bir değişiklik olmamıştır	
26. Maddelerin taneciklerinin sıkışma özellikleriyle ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? A) Maddeler sıkıştırıldığında tanecikleri arasındaki uzaklık azalır. B) Katı, sıvı ve gaz tanecikler aynı düzeyde sıkıştırılabilir C) Bir maddenin taneciklerinin sıkıştırılabilmesi için tanecikler arasında boşluk olması gerekir. D) Gaz maddeler, katı ve sıvı maddelere göre daha fazla sıkıştırılabilir.	+
27. Kış aylarında yollara oluşan buzlanmanın önüne geçmek için tuzlama yapıldığını çoğumuz görmüşüzdür. Sizce yapılan bu tuzlama işlemi ile kazalar neden azalmaktadır. A) Kaygan buzun üzerine bırakılan tuz kristalleri sürtünmeyi arttırarak kaymanın önüne geçer. B) Lastiklerin esnekliğini arttırarak yol üzerine tutunmasını sağlar. C) Suyun donma noktasını düşürerek buz oluşumunu engellenmesi. D) Buzun lastikle yol arasına sıkışmasına neden olan tuz buzun çatlamasını sağlar	-
Sıcaklık (°C)  28. Yukarıda soğuma eğrisi verilen su buharı için aşağıdakilerden hangisi doğru değildir? A) I. bölgede sadece buhardır. B) II. bölgede buhar ve sıvıdır. C) III. bölgede sadece sıvıdır. D) IV. bölgede sadece katıdır	-
29. Sıcaklığı -10°C olan buz kütlesi bir tüp içine konarak daha sıcak bir su banyosunda, 20°C sıcaklığında su oluncaya kadar tutuluyor. Buz kütlesinin bu olayda aldığı ısı enerjisinin, sıcaklığına bağlı değişimini gösteren grafik aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?	

A)  B)  C)  D) 	+
30. Bir testinin çevresine ıslak tülbent sararsak, suyu daha iyi soğutabiliriz. Bu olayla aşağıda yazılan örneklerden hangisiyle benzerdir. I. Sıcak bir günde limonata bardağına buz koyarsak, bardağın dışı terler. II. Kestiğimiz karpuzu kısa bir süre güneşte tutarsak soğur. III. Sıcak günlerde sık sık yerleri sularsak, çevre serinler. A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III	+
31. Karların erimeye başladığı güneşli bir dünde bile havanın çok soğuk olması I. Düdüklü tenceredeki bir yemeğim, ağzı açık tencereden daha kısa sürede pişmesi II. Sıcak bir günde kolonya sürülmesinin serinlik hissi vermesi III. Kışın demir sandalyelerin, tahta sandalyelerden daha soğuk olması Yukarıda sözü edilen olayların hangileri aynı ilkeyle açıklanır? A) I ve II B) II ve III C) III ve IV D) I ve III	+
32.  Saf bir maddenin ısıtılmasıyla ilgili verilen grafiğe göre, I. a-b ve c-d aralıklarında taneciklerin potansiyel enerjileri artar II. b-c aralığında maddenin belli bir şekli yoktur.	+

III. d noktasından itibaren maddenin tamamı gaz halindedir. Bilgilerinden hangileri doğrudur? A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız II D) I, II ve III	
33. Saf suya sabit sıcaklıkta bir miktar sofr tuzu atılırsa aşağıda belirtilen durumlardan hangisi gerçekleşmez? A) Kaynama noktası yükselir B) Yoğunlaşma noktası yükselir C) Buharlaşma ısısı yükselir D) Donma noktası yükselir	+
34. Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)  5 gram katının sıcaklık ısı grafiği yukarıdaki şekilde verilmiştir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur? I. Erime noktası 20°C'dir II. Katının ısınma ısısı $2 \text{ Cal/gr}^{\circ}\text{C}$ III. Erime ısısı 200 Cal/gr A) Yalnız I B) I ve III C) Yalnız II D) I, II ve III	-
35. Normal basınçta -10°C de 20 gr buzun tamamını 100°C de su buharı yapmak için gerekli olan toplam ısı kaç kkal dır? ($C_{\text{buz}}=0,5$, $C_{\text{su}}=1$, $L_{\text{erime}}=80$, $L_{\text{buhar}}=540$) A) 12,5 B) 13 C) 13,5 D) 14,5	+
36. Avuç içine damlatılan birkaç damla X sıvısı, aynı miktar Y sıvısına göre daha fazla soğuma hissi verir. Bu durum X sıvısının I. Y sıvısına göre daha fazla buharlaştığının II. Moleküller arası çekim kuvvetinin Y sıvısından daha zayıf olması III. Buharlaşmanın ısı alan bir olay olması Olaylarından hangisiyle açıklanabilir? A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız II D) I, II ve III	+

37. Isı ile ilgili olarak aşağıda verilen maddelerden hangisi yanlıştır? A) Maddeye dışarıdan ısı verilir ya da alınırsa maddenin sıcaklığı değişir B) Dışarıdan ısı alan maddenin kinetik enerjisi dolayısıyla taneciklerinin titreşim hızı artar. C) Maddenin ısı kaybetmesi durumunda taneciklerinin kinetik enerjisi artar. D) Isı birimi kalori (cal.) veya Joule (J) dir.	-
38. Isınan bir madde ile ilgili aşağıda verilen olaylardan hangisi yanlıştır? A) Isınan bir maddenin sıcaklığı moleküllerin ortalama hareket enerjisinin göstergesidir B) Isınan bir maddenin herbir molekülünün hareket enerjisi farklı olabilir. C) Aynı maddenin kütlesi büyük bir örneğini belirli bir sıcaklığa kadar ısıtmak için, kütlesi daha küçük olana göre, daha çok ısı gerekir D) Sıcaklık bir enerjidir.	-
39. Kaynar su dolu kovadan alınan bir bardak su ile ilgili aşağıdaki söylenenlerden hangisi doğrudur? A) Bir kova kaynar su daha sıcaktır. B) Bir bardak kaynar su daha sıcaktır C) Bir kova kaynar suyun buharlaşması için gerekli olan ısı bir bardak kaynar sudan daha fazladır. D) Bir kova kaynar suyun buharlaşması için gerekli olan ısı bir bardak kaynar sudan daha azdır.	-
40. Aşağıda verilen örneklerden hangisi mekanik enerjinin ısı enerjisine dönüşümüne örnek değildir? A) Birbirine sürtülen iki takozun sürtülen kısımlarının bir süre sonra ısınması B) Yüksekten atılan bir topun yere çarpması C) Soğuk havalarda ellerimizi birbirine sürterek ısıtabilmemiz D) Elektrikli sobaların çalışma prensibi	+

41.  Yukarıdaki grafik ile ilgili verilen ifadelerden hangisi yanlıştır? A) a-b aralığında maddenin potansiyel enerjisi sabit kalmıştır B) b-c aralığında maddenin kinetik enerjisi artmıştır. C) c-d aralığında maddenin kinetik enerjisi artmaktadır. D) a-b aralığında madde heterojen bir karışım halindedir.	-
42. Sıvı maddelere ısı verildiğinde enerjisinin artacağını ve artan enerjinin de maddedeki atomları daha fazla titreştirdiğini iddia eden bir öğrenci bu düşüncesine örnek olarak günlük yaşamda kullandığı hangi aleti örnek vermiş olabilir? A) Termostat B) Termometre C) Dinamometre D) Kalorimetre	+
43. Soğuktan donmak üzere olan insanların sağlığına tekrar dönmeleri için vücutları kar ile ovularak hayata döndürülmeye çalışılır. Sizce donmuş bir maddenin zaten donmakta olan vücuda sürtülmesindeki temel amaç nedir? A) Sürtme işlemi ile mekanik enerjiyi vücuda ısı enerjisi olarak aktarmak. B) Sürtünme ile vücuda soğuk şoku yapılarak kalp atışlarını hızlandırma. C) Soğuk şoku ile sinirleri geçici olarak devre dışı bırakma D) Sürtünme ile damarların kasılmasını sağlama	+
44. Sıvı maddelere ısı verildiğinde enerjisinin artacağını ve artan enerjinin de maddedeki atomları daha fazla titreştirdiğini iddia eden bir öğrenci bu düşüncesine örnek olarak günlük yaşamda kullandığı hangi aleti örnek vermiş olabilir? A) Termostat B) Termometre C) Dinamometre D) Kalorimetre	+
45. Aynı ortamda bulunan 10°C bir kova soğuk su ile 50°C bir bardak ılık su hakkında aşağıda söylenenlerden hangisi yanlıştır? A) Kovadaki suyun moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi daha azdır. B) Bardaktaki suyun kaynaması için verilen ısı kovadaki su için verilen ısıdan daha fazladır.	+

C) Bardaktaki suyun moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi daha fazladır. D) Bardaktaki suyun kaynaması için verilen ısı kovaadaki su için verilen ısıdan daha azdır	
46.  (I)  (II) Yukarıda yer alan grafiklerle ilgili olarak aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur? A) Her iki grafik aynı maddeye aittir ve ikinci grafikte ısı kaynağı daha zayıftır. B) Her iki grafik aynı maddeye aittir ve ikinci grafikteki madde miktarı birinci grafikten daha fazladır. C) I. ve II. Grafikte yer alan maddeler kesinlikle farklı maddelerdir D) I. Grafikteki madde sıvı madde ise bu sıvının kaynama noktası $a^{\circ}\text{C}$'dir	+
47. Isınan bir madde ile ilgili aşağıda verilen olaylardan hangisi yanlıştır? A) Isınan bir maddenin sıcaklığı moleküllerin ortalama hareket enerjisinin göstergesidir B) Isınan bir maddenin her bir molekülünün hareket enerjisi farklı olabilir. C) Aynı maddenin kütlesi büyük bir örneğini belirli bir sıcaklığa kadar ısıtmak için, kütlesi daha küçük olana göre, daha çok ısı gerekir D) Sıcaklık bir enerjidir.	+
48. Kaynamakta olan su dolu kovadan alınan bir bardak su ile ilgili aşağıdaki söylenenlerden hangisi doğrudur? A) Bir kova kaynar su daha sıcaktır. B) Bir bardak kaynar su daha sıcaktır C) Bir kova kaynar suyun buharlaşması için gerekli olan ısı bir bardak kaynar sudan daha fazladır.	+

D) Bir kova kaynar suyun buharlaşması için gerekli olan ısı bir bardak kaynar sudan daha azdır.	
---	--

EK 7

ERİŞİ TESTİ

Sevgili öğrenciler,

Aşağıda bilimsel bir çalışmada kullanılmak üzere hazırlanmış, ‘Canlılar ve Enerji ilişkileri’ ile ‘Maddenin Halleri ve Isı’ ünitelerini ile ilgili çeşitli sorulara yer verilmiştir. Bu çalışmanın amacına ulaşabilmesi için siz değerli öğrencilerin görüşlerine gerek duyulmuştur. Bu anket en fazla iki ders saati içerisinde tamamlanabilecek sorulardan oluşmaktadır. Bu araştırma sonucu vereceğiniz cevaplar çalışma haricinde hiçbir yerde kullanılmayacaktır. Araştırma sonuçları istediğiniz takdirde size iletilecektir. Sorulara içtenlikle verdiğiniz cevaplardan dolayı teşekkür ederim.

Meryem Nur AYDEDE

Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı

Adınız-soyadınız:.....

Sınıfınız :.....

1. Bitkilere zarar veren canlılara karşı kullanılan tarım ilaçları yağmur etkisiyle toprağa, topraktan da besin zinciri yoluyla canlılara kadar ulaşabilir. Aşağıdaki canlılardan hangisinde artık zehirli madde oranı en fazladır?

- A) Koyun B) Ot C) Balık D) İnsan

2. Çok dallı ve bol yapraklı bir ağaç, ormanda yetiştirildiğinde, fazla dallanmadığı ve boyuna geliştiği ayrıca sadece tepe kısımlarının bol yapraklı olduğu gözlenmiştir. Ağacın bu şekilde farklı bir gelişim sergilemesine nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Nem B) Ağaç C) Oksijen D) Işık

3. Fotosentez olayı atmosferde hangi iki gazın belirli oranda bulunması sağlar?

- A) Oksijen-Hidrojen
- B) Azot-Karbondiyoksit
- C) Oksijen-Karbondiyoksit
- D) Azot-Hidrojen

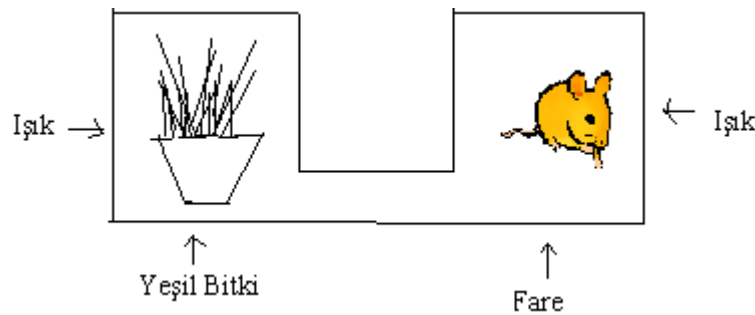
4. Aşağıda belirtilen seçeneklerden hangisi yanlıştır?

- A) Bitkilerde bulunan klorofil güneş enerjisinin kullanılmasında görev alır.
- B) Bitkiler güneş enerjisini ATP molekülünde depo eder.
- C) ATP molekülündeki fosfat grupları arasındaki bağlar yüksek enerjili bağlardır.
- D) Oksijen fotosentez için gereklidir.

5. Aşağıdaki olaylardan hangisi bir hücrenin oksijensiz solunum yaptığıının kesin bir kanıtıdır?

- A) ATP sentezlemesi
- B) CO₂ açığa çıkması
- C) Etil alkol oluşması
- D) Su açığa çıkması

6.



Yukarıda şematize edilen düzende farenin yaşamına devam edebilmesi için aşağıdaki olaylardan hangisinin gerçekleşmesi gereklidir?

- A) Bitkinin fotosentez yapması, farenin oksijenli solunum yapması
- B) Bitkinin karbondiyoksit üretmesi, farenin oksijen tüketmesi
- C) Farenin ve bitkinin ışık alması
- D) Farenin karbondiyoksit üretmesi, bitkinin karbondiyoksit üretmesi

7. Çiçekli bir bitkinin

- I. Kök
- II. Yaprak
- III. Çimlenen tohum

gibi bitki yapılarından hangileri hem oksijen hem karbondioksit gazı üretir?

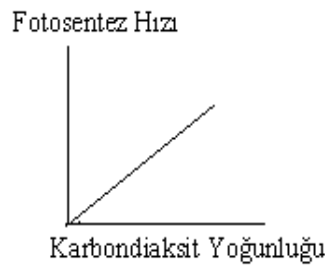
Yalnız I B) Yalnız II C) I, II D) I, II, III

8. Aşağıdaki grafiklerden hangisi karbondioksit yoğunluğunun fotosentez hızına etkisini gösteren bir grafiktir?

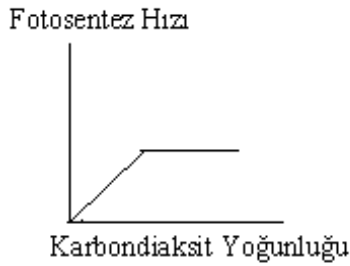
A)



B)



C)



D)



9. Aşağıdakilerden hangisi bütün solunum çeşitlerinde kullanılmamaktadır?

A) Enzim B) Besin C) Oksijen D) Hücre

10. Fotosentez ile solunumun olaylarının ortak özelliği aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

C) Enzimler kullanılır

- D) B) Karbondioksit kullanılır
- C) Organik besin oluşur
- D) Bütün canlılarda görülür

11. Kapalı bir cam fanusta bulunan M canlısının fanus içindeki oksijen gazı miktarını arttırdığı tespit edilmiştir. Bu tespiti dayanarak aşağıdakilerden hangisi kesin olarak söylenemez?

- E) X Canlısı fotosentez yapmıştır.
- F) X Canlısı solunum yapmıştır.
- G) X Canlısı aydınlıkta bırakılmıştır.
- X Canlısı klorofil pigmenti taşır.

12. Yeşil bir bitkinin solunum yapması sırasında karbondioksit gazı oluşturduğunu belirleyebilmek için yapılacak bir deneyde aşağıdakilerden hangisi gereklidir?

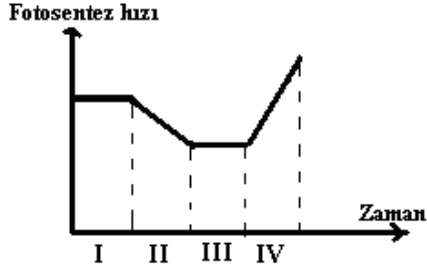
- A) Bitkinin yaprak sayısının fazla olması gerekir
- B) Bitki karanlık bir ortamda olmalıdır
- C) Bitkinin su içinde olması gerekir.
- D) Çok yıllık bir bitki olmaması gerekir

13. Eşit miktarda su bulunan kaplara konulan aynı tür iki bitkiden I. sinin daha fazla fotosentez yaptığını aşağıdaki olaylardan hangisi ile belirleyebiliriz?

- A) I. bitki II. Bitkiden daha çok karbondioksit açığa çıkarmıştır.
- B) II. Bitki daha fazla oksijen kullanmıştır
- C) I. Bitki daha fazla su açığa çıkarmıştır
- D) I. Bitki daha fazla karbondioksit kullanmıştır

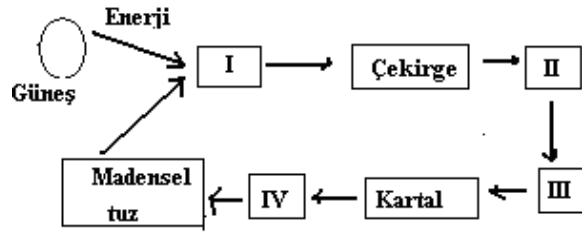
14. Oksijenli solunum olayında oksijensiz solunum olayına göre daha fazla enerji üretilmesinin nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Organik besin moleküllerinin inorganik moleküllere kadar parçalanması
- B) Daha hızlı şekilde enerji üretilmesi
- C) Mitokondri içerisinde gerçekleşmesi
- D) Çok miktarda glikoz kullanılması



15. Yeşil bir bitkinin fotosentez-hız grafiği yukarıdaki şekilde görülmektedir. Bu şekle göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) I. aralıkta ortam karanlıktır.
- B) II. aralıkta ışık miktarı azalmaktadır.
- C) III. aralıkta havadan alınan karbondioksit miktarı değişmemiştir.
- D) IV. aralık, günün öğle saatleridir



16. Yukarıdaki besin zincirinde numaralandırılmış boş kutulara yazılması gereken canlılar aşağıdaki seçeneklerden hangisi olabilir ?

- | I | II | III | IV |
|-----------|---------|----------|------------------|
| A) Ot | Kurbağa | Örümcek | Çürükçül bakteri |
| B) Ot | Kurbağa | Yılan | Çürükçül bakteri |
| C) Buğday | Örümcek | Kelebek | Leylek |
| D) Buğday | Kelebek | Güvercin | Şahin |

17. Yeşil bir bitkinin gerçekleştirdiği fotosentez hızı aşağıdaki değişkenlerin hangisine bağlıdır?

- I. ışık şiddeti
- II. Yüksek sıcaklık
- III. ışık dalga boyu

IV.CO₂ yoğunluğu

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

18. I. Fotosentez

II. Etil alkol fermantasyonu

III. Oksijenli solunum

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangilerinin sonucunda karbondioksit gazı açığa çıkar?

- A) I - II B) I -III C) II - III D)I-II -III

19. Aşağıdaki olaylardan hangisi bütün canlı türlerinin sahip olduğu ortak özelliklerden birisidir?

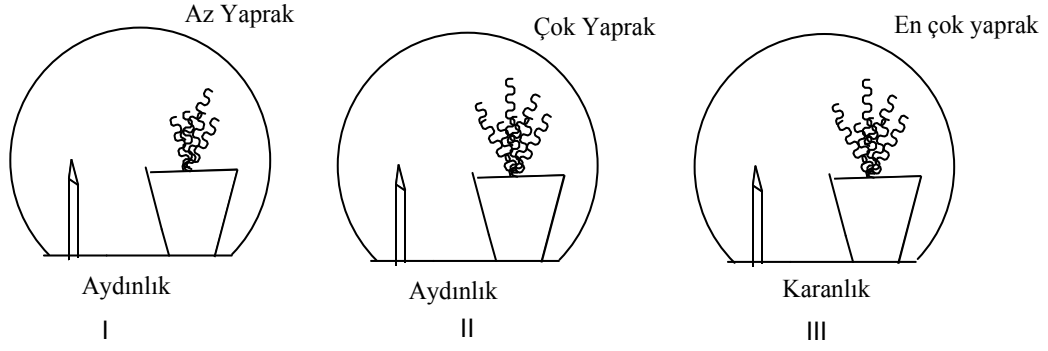
- A) Oksijenli solunum yapma
B) Çok hücreli olma
C) Enerjiye ihtiyaç duyma
D) Karbondioksit kullanma

20. Doğanın korunmasıyla ilgili alınması gereken aşağıda belirtilen önlemlerden hangisi en dar kapsamlıdır?

- A) Ormanların devamlılığının korunması
B) Nesli tükenmekte olan kel aynak kuşunun avlanmasının yasaklanması
C) Tarım ilacı kullanımının en aza indirilmesi
D) Arıtılmış atıkların denizlere atılmasının yasaklanması

21. Aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Plânsız kalkınmanın uzun vadede pek çok zararları vardır.
B) Sürdürülebilir kalkınma için sadece hammadde gereklidir.
C) Doğal dengenin korunması, yenilenebilir enerji kaynaklarını olumlu etkiler.
D) Yenilenemeyen enerji kaynakları zamanla tükenir.



22.

Aydınlık ve karanlık ortamlarda bulunan aynı tür bitkilerle özdeş mumların üzerleri aynı anda cam fanuslarla kapatılıyor. Özdeş mumların yanma süresi açısından çoktan aza doğru sıralanışı nasıldır?

- A) III-I-II B) I-III-II C) II-I-III D) I-II-III

23. Atmosferde oksijenin azalmasının aşağıda belirtilen olaylardan hangisine neden olduğundan dolayı insan yaşamını tehlikeye sokar?

- A) Kan dolaşım hızının azalmasına
B) Soluk alıp vermenin hızlanmasına
C) Vücut için gerekenden daha az enerji üretilmesine
D) Vücut kan basıncının artmasına

24- Yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin bir araştırma yapmak isterseniz aşağıdaki konulardan hangisinin seçerdiniz?

- A) Doğal gaz sobası yapma
B) Güneş enerjisiyle çalışan hesap makinesi yapma
C) Petrolden bütan gazı elde edilmesi
D) Petrolden mazot elde edilmesi

25. Kâğıtlar gibi kullanıldıktan sonra toplanarak çeşitli yöntemlerle yeni ürünlere dönüştürülebilen maddelere geri dönüşümlü ürünler denir. Maddelerin geri dönüşümle tekrar tekrar kullanılmasının sağladığı yarar ne olabilir?

- C) Ham madde tüketiminin azalması
D) Daha fazla ağaç kesilmesine neden olması
C) Doğal dengenin bozulmasına sebep olması
D) Ekonomiye katkısının olmaması

26. Çevremizi koruyabilmek için,

I. Ağaçlandırma çalışmalarında bulunmalıyız

II. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanmalıyız

IV. İhtiyacımız olan sıcak suyu mümkün olduğunca güneş enerjisi ile ısıtmalıyız
seçeneklerinden hangisini veya hangilerini yapmamız gerekir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) I, II ve III

27. Bir besin zincirindeki canlılar ve özellikleriyle ilgili aşağıda verilenlerden hangisi **yanlıştır**?

E) Üreticiler_____ Güneş ışığını kullanırlar

F) Etçiller_____ otla beslenen canlıları yerler

G) Üreticiler_____ Besin piramidinin en üst düzeyinde bulunurlar

H) Çürükçüller_____ Ölü organizmalarla beslenirler

28. Her işin esas hedefine kısa ve kestirme yoldan varmak arzu edilmekle beraber, yolun kabul edilebilir; mantıki ve özellikle ilmi olması şarttır.

Atatürk 1930

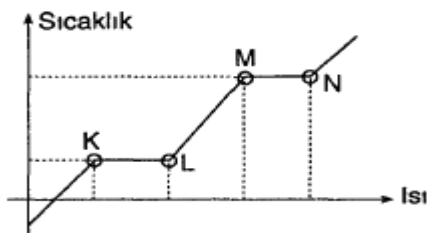
Atatürk bu sözüyle amacımıza ulaşmamızda kullandığımız yolun hangi özelliğine dikkat çekmektedir.

A) Araştırmanın kısa sürede sonuç vermesi

B) Az maliyetli olan yolun tercih edilmesi

C) Elde edilen bilginin herkes tarafından desteklenmesi

D) Bilginin bilimsel yoldan elde edilmiş olması



29. Şekildeki grafik saf bir maddeye ait sıcaklık ısı grafiğidir. Madenin K,L,M ve N noktalarındaki fiziksel durumu için verilen bilgilerden hangisi **yanlıştır**?

E) Madde K'da erime sıcaklığında bir sıvıdır.

- F) Madde L’de donma sıcaklığında bir sıvıdır
 G) Madde M’de kaynama sıcaklığında bir sıvıdır
 H) Madde N’de yoğunlaşma sıcaklığında bir sıvıdır.



30. Bir öğrenci yukarıdaki şekildeki gibi bir cam deney tüpünün ağzını plastik tıpayla kapatıyor. Ardından cam deney tüpünü ısıtıyor. Bir müddet sonra tıpa büyük bir hızla fırlıyor. Öğrenci bu gözlemle aşağıdakilerden hangisine ulaşamaz?

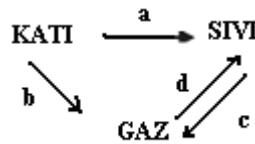
- A) Isınan gaz moleküllerinin çarpışma sayısı artar.
 B) Isınan gazın molekül sayısı artar.
 C) Isınan gazın basıncı artar.
 D) Isınan gaz moleküllerinin hareket enerjisi artar

31. Sıcaklıkları farklı kütleleri aynı iki farklı cisim birbirine dokundurulursa;

- I. Sıcaklığı yüksek olan ısı verir.
 II. Isısı yüksek olan ısı verir
 III. Isı alışverişi son sıcaklık eşit olana kadar devam eder

Yargılarından hangisi ya da hangileri yanlıştır?

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



32. Saf bir maddenin fiziksel hal dönüşümleri şekildeki gibidir. Buna göre hangisi yanlıştır?

- A) b süblimleşmedir **B) a'nın oluşması için madde ısı verir.**
 C) d yoğunlaşmadır. **D) Madde ısı alarak c olayını gerçekleştirir.**

Zaman (dak)	0	2	4	6	8	10
Su ($^{\circ}\text{C}$)	10 ⁰	14 ⁰	18 ⁰	22 ⁰	26 ⁰	30 ⁰
Zeytinyağı ($^{\circ}\text{C}$)	10 ⁰	20 ⁰	30 ⁰	40 ⁰	50 ⁰	60 ⁰

33. Bir öğrenci yaptığı bir deneyde eşit kütlelerdeki su ve zeytinyağı dolu özdeş kapları yine özdeş ısıtıcılarla ısıtıyor. Belirli zamanlarda sıcaklık artışını ölçüyor ve tablodaki verileri elde ediyor. Bu deneye göre öğrenci aşağıdaki sonuçlardan hangisini çıkarmalıdır?

- A) Sıcaklık artışı madde miktarına bağlıdır
- B) Sıcaklık değişimi ısıtıcının türüne bağlıdır
- C) Sıcaklık artışı maddenin ilk sıcaklığına bağlıdır
- D) Sıcaklık artışı maddenin cinsine bağlıdır

34. Madde Donma Nokt.($^{\circ}\text{C}$) Kaynama Nokt.($^{\circ}\text{C}$)

	Donma Nokt.	Kaynama Nokt.
X	-25	30
Y	-5	78
z	10	120

X, Y ve Z sıvılarının donma ve kaynama noktası yukarıda verilmiştir.

Buna göre;

- I. 25 $^{\circ}\text{C}$ de üçü de sıvıdır.
- II. 10 $^{\circ}\text{C}$ de en uçucu X dir.
- III. -5 $^{\circ}\text{C}$ de X ve Y katı fazdadır.

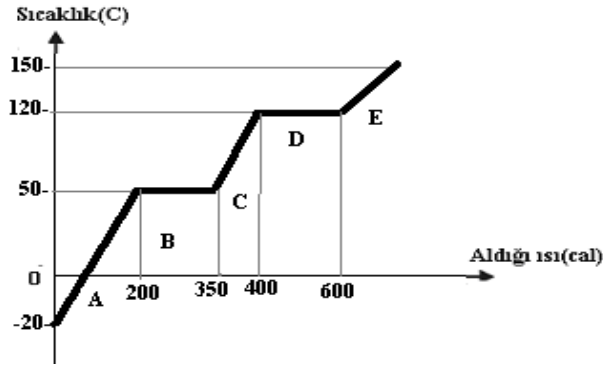
Yargılarından hangileri doğrudur?

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

35. Soğuktan donmak üzere olan insanların sağlığına tekrar dönmeleri için vücutları kar ile ovularak hayata döndürülmeye çalışılır. Sizce donmuş bir maddenin zaten donmakta olan vücuda sürtülmesindeki temel amaç nedir?

- A)Sürtme işlemi ile mekanik enerjiyi vücuda ısı enerjisi olarak aktarmak.
- B)Sürtünme ile vücuda soğuk şoku yapılarak kalp atışlarını hızlandırma.
- C)Soğuk şoku ile sinirleri geçici olarak devre dışı bırakma

D)Sürtünme ile damarların kasılmasını sağlama



36. Yukarıda ısı-sıcaklık grafiği verilen bir X katısının buharlaşma sıcaklığı kaç $^{\circ}\text{C}$ dir?

- A) 50 B) 120 C) 70 D) 100

37. Avuç içine damlatılan birkaç damla eter, aynı miktarda suya göre daha fazla soğuma hissi verir.

Bu durum eterin,

- IV. Suya göre daha hızlı buharlaşması
V. Buhar basıncının suyunkinden daha yüksek olması
VI. Molekülleri arasındaki çekim kuvvetinin suyunkinden daha az olması
Özelliklerinden hangileriyle ilişkilidir?

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

38. Aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Katıların belirli bir şekli vardır
B) Sıvıların belirli bir hacmi yoktur
C) Gazlar ve sıvılar akışkan özelliktedir
D) Gazlar bulundukları kabın içerisini doldururlar

39. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Bir maddenin ısısı arttıkça sıcaklığı da artar
B) Bir maddenin kütlesi arttıkça o maddenin hal değişimi için gerekli olan ısı miktarı da artar
C) Öz ısı maddelerin cinsine göre değişir.

D) Sıcaklığı büyük olan maddenin özısıısı da büyüktür

40. Aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır

A)Öz ısı-C-Joule/gr⁰C B) Isı-Q-cal C) Özkütle-d-g /cm D) Kütle-m-gr

41. Parafinin donma noktası -15 C , balmumunun donma noktası +15 C'dir. Hangi sıcaklıkta her ikisi de katı haldedir?

A) - 16 B) - 13 C) 10 D) 3

42. Termometre yapımında aşağıdaki maddelerden hangisi kullanılmaz?

A) Civa B) Alkol C) İspirto D) Su

43. -30 ⁰C sıcaklığı ölçmek için yapılacak bir termometrede termometre sıvısı olarak aşağıda erime ve kaynama noktaları verilen maddelerden hangisi kullanılabilir?

Erime Nokt. Kaynama Nokt.

I) -20 +20

II) -40 +30

III) -40 +10

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

44. Ayşe kış mevsiminde karın yağdığı bir şehirde yaşamaktadır. Normalde kar yağarken havanın yumuşak olduğunu gözlemlemekte fakat karın erimeye başladığı günlerde havanın çok soğuduğu hatta bazı günler okula bu nedenle gidemediğini belirtmektedir. Okulda bir deney ile Ayşe'nin dikkatini çeken bu durumu açıklamak isteseydiniz nasıl bir deney hazırlardınız?

E) Farklı büyüklüklerdeki kaplara su doldurarak derin dondurucularda donma sürelerini ölçerek.

F) Buz parçalarını su dolu bir kaba koyar ve suyun sıcaklığındaki değişmeyi gözlemleyerek.

G) İki su dolu kaba farklı miktarda tuz atar ve donma noktalarını ölçerek.

H) Bir kaba 0 C da su koyar ve içerisine atılan buz parçalarının sıcaklığa olan etkisini gözlemleyerek

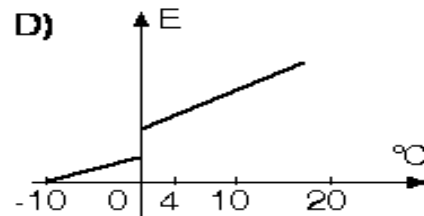
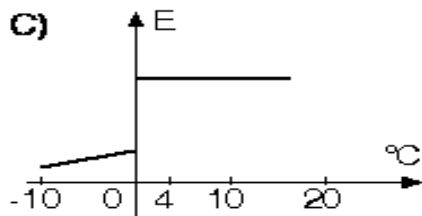
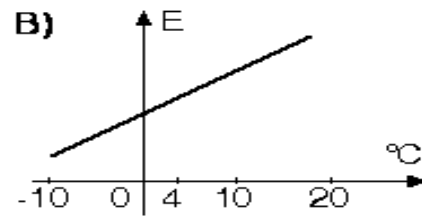
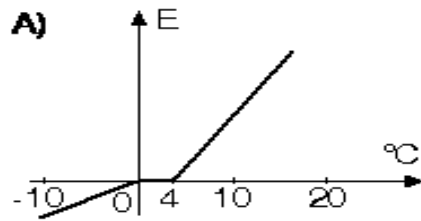
45. Aynı maddeden yapılmış fakat biri 20 gr diğer 45 gr olan iki toprak tabak şekillerinin daha sonra bozulmaması için 950°C fırına pişiriliyor. Bu tabakların aldıkları ısı hakkında aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- E) Bu iki tabak aynı miktarda ısı alır
- F) Büyük tabağın aldığı ısı daha fazladır
- G) Küçük tabağının aldığı ısı daha fazladır
- H) Her iki tabağın ısısında bir değişiklik olmamıştır

46. Maddelerin taneciklerinin sıkışma özellikleriyle ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Maddeler sıkıştırıldığında tanecikleri arasındaki uzaklık azalır.
- B) Katı, sıvı ve gaz tanecikler aynı düzeyde sıkıştırılabilir
- C) Bir maddenin taneciklerinin sıkıştırılabilmesi için tanecikler arasında boşluk olması gerekir.
- D) Gaz maddeler, katı ve sıvı maddelere göre daha fazla sıkıştırılabilir.

47. Sıcaklığı -10°C olan buz kütlesi bir tüp içine konarak daha sıcak bir su banyosunda, 20°C sıcaklığında su oluncaya kadar tutuluyor. Buz kütlesinin bu olayda aldığı ısı enerjisinin, sıcaklığına bağlı değişimini gösteren grafik aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?



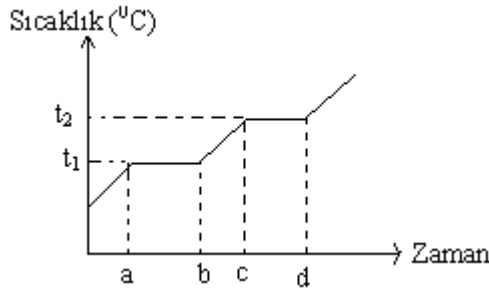
48. Bir testinin çevresine ıslak tülbent sararsak, suyu daha iyi soğutabiliriz. Bu olayla aşağıda yazılan örneklerden hangisiyle benzerdir.

- I. Sıcak bir günde limonata bardağına buz koyarsak, bardağın dışı terler.
 - II. Kestiğimiz karpuzu kısa bir süre güneşte tutarsak soğur.
 - III. Sıcak günlerde sık sık yerleri sularsak, çevre serinler.
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III

49. Karların erimeye başladığı güneşli bir dünde bile havanın çok soğuk olması

- IV. Dödüklü tenceredeki bir yemeğim, ağzı açık tencereden daha kısa sürede pişmesi
 - V. Sıcak bir günde kolonya sürülmesinin serinlik hissi vermesi
 - VI. Kışın demir sandalyelerin, tahta sandalyelerden daha soğuk olması
- Yukarıda sözü edilen olayların hangileri aynı ilkeyle açıklanır?
- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV D) I ve III

50.



Saf bir maddenin ısıtılmasıyla ilgili verilen grafiğe göre,

- IV. a-b ve c-d aralıklarında taneciklerin potansiyel enerjileri artar
- V. b-c aralığında maddenin belli bir şekli yoktur.
- VI. d noktasından itibaren maddenin tamamı gaz halindedir.

Bilgilerinden hangileri doğrudur?

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

51. Saf suya sabit sıcaklıkta bir miktar sofr tuzu atılırsa aşağıda belirtilen durumlardan hangisi gerçekleşmez?

- A) Kaynama noktası yükselir B) Yoğunlaşma noktası yükselir
C) Buharlaşma ısısı yükselir D) Donma noktası yükselir

52. Normal basınçta -10°C de 20 gr buzun tamamını 100°C de su buharı yapmak için gerekli olan toplam ısı kaç kkal dır? ($C_{\text{buz}}=0,5$, $C_{\text{su}}=1$, $L_{\text{erime}}=80$, $L_{\text{buhar}}=540$)

- A)12,5 B) 13 C)13,5 D)14,5

53. Avuç içine damlatılan birkaç damla X sıvısı, aynı miktar Y sıvısına göre daha fazla soğuma hissi verir.

Bu durum X sıvısının

IV. Y sıvısına göre daha fazla buharlaştığının

V. Moleküller arası çekim kuvvetinin Y sıvısından daha zayıf olması

VI. Buharlaşmanın ısı alan bir olay olması

Olaylarından hangisiyle açıklanabilir?

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

54. Aşağıda verilen örneklerden hangisi mekanik enerjinin ısı enerjisine dönüşümüne örnek değildir?

- A) Birbirine sürtülen iki takozun sürtülen kısımlarının bir süre sonra ısınması
B) Yüksekten atılan bir topun yere çarpması
C) Soğuk havalarda ellerimizi birbirine sürterek ısıtabilmemiz
D) Elektrikli sobaların çalışma prensibi

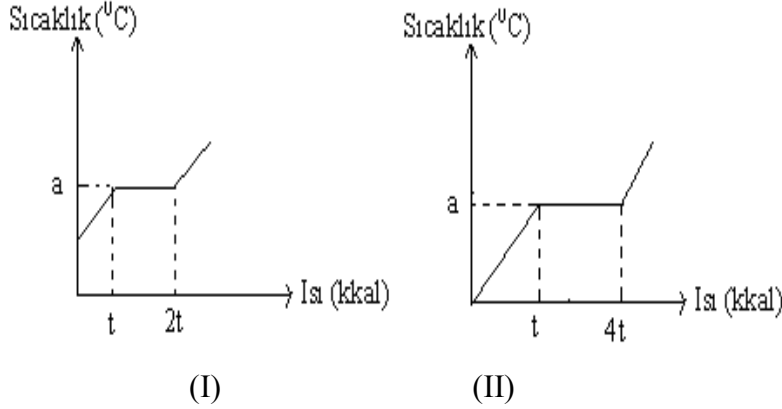
55. Sıvı maddelere ısı verildiğinde enerjisinin artacağını ve artan enerjinin de maddedeki atomları daha fazla titreştirdiğini iddia eden bir öğrenci bu düşüncesine örnek olarak günlük yaşamda kullandığı hangi aleti örnek vermiş olabilir?

- A)Termostat B)Termometre C)Dinamometre D)Kalorimetre

56. Aynı ortamda bulunan 10°C bir kova soğuk su ile 50°C bir bardak ılık su hakkında aşağıda söylenenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Kovadaki suyun moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi daha azdır.
B) Bardaktaki suyun kaynaması için verilen ısı kovadaki su için verilen ısıdan daha fazladır.
C) Bardaktaki suyun moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi daha fazladır.
D) Bardaktaki suyun kaynaması için verilen ısı kovadaki su için verilen ısıdan daha azdır

57.



Yukarıda yer alan grafiklerle ilgili olarak aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) Her iki grafik aynı maddeye aittir ve ikinci grafikte ısı kaynağı daha zayıftır.
- B) Her iki grafik aynı maddeye aittir ve ikinci grafikteki madde miktarı birinci grafikten daha fazladır.
- C) I. ve II. Grafikte yer alan maddeler kesinlikle farklı maddelerdir
- D) I. Grafikteki madde sıvı madde ise bu sıvının kaynama noktası $a^{\circ}\text{C}$ 'dir

58. Isınan bir madde ile ilgili aşağıda verilen olaylardan hangisi yanlıştır?

- A) Isınan bir maddenin sıcaklığı moleküllerin ortalama hareket enerjisinin göstergesidir
- B) Isınan bir maddenin her bir molekülünün hareket enerjisi farklı olabilir.
- C) Aynı maddenin kütlesi büyük bir örneğini belirli bir sıcaklığa kadar ısıtmak için, kütlesi daha küçük olana göre, daha çok ısı gerekir
- D) Sıcaklık bir enerjidir.

59. Kaynamakta olan su dolu kovadan alınan bir bardak su ile ilgili aşağıdaki söylenenlerden hangisi doğrudur?

- A) Bir kova kaynar su daha sıcaktır.
- B) Bir bardak kaynar su daha sıcaktır
- C) Bir kova kaynar suyun buharlaşması için gerekli olan ısı bir bardak kaynar sudan daha fazladır.
- D) Bir kova kaynar suyun buharlaşması için gerekli olan ısı bir bardak kaynar sudan daha azdır.

EK 8

CANLILAR İÇİN MADDE VE ENERJİ ÜNİTESİ BELİRTKE TABLOSU

	Bilgi	Kavrama	Uygulama
1. Besin zincirindeki canlılarla ilgili olarak öğrenciler;			
1.1. Besin zincirlerinin başlangıcında üreticilerin bulunduğu çıkarımını yapar (BSB, 8).	16	1	
1.2. Üreticilerin fotosentez yaparak basit şeker ve oksijen ürettiğini belirtir.			11
1.3. Fotosentez için nelerin gerekli olduğunu sıralar.		15	17
1.4. Fotosentezde ışığın gerekliliğini deney yaparak gözlemler (BSB – 1,3,17, 18, 19, 20,23,27,31).		2	22
1.5. Fotosentezi denklemle ifade eder.			13
1.6. Fotosentezin canlılar için önemini tartışır.		3	8
1.7. Üreticilerin fotosentez ile güneş enerjisini kullanılabilir enerjiye dönüştürdüğünü ifade eder.	6	4	
1.8. Canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için enerjiye ihtiyaç duyduklarını açıklar.	19		23
1.9. Besin zincirindeki tüketicilerin enerji ihtiyacını üreticilerden karşıladığını açıklar.		2	
1.10. Solunumun canlılar için önemini tartışır.			6
1.11. Oksijenli solunum sonucunda oluşan ürünleri deney yaparak gösterir (BSB – 1, 3, 17, 18, 19, 20, 23, 27, 31).	18,11	12	
1.12. Gözlemleri sonucunda oksijenli solunumun denklemini tahmin eder.	12	7	
1.13. Bazı canlıların yaşamlarını sürdürebilmek için gerekli enerjiyi oksijen kullanmadan sağladığını açıklar.	10,9	14	
1.14. Günlük yaşamdan oksijensiz solunum ile ilgili	5		

örnekler verir.			
1.15. Oksijenli solunum denklemi ile fotosentez denklemini karşılaştırarak ilişki kurar (BSB, 6).			13, 6
1.16. Beslenme ve enerji akışı açısından üreticiler ve tüketiciler arasındaki ilişkiyi açıklar.	27		
1.17. Besin zincirindeki enerji akışına paralel olarak madde döngülerini açıklar.			16
2. Geri dönüşüm, yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları ile ilgili olarak öğrenciler;			
2.1. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarına örnekler verir.			
2.2. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin araştırma yapar ve sunar	25	21	
2.3. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları kullanmanın önemini vurgular.		26	20
2.4. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına örnek olabilecek bir tasarım yapar		24	

EK 9

MADDENİN HALLERİ VE ISI ÜNİTESİ BELİRTKE TABLOSU

	Bilgi	Kavrama	Uygulama
1. Isı ve sıcaklık ile ilgili olarak öğrenciler;			
1.1. Isının, sıcaklığı yüksek maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye aktarılan enerji olduğunu belirtir.	31		
1.2. Aynı maddenin kütlesi büyük bir örneğini belirli bir sıcaklığa kadar ısıtmak için, kütlesi daha küçük olana göre, daha çok ısı gerektiğini keşfeder.	39	45	
1.3. Tek tek moleküllerin hareket enerjilerinin farklı olabileceğini ve çarpışmalarla değişeceğini fark eder.		58	
1.4. Sıcaklığı, moleküllerin ortalama hareket enerjisinin göstergesi şeklinde yorumlar.		58	
1.5. Bir kova kaynar su ve bir bardak kaynar suyun sıcaklıklarını ve kaynatmak için gerekli ısı miktarlarını tahmin ederek karşılaştırır.	59		
1.6. Bir kova soğuk su ve bir bardak ılık suyun sıcaklıklarını ve aldıkları ısı miktarlarını tahmin ederek karşılaştırır.	31		56
1.7. Isı aktarım yönü ile sıcaklık arasında ilişki kurar.		32	
1.8. Sıvı termometrelerin nasıl yapıldığını keşfeder.	42	43	
2. Maddelerin aldığı/verdiği ısı ile sıcaklık değişimi arasında ilişki kurmak bakımından öğrenciler;			
2.1. Mekanik ve Elektrik enerjinin ısıya dönüştüğünü gösteren deneyler tasarlar		54	35
2.2. Maddelerin ısınmasının enerji almaları anlamına geldiğini belirtir.		50	55
2.3. Suyun ve diğer maddelerin “öz ısı”larını tanımlar, sembolle gösterir.	40		
2.4. Farklı maddelerin öz ısılarının farklı olduğunu (öz ısının ayırt edici bir özellik olduğunu) belirtir.		44	28

2.5. Suyun öz ısını joule/goC ve kalori/goC cinsinden belirtir.	35		
3. Maddenin ısı alış-verişi ile hâl değişimlerini ilişkilendirmek bakımından öğrenciler;			
3.1. Gaz, sıvı ve katı maddelerde moleküllerin/atomların yakınlık derecesi, bağ sağlamlığı ve hareket özellikleri arasındaki ilişkiyi model veya resim üzerinde açıklar		38	30
3.2. Bağların, katılarda sıvılardakinden daha sağlam olduğu çıkarımını yapar.		46	
3.3. Gazlarda moleküller arasındaki bağların yok denecek kadar zayıf olduğunu belirtir.		47	
3.4. Erimenin ve buharlaşmanın ısı gerektirmesini, donmanın ve yoğuşmanın ısı açığa çıkarmasını bağların kopması ve oluşması temelinde açıklar.			
4. Erime/donma ısısı ile ilgili olarak öğrenciler;			
4.1. Erimenin neden ısı gerektirdiğini açıklar; donma ısısı ile ilişkilendirir.		49	44
4.2. Farklı maddelerin erime ısılarını karşılaştırır	41		30
4.3. Belli kütledeki buzun, erime sıcaklığında, tamamen suya dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.	52		
4.4. Kapalı mekânların aşırı soğumasını önlemek için ortama su konulmasının yararını açıklar.			
4.5. Saf olmayan suyun donma noktasının, saf sudan daha düşük olduğunu fark eder.		51	
4.6. Buzlanmayı önlemek için başvurulan “tuzlama” işleminin hangi ilkeye dayandığını açıklar.	35		
4.7. Atatürk’ün bilim ve teknolojiye verdiği önemi açıklar.		28	
5. Buharlaşma ısısı ile ilgili olarak öğrenciler;			
5.1. Buharlaşmanın neden ısı gerektirdiğini açıklar; buharlaşma ısını maddenin türü ile ilişkilendirir.		36	53
5.2. Kütleli belli suyun, kaynama sıcaklığında tamamen buhara dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.	52	36	

5.3. Buharlaşmanın soğutma amacı ile kullanılışına günlük hayattan örnekler verir .			48
6. Isınma/soğuma eğrileri ile ilgili olarak �ğrenciler;			
6.1. Katı, sıvı ve buhar hâlleri kolay elde edilebilir (su gibi) maddeleri ısıtıp soğutarak, sıcaklık-zaman verilerini grafiğ� geçirir.	57	47	
6.2. Isınan-soğuyan maddelerin, sıcaklık zaman grafiklerini yorumlar; hâl değişimleri ile ilişkilendirir.		29	50

EK 10

‘CANLILAR VE ENERJİ İLİŞKİLERİ’ ÜNİTESİ KAZANIMLARI

Öğrenme Alanı: Canlılar ve Hayat Kazanım sayısı: 23 Ders saati: 16 saat
1. Besin zincirindeki canlılarla ilgili olarak öğrenciler; 1.1. Besin zincirlerinin başlangıcında üreticilerin bulunduğu çıkarımını yapar 1.2. Üreticilerin fotosentez yaparak basit şeker ve oksijen ürettiğini belirtir. 1.3. Fotosentez için nelerin gerekli olduğunu sıralar. 1.4. Fotosentezde ışığın gerekliliğini deney yaparak gözlemler 1.5. Fotosentezi denklemle ifade eder. 1.6. Fotosentezin canlılar için önemini tartışır. 1.7. Üreticilerin fotosentez ile güneş enerjisini kullanılabilir enerjiye dönüştürdüğünü ifade eder. 1.8. Canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için enerjiye ihtiyaç duyduklarını açıklar. 1.9. Besin zincirindeki tüketicilerin enerji ihtiyacını üreticilerden karşıladığını açıklar. 1.10. Solunumun canlılar için önemini tartışır. 1.11. Oksijenli solunum sonucunda oluşan ürünleri deney yaparak gösterir 1.12. Gözlemleri sonucunda oksijenli solunumun denklemini tahmin eder 1.13. Bazı canlıların yaşamlarını sürdürebilmek için gerekli enerjiyi oksijen kullanmadan sağladığını açıklar. 1.14. Günlük yaşamdan oksijensiz solunum ile ilgili örnekler verir. 1.15. Oksijenli solunum denklemi ile fotosentez denklemini karşılaştırarak ilişki kurar 1.16. Beslenme ve enerji akışı açısından üreticiler ve tüketiciler arasındaki ilişkiyi açıklar. 1.17. Besin zincirindeki enerji akışına paralel olarak madde döngülerini açıklar. 2. Geri dönüşüm, yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları ile ilgili olarak öğrenciler; 2.1. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarına örnekler verir. 2.2. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin

araştırma yapar ve sunar

2.3. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları kullanmanın önemini vurgular

2.4. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına örnek olabilecek bir tasarım yapar

2.5. Geri dönüşümün ne olduğunu ve gerekliliğini örneklerle açıklar

2.6. Yaşadığı çevrede geri dönüşüm uygulamalarını hayata geçirir.

EK 11

‘MADDENİN HALLERİ VE ISI’ ÜNİTESİ KAZANIMLARI

Öğrenme Alanı: Madde ve Değişim Kazanım sayısı: 30 Ders saati: 14 saat
1. Isı ve sıcaklık ile ilgili olarak öğrenciler; 1.1. Isının, sıcaklığı yüksek maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye aktarılan enerji olduğunu belirtir. 1.2. Aynı maddenin kütlesi büyük bir örneğini belirli bir sıcaklığa kadar ısıtmak için, kütlesi daha küçük olana göre, daha çok ısı gerektiğini keşfeder. 1.3. Tek tek moleküllerin hareket enerjilerinin farklı olabileceğini ve çarpışmalarla değişeceğini fark eder. 1.4. Sıcaklığı, moleküllerin ortalama hareket enerjisinin göstergesi şeklinde yorumlar. 1.5. Bir kova kaynar su ve bir bardak kaynar suyun sıcaklıklarını ve kaynatmak için gerekli ısı miktarlarını tahmin ederek karşılaştırır 1.6. Bir kova soğuk su ve bir bardak ılık suyun sıcaklıklarını ve aldıkları ısı miktarlarını tahmin ederek karşılaştırır. 1.7. Isı aktarım yönü ile sıcaklık arasında ilişki kurar. 1.8. Sıvı termometrelerin nasıl yapıldığını keşfeder. 2. Maddelerin aldığı/verdiği ısı ile sıcaklık değişimi arasında ilişki kurmak bakımından öğrenciler; 2.1. Mekanik ve Elektrik enerjinin ısıya dönüştüğünü gösteren deneyler tasarlar 2.2. Maddelerin ısınmasının enerji almaları anlamına geldiğini belirtir. 2.3. Suyun ve diğer maddelerin “öz ısı”larını tanımlar, sembolle gösterir. 2.4. Farklı maddelerin öz ısılarının farklı olduğunu (öz ısının ayırt edici bir özellik olduğunu) belirtir. 2.5. Suyun öz ısını joule/goC ve kalori/goC cinsinden belirtir. 3. Maddenin ısı alış-verişi ile hâl değişimlerini ilişkilendirmek bakımından

öğrenciler;

- 3.1. Gaz, sıvı ve katı maddelerde moleküllerin/atomların yakınlık derecesi, bağ sağlamlığı ve hareket özellikleri arasındaki ilişkiyi model veya resim üzerinde açıklar
- 3.2. Bağların, katılarda sıvılardakinden daha sağlam olduğu çıkarımını yapar
- 3.3. Gazlarda moleküller arasındaki bağların yok denecek kadar zayıf olduğunu belirtir.
- 3.4. Erimenin ve buharlaşmanın ısı gerektirmesini, donmanın ve yoğunlaşmanın ısı açığa çıkarmasını bağların kopması ve oluşması temelinde açıklar.

4. Erime/donma ısısı ile ilgili olarak öğrenciler;

- 4.1. Erimenin neden ısı gerektirdiğini açıklar; donma ısısı ile ilişkilendirir
- 4.2. Farklı maddelerin erime ısılarını karşılaştırır
- 4.3. Belli kütledeki buzun, erime sıcaklığında, tamamen suya dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.
- 4.4. Kapalı mekânların aşırı soğumasını önlemek için ortama su konulmasının yararını açıklar
- 4.5. Saf olmayan suyun donma noktasının, saf sudan daha düşük olduğunu fark eder.
- 4.6. Buzlanmayı önlemek için başvurulmuş “tuzlama” işleminin hangi ilkeye dayandığını açıklar.
- 4.7. Atatürk’ün bilim ve teknolojiye verdiği önemi açıklar.

5. Buharlaşma ısısı ile ilgili olarak öğrenciler;

- 5.1. Buharlaşmanın neden ısı gerektirdiğini açıklar; buharlaşma ısısını maddenin türü ile ilişkilendirir.
- 5.2. Kütleli belli suyun, kaynama sıcaklığında tamamen buhara dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.
- 5.3. Buharlaşmanın soğutma amacı ile kullanımına günlük hayattan örnekler verir

Ek 12

DENEY GRUBUNDA UYGULANAN DERS PLANLARINDAN ÖRNEKLER

Ders Planı

Dersin Adı	Fen ve Teknoloji
Sınıf	8
Öğrenme Alanı	Madde ve Değişim
Ünitenin Adı/No	Maddenin Halleri ve Isı
Konu	Enerji Dönüşümü ve Öz Isı
Önerilen Süre	40'

BÖLÜM I

Kazanımlar	2. Maddelerin aldığı/verdiği ısı ile sıcaklık değişimi arasında ilişki kurmak bakımından öğrenciler; 2.1. Mekanik ve Elektrik enerjinin ısıya dönüştüğünü gösteren deneyler tasarlar (BSB-15, 16,17, 18; TD-2, 4). 2.2. Maddelerin ısınmasının enerji almaları anlamına geldiğini belirtir.
İlgili Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımı	15. Verilen bir olaydaki bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini denenebilir bir önerme şeklinde ifade eder. 16. Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik bir deney önerir. 17. Basit araştırmalarda gerekli malzeme, araç ve gereçleri seçerek emniyetli ve etkin bir şekilde kullanır. 18. Deney düzeneği kurma
İlgili Tutum ve Değer (TD) Kazanımları	TD-2. TEPKİDE BULUNMA (Karşılık vermesi ve bundan tatmin olması) TD-4. ÖRGÜTLEME (Tutarlı bir değer sistemi oluşturması)
Kullanılan Yöntem ve Teknikler	Senaryoya dayalı deney tekniği

Hazırlık soruları	Sizce ampulün çalışma prensibi ile evlerimizde kullandığımız elektrik ocaklarının çalışma prensibi arasında bir ilişki olabilir mi?
--------------------------	---

BÖLÜM II

Giriş	5. sınıf 'Maddenin Değişimi ve Tanınması' ünitesinin hatırlanması amacıyla aşağıdaki sorular tartışılır: - Maddelerin ısı alıp vermesi nasıl gerçekleşir. - Isı birimi nedir? - Kalori ile ısı arasında nasıl bir bağlantı vardır? Edison'un yaptığı ilk ampulün fotoğrafı projeksiyon aracı ile yansıtılarak dikkat çekilir. Edison'un ilk ampulün nasıl çalıştığını tahmin etmeleri istenir. Rüzgar Türbini barçalarının fotoğrafı öğrencilere gösterilir ve bu fotoğrafların birleşiminde rüzgar türbini oluşacağını tahmin etmeleri beklenir (Etkinlik 4.1.- 4.2.).
Keşfetme	Öğrenciler, Edison'un ampülü keşfetme hikayesini çalışma yapraklarından okurlar. Eğer Edison'un yerinde olsaydınız ampulün keşfi için ne tür deneyler gerçekleştirdiniz? sorusuna uygun bir deney tasarımı yaparlar (Etkinlik 4.3.). Deney tasarımı yaparken her grup ilk olarak ampulün nasıl çalıştığını bulmaya çalışır daha sonra ampul yapımında kullanılabilecek alternatif maddeler bulur.
Açıklama	Her grup oluşturduğu deney düzeneklerini diğer gruplara göstererek açıklamalar yaparlar (Etkinlik 4.4).
Derinleştirme	Gruplar, tasarı deneyleriyle ilgili olarak anlayamadıkları kısımları birbirlerine sorarlar, ortaya çıkan yeni düşünceler tartışılır, kimyasal olayları açıklanır (Etkinlik 4.4.). Her grup tasarladığı deneylerle ilgili olarak bir soru hazırlar ve bu soruyu bir kağıda yazarak yazdığı kağıdı katlar. Daha sonra katlanan kağıtlar bir torbada biriktirilerek her gruptan bir üyenin torbadan bir kağıt çekmesi istenir. Her küme çektiği

	kağıtta yer alan sorunun cevabını sınıfa açıklar. Grup üyelerinin kendi yazdığı soruyu çekmesi durumunda yeniden bir seçim yapması istenir.
Değerlendirme	Grup Değerlendirme formu ve öz değerlendirme formu kullanılır.

Ders Planı Örneği

Dersin Adı	Fen ve Teknoloji
Sınıf	8
Öğrenme Alanı	Canlılar ve Hayat
Ünitenin Adı/No	Canlılar ve Enerji İlişkileri
Konu	Enerji Kaynakları ve geri dönüşüm
Önerilen Süre	40'+40

BÖLÜM I

Kazanımlar	2. Geri dönüşüm, yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları ile ilgili olarak öğrenciler; 2.1. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarına örnekler verir. 2.2. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin araştırma yapar ve sunar (BSB – 1, 6, 25, 27, 32; FTTÇ – 24, 26). 2.3. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları kullanmanın önemini vurgular (FTTÇ – 24).
İlgili Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımı	1. Nesneleri (cisim, varlık) ve olayları duyu organlarını veya gözlem araç gereçlerini kullanarak gözlemler 6. Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar. 25. Değişik kaynaklardan yararlanarak bilgi (çevrede, sınıfta gözlem ve deney yaparak, fotoğraf, kitap, harita veya bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak) toplar. 27. Gözlem ve ölçüm sonucunda elde edilen araştırmanın amacına uygun verileri yazılı ifade, resim, tablo ve çizim gibi çeşitli yöntemlerle kaydeder 32. Gözlem ve araştırmaları ve elde ettikleri sonuçları sözlü, yazılı ve/veya görsel malzeme kullanarak uygun şekillerde sunar ve paylaşır.

Fen-Teknoloji- Toplum-Çevre (FTTÇ) Kazanımları	24. Doğal kaynakların korunması ve geliştirilmesi gerektiğini bilir. 26. İnsanların ve toplumun çevreyi nasıl etkilediğini bilir.
---	--

BÖLÜM II

Giriş	Öğrencilerin çalışma kağıdında yer alan enerjinin korunumu ile ilgili atasözleri ile ilgili fikirleri sorularak (16.1.) derse geçiş yapılır.
Keşfetme	Öğrenciler gruplara ayrılırlar ve her grup video gösterisinde vurgulanmak istenen olayın ne olduğu konusunda tartışıp bir sonuca varması istenir (16.1.).
Açıklama	Öğrenciler tarafından bilinen enerji türleri tahtaya yazılır (16.2.a-b.). Diğer enerji türleri de ip uçları verilerek öğrenciler tarafından bulunması sağlanır.
Derinleştirme	Alternatif enerji kaynaklarının ne olduğu konusunda tartışmalar yapılır (16.2.c.). Çevre ile ilgili kuruluşlarda çalışan veya çevre eğitimi üzerine çalışmaları olan bir akademisyen sınıfa konuk olarak çağrılarak öğrencilerin sorularını yanıtlar (16.3.).
Değerlendirme	Grup değerlendirme formu tüm öğrenciler tarafından doldurulur ve fen günlüğü yazılır
Ödev:	Enerji kaynakları konusunda gazete küpürlerinden oluşan bir poster hazırlamaları iki hafta sonra getirecekleri bir ödev olarak verilir.

EK 13

ÖĞRENCİ ÇALIŞMA YAPRAKLARINDAN ÖRNEKLER

Etkinlik: Rüzgar Tribünü

Kazanımlar:

2. Maddelerin aldığı/verdiği ısı ile sıcaklık değişimi arasında ilişki kurmak bakımından öğrenciler;

2.1. Mekanik ve Elektrik enerjinin ısıya dönüştüğünü gösteren deneyler tasarlar

2.2. Maddelerin ısınmasının enerji almaları anlamına geldiğini belirtir.

Etkinlik Aşamaları:

1. Sizce Edison aşağıda fotoğrafı gösterilen ilk lambayı nasıl yapmış olabilir?



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Aşağıda yer alan fotoğrafları birleştirdiğinizde ortaya çıkan nedir?



3- Aşağıda Edison'un Ampulu bulma sürecimi açıklayan senaryoyu okuyarak senaryo ile ilgili soruları cevaplayınız.

Senaryo: Durmadan çalışmak yüzünden Edison'un gözleri yanıyor, dayanılmaz sancılar veriyordu. Ama o bunları kimseye söylemiyor, sadece hatıra defterine kaydediyordu. Peşpeşe deneylerin sürdüğü bir gün asistanı “Artık bu işten vazgeçsek iyi
olacak!” dedi.
“Niçin?”

“Çünkü şu ana kadar iki bin deney yaptık ve hiçbir sonuç alamadık!”
Edison hemen itiraz etti: “Bu doğru değil...Evet, amacımıza ulaşamadık ama hiçbir netice elde edemediğimiz doğru değildir.Çünkü aradığımız şeyin yaptığımız şeyin yaptığımız bu iki bin deney içinde bulunmadığını öğrenmiş bulunuyoruz.” 1879 Kasım'ında Edison bir gece yazı masasının başına oturmuş, sönük bir puryu emerek ne yapacağını düşünüyordu. Dalgın dalgın ceketinin düğmelerinden birini çevirirken

düğme koptu. Üstünden bir iplik parçası sarkıyordu. Birden yerinden fırladı, laboratuara geçti ve teknisyenlerine iplik parçasını gösterdi. ” Böylesini acaba ceyran nakledici olarak kullandık mı hiç? Demek kullanmadık! Öyleyse gidin bir yumak ip alın, ufak parçalar halinde kesin, kömürleştirin ve lambalarınızı takın.” Asistanları sonuç ummamakla beraber hemen dediğini yaptılar. Edison’un bu fikri, bu sahadaki çalışmalarından vazgeçmeden önce başvurulacak son çare olarak görülüyordu. Kömürleştirilen iplikler her seferinde kırılmasına rağmen bu hassas ipliklerden biri kırılmadan lambaların birine takılabildi. Lambanın havası hemen boşaltıldı. Lambaya elektrik verildiğinde iplik kızdı ve tatlı sarı bir ışık meydana geldi. Edison ve arkadaşları ışığı meydana geldi. Edison ve arkadaşları ışığa büyülenmiş gibi bakıyorlar. Acaba ne kadar sürecekti? Ampul saatlerce sönmedi. Süren çalışmalar sonunda elektrik santrali yapmak, 900 binada elektrik şebekesi kurmak, binlerce sayaç yerleştirmek, duylarıyla beraber 14.000 ampul yapmak gerekti.

- Eğer siz Edison olsaydınız bu deneyi gerçekleştirebilmek için deneyeyeğiniz farklı yollar neler olurdu?

4- Hazırladığınız deney tasarısını şematize ederek (çizim veya model oluşturarak) diğer gruplara sununuz.

5- Sunulan şemalarla ilgili yorumunuzu ilgili gruba sunumunu yapmasından hemen sonra belirtiniz.

6- Tasarladığınız lamba ilgili bir soru hazırlayınız. Hazırladığınız soruyu kapalı bir kutunun içerisinde toparlayınız. Her küme çektiği kağıtta yer alan sorunun cevabını

sınıftaki diğer arkadaşlarına açıklar. Grup üyelerinin kendi yazdığı soruyu çekmesi durumunda yeniden bir seçim yapması istenir.

Etkinlik: Karpuz buzdolabı olmadan nasıl soğutulur?

Kazanımlar:

5. Buharlaşma ısısı ile ilgili olarak öğrenciler;
 - 5.1. Buharlaşmanın neden ısı gerektirdiğini açıklar; buharlaşma ısını maddenin türü ile ilişkilendirir.
 - 5.2. Kütleli belli suyun, kaynama sıcaklığında tamamen buhara dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.
 - 5.3. Buharlaşmanın soğutma amacı ile kullanımına günlük hayattan örnekler verir

Etkinlik aşamaları:

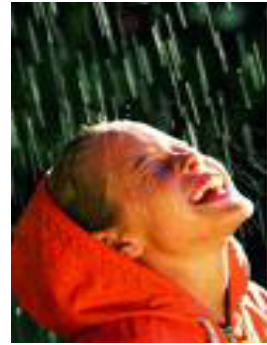
1. Aşağıda bir takım fotoğraflar yer almaktadır. Bu fotoğraflarda açıklanmak istenen olaylar sizce ne olabilir?



Karpuz güneş ışığı
altında hızla soğur



Testinin gözenekli yapısı
suyu uzun süre soğuk tutar



Yağmurda ıslandığınızda
neden üşürsünüz?

.....

.....

.....

.....

Aşağıda yer alan senaryoyu okuyarak senaryo sonunda yer alan soruları cevaplayınız.



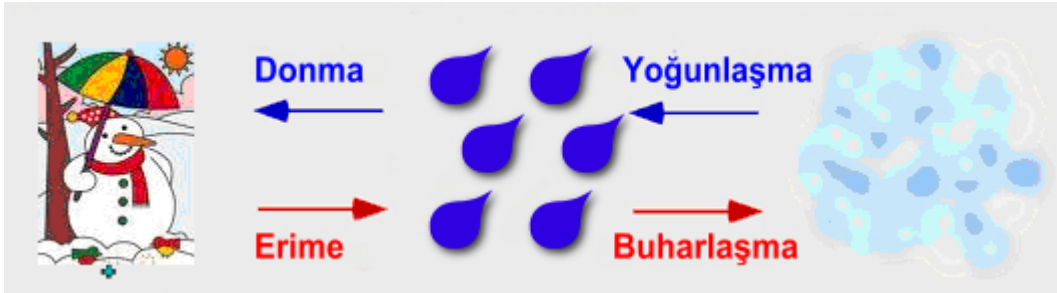
Senaryo: Hafta sonu Ahmet ile arkadaşları Ahmet'in evinin bahçesine kardan adam yapmıştır. Ahmet yapılan kardan anamı o kasar çok sevmiş ki onunla arkadaş gibi olmuş, her sabah uyandığında odasının penceresinden görünen kardan adama günaydın arkadaşım demektedir. Hafta sonuna doğru arkadaşının şeklinde bir takım değişiklikler olsa da o buna aldırmamıştır. Ahmet bir sabah uyandığından kardan adamının yerinde olmadığını görür. Arkadaşını kendisini terk ettiğini düşünerek çok üzülür. Annesi ise merak etme gelecek kış yine gelir demektedir.

Sizce Ahmet'in annesi kardan adamın gelecek yıl yeniden geleceğini söyleyerek ne demek istemiştir?



Ahmet'in kardan adamında bulunan karın kütlesi 20 gram sıcaklığı -8°C olduğuna göre olduğuna göre kardan adamın hayatı boyunca aldığı ve verdiği ısı miktarlarını hesaplayınız ($C_{\text{buz}}=0.5$, $C_{\text{su}}=1$, $Le_{\text{Buhar}}:540$, $Le_{\text{buz}}=80$)

2. Buharlaşma olayının günlük hayatta kullanımına ilişkin örnekler bulunuz.



3. Normal basınçta -10°C de 20 gr buzun tamamını 100°C de su buharı yapmak için gerekli olan toplam ısı kaç kkal dır? Hesaplayınız.

EK 14

2008-2009 YILI MEB FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETİM PROGRAMI

Ünite	Kazanımlar	Etkinlik Örnekleri
MADDENİN HALLERİ VE ISI	1. Isı ve sıcaklık ile ilgili olarak öğrenciler; 1.1. Isının, sıcaklığı yüksek maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye aktarılan enerji olduğunu belirtir. 1.2. Aynı maddenin kütlesi büyük bir örneğini belirli bir sıcaklığa kadar ısıtmak için, kütlesi daha küçük olana göre, daha çok ısı gerektiğini keşfeder. 1.3. Tek tek moleküllerin hareket enerjilerinin farklı olabileceğini ve çarpışmalarla değişeceğini fark eder. 1.4. Sıcaklığı, moleküllerin ortalama hareket enerjisinin göstergesi şeklinde yorumlar (BSB-8). 1.5. Bir kova kaynar su ve bir bardak kaynar suyun sıcaklıklarını ve kaynatmak için gerekli ısı miktarlarını tahmin ederek karşılaştırır (BSB-5, 6). 1.6. Bir kova soğuk su ve bir bardak ılık suyun sıcaklıklarını ve aldıkları ısı miktarlarını tahmin ederek karşılaştırır (BSB-5, 6).	Bildiklerimizi Hatırlayalım Öğretmen, ısının molekül hareketleriyle ilgisi hakkında 6. sınıfta edinilmiş bilgileri hatırlatır ve vurgular nitelikte sorular sorar. Öğrenciler, ısınan hava ve ısınan suda gözlemler yaparak edindikleri ısınma-hareketlenme izlenimlerini ifade ederler. Toplamlar-Ortalamalar/Isı-Sıcaklık Hazır CD’lerden veya internet ortamından, iki ayrı gaz örneğinde moleküllerin hareketleri izlettirilir. Örneklerden birinde molekül sayısı çok, hareketler yavaş; diğesinde molekül sayısı az ve hareketler hızlı seçilir. Her iki gaz örneğinin hangisinin daha çok ısı almış olabileceği sorulup tartışılır. Toplam hareket enerjisi “ısı” ile ilişkilendirilir. Hangi örnekte molekül başına enerjinin daha büyük olduğu irdelenip molekül başına enerji, “sıcaklık” ile ilişkilendirilir. Moleküllerin çarpışmaları yakından incelenip her çarpışmada hızlı molekülden yavaş moleküle hareket enerjisi aktarıldığı vurgulanır. Öğrenciler, sıcak ve soğuk maddeler temas ettiğinde, ısı akışının sıcaktan soğuğa olacağını sezerler. Bu noktada, 6. sınıftaki “Çarpışma Hareket Alış-Verişidir.” etkinliği hatırlatılır. Bir maddenin ısısının ölçülemeyeceği, sadece aktarılan ısının ölçülebileceği; bu yüzden “havanın ısısı” veya “suyun ısısı” gibi ifadelerin yanlış olduğu vurgulanır. Havanın ve suyun sıcaklıklarının ölçülebildiği belirtilir. Elektronik ortamdan yararlanmak mümkün değil ise, molekül hareketlerinin hızını da gösterecek kalitede çizilmiş şekillerden yararlanılır (1.1; 1.3; 1.4; 1.7).

MADDENİN HALLERİ VE ISI	1.7. Isı aktarım yönü ile sıcaklık arasında ilişki kurar (BSB-8, 9; TD-1). 1.8. Sıvı termometrelerin nasıl yapıldığını keşfeder (BSB-22, 24; FTTÇ-4, 16; TD-3).	Isı ve Sıcaklık Bir kova ve bir bardak kaynar suyun ayrı ayrı sıcaklıkları ölçülür. Sıcaklıkları eşit olan bu iki su kütesinden hangisinin daha çok ısı içeriyor olabileceği tartışmaya açılır. Öğretmence yönlendirilen bir irdemeyle, maddenin içerdiği ısı miktarının kütesine (molekül sayısına) bağlı olacağı sonucu çıkarılır. Her iki su kütlesi kaynar durumda iken tartımı belli yaklaşık 2 kg'lık iki ayrı buz kütlesi üzerine ayrı ayrı dökülür. 5-10 dakika karıştırıldıktan sonra erimeden kalan buzlar tartılır. Isının sıcak sudan buza doğru mu yoksa buzdan sıcak suya doğru mu olduğu irdelenir. Sıcak su örneklerinden hangisinin daha çok ısı içerdiği tartışılır. İlk paragrafta göre ulaşılan sonuç ile burada ulaşılan sonuç karşılaştırılır (1.5; 1.6; 1.7). Basit Sıvı Termometreler Dar boyunlu küçük bir şişe içine hava boşluğu kalmayacak şekilde gliserin veya radyatör antifrizi doldurularak şişe, bir tabak içine konur (taşan sıvı için). 8-10 cm'lik ince bir cam boru veya içi çıkarılmış yuvarlak gövdeli tükenmez kalem, dışına uygun kalınlıkta izole bant sarılarak şişe ağzına sızdırmayacak şekilde yerleştirilir. Gerekliyorsa sıvı eklenir/ çıkartılır. Genişçe bir bardağa küçük buz parçaları konarak şişe buz içine daldırılır. Arada bir karıştırılarak 15-20 dakika tutulduktan sonra çıkış borusundaki sıvı hizası işaretlenir (Sıvı çıkış borusunu tamamen terk etmişse, daha küçük bir şişe seçilmelidir.). Bu sıvı seviyesi, 0oC çizgisidir. Aynı şişe, kaynar suya batırılıp çıkış borusundaki sıvı seviyesi sabitleştikten sonra, bu çizgi 100oC olarak işaretlenir. Öğrenciler, ara sıcaklıkları ölçmek için ne yapılabileceğini öğretmen öncülüğünde irdelerler. Öğrenciler, buzdan daha soğuk ve kaynar sudan daha sıcak maddelerin sıcaklıklarının, sırasıyla “sıfırın altında” ve “100oC (yüz derece selsiyus) üstünde” olacağını değişik örneklerle kavrarlar. Hazırlanan termometrenin, sıcaklık değişiminin madde üzerindeki hangi etkisine dayalı olduğu öğretmen kılavuzluğunda tartışılır (1.8).
---	---	--

MADDENİN HALLERİ VE ISI	2. Maddelerin aldığı/verdiği ısı ile sıcaklık değişimi arasında ilişki kurmak bakımından öğrenciler; 2.1. Mekanik ve Elektrik enerjinin ısıya dönüştüğünü gösteren deneyler tasarlar (BSB-15, 16, 17, 18; TD-2, 4). 2.2. Maddelerin ısınmasının enerji almaları anlamına geldiğini belirtir. 2.3. Suyun ve diğer maddelerin “öz ısı”larını tanımlar, sembolle gösterir. 2.4. Farklı maddelerin öz ısılarının farklı olduğunu (öz ısının ayırt edici bir özellik olduğunu) belirtir. 2.5. Suyun öz ısını joule/goC ve kalori/goC cinsinden belirtir	Atomlar, Moleküller, Bağlar ve Hareketler Öğrenciler, katı madde model veya resimlerini, sıvı molekülleri model resimlerini ve mümkünse gaz molekülleri ile ilgili benzetim filmlerini incelerler. Bu alanda internetten indirilmiş veya CD’ye kaydedilmiş dinamik modeller çok faydalı olur. Modeller incelenirken katı, sıvı ve gaz hâllerde, moleküllerin yakınlık derecesi, öteleme hareketi yapma imkânı olup olmadığı, hangi hâlde moleküllerin veya atomların daha sağlam bağlanmış olması gerektiği irdelenir (3.1; 3.2; 3.3). Bağlar ve Fiziksel Hâller Bir katının atom modelinden yola çıkılarak modeldeki atomları, bağlı hâlde iken serbest hareket edebilir hâle geçirmek için enerji vermek mi yoksa almak mı gerektiği tartışılır. Erimenin ve buharlaşmanın neden dışarıdan ısı alarak gerçekleştiği çıkarımı yapılır. Bu iki sürecin tersi olan donma ve yoğunlaşma sırasında neden ısı açığa çıktığı, bağ oluşumu temelinde açıklanır (3.4).
---	---	---

3. Maddenin ısı alış-verişi ile hâl değişimlerini ilişkilendirmek bakımından öğrenciler; 3.1. Gaz, sıvı ve katı maddelerde moleküllerin/atomların yakınlık derecesi, bağ sağlamlığı ve hareket özellikleri arasındaki ilişkiyi model veya resim üzerinde açıklar (BSB- 30, 31; FTTÇ-4). 3.2. Bağların, katılarda sıvılardakinden daha sağlam olduğu çıkarımını yapar (BSB-5). 3.3. Gazlarda moleküller arasındaki bağların yok denecek kadar zayıf olduğunu belirtir. 3.4. Erimenin ve buharlaşmanın ısı gerektirmesini, donmanın ve yoğuşmanın ısı açığa çıkarmasını bağların kopması ve oluşması temelinde açıklar (BSB-5, 6, 9, 31)	Atomlar, Moleküller, Bağlar ve Hareketler Öğrenciler, katı madde model veya resimlerini, sıvı molekülleri model resimlerini ve mümkünse gaz molekülleri ile ilgili benzetim filmlerini incelerler. Bu alanda internetten indirilmiş veya CD'ye kaydedilmiş dinamik modeller çok faydalı olur. Modeller incelenirken katı, sıvı ve gaz hâllerde, moleküllerin yakınlık derecesi, öteleme hareketi yapma imkânı olup olmadığı, hangi hâlde moleküllerin veya atomların daha sağlam bağlanmış olması gerektiği irdelenir (3.1; 3.2; 3.3). Bağlar ve Fiziksel Hâller Bir katının atom modelinden yola çıkılarak modeldeki atomları, bağlı hâlde iken serbest hareket edebilir hâle geçirmek için enerji vermek mi yoksa almak mı gerektiği tartışılır. Erimenin ve buharlaşmanın neden dışardan ısı alarak gerçekleştiği çıkarımı yapılır. Bu iki sürecin tersi olan donma ve yoğuşma sırasında neden ısı açığa çıktığı, bağ oluşumu temelinde açıklanır (3.4).
--	--

MADDENİN HALLERİ VE ISI	4. Erime/donma ısısı ile ilgili olarak öğrenciler; 4.1. Erimenin neden ısı gerektirdiğini açıklar; donma ısısı ile ilişkilendirir(BSB- 7, 30, 31). 4.2. Farklı maddelerin erime ısılarını karşılaştırır(BSB-6). 4.3. Belli kütledeki buzun, erime sıcaklığında, tamamen suya dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar. 4.4. Kapalı mekânların aşırı soğumasını önlemek için ortama su konulmasının yararını açıklar (BSB-31; FTTÇ-29; TD-4). 4.5. Saf olmayan suyun donma noktasının, saf sudan daha düşük olduğunu fark eder. 4.6. Buzlanmayı önlemek için başvurulmuş “tuzlama” işleminin hangi ilkeye dayandığını açıklar. 4.7. Atatürk’ün bilim ve teknolojiye verdiği önemini açıklar.	Erime Isısı Dar ve uzun bir beher içine konulmuş bir miktar buz, geniş bir beherdeki kaynar su içine daldırılır. Kaynar suyun ve buzun sıcaklıkları 2-3 dakikada bir ölçülerek buzun en az yarısı eriyinceye kadar beklenir. Ölçülen değerler tablo hâlinde kaydedilir. Öğretmen, “Isı akışı nereden nereye?”, “Sıcak suyun verdiği ısı nereye gitti?”, “Buz ısı aldıysa sıcaklığı neden yükselmedi?” gibi sorular sorarak buzun erirken ısı aldığı sonucuna götürecek bir irdelemeye öncülük eder. Buradan gram başına erime ısısının tanımına geçilir. Farklı maddelerin erime ısılarını veren çizelgeler incelenir. Erime ısılarının, ısınma ısılarına (öz ısı) göre sayıca değerlerinin yüksek oluşuna dikkat çekilir. Buz miktarı ile tamamen erimenin gerektirdiği toplam ısı arasındaki ilişki tartışılır. Erime için gerekli ısı (Q) ile buzun kütlesi (m) ve erime ısısı Le arasındaki $Q = m \times Le$ bağıntısı sunularak değişik problemlere uygulanır (4.1; 4.2; 4.3). Su Donarken Meyveleri Donmaktan Korur! Isıtılması zor kapalı mekânlarda tutulan taze meyve ve sebzelerin, soğuk kış günlerinde, donmaya karşı korunması için depoya su dolu kapların konulmasının yararı öğrencilerce tartışılır (4.4). Suyun Donması Nasıl Önlenebilir? Öğrenciler, otomobil radyatörlerine konulan antifrizlerin ne işe yaradığını araştırarak sınıfa sunar. Suda çözünen tuz, şeker vb. maddelerin erime noktasını düşürdüğü tuz-buz karışımının sıcaklığı ölçülerek gösterilir. Soğuk kış günlerinde, yollardaki buzlanmayı önlemek için NaCl, CaCl₂ gibi tuzların kullanımı, “donma noktası alçalması” kavramı çevresinde açıklanır (4.5; 4.6).
---	---	---

MADDENİN HALLERİ VE ISI	5. Buharlaşma ısısı ile ilgili olarak öğrenciler; 5.1. Buharlaşmanın neden ısı gerektirdiğini açıklar; buharlaşma ısını maddenin türü ile ilişkilendirir. 5.2. Kütleli belli suyun, kaynama sıcaklığında tamamen buhara dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar. 5.3. Buharlaşmanın soğutma amacı ile kullanımına günlük hayattan örnekler verir (BSB- 30, 31; FTTÇ- 16, 31).	Buharlaşırken Bağ Kopar, Yoğuşurken Bağ Oluşur. Öğrenciler, sıvılarda ve gazlarda molekül modellerini kullanarak buharlaşma ve yoğuşma süreçlerinin hangisinde bağ koptuğunu ve hangisinde oluştuğunu irdeler. Farklı sıvı modelleri üzerinde, bağ koparma enerjilerinin eşit olup olmayacağı irdelenir. 1 g sıvının buhar hâline gelmesi için gerekli ısı miktarı temelinde <i>buharlaşma ısısı</i> tanımlanır. Yoğuşma ısısının buharlaşma ısısı ile ilişkisi açıklanır. Maddenin kütlesi arttıkça buharlaşması için gerekli olan ısı miktarının arttığı grafiklerle gösterilebilir. Buharlaşma ısısı kavramı kullanılarak, m gram maddenin buharlaşması için gerekli toplam enerjiyi (Q) veren bağıntı ($Q=m.L_b$) tanıtılıp bu bağıntı ile problemler çözülür (5.1; 5.2). Buharlaştı-Soğudu Öğrenciler, diş hekimlerinin kullandığı soğutma sıvılarının, ağız içinde küçük bir bölgeyi nasıl soğuttuğunu, yeni kesilmiş karpuzun kesim sonrası neden soğuduğunu ve toprak testideki suyun uzun süre ısınmayışının sebebini öğretmen öncülüğünde tartışır (5.3).
--------------------------------	--	--

MADDENİN HALLERİ VE ISI	6. Isınma/soğuma eğrileri ile ilgili olarak öğrenciler; 6.1. Katı, sıvı ve buhar hâlleri kolay elde edilebilir (su gibi) maddeleri ısıtıp soğutarak, sıcaklık-zaman verilerini grafiğe geçirir (BSB-11, 12, 13, 14, 29). 6.2. Isınan-soğuyan maddelerin, sıcaklık zaman grafiklerini yorumlar; hâl değişimleri ile ilişkilendirir (BSB- 11, 12, 13, 14, 29, 31).	Sıcaklık Zamanla Nasıl Değişiyor? <i>(Bu etkinliğin ilk paragrafında verilen işlemler, bir gün önceden öğretmen tarafından yapılmış olmalıdır.)</i> Isıya dayanıklı bir cam behere 2/3 yüksekliğe kadar su doldurulur. Bir çamaşır mandalı yardımı ile cıvalı bir termometre, haznesi suya batacak, fakat dibe değmeyecek şekilde suyun orta bölgesine yerleştirilir. Sistem bu hali ile buzdolabının buzuğuna konarak donması beklenir. Beherdeki buz, termometresi ile birlikte bir termosu konarak sınıfa getirilir. Beher ve buz, ilk sıcaklık okunduktan sonra, hafif alevli bir ısırtı ocağının üzerine yerleştirilir. 30 saniye aralıklarla zaman ve sıcaklık okunup kaydedilir. Buzun erimesi sırasında sıcaklığın sabit kalması gerçeğine vurgu yapılır. Erime tamamlandıktan sonra suyu ısıtmaya devam edilir. Sıcaklık, kaynama işlemi sonrası 3 dakika daha ölçüldükten sonra ısıtma durdurulur. Kaydedilen zaman ve sıcaklık verileri ile bir grafik çizilip grafik üzerinde, buzun ısınması, buzun erimesi, suyun ısınması ve suyun kaynaması süreçlerinin hangi bölgelere denk geldiği irdelenir. Benzer deneyler ile elde edilmiş eğriler üzerinde bu alıştırmalar tekrarlanır (6.1; 6.2), (BSB-25, 26, 27, 28).
---	--	--

CANLILAR VE ENERJİ İLİŞKİLERİ ÜNİTESİ	1. Besin zincirindeki canlılarla ilgili olarak öğrenciler; 1.1. Besin zincirlerinin başlangıcında üreticilerin bulunduğu çıkarımını yapar (BSB, 8). 1.2. Üreticilerin fotosentez yaparak basit şeker ve oksijen ürettiğini belirtir. 1.3. Fotosentez için nelerin gerekli olduğunu sıralar. 1.4. Fotosentezde ışığın gerekliliğini deney yaparak gözlemler (BSB – 1, 3, 17, 18, 19, 20, 23, 27, 31). 1.5. Fotosentezi denklemle ifade eder. 1.6. Fotosentezin canlılar için önemini tartışır. 1.7. Üreticilerin fotosentez ile güneş enerjisini kullanılabılır enerjiye dönüştürdüğünü ifade eder.	Besin Zinciri Oluşturuyoruz Öğrenciler, farklı canlı gruplarına (üretici, tüketici, ayrıştırıcı) ait resimler kullanarak tahtada değişik besin zincirleri hazırlar. Zincirlerdeki canlıların işlevleri tartışmaya açılır. Daha sonra bu besin zincirleri ile bir besin ağı oluşturulur. Dersin sonunda öğrencilerin hazırlamış oldukları besin ağları gözden geçirilir (1.1), (BSB –28). Kontrollü Deney Aynı özelliklere sahip aynı tür iki bitkiden biri karanlık, diğeri aydınlık ortama konulur. Sıcaklık sabit tutulur ve her gün iki bitkiye de eşit oranda su verilir. On gün sonra bitkilerin boyları ölçülür. İki bitkinin boyu, yaprak sayısı ve yapraklarının rengi karşılaştırılır. Tablo oluşturularak iki bitki arasındaki benzerlik ve farklılıklar nedenleriyle tartışılır (1.4.) , Fotosentez Oyunu Öğrenciler üzerinde karbondioksit, su, oksijen, basit şeker (glikoz) yazan küçük kartlar (oyunu oynayacak öğrenci sayısının yarısı) ile klorofil için büyük yeşil karton ve güneş için ise sarı bir karton hazırlar. Bu oyunu canlandırarak öğrencilere üzerinde karbondioksit ya da su yazan kartlar dağıtılarak boyunlarına asmaları istenir. Oyunda her öğrenci boynunda asılı kartta yazılı kimyasal maddeyi temsil eder. Fotosentez olayının gerçekleştiği klorofili temsil eden büyük yeşil kartlar yere çizilen yaprak şekillerinin içine yerleştirilir. Sarı karton üzerine de güneş şekli çizilir. Karton kaldırılarak, öğrencilere güneşin doğduğu söylenir. Karbondioksit ve su kartlarını taşıyan öğrencilerin çizilen yaprak şekillerinin içine girmesi ve eşleşmeleri söylenir. Eşler klorofilde el ele tutuşarak dans ederler. Bu dans klorofilde gerçekleşen kimyasal tepkimeyi temsil eder. enir. Son olarak güneş kartı yere indirilerek gece olduğu belirtilir. (1.2 - 1.7)
---	---	---

	1.8. Canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için enerjiye ihtiyaç duyduklarını açıklar. 1.9. Besin zincirindeki tüketicilerin enerji ihtiyacını üreticilerden karşıladığını açıklar. 1.10. Solunumun canlılar için önemini tartışır. 1.11. Oksijenli solunum sonucunda oluşan ürünleri deney yaparak gösterir (BSB – 1, 3, 17, 18, 19, 20, 23, 27, 31). 1.12. Gözlemleri sonucunda oksijenli solunumun denklemini tahmin eder (BSB - 1, 9). 1.13. Bazı canlıların yaşamlarını sürdürebilmek için gerekli enerjiyi oksijen kullanmadan sağladığını açıklar. 1.14. Günlük yaşamdan oksijensiz solunum ile ilgili örnekler verir. 1.15. Oksijenli solunum denklemi ile fotosentez denklemini karşılaştırarak ilişki kurar (BSB, 6). 1.16. Beslenme ve enerji akışı açısından üreticiler ve tüketiciler arasındaki ilişkiyi açıklar. 1.17. Besin zincirindeki enerji akışına paralel olarak madde döngülerini açıklar.	Herkes eşleştikten ve kimyasal tepkime dansını yaptıktan sonra bütün çiftlerden karbondioksit ve su yazan kartlar alınır, onlara üzerinde basit şeker (glikoz) ve oksijen yazan kartlar dağıtılır. Böylece onlar basit şeker (glikoz) ve oksijene dönüşmüş olurlar. Kartları aldıktan sonra öğrencilerden birbirlerinden ayrılmalari ve klorofili terk etmeleri istenir. Bitkiler Ne Zaman Solunum Yapar? Öğrenciler aynı özelliklere sahip aynı türden iki saksı bitkisini ayrı ayrı fanuslara yerleştirir. Her birinin yanına içinde kireç suyu bulunan küçük kaplar koyup fanusun birini güneş alan bir yere, diğerini ise karanlık bir yere koyarak bitkileri dört gün süreyle inceler. Bitkilerde ve kireç suyunda bir değişiklik olup olmadığını gözlemler ve değişiklikleri kaydederler (1.10 -1.13) , (BSB – 1, 2, 3, 11, 14,15, 16, 17, 18, 19, 27, 31). Balon Neden Şişti? Öğrenciler iki gazoz şişesi alır. Bu şişelerden birine sadece şekerli su, diğerine şekerli su ve bir tatlı kaşığı bira mayası koyar. Balonlar şişelerin ağzına geçirilip oda sıcaklığında 24 saat bekletilir. Balonlarda herhangi bir değişiklik olup olmadığını gözlemler. Balonlarda değişiklik olduysa bunun nedenleri tartışılır (1-14 , 1.15), (BSB –1, 3, 5, 11, 12, 13, 14, 30, 31). Yaratıcı Hikâye Çalışması Öğrenciler 4 kişilik gruplara ayrılır. Her grup, 15 dakikalık sürede aşağıdaki kelime ya da kelime gruplarını kullanarak kısa bir metin yazar. Yazdırılan metinler sınıfta okunur, gruplardan başarılı metinler sınıf panosunda sergilenir (1.8 – 1.13), (BSB –2) <table border="1" data-bbox="826 1733 1401 1989"> <tr> <td>Solunum Basit şeker ATP</td><td>Oksijen Karbondioksit Gece</td><td>Oksijenli solunum Gündüz Su Oksijensiz solunum</td></tr> </table>	Solunum Basit şeker ATP	Oksijen Karbondioksit Gece	Oksijenli solunum Gündüz Su Oksijensiz solunum
Solunum Basit şeker ATP	Oksijen Karbondioksit Gece	Oksijenli solunum Gündüz Su Oksijensiz solunum			

	2.5. Geri dönüşümün ne olduğunu ve gerekliliğini örneklerle açıklar (FTTÇ – 18, 19). 2.6. Yaşadığı çevrede geri dönüşüm uygulamalarını hayata geçirir (FTTÇ – 20 , 27,33; TD – 1).	Suyu Çevirelim Düz ağızlı büyük bir cam kâse içine bir miktar kaynar su konarak ortasına boş küçük bir fincan yerleştirilir. Kâsenin ağzı streç film ile kapatılır. Fincanın tam üstüne gelecek şekilde streç film üzerine ağırlık yerleştirilir. Kâse, güneşe bırakılır. Damlayan suyun nereden geldiği tartışılır. Tabiattaki su döngüsünün hangi enerji kaynağıyla gerçekleştiği tartışılır (1.17) , (BSB – 12, 13) Geri Kazanım Okulun çevre kulübüne üye olan öğrenciler günlük olarak tüketilen ve çöplere atılan cam, kağıt ve plastik ile ilgili olarak bir etkinlik düzenler. Bu amaçla sınıfta veya okuldaki öğrenciler çalışma gruplarına ayrılır. Birinci grup okulun kantinindeki kullanılmış plastik bardak, plastik poşet vb. ürünleri sayarak bir günlük, bir haftalık ve bir aylık plastik kullanımını (kg ve adet cinsinden) kaydeder. Temizlik kurallarına dikkat edilerek paketlenen bu ürünler (Paketleme işi için belediyeden yardım istenebilir.) yakında bulunan bir plastik fabrikasına veya bu materyallerin kullanılabileceği başka bir yere teslim edilir. İkinci grup metal içecek kutuları için, üçüncü grup okuldaki kullanılmış kâğıtlar için benzer işlemleri yapar. Öğrenciler bu etkinliğin çevrenin korunması ve ekonomik açıdan önemini tartışır. Bu etkinlik sırasında öğrenciler plastik eldiven kullanmalı veya çeşitli ürünlerin satış rakamlarını kantin görevlilerinden almalıdır (2.5 - 2.6).
--	--	---

2. Geri dönüşüm, yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları ile ilgili olarak öğrenciler; 2.1. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarına örnekler verir. 2.2. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin araştırma yapar ve sunar (BSB – 1, 6, 25, 27, 32; FTTÇ – 24, 26). 2.3. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları kullanmanın önemini vurgular (FTTÇ – 24). 2.4. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına örnek olabilecek bir tasarım yapar (FTTÇ – 1, 8, 9).	Münazara Sınıfta dört veya beş kişilik dört grup oluşturulur. Birinci grup yenilenebilir enerji kaynaklarından (hidroelektrik enerji vb.) birine ilişkin olarak olumlu, ikinci grup yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının olumsuz, üçüncü grup yenilenemez enerji kaynaklarından (petrol, kömür vb.) birine ilişkin olumlu dördüncü grup ise yenilenemez enerji kaynaklarının kullanımının olumsuz yönlerine ilişkin bilgi toplar. Dört grup, öğretmen rehberliğinde tartışır. Sınıftaki diğer öğrenciler grupların ortaya koydukları görüşlerden yola çıkarak tartışılan bu enerji kaynaklarına ilişkin görüşlerini yazarlar. Ayrıca bu öğrenciler grup değerlendirme formları aracılığı ile tartışan grupların performanslarını değerlendirir (Bu kayıtlar öğrenci ürün dosyasında saklanabilir) (2.1 – 2.3), (BSB). Güneş Enerji Paneli Yapalım Öğrenciler karton kutu, 2 metal boru, siyah el işi kâğıdı, kutu boyutunda cam ya da saydam naylon, bant, su ve plastik hortum kullanarak su ısıtmak için bir güneş enerjisi ile çalışan bir panel yapar (2.4), (BSB –17, 30, 31, 32).
---	--

EK 15
DENEY GRUBU ÖĞRENCİLERİNİN UYGULAMARINDAN BAZI
GÖRÜNTÜLER



Bilgisayar destekli yapılan çalışmalardan bir görüntü



Öğrencilerin gruplar halinde çalışma yaprağı üzerinde çalışmaları



Öğrencilerin gruplar halinde çalışma yaprağı üzerinde çalışmaları



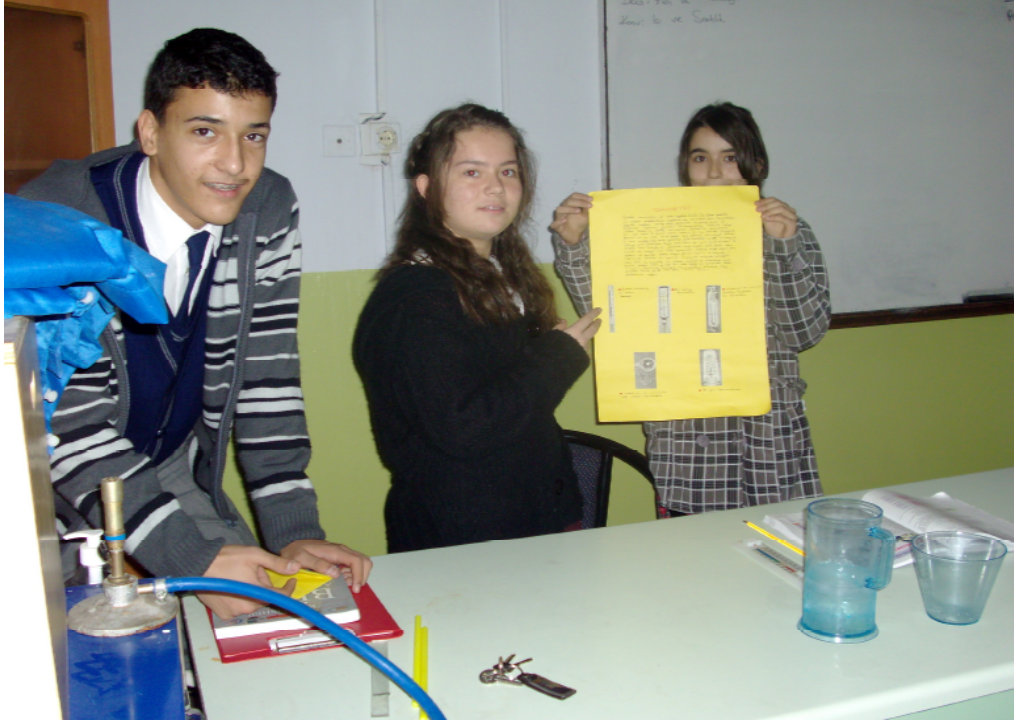
Sınıf dışında yapılan uygulamalar



Sınıf dışında yapılan uygulamalar



Öğrencilerin kendi oluşturdukları deneyi sınıfta uygulamaları



Poster hazırlama etkinliği



Ders sırasında zaman kaybetmemek için ders öncesinde yapılan çalışmalar

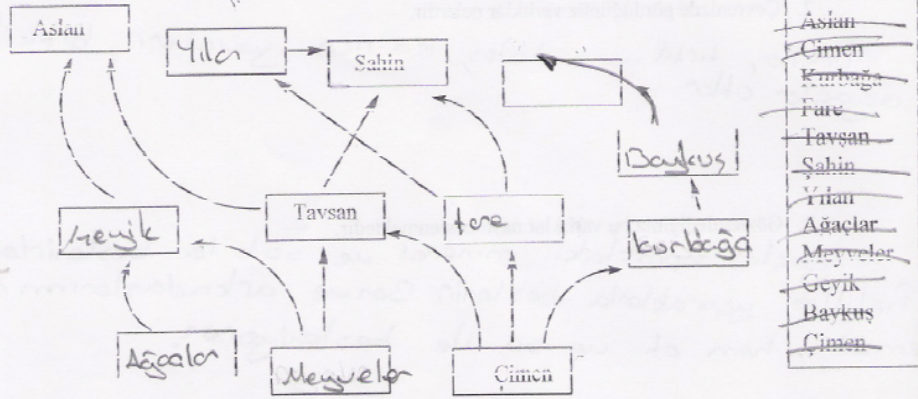


Altı şapkalı düşünme etkinliğine

EK 16 ÇALIŞMA YAPRAĞI ÖRNEKLERİ

Dilide istendi

7. Aşağıda bulunan kutulara yanda yer alan kelimeleri terleştiriniz.



8. Üretici ve tüketici canlılara ilk derste yaptığınız gözlemlere dayanarak çevrenizden örnekler veriniz.

insan, hayvan, bitki, bakteriler

kuş, kedi, aslan, sinek, at, kaplan

domates, papatya, acem, ağaçları

mayıs, bakterileri

Odev: Bir kaç fasulye veya nohut tanesini iki gruba ayırarak pamuk, kağıt havlu veya ıslak kumaşla sarıyarak bir ortamda bekletmek ve diğer ortamda güneş ışığı altında bekletmek bu şekilde çimlenmesini gözleyiniz. Çimlenmekte olan fasulye tanelerinde birini güneş gören, diğerini kumaşla kaplı olan ortamda bekletmek her iki fasulyeyi çimlenmesi hakkında gözlemlerinizi not ediniz.

<u>Üretici</u>	<u>1. Tüketici</u>	<u>2. Tüketici</u>	<u>Ayrıştırıcı</u>
Dere otu	Korkbağa	Baykuş	Bakteriler

Etkinlik 11: Fotosentez de neymiş!!!**Kazanımlar:**

1. Besin zincirindeki canlılarla ilgili olarak öğrenciler;
- 1.2. Üreticilerin fotosentez yaparak basit şeker ve oksijen ürettiğini belirtir.
- 1.3. Fotosentez için nelerin gerekli olduğunu sıralar.
- 1.4. Fotosentezde ışığın gerekliliğini deney yaparak gözlemler
- 1.5. Fotosentezi denklemlerle ifade eder.

Etkinlik Aşamaları:

1. İnternette 'fotosentez' konusunu araştırınız?

Araştırmalarınız esnasında aşağıdaki internet adreslerinden yararlanabilirsiniz.

- biyoloji.egitim.yyu.edu.tr/k/Fo/index.htm - 5k

- www.fotosentez.com.tr/ - 23k

- www.biltek.tubitak.gov.tr/merak_ettikleriniz/index.php?kategori_id=3&soru_id=3292

2. Araştırmalarınız esnasında aşağıdaki soruları yanıt bulmaya çalışınız?

Havadaki karbondioksit miktarının fotosentez olayındaki rolü nedir?

Havadaki karbondioksit, güneş enerjisi kullanılarak, nişasta ve diğer yüksek enerji karbonhidratlara dönüştürülür. Karbon kullanıldıktan sonra ortaya çıkan oksijen ise havaya bırakılır.

Suyun fotosentez olayındaki rolü nedir?

Karbondioksit ile birlikte glikoz ve oksijeni oluşturur.

Güneş ışığının fotosentez olayındaki rolü nedir?

Işık, fotosentez olayının vazgeçilmez bir aşesidir. Işık klorofil uyarır. Işık şiddeti arttıkça fotosentezin hızı bir noktaya kadar artar sonra sabit hıza devan eder. Işık şiddeti arttıkça fotosentez hızı da artar.

Klorofil maddesinin fotosentez olayındaki rolü nedir

Klorofiller fotosentez olayında karbondioksitin şekerlere ve diğer bitki maddelerine redüksiyonunda kullanılan ışık enerjisini emmektedir.

Fotosentez sonucu oluşan maddeler nelerdir

Basit organik moleküller

Karşık organik maddeler

İlkel hücre
Basit organik ve inorganik maddeler + Enerji
Organik maddeler

Etkinlik 4: Rüzgar Tribünü

Kazanımlar:

2. Maddelerin aldığı/verdiği ısı ile sıcaklık değişimi arasında ilişki kurmak bakımından öğrenciler;

2.1. Mekanik ve Elektrik enerjinin ısıya dönüştüğünü gösteren deneyler tasarlar

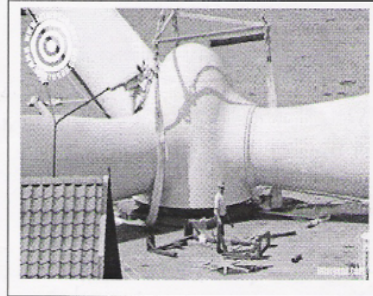
2.2. Maddelerin ısınmasının enerji almaları anlamına geldiğini belirtir.

Etkinlik Aşamaları:

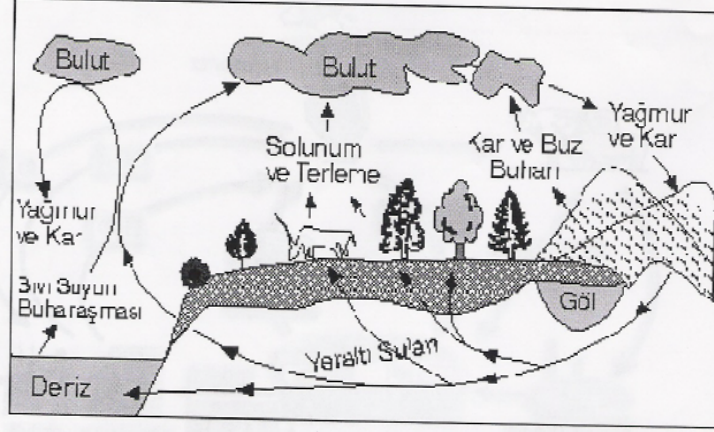
1. Sizce Edison aşağıda fotoğrafı gösterilen ilk lambayı nasıl yapmıştır?

Edison yaptığı Ampulde düz cam kullanmıştır. Ben olsaydım daha güzel ve renkli ışık saçsın diye üstünü her renge boyardım. Ve daha güzel gözüksün diye kıvrımlı bir Ampul yapardım.

2. Aşağıda yer alan fotoğrafları birleştirdiğinizde ortaya çıkan nedir?



Bu resimdeki şekiller veya malzemeler birleştirildiği zaman ortaya rüzgar tribünü çıkıyor. Rüzgar tribünü enerji elde etmek için kullanılır. Ve Rüzgar Tribünü büyükçe çok uzun bir tına taşıya cağı kadar uzundur.



Denizdeki su, dağdaki kar ve su birikintileri, solunum ve terleme yoluyla canlılardan çıkan su buharı bulutları oluşturur. Bulutlar yağmur bulutlarına dönüşerek kar ve yağmur şeklinde yeryüzüne iner. Dağdaki karlar erir ve yeraltı sularını oluşturur. Bu yeraltı suları da denize akar ve döngü devam eder.

Etkinlik 15: Maddelerin dönüşümü

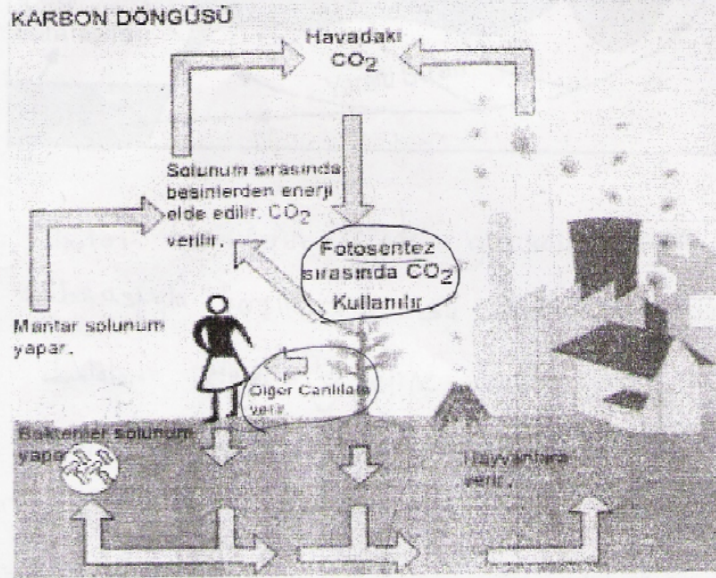
Kazanımlar: 1. Besin zincirindeki canlılarla ilgili olarak öğrenciler;

1.16. Beslenme ve enerji akışı açısından üreticiler ve tüketiciler arasındaki ilişkiyi açıklar.

1.17. Besin zincirindeki enerji akışına paralel olarak madde döngülerini açıklar.

Etkinlik Aşamaları:

1. Aşağıda gördüğünüz fotoğraflarda yer alan olayları kısa bir metinle açıklayınız.



Karbon tüm canlıların yapısında bulunur.

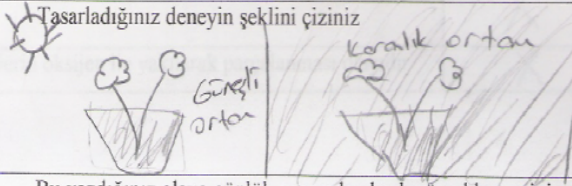
Karbon elementi havada karbondioksit olarak bulunur ve bitkiler tarafından fotosentez sırasında kullanılır.

Fotosentez sonucunda oksijen ağığa çıkar. Bu oksijen canlıların yaşamlarını sürdürebilmesi için çok önemlidir.

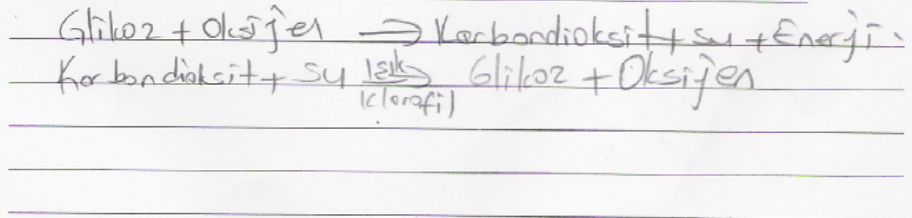
Bu oksijen canlılara verilir. Canlılar solunum sırasında besinlerden enerji elde ederler. CO_2 serbest bırakarak havaya verirler. Mantarların solunum yapmasıyla da karbondioksit ağığa çıkar. Fabrikalardan çıkan dumanlarda karbondioksit olarak havada ağığa

çıkar. Sonrada havadaki karbondioksit fotosentez süreciyle oksijen ağığa çıkar.

fikre karşı çıkar. Çünkü çiçeklerin insanlar gibi oksijen kullanarak besin yaptığını bilmektedir ve akşamları odanın havasız kalmasına sebep olacağını düşünür. Siz Meltem'in yerinde olsaydınız bitkilerin nasıl ortamlara yerleştirebileceğini açıklayan bir deney tasarlayınız.

Araştırma Problemi	Çiçeklerin hangi ortamlarda yetiştirileceği.
Bağımlı değişken	Çiçeğin büyümesi
Bağımsız değişken	Koruluk ve ışıklı ortam.
Kontrol değişkeni	Hava
Deneyinizin aşamaları Bir çiçek alırım ve birini güneşli, diğeri de koruluk ortama koyarım.	
Tasarladığınız deneyin şeklini çiziniz 	
Bu yazdığınız olaya günlük yaşamdan başka örnekler veriniz	

a) Bulduğunuz farklılıklardan yola çıkarak oksijensiz solunuma ait özellikleri grup arkadaşlarınızla tartışarak aşağıdaki boşluklara yazınız.



ASKIN-
AKALOGLU

Etkinlik 2: Edison Lambayı Nasıl İcat Etmiş?

Kazanımlar:

1. Isı ve sıcaklık ile ilgili olarak öğrenciler,
- 1.8. Sıvı termometrelerin nasıl yapıldığını keşfeder (BSB-22, 24; FTTÇ-4, 16; TD-3).

Etkinlik Aşamaları:

4. Grup arkadaşlarınızla tartışarak günlük hayatta termometre kullanımına ilişkin örnekler veriniz.

Hasta olduğumuzda vücut sıcaklığımızı ölçüyoruz.
Hava sıcaklığını ölçmek için kullanırız. Bir maddenin sıcaklığı-
nı ölçeriz. Akvaryum sıcaklığını ölçmek için de balıkta kullanılır.

4. 'KENDİ TERMOMETRENİ KENDİN YAP' proje başlığı çerçevesinde bir proje geliştiriniz. Projenizi geliştirirken aşağıdaki adımları uygulayabilirsiniz.

-Hazırlayacağınız projenin amacı nedir?

Termometre ile ilgili bir poster hazırlamak

- Projeniz esnasında kullanacağınız araç ve gereçler nelerdir?

Makarna, pas kartonu, sıvı, sıvı, metal termometreler, bulma aşamaları.
Tüm buluş?

- Proje çalışması süresince çalışma planınız nasıldır?

İlk önce termometreler hakkında bilgi edindik.
Yeni ve resimler topladık. Bulduğumuz bilgileri ve
resimleri pas kartona geçirdik. Böylece çalış-
mamız tamamlanmış oldu.

- Proje çalışması süresince grubunuzun görev dağılımı nasıldır?

Ettirir. Her birimiz bir termometre ta-
rifi yapıyoruz.

- Hangi kaynaklarda bilgi toplayacaksınız?

İnternet, kitaplar ve ansiklopediler.

- Toplanan bilgilerin düzenlenmesi

Ansiklopediden termometre hakkında bilgi edindik.
İnternette sıvı ve sıvı termometreler hakkın-
da bilgi bulduk. Metal termometrelerin de resmini
internetten bulduk.

EK 17
ÖLÇEK GELİŞTİRME VE ÖN DENEME UYGULAMASININ YAPILMASI
İÇİN İZİN BELGESİ

T.C.
 İZMİR VALİLİĞİ
 İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.35.00.03.1/
 Konu : Meryem Nur AYDEDE'nin
 Araştırma İzni

43549

23 Kasım 2007

VALİLİK MAKAMINA
 İZMİR

İlgi : a)28/02/2007 tarihli ve B.08.4.EGD.0.33.03.311-311/1084 sayılı Makam Onayı.
 b)Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 05/11/2007 tarihli ve 3890 sayılı yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün ilgi (b) yazısında; İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Doktora Programı öğrencisi Meryem Nur AYDEDE'nin "İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Canlılar İçin Madde ve Enerji Ünitesinde Aktif Öğrenme Yaklaşımını Kullanmanın Öğrencilerin Kendi Kendine Öğrenme, Eleştirel Düşünme Becerileri ile Öğrenme Düzeyleri Üzerindeki Etkinin İncelenmesi" konulu tez çalışması için hazırlanan ölçekleri, ekli listede belirtilen İlköğretim okullarında uygulamak istediği belirtilmektedir.

Söz konusu ölçek uygulamasının, ekli listede belirtilen ilköğretim okullarında 2007-2008 öğretim yılında, eğitim öğretimi aksatmadan okul müdürünün gözetiminde yapılması, araştırma sonucunun bir örneğinin Müdürlüğümüze verilmesi kaydıyla uygun görülmektedir.

Mağamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Kâmil AYDOĞAN
 Müdür

OLUR

23.11/2007
 Sait TOPOĞLU
 Vali a.
 Vali Yardımcısı



İZMİR AR-GE
 Tel : (0232) 483 89 11
 Faks : (0232) 489 18 72
 E-Posta : arge35@meh.gov.tr
 İnt. Adres : http://izmir.meb.gov.tr



EK 18 UYGULAMA ÇALIŞMASININ YAPILMASI İÇİN MEB İZİN BELGESİ

2006.010
Fen DR

T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.35.00.03.1/ 18759
Konu : Meryem Nur AYDEDE'nin
Araştırma İzni

06 MAR 2009

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

- İlgi: a) 28/02/2007 tarihli ve B.08.4.EGD.0.33.03.311-311/1084 sayılı Makam Onayı.
b) Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 27/02/2009 tarihli ve 581 sayılı yazısı.
c) Valilik Makamı'nın 05/03/2009 tarihli ve 18484 sayılı Makam Onayı.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği doktora programı öğrencisi Meryem Nur AYDEDE'nin "**Aktif Öğrenme Uygulamalarının Öğrencilerin Kendi Kendine Öğrenme ve Eleştirel Düşünme Becerileri ile Öz Yeterlilik İnançlarına ve Erişilerine Etkisi**" konulu tez çalışması için hazırladığı ölçekleri, Buca İlçesi Buca Lisesi 9. Sınıf Öğrencileri ve Vali Rahmi Bey İlköğretim Okulu 8. Sınıf öğrencilerine uygulanması Valilik Makamının ilgi (c) onayı ile uygun görülmüştür.

Araştırmacı tarafından yapılan araştırmanın tamamlanmasından itibaren en geç iki hafta içinde, ilgi (a) Makam Onayı ile yürürlüğe giren Yönerge kapsamında "Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı" doldurularak araştırmanın iki örneğinin CD'ye aktarılması Müdürlüğümüze gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Erdal BAYHAN
Vali a.
Şube Müdürü

EKLER:

- 1) Valilik Onayı (1 Sayfa)
- 2) Araştırma Değerlendirme Formu (1 Sayfa)
- 3) Onaylı Anket Formu (1 Adet 20 Sayfa)
- 4) Araştırma Tamamlandıktan Sonra, Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı (1 Sayfa)

elden Aldım
16.03.09
M. Aydoğdu

GELEN EVRAK	
Tarihi :	12 MART 2009
Konu No :	752
Dosya No :	



35268 Konak / İZMİR
Telefon : (0 232) 4410332/208
Faks : (0 232) 4893069
E-Posta : arge358meb.gov.tr
İnt. Adresi : <http://izmir.meb.gov.tr>

**EĞİTİME
%100
DESTEK**



**EĞİTİMDE REFORM
Daha aydınlık
gelecek!**

EK 19 ETİK KURUL İZİN BELGİSİ



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
ETİK KURULU KARARI



TOPLANTI TARİHİ : 04/12/2008
TOPLANTI SAYISI : 22

KARAR-2-:

İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Doktora Programından Prof.Dr.Teoman KESERCİOĞLU danışmanlığında 2006950010 numaralı öğrencisi Meryem Nur AYDEDE'nin tez (proje) kapsamında gerçekleştireceği uygulamalara yönelik 25/11/2008 tarihli dilekçesi ve ekleri görüşüldü.

Yapılan görüşmeler sonucunda,

İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Doktora Programından Prof.Dr.Teoman KESERCİOĞLU danışmanlığında 2006950010 numaralı öğrencisi Meryem Nur AYDEDE'nin *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde "Canlılar İçin Madde ve Enerji" Ünitesinde Aktif Öğrenme Yaklaşımını Kullanmanın Öğrencilerin Kendi Kendine Öğrenme, Eleştirel Düşünme Becerileri ile Öğrenme Düzeyleri Üzerindeki Etkinliğinin İncelenmesi* konulu tezi (proje) kapsamında gerçekleştireceği uygulamaların etik açıdan uygunluğuna, oy birliği ile karar verildi.

Prof.Dr.Leman TARHAN
(BAŞKAN)

 Yrd.Doç.Dr.Ali Günay BALIM (ÜYE)	 Yrd.Doç.Dr.Şüheda ÖZBEN (ÜYE)
 Yrd.Doç.Dr.İrfan YURDABAKAN (ÜYE)	 Yrd.Doç.Dr.Emine HALIÇINARLI (ÜYE)

Adres : Uğur Mumcu Caddesi 135 Sokak No:5 35150 Buca / İZMİR
Telefon: +90 (232) 440 09 08 – 440 09 11 Faks: +90 (232) 420 60 45 e-posta: egitimbil@deu.edu.tr

EK 20 VALİLİK İZİN BELGESİ

T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.35.00.03.1/
Konu : Meryem Nur AYDEDE'nin
Araştırma İzni

44057

27 Kasım 2007

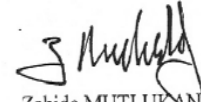
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

- İlgi : a) 28/02/2007 tarihli ve B.08.4.EGD.0.33.03.311-311/1084 sayılı Makam Onayı.
b) Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 05/11/2007 tarihli ve 3890 sayılı yazısı.
c) 23/11/2007 tarihli ve 43549 sayılı Valilik Onayı.

Enstitünüz İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Doktora Programı öğrencisi Meryem Nur AYDEDE'nin "İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Canlılar İçin Madde ve Enerji Ünitesinde Aktif Öğrenme Yaklaşımını Kullanmanın Öğrencilerin Kendi Kendine Öğrenme, Eleştirel Düşünme Becerileri ile Öğrenme Düzeyleri Üzerindeki Etkinliğin İncelenmesi" konulu tez çalışması için hazırlanan ölçekleri, ekli listede belirtilen İlköğretim okullarında uygulaması ilgi (c) Valilik Onayı ile uygun görülmüştür.

Araştırmacı tarafından yapılan araştırmanın tamamlanmasından itibaren en geç iki hafta içinde, ilgi (a) Makam Onayı ile yürürlüğe giren Yönerge kapsamında "Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı" doldurularak araştırmanın iki örneğinin CD'ye kayıtlı olarak Müdürlüğümüze gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.


Zahide MUTLUKAN
Müdür a.
Şube Müdürü

EKLER:

- 1-Valilik Onayı (1 sayfa)
- 2-Araştırma Değerlendirme Formu (1 sayfa)
- 3-Uygulama Yapılacak Okullar Listesi (1 sayfa)
- 4-Araştırma Tamamlandıktan Sonra, Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı (1 sayfa)
- 5-Onaylı Anket (1 adet- 11 sayfa)

CELLEN FURAK
Tarih: 03 ARALIK 2007
Kayıt No: 3563
Dosya No: 3563
İZMİR AR-GE
Tel: (0332) 483 89 11
Fax: (0332) 489 30 69
http://izmir.meb.gov.tr
arce35@meh.gov.tr



