

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FEN VE TEKNOLOJİ PROGRAMI İÇİNDE KOMPOST
HAKKINDA VERİLEN ETKİNLİKLERİN
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA
VE ÇEVRE TUTUMLARINA ETKİSİ**

Şeyda ÖZBAY

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: 25.01.2010

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Şükran YALÇIN ÖZDİLEK

ÇANAKKALE

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

ŞEYDA ÖZBAY tarafından **DOÇ. DR. ŞÜKRAN YALÇIN ÖZDİLEK** yönetiminde hazırlanan **“FEN VE TEKNOLOJİ PROGRAMI İÇİNDE KOMPOST HAKKINDA VERİLEN ETKİNLİKLERİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA VE ÇEVRE TUTUMLARINA ETKİSİ”** başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Şükran YALÇIN ÖZDİLEK

Yönetici

Yrd. Doç. Dr. Çavuş ŞAHİN

Yrd. Doç. Dr. Gürsoy MERİÇ

Jüri Üyesi

Jüri Üyesi

Sıra No:.....

Tez Savunma Tarihi:25/01/2010

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

Hazırlanan bu Yüksek Lisans tezi bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) tarafından 2009/63 no'lu projeden desteklenmiştir.

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim

Adı Soyadı: Şeyda Özbay

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans Eğitimim süresince bana her konuda yardımcı olan, araştırmam süresince ilgi ve desteğini üzerimden eksik etmeyen ve benim için büyük emekler veren tez danışmanım Doç. Dr. Şükran Yalçın ÖZDİLEK'e,

Her konuda bilgi ve tecrübesinden faydalandığım ve çalışmam süresince desteğini esirgemeyen Arş. Gör. Emel Okur'a,

Katı atıklar ve Kompost yöntemi ile ilgili konularda bilgilerinden faydalandığım Yard. Doç. Dr. Akın Alten'e,

Ölçme araçlarının geçerlilik ve güvenilirlik analizinde yardımcı olan Yard. Doç. Dr. Çavuş Şahin'e,

Ölçeklerin Türkçe dil bilgisi kurallarına uygunluğu konusunda sorularımı cevaplandıran Yard. Doç. Dr. Zeynep Çetinkaya'ya,

Uygulamalar sırasında bana yardımcı olan yüksek lisans bölüm arkadaşım Emine Nihan Acar'a ve Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 2., 3. ve 4. sınıf öğrencilerine,

Uygulamalar için okullarında gerekli desteği sağlayan Gazi İlköğretim Okulu Müdürlüğüne ve aynı okulun Fen ve Teknoloji öğretmeni Abdurrahman Köse'ye,

Araştırma için gerekli mali desteği sağlayan Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na,

Yüksek Lisans öğrenimim boyunca desteğini eksik etmeyen Ayşe Arzu Özoğlu'na,

Ve son olarak her konuda yanımda olan, yaşamımda benim için büyük bir yere sahip olan ve tüm öğrenim hayatımda desteklerini esirgemeyen başta annem olmak üzere bütün aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Şeyda ÖZBAY

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

- AAAS:** Amerika Bilimsel Geliştirme Derneği
- ÇED:** Çevre Envanteri Dairesi
- FAO:** Birleşmiş Milletler Gıda Ve Tarım Örgütü
- FEE:** Uluslararası Çevre Eğitim Vakfı
- MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı
- G.D:** Geri Dönüşüm
- KR-20:** Kuder Richardson-20 Güvenirliği
- NAAEE:** Kuzey Amerika Çevre Eğitim Birliği
- NRC:** Ulusal Araştırma Konseyi
- PISA:** Uluslar Arası Öğrenci Değerlendirme Programı
- TIMSS:** Uluslar Arası Matematik ve Fen Araştırması
- UNESCO:** Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim Ve Kültür Örgütü
- Pj:** Madde Güçlük Derecesi
- rjx:** Ayırt Edicilik İndeksi
- Ss:** Standart Sapma
- pq:** Varyans
- Sd:** Serbestlik Derecesi
- r:** Korelasyon Değeri
- p:** Anlamlılık Değeri

ÖZET

FEN VE TEKNOLOJİ PROGRAMI İÇİNDE KOMPOST HAKKINDA VERİLEN ETKİNLİKLERİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA VE ÇEVREYE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ

Şeyda ÖZBAY

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Şükran YALÇIN ÖZDİLEK

25.01.2010, 138

Günümüzdeki çevre sorunlarının başında evsel katı atık birikimi gelmektedir. Ülkemizde atıkların kaynağında ayrıştırılması ve özellikle organik atıklardan kompost üretimi konusunda yeterli uygulamalar yer almamakta, halk bu konuda yeterli duyarlılığı göstermektedir. Kuşkusuz her şeyde olduğu gibi çevre konusunda da eğitimin rolü büyüktür. Bu araştırmada günümüzde önemli ders olan fen ve teknoloji dersi içerisinde, organik atıkların geri dönüşümü konusu ile ilgili yaklaşık bir ay süren bir eğitim uygulanmıştır. Bu eğitim 8. sınıf “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi içerisinde verilerek, kompost yönteminin kimyası aktif öğrenme ve sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemleri ile uygulamalı olarak gösterilmiştir. Araştırmanın örneklem grubunu Çanakkale il merkezinde bulunan Gazi İlköğretim Okulunda 8-A ve 8-B öğrencileri oluşturmaktadır. Deney grubunda 43, kontrol grubunda ise 41 öğrenci bulunmaktadır. Etkinlikler ders öğretmenleri eşliğinde sınıfta ve Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi laboratuvarlarında uzman denetimi ile deney grubuna uygulanırken, kontrol grubu öğrencilerine sadece ders öğretmenlerinin kendi sınıflarında kullandığı yöntemler kullanılmıştır.

Etkinlikler sonucunda araştırmanın amacına hizmet edip etmediğini belirlemek için, araştırmacı tarafından geliştirilen fen ve teknoloji akademik başarı testi ile evsel katı atıkların geri dönüşümüne yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS 10 paket programına girilerek gerekli istatistiksel işlemler yapılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi; evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutum ölçeği için 0,05 ve fen ve teknoloji akademik başarı testi için 0,01 olarak kabul edilmiştir.

Araştırma bulgularına göre, kompost yöntemi örnek alınarak işlenen dersler öğrencilerin fen ve teknoloji akademik başarılarını ve evsel atıkların geri dönüşümüne

yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirmektedir. Araştırma sonucunda sadece fen ve teknoloji öğretmeninin okulda işlediği dersleri alan kontrol grubu ile uygulamaya dayalı eğitimler alan deney grubu arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur (($t_{(80,14)}=4,65$; $p < 0,01$ ve $t_{(63,92)}=2,12$; $p < 0,05$). Deney grubunu oluşturan öğrencilerin Fen ve Teknoloji akademik başarı ile evsel atıkların geri dönüşümlerine yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki gözlenmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumlarının bazı demografik bilgileri ile ilişkisine bakılmış ve evde çöpün atılma sıklığı ile anlamlı fark oluşturduğu görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Fen Bilgisi Eğitimi, Çevre Eğitimi, Kompost, Çevre Tutumu, Aktif Öğrenme, Sorgulamaya Dayalı Öğrenme

ABSTRACT

THE EFFECT OF COMPOST ACTIVITIES IN SCIENCE AND TECHNOLOGY CURRICULUM TO ACADEMIC SUCCESS AND ENVIRONMENTAL ATTITUDES

Şeyda ÖZBAY

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Science and Engineering

Chair for Science Education of Thesis of Science

Advisor: Doç. Dr. Şükran YALÇIN ÖZDİLEK

25.01.2010, 138

In this century, domestic solid waste is one of the most important environmental problems. In Turkey, there aren't enough applications about appropriate collection solid wastes from their sources and especially composting of organic wastes produced; public are unaware of composting and its usefulness. In this study, which is about recycling of household organic wastes and which is prepared taking into consideration of the national Science and Technology curriculum, approximately one month education was applied to primary school students. This education took one month and it is about "Structure and Features of Matter". By the way, compost chemistry was explained based active learning and inquiry based learning methodology. The sample of the study is the 8th grade students in central of Çanakkale at Gazi Primary School (only two classes). There are 43 students in experimental group and 41 students in the control group. When the activities were implemented with the science teacher in the class and the researcher in laboratory of Çanakkale Onsekiz Mart University in experimental group, only science teacher's methods were used in his class.

At the end of the activities, academic success test and measure of attitude towards recycling of domestic solid wastes were utilized as the means of collecting data. Gathered data has been analyzed in computer by using SPSS.

The findings of this research revealed that, the activities about composting in science lessons develop science and technology academic success and attitude towards recycling of domestic solid wastes. There are significant differences between the experimental group and the control group in favor of the experimental group ($t_{(80,14)}=4,65$; $p < 0,01$) and ($t_{(63,92)}=2,12$; $p < 0,05$). There are significant correlation between academic success and

attitude towards recycling of domestic solid wastes in the experimental group. Also experimental group students' attitude toward reclining domestic solid wastes is relation with some demographic knowledge. Frequencies of sending wastes away have correlations with attitudes.

Keywords: Science and Technology Education, Environmental Education, Compost, Environmental Attitudes, Active Learning, Inquiry Based Learning

İÇERİK	Sayfa
TEZ SINAVI SONUÇ BELGESİ	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	viii
BÖLÜM 1 – GİRİŞ	1
1.1. Bilim ve Fen.....	1
1.1.1 Fen ve Teknoloji Eğitimi	2
1.1.2.İlköğretim Fen ve Teknoloji Programına Göre Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkisi.....	5
1.1.3. Fen ve Teknoloji Akademik Başarısı	6
1.2. Çevre.....	7
1.2.1. Günümüzde Çevre Sorunları.....	7
1.2.2. Çevre Eğitimi.....	9
1.2.2.1 Çevre Eğitiminin Tarihsel Gelişimi.....	10
1.2.2.2. Çevre Eğitimi İlgili Yurt Dışından Örnekler.....	11
1.2.2.3. Türkiye’de Çevre Eğitimi.....	14
1.2.2.3.1. Türkiye’de Çevre Eğitiminin İlköğretimdeki Yeri	15
1.2.2.3.2. Ülkemizde Çevre Eğitimi İle İlgili M.E.B. Ortaklığı İle Gerçekleşen Projeler.....	18
1.2.2.3.2.1. Çevre Eğitimi Projesi.....	17
1.2.2.3.2.2. Yeşil Kutu Projesi.....	17
1.2.2.3.2.3.Temiz Deniz (ALİPOT) Projesi.....	18
1.2.2.3.2.4. Temel Afet Bilinci Eğitimi Projesi	19
1.2.2.3.2.5. Yatılı ve Pansiyonlu İlköğretim Okullarında "Seracılık Eğitimi" Projesi.....	19
1.2.2.5.6.Eko-Okullar (Eco- Schools) Projesi	19
1.2.3. Çevre Tutumu.....	18
1.3. Kompost Yöntemi.....	20
1.3.1.Kompost Kimyası ve İlköğretim Fen ve Teknoloji programı.....	21
1.4. Yapılandırmacı Yaklaşım.....	23

1.4.1. Yapılandırmacı Yaklaşım ve Aktif Öğrenme.....	24
1.4.2. Yapılandırmacı Yaklaşım ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme.....	27
1.5. Problem Cümlesi.....	31
1.6. Araştırmanın Amacı.....	31
1.7. Araştırmanın Önemi.....	32
1.8. Sayıtlar.....	34
1.9 Sınırlılıklar.....	34
1.10. Tanımlar.....	34
BÖLÜM 2 – ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	36
BÖLÜM 3- MATERYAL VE YÖNTEM.....	50
3.1. Araştırma Modeli.....	50
3.2.Evren ve Örneklem.....	50
3.3.Veri Toplama Araçları.....	51
3.3.1. Fen ve Teknoloji Akademik Başarı Testi.....	51
3.3.2. Evsel Kartı Atıkların Geri Dönüşümüne Yönelik Tutum Ölçeği.....	55
3.4. Deneysel İşlem Basamakları.....	57
3.5. Verilerin Toplanması.....	59
3.6. Verilerin Analizi.....	59
BÖLÜM 4- ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	61
4.1. Deney ve Kontrol Grubuna Katılan Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı.....	61
4.2. Öğrencilerin Ön Test Durumlarına İlişkin Bulgular.....	61
4.2.1. Fen ve Teknoloji Akademik Başarı Ön Test Durumları.....	61
4.2.2. Evsel Atıkların Geri Dönüşümüne Yönelik Ön Tutum Durumları.....	62
4.3. Öğrencilerin Son Test Durumlarına İlişkin Bulgular.....	62
4.3.1. Fen ve Teknoloji Akademik Başarı Son Test Durumları.....	62
4.3.2. Evsel Atıkların Geri Dönüşümüne Yönelik Son Tutumları Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular.....	64
4.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Evsel Atıkların Geri Dönüşümüne Yönelik Tutumları İle Kimyasal Tepkimeler Akademik Başarı Durumları Arasında ki İlişkiye Ait Bulgular.....	67
4.5 Deney Grubu öğrencilerin Evsel Atıkların Geri Dönüşümüne Yönelik Tutumlarının Bazı Demografik Bilgileri ile İlişkisi.....	68
BÖLÜM 5- SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	74
5.1. Sonuçlar.....	74

5.2. Öneriler	75
5.2.1. Uygulamaya Dayalı Öneriler	75
5.2.2. Yapılabilecek Araştırmalara Dayalı Öneriler	75
KAYNAKLAR	77
Ekler	I
Çizelgeler	XXXIV
Şekiller	XXXV
Fotoğraflar	XXXVI
Özgeçmiş	XXXVIII

BÖLÜM 1**GİRİŞ****1. 1. Bilim ve Fen**

İnsanoğlu dünyaya ayak bastığı andan itibaren çevresini tanımaya, anlamaya ve anlamlandırmaya çalışarak rahatlık seviyesini artırmak istemiş ve bilimin doğmasına sebep olmuştur.

Bilim; doğru düşünerek, araştırarak, bilimsel metotlarla sistematik bilgi edinme ve bilgiyi düzenleme süreci, evreni anlama ve tanımlama gayretleridir (Çepni ve ark., 2007).

Fen, fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışırken sadece dünya hakkındaki gerçeklerin toplamı değil; deneysel ölçütlerin mantıksal düşüncenin ve sorgulamanın temel alındığı bir düşünme yoludur (MEB, 2007). Asla sabit ve kesin bilgilerden oluşmamaktadır. Teknoloji ise; fen, matematik ve kültür gibi farklı disiplinlerden elde edilen kavram ve becerileri kullanan bir bilgi türü ve bu bilginin belirli bir ihtiyacı karşılamak veya belirli bir problemi çözmek için insanlık hizmetine sunulmasıdır (MEB, 2007).

Fen ve teknoloji çok sayıda ortak özelliklere sahip olmakla birlikte, bilimsel araştırmalarda ve teknolojik tasarım süreçlerinde benzer beceri ve zihinsel alışkanlıklar kullanılır. Fen ve teknolojinin amaçlarının ayrı olması onları birbirinden ayıran en önemli özelliktir (MEB, 2007; Çepni ve ark., 2007). Gelişmiş teknolojilere sahip ülkeler bilimsel ve teknolojik kültür becerisine sahip vatandaşlar yetiştirebilmek amacıyla çok büyük emek ve para harcamakta (Soylu, 2004), bu emek ve çabanın büyük bir kısmını ise eğitim sistemleri içinde ayırmaktadırlar. Ülkemizde de bilgi toplumu oluşturma amacıyla, Mili Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından 2004 fen bilgisi ders programında büyük bir değişiklik yapılmıştır. Yapılan değişiklikle fen bilgisi dersine teknoloji boyutu eklenmiş ve 2004–2005 eğitim-öğretim yılından itibaren "Fen ve Teknoloji" adı altında ilköğretim okullarında okutulmaya başlanmıştır.

Sanayi devriminden günümüze dünyamızda teknik olarak birçok gelişme gerçekleşmiştir. Demir ve çelik gibi yeni hammaddelerin kullanılmaya başlanması, kömür, buhar makinesi, elektrik, doğal gaz ve fueloil gibi yeni enerji kaynaklarının kullanılmasıyla insan enerjisinden tasarrufla daha çok üretim yapılması meydana gelen başlıca gelişmelerden sadece birkaçıdır (Can ve ark., 1998). Bu gelişmelerle paralel olarak

insanların yaşam şekillerinde büyük değişiklikler görünmekte ve bu değişmelerin devamı için yeni buluşlar aranmaktadır.

Geçtiğimiz 50 senede fen bilimleri ve teknoloji her alanda kendini hissettirerek, yaşamımızda daha çok söz sahibi olmuştur. Bu durum içinde bulunduğumuz çağa verilen isimlerinin değişmesine bile sebep olmaktadır. İkinci Dünya Savaşı sırasında atom bombasının bulunması ile "Atom Çağı", 1970'lerde uzay çalışmalarının önem kazanması ile "Uzay Çağı", 1980-1993 yılları arasında "Bilgisayar Çağı" ile isimlenirken, 2000'li yıllara yaklaşırken isim bulmakta zorlanılmıştır. Burada yeni bir çağ tanımı yapma hızının önüne geçen, fen ve teknolojide gerçekleşen değişmelerin hızıdır (Soylu, 2004).

Geride bıraktığımız yüzyılda gerçekleşen bilimsel gelişmeler, insanlığın yeryüzüne ayak basmasından bu yana gerçekleşenlerden çok daha fazladır. Özellikle 1990lardan itibaren hemen hemen her gün yeni bir araç, cihaz ya da tıbbi bir gelişme insanlığın hizmetine sunulmaktadır. Teknolojik gelişmelerin bu denli hızlı olması insanların bilime bakışlarını etkilemesine karşın, gerçek dünyayı algılayabilen insan sayısı çok azdır. Sunulan bu gelişmelerin insanlar tarafından kullanılabilmesi için bu gelişmelerin ne olduğu, nasıl olduğu, toplumu ve bireyleri nasıl etkilediği ve insanlık için öneminin bilinmesi gerekir (Çepni ve ark., 2007). Teknolojinin imkânları ihtiyaca hizmet etmeli, gereksiz yere tüketilmemeli ve yeni ürünlerden korku duyulmaması gerekir. Bütün bu özelliklerin oluşabilmesi iyi bir fen ve teknoloji okuryazarı olmak şarttır ve bu amaçla da eğitim sisteminde bu özelliklere yer verilmelidir.

1.1.1. Fen ve Teknoloji Eğitimi:

İnsanın kendisini ve yaşadığı evreni tanıması, yaşaması için gerekli fiziksel, biyolojik, kimyasal olayları algılayabilmesi, bunlar üzerinde yorum yaparak en iyi şekilde hayatına devam edebilmesi, teknolojik ve bilimsel gelişmelere açık olması ve bu gelişmelerden ihtiyacına göre yararlanabilmesi, yaratıcı düşünme, bilgiyi kullanma ve paylaşma gibi beceriler geliştirmesi için iyi bir fen ve teknoloji eğitimine ihtiyaç vardır.

İnsanın çevresine ve kendisine karşı merak duygusunun en yoğun olduğu dönem çocukluk dönemidir. Fen bilimleri, çocuğun çevresini anlamaya yönelik bilgi edinmesini sağlar ve düşünce sistemi geliştirmesine yardım eder (Kulebaroğlu, 1999; Çakallıoğlu, 2008). Her çocuk insanın doğuştan getirdiği araştırma yeteneğine sahiptir. Çocuklar doğuştan getirdiği bu yetenekle tıpkı, bir bilim adamı gibi çevresindeki şeyleri incelemeye, anlamaya ve öğrenmeye çalışır. Soylu (2004)' ya göre, küçük çocuk anne ve babasının meraklı olma, araştırma yapma ve çevresine ilgi duyma özelliklerini doğuştan getirir. Fakat

bu özellik zeka gelişimine uygun olmayan eğitim durumları ile zayıflatılır ve yok edilebilir. Bu nedenle merak duygusunun ve araştırma becerisinin en çok geliştiği ilköğretim döneminde bu özelliklerin geliştirilmesine yönelik verilecek fen eğitimi çok önemlidir.

İyi bir fen ve teknoloji eğitimi için öğrencileri fen ve teknoloji eğitiminin amaçlarına uygun şekilde yetiştirmek esastır. Fen ve teknoloji derslerinin günlük hayatla bağ kurularak işlenmemesi, okulda ve doğada gerçekleşen fen olaylarının öğrenciler tarafından farklı olarak algılanılmasına sebep olmaktadır. Buna karşılık günlük yaşantılar ile okulda öğrenilen olaylarla ilişkilendirilen fen eğitimi, öğrencilerin fene yönelik tutumlarını artırabilir ve yaşamlarını bilimsel düşünen bireyler olarak devam etmelerine neden olabilir (Tatar, 2006).

Tobin (1986)'e göre, fen eğitimi; düşünme sanatının öğretilmesi, deneyimlere dayanan net kavramların akılda geliştirilmesi, sebep – sonuç ilişkisini irdeleme ve analiz etme yöntemlerinin öğretilmesini hedef almaktadır (Tatar, 2006; Tandoğan, 2006). Öğrencilerin ders sırasında düşünmelerini sağlamak, onların derse aktif katılmalarına sebep olmaktadır (Tatar, 2006). Bu nedenle fen ve teknoloji eğitiminde geleneksel öğretim metotları yerine; öğrenciyi etkin kılan, bilimsel düşünme becerilerini geliştiren ve bilimsel davranış anlayışının yerleşmesini sağlayan çağdaş öğretim metotları kullanılmalıdır.

Ülkelerin refah düzeyinin gelişmiş teknolojilere ayak uydurabilmek olduğunu fark eden devletler, kendi teknolojik imkânlarını oluşturabilmek amacı ile insan geliştirme yarışı içine girmişlerdir. Bunun içinde eğitim sistemi içerisinde fen ve teknolojiye yönelik dersleri öğrenciler için en anlamlı kılmaya çalışmışlardır. Örneğin; 1958'lerde Rusların uzaya ilk uzay gemisini göndermeleri, Amerikalıları ayağa kaldırmış ve kendilerinin neden Rusların gerisinde kaldıklarını sorgulamaya başlamışlardır. Yapılan araştırmalar sonucunda ABD'deki bilim adamları ve teknik kadronun çoğunluğunun yabancı uyruklu olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca bu araştırmalar sırasında liselerde öğrenim gören öğrencilerinin çok azının fen derslerini seçtiği görülmüştür. Liselerde yeterli sayıda fen dersi alamayan öğrencilerin üniversitede de fen ile ilgili bölümleri tercih edememesi ülkede yerli bilim adamı yetiştirilmeme sorununu doğurmuştur. Kendi vatandaşını bilim adamı olarak yetiştiremeyen ve başka uyruklu bilim adamlarının da ülkelere gidebilecekleri takdirde ülkenin içinde bulunacağı durum korku yaratmıştır. Liselerde, fen derslerini öğrenciyi sevdirerek bu derslerin seçilmesini ve böylece üniversitede de ilgili bölümlerin tercih edilmesini sağlamak amacıyla 'Yeni Eğitim Programı Yapımı' çalışmaları yürütülmüştür (Soylu, 2004).

Günümüzde fen ve teknolojinin etkinin her alanda görülmesi sebebi ile Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Fen Bilgisi Programı'nı değiştirerek derse teknoloji boyutunu kazandırmıştır. Programa göre İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'nın amaçları şu şekildedir:

Öğrencilerin;

- Doğal dünyayı öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlamak,
- Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusu geliştirmelerini teşvik etmek,
- Fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını sağlamak,
- Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerileri kazanmalarını sağlamak,
- Eğitim ile meslek seçimi gibi konularda, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geliştirmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturmak,
- Öğrenmeyi öğrenmelerini ve bu sayede mesleklerin değişen mahiyetine ayak uydurabilecek kapasiteyi geliştirmelerini sağlamak,
- Karşılaşabileceği alışılmadık durumlarda, yeni bilgi elde etme ile problem çözmede fen ve teknolojiyi kullanmalarını sağlamak,
- Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlamak,
- Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik ve etik değerleri, kişisel sağlık ve çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak,
- Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevre ilişkilerinde bu değerlere uygun şekilde hareket etmelerini sağlamak,
- Meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini artırmalarını sağlamaktır (MEB, 2007, s. 6).

Adalı (2005)'nin aktarımına göre, fen eğitiminin amaçları Howe ve Jones (1998) tarafından beş grupta açıklanmıştır. Bunlar:

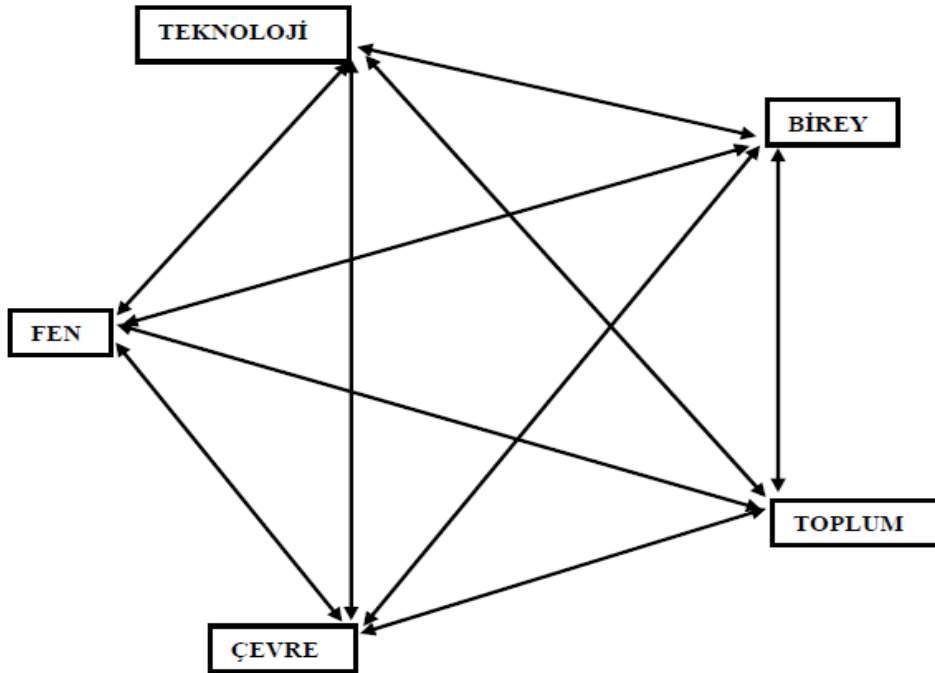
- Dünya hakkındaki meraklarını geliştirmek ve sürekli kılmak,
- Çevrelerini gözleme ve araştırmalarına olanak tanımak, bu tecrübelerini organize etmek,

- Daha sonra yapılacak fen çalışmalarında ihtiyaç duyacakları teknik ve bilimsel becerileri geliştirmek,
- Fen bilimlerinde önemli olan kavramların anlaşılabilmesi için deneysel temel inşa etmek,
- Yaşamla okulda öğrenenler arasında ilişki kurmak (s. 30).

Bu özelliklere göre, fen eğitiminde öğrencileri mümkün olduğunca aktif kılarak onların sorgulama ve cevap verme yeteneklerinin geliştirilmesi gereklidir. Merak duygularını sürekli tutmak için bilginin hazır olarak sunulması yerine bilgiye ulaşma yolları kazandırılmalıdır. Fen ve teknoloji eğitiminin amacı; bireylerin bilimin ve bilimin doğasını anlamalarını, okul ve yaşam arasında bağ kurmalarını, oluşan sorunlara çözüm getirmelerini böylelikle fen ve teknoloji okuryazarı olmalarını sağlamak, bilimsel bilgiyi ezberlemek yerine, ona ulaşmayı sağlayacak bilimsel tutum ve becerileri kazandırmaktır (Kaptan, 1998; Ünal ve Ergin, 2006; Çepni ve ark, 2007).

1.1.2. İlköğretim Fen ve Teknoloji Programına Göre Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkisi

Fen ve Teknolojinin, toplum ve çevre ile ilişkisi; "Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre" öğrenme alanı ile ilköğretim programı içerisinde yer verilmiştir.



Şekil 1. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre etkileşimlerini gösteren elmas modeli (MEB, 2007; s.60).

Programa göre, öğrencilerin fen ve teknoloji arasındaki ilişkiyi anlamaları, fen ve teknolojinin birbirini etkilemesi, sosyal alanda nasıl geliştiğini ve insanlar tarafından nasıl kullanıldığını kavramaları açısından önemlidir. FTTÇ kazanımları; fen ve teknolojinin doğası, fen ve teknoloji arasındaki ilişki, fen ve teknolojinin sosyal ve çevresel bağlamı olarak üç boyuta odaklanmıştır.

Programda öğrenme alanları ve üniteler bölümünde yer alan FTTÇ kazanımlarını elde eden öğrencilerde şu değişikliklerin olması beklenir:

- Fen ve teknolojinin doğasını, ikisi arasındaki ilişkiyi, bunların toplum ve çevreyle etkileşimlerini anlar,
- Fen ve teknoloji ile ilgili meselelerde araçları, süreçleri ve stratejileri uygular,
- Yeniliklere karşı eleştirel ve sorumlu tutumlar geliştirmek için gerekli bilgi ve becerileri geliştirir,
- Çeşitli bireysel ve sosyal bağlamlarda bilimsel keşfin gelişimini, teknolojik değişimi, geçmişten günümüze insanların bilgi ve anlayışlarında meydana gelen değişimleri anlar,
- Fen ve teknoloji ile ilgili meselelerde çeşitli değerlerin, bakış açılarının ve kararların farkında olur ve sorumlu bir şekilde hareket eder,
- Bilimsel süreçleri ve teknolojik çözümleri sorgulayarak araştırır,
- Fen ve teknolojiyi kullanarak sorumlu ve yaratıcı çözümler geliştirir (MEB, 2007, s. 63).

1.1.3. Fen ve Teknoloji Akademik Başarısı

Öğrencilerin çevrelerini merak etmeleri, çevreyi doğru bir şekilde algılamaları, karşılaştıkları durumları bilimsel bakış açısıyla sorgulamaları ve böylece hayata kolay uyum sağlamaları etkili bir fen bilgisi eğitimi ile gerçekleşebilir. Hinman (1998)'a göre öğrencilerde araştırma becerileri ile birlikte fensel içerik bilgileri de geliştirmelidir. Fen derslerinde bireylerin bireysel farkındalıklarının artması, içeriğin ve araştırma sürecinin birlikte ele alınması ile gerçekleşir (Tatar, 2006).

Ülkemizde genel olarak öğrencilerin fen derslerinde başarısız oldukları gözlenmiştir. Örneğin ülke genelinde düzenlenen ÖSS, OKS, SBS ve uluslar arası düzeyde gerçekleşen TIMSS ve PISA gibi sınavlarda fen derslerinin ortalamaları düşüktür. 1999 yılında gerçekleşen ve 38 ülkenin katıldığı 3. TIMSS-1999'da Türkiye 33. sırada yer alırken (Olkun ve Aydoğdu, 2003), on beş yaş grubu öğrencilerin okuma, matematik, fen ve problem çözme alanlarındaki bilgi ve becerilerini ölçmeyi amaçlayan PISA 2003' de 41

ülke arasından 33. (EARGED-2005), PISA 2006’da 57 ülke arasından 44. olmuştur (Anıl, 2009).

Steinkamp ve Maehr (1983)’ a göre fen başarısı, fen ile ilgili bilgi ve anlayışlarının kazanımıdır (Tatar, 2006). Öğrencilerin fen ile ilgili bilgi ve anlayışlarının artması için ders sırasında soru sorma, eleştirme ve düşünme becerilerine yer verilmelidir. Sadece kitaplara bağlı kalınarak işlenen fen ve teknoloji dersinde öğrenciler ezbere yönlendirilir. Ezberlenen bilgi sadece hafızada tutulur, bunun üzerine düşünüp, kavramlar ve bilgiler arasında mantıksal olarak kurulamaz. Düzenli bir kavram şemasına yerleşmeden hafızaya gelen bilgiler, kavram yığınına dönüşür ve istenilen zamanda kullanılamaz (Soylu, 2004).

Fen bilgisi dersinde kullanılan yöntemler ile ilgili yapılan araştırma sonuçlarında; yaratıcı, aktif, deneye dayalı, yapısalıcı, gözlem ve uygulama ağırlıklı, öğrenciyi merkeze alan yöntemlerin klasik öğrenme yöntemlerine göre akademik başarıyı arttırmada daha etkili olduğu görülmüştür (Adalı, 2005; Aydede, 2006; Tandoğan, 2006; Tatar, 2006; Süzen, 2007; Çakalloğlu, 2008). Buna göre fen ve teknoloji derslerinde akademik başarıyı arttırmak için öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmesi ve konuların günlük hayatla ilişkilendirilmesi gerekmektedir.

1.2. Çevre

Hiçbir canlı çevresinden bağımsız olamaz ve bütün canlılar çevresi ile sürekli etkileşim halindedir. Çevre, canlıların karşılıklı etkileşim içinde buldukları her türlü fiziki, biyolojik ve kültürel ortamdır (T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, 2007). Buna karşılık çevrenin farklı tanımlamaları da yapılabilir. Doğan (1997)’a göre, "canlıların içinde bulunduğu ve her türlü hayatsal faaliyetlerini sürdürdüğü ortam ya da koşullar" (s. 1); Tont (2001)’ a göre, "maddesel varlıklar, olaylar ve enerjiler bütünüdür" (Armağan, 2006, s. 1).

Çevre kavramı sadece insan için değil, yeryüzünde yaşayan her bir canlı için aynı anlamı taşır. Böylece ekosistem adı verilen canlı ve cansız öğelerin etkileşiminden oluşan dengeli sistemler oluşur. Yaklaşık 4,5 milyar yaşında olan yeryüzündeki ormanlar, akarsular, çayırlar, denizler, göller, meralar vs milyonlarca yılda şekillenmişlerdir ve hepsinde mevcut düzen ve denge insan lehinedir.

1.2.1. Günümüzde Çevre Sorunları

Var oluşundan itibaren çevre ile iç içe olan insanoğlu, sanayi devrimi ve gelişen teknolojilerle çevreye büyük zararlar vermiştir. Küresel ısınma, akarsular ve göllerin kuruması, ormanlık arazilerin yok olması, su, hava ve toprağın kirlenmesi, birçok bitki ve

hayvan türü nesillerinin tehlike altına girmesi, ozon tabakasının delinmesi, iklim değişiklikleri, asit yağmurları, çölleşmenin yaygınlaşması ve tehlikeli atıklar birikiminin artması günümüzün başlıca çevre sorunlarından (Starke, 1999; Thinkquest.org, 2010). Çevre sorunlarının küresel olması en büyük özelliğidir. Armağan (2006)'a göre çevre sorunlarına kesin bir tanım getirmek ve buna uygun önlemler almak önemlidir. Çevre sorunlarına ile mücadele edebilmek için tanımlamanın iyi yapılması, sorunların insanlığa etkilerinin iyi anlatılması gerekmektedir.

Yıldız ve ark (2000) çevre sorunlarını; "nüfus artışının durdurulması, doğal kaynakların sürdürülebilir kullanılması, sosyal giderlerin hukuksal düzenlenmesi, biyolojik çeşitliliğin korunması ve çevre eğitime önem verilmesi" olarak beş grupta toplamıştır (Armağan, 2006, s. 5). Çevre kirliliğinin insan sağlığı üzerinde kanser, sinir ve bağışıklık sistemi, cinsiyet, üreme, gelişme açısından etkileri değerlendirilmiştir (Misch, 1994; Öznacar, 2005).

Günümüz insanı hızla tüketim yarışı içine girerek doğal kaynakları tahrip etmekte ve hatta yok etmektedir. Tüketim yarışı ile birlikte katı madde atık birikimi çoğalmıştır. Katı atıkların doğada uzun süre kalması hava ve görüntü kirliliğine, çeşitli hastalıklara, yeraltı ve yerüstü sularının kirlenmesine ve kötü koku yayılmasına sebep olur. Katı atıklar içinde evsel atıklar büyük bir yer kaplamaktadır. Evsel atıklar; evlerde gıda ya da çeşitli amaçlarla kullanılan madde ve malzemelerin kullanıldıktan sonra arta kalan kısımlarıdır. Kâğıt, plastik, metal ve organik maddeler evsel katı atıkların başında gelir. Katı atıklar tüm dünyada olduğu gibi ülkemiz içinde önemli sorunlar arasındadır.

Yücel (1997)'e göre geri dönüşüm, katı atık içindeki cam, plastik, metal, kâğıt ve karton gibi maddelerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik işlemlerden geçirilerek elde edilen ham maddelerin tekrar işlenmesi ve ikinci bir ürün elde edilmesidir (Mert, 2006). Doğada uzun süre bozulmadan kalan metal, cam, plastik ve kâğıt gibi maddeler en çok tüketilen fakat geri dönüşümü kolay maddelerdir. Ayrıca atıkların geri dönüşüm işlemleri sırasında kullanılan enerji miktarı da hammaddeden ürün elde edilmesi sırasında harcanan enerji miktarına göre oldukça azdır. Bu maddelerin geri dönüşümü sayesinde hammadde ihtiyacı azalarak doğal kaynaklar korunacak, gereksiz enerji tüketimi önlenecek ve katı atık birikimi azalmış olacaktır. Katı atıkların geri dönüşümünün sağlanması için merkezi ayırma ve kaynaktan ayırma olmak üzere iki farklı sistem geliştirilmiştir. Merkezi ayırma sistemi; katı atıkların aynı poşette toplanarak, tesislerde uygulanan çeşitli yöntemlerle geri dönüşümünün sağlanmasıdır. Kaynaktan ayırma sistemi ise; atıkların kaynağında (evde ya da sanayide) gruplandırıp, farklı poşetlerde toplandıktan sonra tesislere gönderilmesi ve

geri dönüşümünün sağlanmasıdır. Merkezi ayırma sistemi ile elde edilen ürünün kalitesi düşük olması sebebi ile kaynakta ayırma yönteminin benimsenmesi gerekmektedir. Gelişmiş ülkeler geri dönüşüm uygulamaları ile katı atık sorununun kısmen üstesinden gelmiştir.

1.2.2. Çevre Eğitimi

Her konuda olduğu gibi çevre sorunları ile mücadelede eğitimin önemi büyüktür. Çevre konusunda duyarlı, var olan sorunlara çözüm getiren ve güzel bir çevrede yaşamak için çaba gösteren bireylerin yetişmesi için çevre ile ilgili eğitim çalışmalarına ihtiyaç vardır. Starke (1999)'a göre, "eğitimcilerin en önemli görevlerinden biri, çocukları ve yetişkinleri çevre konusunda bilgilendirmektir" (s. 239). O'na göre, doğal çevre nasıl işler, insanlar çevreye ne kadar bağımlıdır ve çevreyi ne kadar etkilemektedir gibi konulara çocuklar olumlu tepki vermektedir.

İçinde bulunduğumuz zamanda çevre sorunlarının hızla artması ile "Çevre Eğitimi" kavramı kabul edilmiş ve buna yönelik çalışmalar üzerinde durulmuştur.

Doğan (1998)'a göre çevre eğitiminin amacı, vatandaşları dünyadaki çevre sorunlarının farkında, bu sorunların nasıl çözümleneceğini bilen ve buna gönüllü olacak şekilde yetiştirmektir. O'na göre çevre eğitiminin esasları bilgilendirme, haberdar oluş ve ilgilenmedir (Bülbül, 2007). Ayrıca çevre ile ilgili tutum ve davranış değişikliği oluşturmak önemlidir (Erten, 2004).

Çevre eğitiminin temel amaçlarından birisi, çevre kültürü olan, çevre problemlerinin çözümüne aktif olarak katılabilecek bireyler yetiştirmektir (Hsu, 2004; Morgil ve ark., 2005; Armağan, 2006, s. 10). Gerçek anlamda verilen çevre eğitimi öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psiko-motor alanlarına hitap etmektedir (Unterbruner, 1991; Erten ve ark., 2003).

Kızıroğlu (2000), çevre eğitimini; çevre konularının çok özele inmeden ve çok fazla bilgi yığmadan, sürekli, katılımlı ve dengeli kalkınma sistemi içerisinde, yaşamın her basamağında ve toplumun tüm katmanlarında verilmesi gerektiğini belirtmiştir (Atasoy, 2003). Çevre eğitiminde örgün öğretim öğrencileri, ana-babalar, öğretmenler, teknik çevre personeli, halkın ve yöneticilerin eğitimi hedef kitleyi oluşturur ve hedeflere göre program hazırlanır (Armağan, 2006).

Tanner (1974) okullardaki çevre eğitiminde var olan sorunların büyük çoğunluğunu; amaç, alan ve uygulama ile ilgili sorulara cevap vermekle çözülebileceğini belirtmiştir. Amaç soruları çevre eğitiminin tanımı ve kapsamı ile ilgilidir. Alan soruları; çevre eğitimi

sadece kendi konu alanı ile ilgili olmamalıdır. Demokrasi ahlakı oluşumuna benzer bir çevre ahlakı oluşturabilmek için farklı disiplinlerin sentezlenmesi gerekir (Johnson ve Mappin, 2005). Chen (1997) ise çevre eğitimi ile ilgili yapmış olduğu literatür taraması sonucunda disiplinler arası (interdisciplinary), çoklu disiplinler (multidisciplinary) ve disiplinlerin transferi (transdisciplinary) şeklinde üç temel düşüncenin olduğunu tespit etmiştir.

1.2.2.1. Çevre Eğitiminin Tarihsel Gelişimi

Dünya nüfusunun hızla artması ile birlikte bozulan doğal denge, çevre sorunlarının çözümü, gerekli önlemlerin alınması ve düzenlenmesi için insanları ve ulusal ve uluslar arası siyaseti harekete geçirmiştir. Özellikle 20. YY'ın ikinci yarısından itibaren önemli bir kavram haline gelen sürdürülebilir kalkınma; doğal kaynakları tüketmeden, bugünün ve gelecek nesillerin ihtiyaçların karşılanması için gerekli planların yapılmasıdır.

Çevre eğitimi için ilk ciddi adımlardan biri 1972 yılında Stockholm'de gerçekleşen Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı ile atılmıştır. Bu Konferans'ın önerileri ile UNESCO çevre dairesi 1975 yılında, 136 üye ülkede, "Çevre Eğitimi İçin Kaynakların Değerlendirilmesi: Üye Devletlerin Gereksinimleri ve Öncelikleri" adlı bir anket uygulamıştır. Anketin amacı, büyük bir eğitim hamlesi ile ilgili problemleri göz önünde bulundurarak, ileride atılacak adımların temellerini oluşturacak ilgili çevre uzmanı ve yetkililerine gerekli bilgileri sağlamaktır (Ünal ve Dımışkı, 1999; Bilgi, 2008). Anket sonuçlarına göre mevcut çevre eğitim programlarının başta gelişmiş ülkeler olmak üzere sayı ve nitelik bakımından ulusların çevre eğitimine dikkatlerini çekmekte yetersiz kaldığı görülmüştür (Ünal ve ark., 2001; Bilgi, 2008).

Çevre eğitiminin hedef, amaç ve esasları ise 1977 yılında düzenlenen Tiflis Konferansı'nda belirlenmiş ve çevre eğitimi için uluslar arası işbirliğinin önemi belirtilmiştir. Tiflis Konferansı'na göre çevre eğitiminin amaçları şunlardır:

- **BİLİNÇ:** Bireylerin ve toplumların, tüm çevre ve çevre sorunları hakkında bilinç ve duyarlık kazanmalarını sağlamak;
- **BİLGİ:** Bireylerin ve toplumların çevre ve çevre sorunları hakkında temel bilgi ve deneyim sahibi olmalarını sağlamak;
- **TUTUM:** Bireylerin ve toplumların çevre için belli değer yargılarını ve duyarlılığını, çevreyi koruma ve iyileştirme yönünde etkin katılım isteğini kazanmalarını sağlamak;

- BECERİ: Bireylerin ve toplumların çevresel sorunları tanımlamaları ve çözümlenmeleri için beceri kazanmalarını sağlamak;
- KATILIM: Bireylere ve toplumlara, çevre sorunlarına çözüm getirme çalışmalarına her seviyeden aktif olarak katılmalarını sağlamaktır (Ünal ve Dımışkı,1999, s. 3).

1997 yılında Selanik'te düzenlenen "Uluslararası Çevre ve Toplum Konferansı: Sürdürülebilirlik İçin Eğitim ve Toplum Bilinci" başlıklı konferansta Tiflis bildirgesinin geçerliliği devam etmiş ve sürdürülebilir kalkınma için eğitimde yapılması gerekenler belirlenmiştir (Ünal ve Dımışkı, 1999).

Avrupa Birliği ise çevre politikaları konusunda ilk adımı 1973 yılında Çevre Eylem Programı'nı kabul ederek atmıştır. Bunlardan 6. Çevre Eylem Planı AB'nin on yıl için hedeflerini içermektedir. "6. Çevre 2010: Geleceğimiz Tercihimiz" başlıklı programda, iklim değişikliği, doğa ve biyolojik çeşitlilik, çevre ve sağlık, doğal kaynaklar ve atıklar olmak üzere dört öncelikli hedefleri oluşturmaktadır (Alım, 2006). Başta AB ülkeleri olmak üzere gelişmiş ülkelerde çevre eğitimi okul ders programları içinde çeşitli uygulamalarla verilmektedir. Bu uygulamalardan önce toplumların özelliklerine göre çeşitli araştırmalar ve planlamalar yapılmıştır.

Yukarıda anlatılan çevre eğitiminin tarihsel gelişimi incelendiğinde çevre eğitiminin basit planlar yerine geniş kesimlere hitap eden hükümet politikaları haline geldiği görülmektedir. Johnson ve Mappin (2005)'in aktarımına göre, çevre eğitiminde çevresel vatandaş, çevresel sorumluk davranışları ya da çevresel okuryazarlık kavramların temellerinin 1970'lerde atıldığı, 1980'lerde ve 1990'larda ise çevre eğitimi ile ilgili uygulama ve araştırmalar yaygınlaştığı görülmektedir. (Palmer, 1998; Rickinson, 2001, s. 10).

1.2.2.2. Çevre Eğitimi İlgili Yurt Dışından Örnekler

Çevre eğitiminde istenen başarının sağlanabilmesi için okullarda ve üniversitelerdeki öğretim programlarında; çevresel kültürdeki öğretme yöntemlerinin güncellenmesi, karar mercilerinin eğitimi ve toplumsal gelişme yöntemlerinin öğretilmesi gereklidir (Gonzalez-Gaudiano, 2006). Erten ve ark (2003)'ün aktarımına göre çevre bilgisinin çevreye yararlı davranışlar üzerinde çok fazla etkili olmadığını gösteren çalışmalar mevcuttur (De Haan ve ark.,1997; Erten, 2000). Bunu fark eden ülkelerde çevre eğitimi için daha sistemli planlamalar ve uygulamalar mevcuttur.

Örneğin Amerika'da çevre eğitimi; "Çevreci vatandaş kavramı ne anlama gelir?" ve "Çevre eğitimi programları nasıl düzenlenip, yürürlüğe konulur?" gibi sorularla ilgilenir. Bu soruları ele almak amacıyla 1993 yılında Kuzey Amerika Çevre Eğitim Birliği (NAAEE), Çevre Eğitiminde Mükemmellik İçin Ulusal Proje (National Project For Excellent in Environmental Education) başlatmıştır. Proje ile fen, coğrafya, matematik, İngilizce, sanat ve tarih gibi farklı disiplinler etrafında oluşan ulusal standartlar geliştirilmiştir. Proje birbiriyle bağlantılı 5 girişimden oluşmaktadır. Bunlar:

1. Çevre Eğitimi Materyalleri: Mükemmellik İçin Kılavuz
2. Çevre Eğitimi Koleksiyonu- Eğitim İçin Kaynaklara Bir Bakış
3. Çevre eğitiminde mükemmellik-öğrenme için Kılavuz (K-12)
4. Çevre Eğitiminin İlk Hazırlanışları İçin Kılavuz
5. Yaygın Eğitim Programları: Mükemmellik İçin Kılavuz.

Bu program sayesinde çevre eğitimine standartlar getirilmiş ve standartlara uygun olarak eğitimler verilmektedir. Özellikle yaygın eğitimde çevre eğitiminin verilmesi amacıyla ve yerel doğa merkezleri, federal sistemler, okullar ve üniversiteler birlikte işbirliği yapılmaktadır (Johnson ve Mappin, 2005).

Amerika'nın Kaliforniya eyaletinde meşe ağaçlarının azalması sebebi ile 1990 yılında başlatılan eğitim programına göre; bir yılda 1700 çocuk ve yetişkin, 29 proje gerçekleştirmiştir. Burada amaç; çevre eğitimi sırasında tartışmaya sebep olan çevresel konuları öğrencilere tanıtarak, onların problem çözme yöntemlerinin geliştirilmesidir. Ağaç dikme, meşe palamudu toplama ve dikme, dereler önüne set kurma başlıca projeler arasındadır. Ağaç dikme ve set kurma çalışmaları ile öğrencilerin erken yaşlarda toprak erozyonun önlenmesinde ağaçların önemini anlamalarını sağlamaktadır (Mayolo, 1991). Gene Kaliforniya San Bernardino kenti Kimbark İlkokulu'nda anaokuldan başlayan ve 6. sınıfa kadar devam eden bir çevre eğitimi programı yer almaktadır. Okul programı çevre eğitiminde iyi bilimsel projeler ve uygulamalar içerir. Böylece çevre eğitimi için disiplinler arası öğretim uygulanır (Gezmiş ve Çarıkçıoğlu; 2007).

Kolombiya'nın Bogata kentinde bulunan Jorge Tadeo Lozana Üniversitesi'nde öğrenciler ve idareciler hep birlikte, ayda 17 ton plastik, organik atık ve kağıt toplamayı hedefleyen bir kampus içi geri dönüşüm programı başlatmıştır (Starke, 1999).

Japonya'da Eğitim Bakanlığı'na ait 1995 Eğitim Resmi Raporu'nda çevre eğitiminin yapılması zorunluluğu ve çalışma politikaları belirtilmiştir. Çevre eğitimi ile ilgili ders saati altı yıllık ilköğretim dönemi boyunca toplam 950 saattir ve çeşitli uygulamalara yer verilmektedir. Öğrencilere aktarılabilecek bilgiler bilgi aktarımından öte, onların yakın çevresi

ile ilgili pratik konular içermekte ve geniş çapta uygulamalara dayanmaktadır. Örneğin, 5. sınıf öğrencileri ile katı atık yönetimini, nehir ve ırmakların temizlenmesi konularını öğrenilebilmesi için uygulamalı geziler gerçekleştirilmektedir. Ayrıca ilk ve orta öğretim öğretmenlerine yönelik "Doğa Gözü" isimli ücretsiz dergi dağıtımı, eyaletler tarafından yürütülen çevresel faaliyetlere örnektir. Bu dergide eko sistemin temel bilgileri ve okul bahçesinde denenebilecek doğa izleme çalışmaları ele alınmış, çevre sorunları hakkında çevre sorunları yaratanlara açıklama fırsatı verilmiştir (Toplum ve Çevre Eğitimi, 1993; Sancar, 2005).

İngiltere'de 1990'lı yıllardan itibaren "Sürdürülebilir Kalkınma" Ulusal Eğitim Programı içinde önemli bir kavram olmuştur. Buna göre 5-14 yaş grubu öğrenciler için coğrafya eğitim programında ve 5-16 yaş grubu için de fen programında sürdürülebilir kalkınma kavramına yer verilmektedir (Gayford 2004). 2002 yılında da Mansfield kasabasında ortaokullar için kompost okul programı geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Program kompost yönteminin fen, matematik, sosyal bilgiler ve dil bilim dersleri içerisinde kolaylıkla verilebileceği görüşünden yola çıkarak, okulda kompost düzeneği kurulmuş ve bu derslerin bir parçası şeklinde uygulamalar yapılmıştır (CT. gov, 2009). "İlköğretim Okulları İçin Fen Öğretiminde Sürdürülebilirlik İçin Eğitim Görüşününün Planlanması ve Değerlendirilmesi İçin Bir Model" adlı çalışmada, fen bilgisi aday öğretmenlerinin oluşturduğu ve sürdürülebilirlik kavramını ele alan fen dersi öğretim programının hazırlama, uygulama ve değerlendirme aşamalarına yer verilmiştir. Çalışmada; iklim ve iklim değişiklikleri, biyoçeşitlilik ve biyoçeşitliliğin küresel tahribi, katı atık çeşitleri ve katı atık yönetimi ile yağmur ormanları ve tahribi olarak dört güncel çevre sorunu ele alınmıştır. Örneğin biyoçeşitlilik konusu; endemik kuş türlerinin ve onların besin zincirindeki öneminin tanımlanması, doğal hayatı koruma yollarını anlaşılması, bilgi toplanması ve yayılması, kuş türleri sayılarının neden azaldığını ve yaban hayatın önemi konularının biyoçeşitlilik kavramına bağlanması, deliller gösterilmesi ve son olarak bilimsel bilginin karar vermede nasıl katkı sağladığının anlaşılması ve farklı düşüncelere saygı duyarak bilimsel bilginin değişebilirliğinin anlaşılması amaçlarıyla altmışar dakikalık dört derste ele alınmıştır. Bu dersler işlenirken, öğrencilerin okul bahçesinde gözlem yapma, kaynak kitaplardan, internetten ve gazete makalelerinden bilgi toplaması sağlanmış, örnek bir hikaye anlatılmış ve bilimsel tartışma ortamında farklı fikirlerin açıklanmasına imkan sağlanmıştır (Gayford, 2004).

Çevre eğitimine önem veren ülkelerden biri olan Yeni Zelanda'da çevre eğitimi ve sürdürülebilirlik eğitimi okul programları içinde yer almaktadır. Çevre eğitiminin okullarda

uygulanabilmesi; sivil toplum kurumlarının, yerel devlet kurumlarının ya da resmi olmayan kuruluşların desteği ile gönüllü öğretmenlerin çeşitli girişimleri sonucu oluşmuştur. 1990'ların başında çevre eğitimi programı; fen, matematik, teknoloji, sosyal bilimler, sağlık ve beden eğitimi gibi 7 farklı öğrenme alanı ile birleştirilmiştir. Ayrıca okullara kendi çevre eğitimi programlarını hazırlamaları için teşviklerde bulunulmuştur (Eames ve ark., 2008). Okullarda çevre eğitiminin pratik uygulamaları için öğrenciler, öğretmenler, okul yöneticileri, eğitim danışmanları, gruplar ve çevre kuruluşlarından bireyler ortak hareket etmektedir (Eames ve Bolstad, 2004). 1999 yılında Çevre Bakanlığı ve çevre eğitimi topluluklarının baskısı ile Eğitim Bakanlığı Yeni Zelanda'da "Çevre Eğitimi İçin Ana Esaslar" belirlemiştir. Bu esaslar, çevre eğitimi öğretimini programdaki yedi öğrenme alanına bağlayabilen yolların geliştirilmesini sağlamaktadır. Çevre eğitiminin hedeflerinin karşılanması için çok disiplinli, sarmal öğrenme ve öğretme yaklaşımları uygundur. Katı atık yönetimi, tatlı sular, denizle ilgili çalışmalar, ağaçlandırma, bahçe çalışmaları, bölgeye has bitki ve hayvan türleri, küresel sorunlar, sanat ve kültür ve okul çevresi gibi konulara çevre eğitimi içinde yer verilir (Eames ve ark., 2008).

Avustralya'da 1997 yılında kurulan ve Avustralya hükümeti tarafından desteklenen Natural Heritage Trust adlı vakıf 1999 yılında okullar için yeşil ve organik atık yönetim programı hazırlamıştır. Söz konusu program çerçevesinde, okullarda organik atıkların geri dönüşümü ve geri kazanımı ile ilgili eğitim çalışmaları yapılmıştır. Program çerçevesinde okullarda çeşitli çevre kulüpleri kurulmuş, öğrencilerin gruplar halinde çalışmaları sağlanmıştır. Her grup organik atıkların geri dönüşümü ile ilgili bilgi toplayıp, evlerinden ya da okulların kantininden sağladıkları organik atıkları kullanarak organik gübre tekniği ile geri kazanımını sağlamışlardır. Bu sırada okul yönetimi ve öğretmenler öğrencilere gerekli ortamları sağlamış, okulların çevresinde geri kazanım ve geri dönüşüm ile ilgili modeller oluşturulmuştur (Natural Heritage Trust, 1999)

1.2.2.3. Türkiye'de Çevre Eğitimi

Çevre eğitimi; ÇED Başkanlığı (2004) tarafından hazırlanan Türkiye Çevre Atlası'nda "toplumun tüm kesimlerinde çevre bilincinin geliştirilmesi, çevreye duyarlı, kalıcı ve olumlu davranış değişikliklerinin kazandırılması ve doğal, tarihi, kültürel, sosyo-estetik değerlerin korunması, aktif olarak katılımın sağlanması ve sorunların çözümünde görev almak" olarak tanımlanmıştır (s. 452). Bu tanıma göre bireyleri çevre konusunda bilinçlendirip, bilgilendirirken aktif katılımın sağlanacağı metotlar önem kazanmaktadır.

Bireylerin toplumsal ve bireysel çıkarlarını; tarihi, kültürel, sosyo-estetik değerleri gözeterek koruması amacını güden, sadece bilgi vermek yerine sorumluluk duygusu geliştiren bir eğitim sistemine yer verilmelidir.

Türkiye’ de çevre koruması kavramı, 1982 Anayasa’nın 56. maddesinde “Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak, çevre kirlenmesini önlemek devletin ve yurttaşın görevidir ” şeklinde ifade edilerek anayasal bir boyut kazandırılmıştır. Buna göre çevrenin korunması hem vatandaşlara hem de devletin sorumluluğu olarak görülmüştür (ÇED Başkanlığı, 2004; Armağan, 2006; Akbaş, 2007).

Çevre eğitimi ciddi olarak 1994 yılında hazırlanan 7. Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda ele alınmış ve çevre eğitiminin amaçları belirtilmiştir (Alım, 2006). 14.10.1999 tarihinde Çevre Bakanlığı ile Milli Eğitim Bakanlığı arasında “Çevre Eğitimi Konularında Yapılacak Çalışmalara İlişkin İşbirliği Protokolü” imzalanarak, çevre eğitiminin anaokullarında başlatılarak ilköğretim ve ortaöğretim kurumlarında, çıraklık eğitim programlarında yer verilmesi gerektiği belirtilmiştir (ÇED Başkanlığı, 2004).

2007-2013 yıllarını kapsayan Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda ise atık yönetimi, doğa koruma, gürültü ve çevresel etki değerlendirme konularında ilerleme sağlanmasına rağmen, hala çok sayıda düzenlemeye ihtiyaç olduğu belirtilmiş ve gerekli sermayenin sağlanması için yeni finansal yöntemlere ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır. Planda uluslararası yükümlülüklerin karşılanması, sürdürülebilir kalkınma ve sorumluluk ilkeleri çerçevesinde yerine getirileceği, AB’ye uyum sürecinde gerekli hukuki düzenlemeler ile çevre bilincinin geliştirilmesine yönelik eğitim ve kamuoyu bilgilendirme çalışmalarının yapılacağı ifade edilmiştir (Resmi Gazete, 2006).

1.2.2.3.1. Türkiye’de Çevre Eğitiminin İlköğretimdeki Yeri

Bireyin tutum ve davranışlarının yerleşmesinde yaşamının ilk yılları çok önemlidir. Bu nedenle çevreye yararlı davranışların kazandırılması için okul döneminde çevre eğitimin önemi büyüktür.

Ülkemizde 1992-1993 eğitim öğretim yılından itibaren çevre, sağlık, trafik ve okuma dersleri birer hafta dönüşümlü olarak okutulması kararlaştırılmıştır. Bu dört dersin dönüşümlü olarak verilmesi sebebi ile istenen başarı sağlanamamış ve 1997 yılında kaldırılmıştır (Akkurt, 2007). Daha sonra Fen Bilgisi Dersi içinde çeşitli çevre konuları yer almıştır.

Milli Eğitim Bakanlığı 2004-2005 yılında ilköğretim programlarında gerçekleştirdiği reform ile çevre eğitimi konuları, hayat bilgisi, sosyal bilgiler, fen ve teknoloji dersleri

içinde verilmeye başlanmıştır. 2005-2006 eğitim-öğretim yılından itibaren ülke genelinde uygulanan program ile çevre konularının sayısı artırılmıştır. Program içinde çevre eğitimi: "fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasında karşılıklı etkileşimleri sağlamak" ve "fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik ve etik değerleri, kişisel sağlık ve çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak" şeklinde yer almıştır (Tanrıverdi, 2009).

Araştırmanın kapsamı içinde çevre konularının ilköğretim fen ve teknoloji programındaki yeri araştırılmış, Çizelge 1’de kazanımlar ve ders saatleri ile belirtilmiştir. Ayrıca program içindeki çevre ile ilgili etkinliklerin genel fen ve teknoloji etkinliklerine göre sınırlı tutulduğu gözlenmiştir. Bu değerlendirmelerden sonra İlköğretim Fen ve Teknoloji Programı içinde çevre eğitimi konularının yeteri kadar yer verilemediği sonucuna ulaşılmıştır.

Çizelge 1. Çevre Konularının MEB İlköğretim Fen ve Teknoloji Programındaki Yeri

Sınıf	Ders	Üniteler	Toplam kazanım sayısı	Çevre ile ilgili Konular	Çevre ile ilgili Kazanım sayısı	Önerilen Ders Süresi (dk.)
4	Fen ve Teknoloji	2. Maddeyi Tanıyalım	47	Maddenin Değişimi/ Yapay Maddeler	3	80
				Karışımlar Ayrılabilir mi?/ Mıknatısla Ayırma- Buharlaştırma	1	20
		4. Işık ve Ses	46	Işık da Çevreyi Etkiler mi?	5	80
				Ses de Çevreyi Kirlitebilir	6	80
		5. Gezegenimiz Dünya	17	Yer Kabuğunda Neler Var Neler Yaşıyor?	6	320
		6. Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım	15	Yaşadığımız Çevre	9	320
5	Fen ve Teknoloji	6. Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım	33	Yaşadığımız Çevre/Farklı Yaşam Alanları-Beslenme Şekilleri	6	160
				İnsan ve Çevre	5	80+80
6	Fen ve Teknoloji	8. Yer Kabuğu Nelerden Oluşturdu?	21	Toprak Çeşitleri Ve Erozyon/Yer Kabuğunun Doğal Anıtları	9	240
7	Fen ve Teknoloji	6. İnsan ve Çevre	12	Ekosistemler / Biyolojik Çeşitlilik/ Çevre Sorunları ve Etkileri	12	480
8	Fen ve Teknoloji	3. Madde ve Değişim	31	Su Kimyası ve Su Arıtımı	3	140
		6. Canlılar ve Enerji İlişkileri	33	Geri Dönüşüm/Yenilenebilir ve Yenilenemez Enerji Kaynakları	6	140
		8. Doğal Süreçler	26	Levha Hareketleri Yer Kabuğunu Etkiler/ Sıcaklık Farkından Kaynaklanan Hava Olayları	24	440

1.2.2.3.2. Ülkemizde Çevre Eğitimi İle İlgili M.E.B. Ortaklığı İle Gerçekleşen Projeler:**1.2.2.3.2.1. Çevre Eğitimi Projesi:**

2001-2002 öğretim yılında, 14.10.1999 tarihli Çevre ve Orman Bakanlığı ile Milli Eğitim Bakanlığı arasında imzalanan çevre eğitimi için işbirliği protokolü gereğince "Uygulamalı Çevre Eğitimi Pilot Projesi" başlatılmıştır. Proje kapsamında ilköğretim okullarına yönelik çevrenin korunması, kirliliğin önlenmesi ve olumlu tüketim alışkanlıklarının kazandırılması, değerlendirilebilir katı atıkların kaynağında ayrıştırılarak toplanması ve geri kazanımı konularında çalışmalar yürütülmektedir (Tüysüzoğlu, 2005).

1.2.2.3.2.2. Yeşil Kutu Projesi:

Yeşil Kutu Projesi, 2000 yılında Çevre Merkezi (REC) Toyota'ya, Orta ve Doğu Avrupa'da 11-15 yaş arası okul çocukları için bir multimedya eğitim paketi ile çevre eğitimi ve sürdürülebilir kalkınma eğitimi vermeyi amaçlayan bir program önerisi sunması sonucu oluşmuştur. Proje pilot aşamada Polonya tarafından desteklenmiş, daha sonra da Slovakya, Rusya, Macaristan, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti gibi pek çok ülke için geliştirilmiştir. Türkiye'de ise 2005 yılında Çevre Merkezi (REC), Milli Eğitim Bakanlığı, Çevre ve Orman Bakanlığı, Kuş Araştırmaları Derneği ve Doğa Derneği ortaklığı ile başlatılmıştır. Proje kapsamında; ilköğretim okulu öğretmenlerine ve öğrencilerine yönelik ders planları ve bilgi içeren çalışma notlarının bulunduğu öğretmen el kitabı, animasyon ve kısa film DVD'leri, çevre konularında kapsamlı bilgilerin yer aldığı etkileşimli CD ve ikilem oyunları yer alır. Bu eğitim setinin yanında formatör öğretmen eğitimleri düzenlenerek, sürdürülebilir kalkınma, sürdürülebilir kalkınma için eğitim ve Yeşil Kutu hakkında bilgilendirmeler yapılmıştır. Eğitimlerini tamamlayan öğretmenler kendi okullarında Yeşil Kutu eğitim setini uygulamaya devam etmektedir (Yeşil Kutu, 2007).

1.2.2.3.2.3. Temiz Deniz (ALİPOT) Projesi:

Hedef kitlesi proje okullarındaki ilköğretim öğrencileri, öğretmenler ve yöneticiler olan Temiz Deniz Projesi'nde, denizlerin kirlenmesini önlemek amacıyla görsel, işitsel ve uygulamalı olarak eğitim verilmektedir (Tüysüzoğlu, 2005).

1.2.2.3.2.4. Temel Afet Bilinci Eğitimi Projesi:

İstanbul Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve deprem Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü ve M.E. B işbirliği ile hazırlanan proje ilköğretim okulu öğrencileri, öğretmen ve velileri temel afet bilinci konusunda eğitmeyi amaçlamaktadır (Tüysüzoğlu, 2005).

1.2.2.3.2.5. Yatılı ve Pansiyonlu İlköğretim Okullarında "Seracılık Eğitimi" Projesi:

MEB ile Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Teşkilatı (FAO) tarafından kabul edilen projede öğrencilere güvenli gıda üretimi, modern tasarım teknikleri ve uygulamalı tarım eğitimi vermek ve öğrenciler kanalıyla kırsal kesimde yaşayanlara örnek olarak onların kendi işlerini kurmaları amaçlanmıştır (Tüysüzoğlu, 2005).

1.2.2.3.2.6. Eko-Okullar (Eco- Schools) Projesi:

Uluslararası koordinasyonunu FEE' nin yaptığı proje, ilköğretim okullarında çevre bilinci, çevre yönetimi ve sürdürülebilir kalkınma eğitimi vermek amaçlıdır. Eko-Okullar programı çevre eğitimi konusunda hem bir program hem de bir ödül planıdır. Çünkü bir yıllık yürütme aşaması olan program sırasında yapılan çalışmalarda başarılı olan okullara ödül verilmektedir. Programa göre çöp-atık/ geri dönüşüm, su, enerji, biyolojik çeşitlilik, iklim değişikliği, ulaşım, sağlıklı yaşam, hava, gürültü kirliliği, biyo-dizel, genetiği değiştirilmiş organizmalar, organik tarım vb. konularda çalışmalar gerçekleştirilmektedir (Türkiye Çevre Eğitim Vakfı, 2008).

1.2.3.Çevre Tutumu:

Çevre sorunları bütün insanlığı ilgilendirdiği için bu sorunlara getirilecek çözümler de bütün insanlığın yararına olacaktır. Fakat burada dikkat edilmesi gereken nokta çevre sorunlarına sadece çevre kirlenmesinin önlenmesi, çevrenin korunması olarak bakılmamasıdır. Geray (1997)' a göre çözüm; insanların içinde buldukları kötü durumlardan güzel bir çevreye bağlı kalarak kurtulabileceğini fark etmesi ve bu uğurda çaba göstermesidir. Bu sebeple bireyin bilinçlenmesi, duyarlılık kazanması, uygun davranış ve tutum etkinlikleri kazanmasına yönelik eğitim verilmelidir (Atasoy, 2003).

Anderson (1988)'a göre tutum; psikolojik bir yapıdır ve davranışın bilişsel, duyuşsal ve davranışsal boyutlarıyla önemli ve kritik bir yordayıcıdır (Morgil ve Seçken, 2002).

Pek çok konuda olduğu gibi bireylerin çevre sorunları ile mücadele edebilmeleri ve bu sorunlara çözüm getirebilmeleri için öncelikle çevreye ve çevre sorunlarına karşı olumlu tutuma sahip olmaları gerekmektedir. Tutum, 1977 yılında düzenlenen Tiflis

Konferansı'nda çevre eğitiminin amaçları arasında yer almaktadır ve "bireylerin ve toplumların çevre için belli değer yargılarını ve duyarlılığını, çevreyi koruma ve iyileştirme yönünde etkin katılım isteğini kazanmalarını sağlamak" olarak tanımlanmıştır (Ünal ve Dımışkı, 1999, s. 144). Buna göre çevre eğitiminde bireylerin çevreye karşı olumlu tutuma sahip olmalarını sağlamak en önemli görevlerden biridir.

Öğrencilerin her hangi bir konuda tutum ve davranış değişikliği oluşturmaları isteniyorsa, yapmaları ya da yapmamalarını istenen konuların nedenlerinin belirtilmesi gerekmektedir (Mrema, 2008). Çevre eğitiminde de öğrencilerin çevre konularına yönelik tutumlarının olumlu yönde değişmesi için ilgili konuların sebep ve sonuçlarının açıklanması, gerekli yerlerde ilk elden somut yaşantılar geçirmelerine fırsatlar sunulmalıdır.

Gerek ders sayısı gerekse çeşitli kuruluşların yürütmüş olduğu çalışmalar göz önünde bulundurularak çevre eğitiminin okullarda verilmesi, yurt dışından örneklerle karşılaştırıldığında yetersiz kalmaktadır. Ülkemizde çevre konuları okullarda yeterli düzeyde verilemediği ya da sadece bilgi vermek amacıyla gerçekleştiği için çevreye duyarlı bir neslin yetişmesi mümkün değildir.

Türkiye'de 2004-2005 yılında hazırlanan İlköğretim Fen ve Teknoloji Programı'nda, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre ilişkilerine ait kazanımların temel öğrenme alanı içinde verilmesi planlanmıştır. Programa göre yapılandırmacı yaklaşım örnek alınarak çeşitli etkinliklerle çevreye karşı duyarlılığı geliştirecek bir kısım etkinliklere yer verilmektedir. Ancak, çevre duyarlılığı geliştirmek için Fen ve Teknoloji dersi içinde verilen konuları yeterli değildir. Alım (2006) ise "Avrupa Birliği Sürecinde Türkiye'de Çevre ve İlköğretimde Çevre Eğitimi" adlı çalışmasında çevre konularının fen ve teknoloji dersi içinde yeterli şekilde verilmesine rağmen tüm kesimlere hitap edecek şekilde verilmesi gerektiğini belirtmiştir. Fen ve teknoloji konularının fazla olması çevre ile ilgili konuların arttırılmasını sınırlamaktadır. Çevre eğitiminde daha kalıcı çözümler elde etmek için çevre konusunda duyarlı ülkelerdeki örnekler gibi daha geniş düşünerek sistemli çalışmak gerekmektedir.

1.3. Kompost Yöntemi

Kompost, organik atıkları toprakta ayrışarak organik gübre oluşturmaktır (Trautmann ve Krasny, 1997). Organik maddelerden elde edilen gübrenin kalitesi ve ıspanak üzerine etki yapılan çalışmalarda belirlenmiştir (Söchtig ve Grabbe, 1995; Polat ve ark., 2004).

Birçok ülkede evsel organik atıkların kompost işleminde kullanılması ile hem katı atık miktarı azaltılmakta hem de yeniden oluşturulan hammadde gübre olarak kullanılmaktadır.

Avrupa Birliği organik atıkların düzenli depolama sahalarına karışması yerine, farklı sistemlerin kullanılması arayışı içinde çalışmaktadır. Çünkü büyük maliyetlerle yapılan düzenli depolama alanlarının ömrü ortalama 20-25 yıldır. Depolama sisteminin ömrünü uzatan en önemli faktörlerden biri buraya boşaltılacak katı atıkların cinsidir. Şayet bu atıklar kağıt, metal, cam vb atıklardan arındırılarak depolanacak olursa ömrü uzayacaktır. Ayrıca en azından kişisel olarak tüketilen atık miktarı en aza indirildiğinde de depolama sisteminin ömrü uzayacaktır. Bu nedenle gelişmiş ülkeler, atıkların kaynağında (evde, sanayide ya da sağlık alanında) ayrışmasını sağlamıştır. Örneğin eğitim sistemleri içerisinde, okulda, okul bahçesinde, evlerde ve apartmanlarda organik gübre üretme çalışmaları özendirilerek kişi başına düşen katı atık miktarı azaltılmaya çalışılmaktadır.

1.3.1. Kompost Kimyası ve İlköğretim Fen ve Teknoloji Programı

Kompost yapımı oksijensiz ortamda da gerçekleşirken genellikle oksijenli ortamda yürütülmektedir. Kompostlaşma işlemi sırasında fiziksel, kimyasal ve biyolojik birçok olay gerçekleşmektedir (Mantar.web, 2008). Kompost işlemi sırasında ayrıştırma işlemi atık içinde bulunan mikroorganizmalar tarafından gerçekleştirilir. Oksijensiz ortamda gerçekleşen kompostlaşma işlemi, daha yavaş gerçekleşir ve ortamın kötü kokmasına sebep olan metan gazı açığa çıkarır (Natural Heritage Trust, 1999).

Kompost işlemi sırasında uygun sıcaklık (50-60 °C), nem miktarı (%50-60) ve karbonun azota oranı (30/1) önemlidir. Uygun şartlar sağlandığı takdirde organik maddelerden ayrıştırıcılar sayesinde kompost elde edilirken, CO₂, H₂O ve bir miktar ısı açığa çıkmaktadır (Trautmann ve Krasny, 1997). Sıcaklık değişimi kompostun elde edildiği mekanizmaya göre farklılık göstermekle birlikte, genelde öncelikle yükselip zamanla azalmaktadır. Sıcaklık, ilk olarak 10-40°C dir ve 'mezofilik safha' olarak adlandırılır. Daha sonra sıcaklık 40°C üzerine çıkar ve termofilik safha gerçekleşir. Son olarak sıcaklık tekrar düşer ve 10-40°C olan mezofilik safha tekrar başlar. Büyük kompost sistemlerinde sıcaklık 65°C üzerine çıkarken, küçük alanlarda gerçekleşen kompost işleminde sıcaklık en fazla 40-45°C dir. Tamamen kompost eldesi ile birlikte sıcaklık değişimi gözlenmez. Mikroorganizmalar yardımıyla ayrışmanın gerçekleşmesi ile organik maddenin görünümü öncekinden farklı bir hal alıp işlem sonunda kahverengi humuslu toprak oluşmaktadır (Trautmann ve Krasny, 1997; Mantar.web, 2008). Ayrıca kompost

sırasında kokunun yayılması işlemin kimyasal bir olay olmasına ve gaz çıkışının yayılmasına örnektir.

Organik atıklardan kompostlaşma ile gübre elde edilmesi sırasında gerçekleşen kimyasal olayların büyük çoğunluğu ilköğretim okullarında fen ve teknoloji derslerinde verilmektedir. Fakat eğitim programımız içinde verilen bu konular anlatılırken somut örnek gösterme yeterli düzeyde değildir. Oysaki kompost yapımı öğrencilerin günlük hayatta olan bir konunun fen derslerinde somut olarak gösterilebilirliği açısından uygun bir yöntem olabilir. Fen ve Teknoloji 8. sınıf dersi içinde yer alan maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi ve bu ünite içinde kompostlaşma kullanılarak edindirilebilecek kazanımlar Çizelge 2’de detaylı olarak açıklanmıştır.

Çizelge 2. Kompost yönteminin ilköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersi maddenin yapısı ve özellikleri ünitesine göre ilgili kazanım ve etkinlikleri

Öğrenme alanı	Üniteler	Kazanımlar
Madde ve Değişim	3. Ünite: Maddenin yapısı ve Özellikleri	1.5. Metal, ametaller ve yarımetallerin günlük yaşamdaki kullanım alanları (FTTÇ-29, 32).
		3.3. Kimyasal bir tepkimenin gerçekleştiğini deneyle gösterir (BSB-15, 16, 17, 18; TD-2, 4) 3.5. Kimyasal değişimlerde atomların yok olmadığını ve yeni atomların oluşmadığını, kütlelenin korunduğunu belirtir. 3.7. Yanma tepkimelerini tanımlayarak basit yanma tepkimelerini formüllerle gösterir (BSB-30, 31).

Madde ve özellikleri ünitesi içinde kompost yönteminin verilmesi ile elementlerin sınıflandırılması, kimyasal bağlar ve kimyasal tepkime ilişkilerinin kurulması, basit kimyasal tepkime denklemlerini yazıp denkleştirilmesi, asit ve bazları tanıma, nötralleşme tepkimelerini açıklama, günlük hayattaki uygulamalardan örnekler bularak kimyanın öneminin kavranması açısından önemlidir.

Katı atıkların evlerde ayrıştırılarak içindeki organik atıkların geri dönüştürülmesi önemli bir çevre sorunu ile baş etme yöntemidir. Katı organik atıklar ve gübreye dönüşmesi ve tekrar canlı döngüsüne girmesi birçok kimyasal ve biyolojik olayla açıklanır. O halde bazı kimyasal ve biyolojik olayların öğretilmesi için katı organik atıkların gübreye dönüştürülmesi ve biyolojik yaşama katılması olayları örnek olarak kullanılabilir. Böylece

çevre eğitimi için ayrıca bir ders saatine ihtiyaç duyulmayacak, bizzat yaşayan bir sorundan yola çıkarak bazı kimyasal ve biyolojik işlemler aydınlatılabilecektir.

1.4. Yapılandırmacı Yaklaşım

İlköğretim Fen ve Teknoloji Programı'nda 'Yapılandırmacı' yaklaşıma öncelik verilmiştir. Yapılandırmacılık; bireyin yeni elde ettiği bilgileri daha önce sahip olduğu bilgilerle karşılaştırması, yorumlaması ve anlamlandırarak zihnine yerleştirilmesi (Çepni ve ark, 2007), "öğrenenin öğrenme sürecindeki rolünü açıklayan bir öğrenme teorisidir" (Brooks ve Brooks, 1999; Gömleksiz ve Kan, 2007, s. 60). Yapılandırmacılığa göre birey çevresi ile etkileşime geçtiği anda, geçirdiği yaşantılardan anlam çıkarmaya çalışır ve böylece bilgiyi yapılandırma gereksinimi doğar (Açıkgöz, 2008). Buradan anlaşıldığı gibi yapılandırmacılıkta önceki yaşantılar ve eldeki bilgiler önemlidir. Diğer bir önemli nokta da öğrenmenin aktif bir şekilde gerçekleşmesidir (Mvududu, 2005; Gömleksiz ve Kan, 2007).

Yapılandırmacı yaklaşım Wittrock tarafından geliştirilmiş, Asubel'in düşünceleri üzerine şekillendirilmiştir (Çepni ve ark, 2007). 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren, Piaget, Vygotsky, Bruner ve Van Glasersfeld gibi araştırmacılar tarafından dönüm noktasına ulaşmıştır (Açıkgöz, 2008). Bu gün birçok öğrenme-öğretme modeline kavramsal temel oluşturmakla birlikte yapılandırmacı sınıflarda, probleme dayalı öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, sorgulamaya dayalı öğrenme ve buluş yoluyla öğrenme gibi öğrenme yaklaşımları kullanılmaktadır. Ayrıca yapılandırmacı yaklaşım üzerine hazırlanan programlar üzerine çalışılmaktadır.

Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme, "zihinde gerçekleşen içsel bir süreçtir" (Fidan, 1986; Duban, 2008, s. 9). Yapılandırmacılıkta, bilginin daha kalıcı ve daha kullanılabilir durumda olması, fen alanında başarının sağlanması bakımından önemli bulunmaktadır. Fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımın kullanılması ile öğrencilerin bilimsel bakış açısı kazanması sağlanmaktadır. Kaptan ve Korkmaz (2000)'a göre yapılandırmacı yaklaşımda kullanılan fen etkinlikleri; öğrencileri sadece meşgul etmek yerine, onların merak duygularını artırarak sorgulamalarını ve olaylara farklı yönden algılamalarını sağlar (Duban, 2008).

Yapılandırmacılığa göre hazırlanan İlköğretim Fen ve Teknoloji Programı'nda fen kavramlarının doğru bir şekilde öğrenilmesi önemlidir. Dykstra (1986)'ya göre, yanlış öğrenilen kavramlar daha sonra öğrenilen fen kavramlarının öğrenilmesine temel oluşturacağı için ilköğretim fen eğitimi önemlidir (Ünal ve Ergin, 2006). Açıkgöz (2008)'e

göre yanlış bilgilerle oluşturulan yapıların değişmesi zordur. Bu durumda bilginin yanlış olduğunu söylemek tek başına yeterli değildir. Öğrencilerin öğrendikleri yanlış bilgileri değiştirerek tekrar yapılandırma sürecinde öğrenci aktif rol oynamalıdır. O'na göre, özellikle sınıf ortamında yapılandırmacılığın uygulanmasını aktif öğrenme modeli sağlamaktadır.

1.4.1. Yapılandırmacı Yaklaşım ve Aktif Öğrenme

Gelişen dünya ile eğitimde yeni yöntemlere ihtiyaç duyulmuştur. Bu yöntemlerden bir tanesi de aktif öğrenmedir. Yaşam boyu öğrenme ihtiyacının doğması ve geleneksel öğretim yöntem ve tekniklerinin bu ihtiyaca cevap verememesi aktif öğrenme yöntemine olan ilgiyi arttırmıştır. Aktif öğrenme uygulamaya dayanan, öğrenciyi merkeze alan bir yöntemdir. Öğrencilerin dinlemek yerine yapmalarına, okuma, yazma, tartışma, sorgulama gibi becerilerle meşgul edilmesine dayanır (Süzen, 2007).

Aktif öğrenme, öğrencilerin tüm yönleriyle gelişmesine fırsat veren, eğitimin merkezinde öğrencinin bulunduğu ve öğretmenin rehberlik ettiği pragmatik felsefeden etkilenmiştir. Diğer bir felsefi dayanağı ise, bireyin yaşamında özgür olması gerektiğini savunan varoluşçuluktur (Erden ve Akman, 1997; Aydın, 2001; Aydede, 2006).

Günümüzde birçok ülke aktif öğrenmeye oldukça ilgi görmektedir. Örneğin, Avustralya ve Hollanda gibi ülkelerde eğitim sistemleri içinde yer verilmesi amacıyla projeler, reform hareketleri başlatılmıştır (Açıkgöz, 2008).

Aksu (2005)'nin aktarımına göre Açıkgöz (2002) ve Vural (2004) aktif öğrenmeye gösterilen ilginin artma nedenlerini şu şekilde belirtmişlerdir:

1. Aktif öğrenmenin beynin çalışmasına uygunluğu
2. Yaşam boyu öğrenen bireylere duyulan gereksinim
3. Geleneksel öğretimin çağın gereksinimlerini karşılayamaması
4. Öğrenme-öğretme anlayışındaki gelişmeler
5. Aktif öğrenmenin etkililiği
6. Aktif öğrenmenin avantajları
7. Aktif öğrenmenin tek bir öğretim yöntemi değil, birçok öğretim yöntemini içeriyor olması
8. Her konuda alanında, her zaman, her düzeyde ve her amaç için uygun bir aktif öğrenme tekniğinin bulunuyor olması
9. Aktif öğrenmenin oturacak yeri olan her mekânda ve yalnızca kâğıt, kalem, ders kitabı basit araçlarla uygulanabilir olması

10. Aktif öğrenmenin yalnız Aktif öğrenmenin yalnız başarıyı değil, bilişsel, sosyal ve duyuşsal yönü de geliştiriyor olması
11. Aktif öğrenmenin hızlı, eğlenceli, destekleyici ve çekici olması,
12. Aktif öğrenmenin ezberciliği önlemesi, eleştirel düşünceye sahip, yaratıcı ve
13. Üretken bireylerin yetiştirilmesini sağlaması,
14. Aktif öğretimin öğrenmeye aktif katılımı sağlaması ve öğrencilere yaparak öğrenme fırsatını vermiş olmasıdır (s. 12.)

Aktif öğrenmede öğrenci; öğrenme sırasında aktiftir ve öğrenme sorumluluğu kendisine verilerek sürecin içinde yer almaktadır (Açıkgöz, 2008). Kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesi için öğrenci edilgin durumdan çıkarak, günlük hayatla bütünleşir ve etkin duruma geçer (Kalem ve Fer, 2003; Aksu, 2005).

Aktif öğrenme sürecinde öğrenci tüm yeteneklerini kullanmaktadır, zihni sürekli meşguldür, araştırır, düşünür, soru sorar ve fikirler üretir. Öğrenci, bilgiyi aynen alıp ezberlemek yerine, eski bilgileri ile birleştirir ve farklı biçimlere dönüştürür. Niçin öğrendiğini ve bilgisini nerede, ne zaman kullanacağını bilir. Bilgilerin değişebileceğini kabul eder, onları başkalarıyla paylaşır ve her zaman yeni bilgilere açık durumda olur. Aktif öğrenen bireylerde olması gereken diğer özellikler; öz düzenlemeli, eleştirel ve yaratıcı düşünce sistemine sahip, keşfedici ve işbirlikçi olmaktır (Açıkgöz, 2008).

Aksu (2005)'nin aktarıma göre, Vural (2004) aktif öğrenmede öğrencinin sahip olması gereken rolleri; "katılımcı, aktif, sürecin öznesi, kendini kontrol eden, rahat davranan, sorumlu, üretken, konuşan ve sorgulayan" olarak belirtmiştir (s. 14).

Öğretmen ise atif öğrenmede "aktif öğreten" rolü üstlenir. Çünkü öğretmen geleneksel öğretimden farklı olarak, sadece kendi kararlarını uygulamaz, öğrencilere yol gösterir. Gerekli durumlarda onlara açıklama yaparak önerilerde bulunur, rehberlik eder. Öğrenme sürecinde öğrencilerin bütün zihinsel yeteneklerini kullanmaları ve ilgili kararları almaları için kolaylaştırıcı ortam oluşturur. Yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları amacıyla araştırmacı bir rol üstlenir ve onlara model oluşturur (Açıkgöz, 2008).

Demirel (1994) öğretmenlerin rol ve davranışlarını; "öğrencileri güdülemek, sınıf etkinliklerini planlamak, öğrencileri disipline sokmak, öğrencilere bilgi vermek ve onlara danışmanlık yapmak" şeklinde sıralandığını belirtmiştir (Aydede, 2006, s. 36).

Aktif öğrenme çok farklı tekniklerle gerçekleştirilebilirken önemli olan öğrencinin öğrenme sürecinde aktif olması, eski bilgilerini kullanarak yeni bilgileri üzerine yapılandırması ve öğrenme becerilerini geliştirmesidir. Yapararak, deneyerek, konuşarak öğrenme, öğrenci merkezli öğrenme ve işbirlikçi öğrenme aktif öğrenme ile birlikte

kullanılan terimlerdir (Gür ve Seyhan, 2006). Gelişen dünyada eğitim anlayışı öğrencilerin sadece bilgi alan değil, aynı zamanda bilgiyi keşfeden olmasını tercih etmektedir. Öğrencinin uygulamalar yapması ve mümkün oldukça çok sayıda duyu organını kullanması bilginin keşfedilmesi açısından önemlidir. İnsanlar okuduklarının % 10'unu, duyduklarının %20'sini, gördüklerinin %30'unu, hem görüp hem duyduklarının % 50'sini, görüp, duyup, söylediklerinin %80'ini ve görüp, duyup, dokunup, söylediklerinin % 90'ını hatırlayabilirler (Demirel, 1999; Tandoğan, 2006). Buna göre öğrencinin kalıcı öğrenmesi görerek, duyarak, dokunarak ve soru sorup, yorum yaparak gerçekleşir. Kyriacou (1992), aktif öğrenmenin unsurlarını "somut materyaller ve doğrudan deneyimler, araştırmacı veya problem merkezli teknikler, küçük grup çalışmalarının kullanılması, öğrencinin öğrenme sürecini ve etkinlikleri sahiplenmesi ve bunlara odaklanması" şeklinde belirlemiştir (Gür ve Seyhan, 2006, s. 20; Memnun, 2008, s. 405).

Aktif öğrenmede uygulanan etkinliklerin bir kısmı yaşadığımız çevrede gerçekleşen olaylarla ilgili olabilir. Arazi çalışmaları gerçekleştirilebilir ya da çevre ile ilgili konular laboratuvar, sınıf ya da başka özel mekânlarda uygulanabilir (Bonwell ve Eison, 1991; Aydede, 2006).

Aktif öğrenmenin gerçekleştiği sınıflarda öğrenci birden çok duyu organını kullanmakta, soru sormakta ve grup çalışmaları ile sürecin içinde yer almaktadır. Yapılan araştırmalar doğrultusunda aktif öğrenmenin uygulandığı sınıflarda öğrenme düzeyinin daha fazla olduğu, motivasyon, başarı, tutum ve kalıcılık yönünden daha olumlu sonuçlar gösterdiği görülmüştür (Wilke, 2003; Aydede, 2006; Gür ve Seyhan, 2006; Tandoğan, 2006; Akkurt, 2007). Aktif öğrenme modelinin temel düşüncelerini inceleyen Açıköz (2008)'e göre, beynin çalışması, çağdaş öğrenme ilkeleri ve kalıcı öğrenme için uygun bir öğretim modelidir. Bilimsel düşünce sistemini kavrama, öğrendiklerini hayatın içinde uygulama ve böylelikle çağı yakalayan bireylerin yetişmesi için okullarda aktif öğretim modeline yer verilmesi gerekmektedir.

Fen bilimleri uygulamaya dayalı bir bilimdir. Okullarda verilen fen eğitiminde uygulamalara yer verilmesi ve öğrencilerin yaparak yaşarak öğrenmesi sağlanmalıdır. Bu nedenle fen derslerinde aktif öğrenme yöntemlerinin kullanılması önemlidir. Etkili bir fen öğretimi için, öğrencilerin merak etmesi, gözlem yapması, gözlemlerini yorumlaması, bilgiyi paylaşması, gerektiği takdirde yeni bilgi ile değiştirmesi ve elde ettiği bilgiyi günlük hayatta kullanabilme beceri kazanması önemlidir. Bütün bunlar aktif öğrenmenin bilginin özümlemesi, anlamlandırılması, yeniden üretilmesi ve kullanılması amacı ile örtüşmektedir (Açıköz, 2008). Aktif öğrenme öğrencilere yaşam boyu öğrenen bireyler

yetiştirme amacında olduğu için fen derslerinde öğrenilen bir konu ile ilgili bilgilerini genişletme imkânları sağlamakta ve üreten bireyleri yetiştirmektedir.

1.4.2. Yapılandırmacı Yaklaşım ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme

Yapılandırmacı yaklaşımda önemli kavramlardan bir tanesi sorgulamadır. Sorgulama bir nevi öğrenmeye götüren ilgi, doğru bilgiyi elde etmek yeterli tutuma sahip olabilmektir (Thirteen ed Online, 2009). Sorgulama doğada olup bitenleri gerekçeleriyle anlamak için, bilimsel düşünceyle gözlem yapma, hipotez oluşturma, kanıt bulma, açıklama yapma becerilerinin kullanılması için önemlidir. Sorgulamaya dayalı öğrenme, soru sorma, araştırma, analiz ve sentez becerileriyle bilgi edinme, problem çözme ve öğrenme süreci olarak tanımlanabilir (Perry ve Richardson, 2001; Duban, 2008). Bu özellikleri göz önünde alındığında sorgulamaya dayalı öğrenmenin yapılandırmacı yaklaşımın amaçlarına hizmet eden bir yöntem olduğu söylenebilir.

Yaşar ve Duban (2009)'a göre sorgulamaya dayalı öğrenmenin amacı, "öğrencilerin bilgi edinme sürecini ve problem çözme becerilerini kullanarak yaşamın içinden bilgileri araştırması ve bu bilgileri genelleyecek beceri ve tutumlar geliştirmesidir" (s. 459). Lim (2001)'e göre sorgulamaya dayalı öğrenmede amaç, ortaya ürün çıkarmak ya da çözüm üretmek değil, öğrencilerin bilgi edinme süreci ile ilgili beceriler geliştirmesi ve yeni durumlara transfer etmesidir (Duban, 2008). Sorgulamaya dayalı öğrenme, karmaşık kavramlar hakkında derinlemesine düşünmeyi, yeni elde edilen fensel konular ile hayatın içinde ya da okul dışında bağlantı kurmayı sağlamaktadır (Marx ve ark., 2004).

Öğrenciler doğada gözlediklerini açıklama, kendince cevaplar arama ve anlamak için sorgulamayı kullanır. Sorgulama becerisi kazanan öğrenci bilgiyi ezberlemek yerine gerçek bilginin değişebileceğini kabul eder, farklı bir bilgi ile karşılaştığında kendisini tatmin edici kanıtlar bulmaya çalışır, bilgiyi içselleştirir, içselleştirme sürecinde analiz, sentez, yorum ve uygulamalar yapar, bilimsel bakış açısıyla hareket eder (Thier ve Daviss, 2001; Duban, 2008). Sorgulamaya dayalı öğrenme öğrencilerin gözlem yapma, soru sorma, hipotezler üretme, tahminde bulunma, araştırma, yorumlama ve sunma gibi bilimsel süreç becerilerini geliştirir (Ash, 2000).

Bilimsel düşünceye yer veren sorgulamaya dayalı öğrenme, günümüz dünyası için önemli bir modelidir. Öğrencilerin öğrenmeyi öğrenmelerini ve üst düzey zihinsel faaliyetlerle düşünce sistemlerini geliştiren sorgulamaya dayalı öğrenme, fen derleri açısından da önemlidir. Fen eğitiminde sorgulama, Amerikan Bilimsel Geliştirme Derneği (AAAS) ve Ulusal Araştırma Konseyi (NRC) tarafından önemle vurgulanarak, eğitim

sistemi ve bilimsel topluluklarda yeni oluşturulan ölçütler içinde almıştır. Bu ölçütler, öğrencilerin kendisinin gerçek problemlere sorular sorarak çözüm bulmaya, araştırmalarla tasarılar ve uygulamalar yapmaya, bilgi ve verileri toplayıp analiz yapmaya, yorum yaparak açıklık getirmeye ve bunları başkalarına anlatamaya ihtiyaç duyduğunu farz eder (Marx ve ark.,2004). Bu ihtiyaçların karşılanabilmesi için sorgulamanın yapılması gerekmektedir. National Science Education Standards (1996)'a göre, Amerika'da gerçekleşen eğitim reformlarının hepsinde fen ve matematik öğretimi için gerekli şartın, "bilimin doğası ve işlevi hakkındaki anlayış ile bütünleşmiş sorgulama becerisini kazandırmak" olduğu belirtilmiştir (Macaroğlu, 2008, s. 101). Chiappetta ve Adams (2004)'e göre fen eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenme "temel kavramların anlaşılması, bilgilerin kazanılması ve doğal gerçeklerin anlaşılmasını sağlayacak becerilerin geliştirilmesini, gerçek dünyaya ilişkin sorular sorma ve sorulara yanıt verme özelliğinin oluşturulmasını, bilime karşı olumlu tutum oluşumunu ve bilimin doğasına ilişkin anlayışların kazanılmasını kolaylaştırır" (Yaşar ve Duban, 2009, s. 459).

Chu (2008), yapmış olduğu literatür taraması sonucunda okullarda sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulanmasında yedi basamağın önemli olduğunu belirtmiştir. Bunlar:

1. Öğrencilere zengin bilgi kaynakları sağlanır
2. Öğrenciler, bilgi okuryazarlık becerileri bakımından donanımlıdır
3. Sorgulamaya dayalı ortamlar sınıfta oluşturulur
4. Öğrencilerin soru sormalarını geliştirmek amacıyla destek sağlanır
5. Öğrenciler bilgiyi arayan bir süreçtedir
6. Öğrenciler kendi araştırma sürecini geliştirir
7. Öğrenciler bulgularını başkalarına sunmayı öğrenir (s. 12).

Sorgulamaya dayalı öğrenme modelinde öğretmenler, tıpkı aktif öğrenmede olduğu gibi süreci kolaylaştırıcı rol üstlenirken öğrenciler ise kendi öğrenmelerinden sorumlu olarak araştırmacıdır. Ayrıca öğretmen; "model olma, rehberlik, tanılayıcılık, öğreticilik ve işbirliği" gibi rolleri üstlenir (Duban, 2008, s. 31). Öğrencilere cesaret veren sorular sorarak, farklı düşüncelerde daha fazla sorunun sorulmasını sağlar. Soruların çoğunluğu, "Nasıl, nereden biliyorsun ve Nasıl kanıtlarsın?" şeklinde sorulardır. (Thirteen ed Online, 2009). Flic (2000), sorgulamaya dayalı öğrenmeyi destekleyen öğretmenlerin sahip olması gereken kavramsal temelleri; "öğrencilere ulaşabilecek görevlerin transferi, öğrenme için uygun fırsatlar, sunum için görev planlama ve görevi başarılı bir şekilde tamamlamak için tahminlerde bulunma" şeklinde tanımlamıştır (Wu ve Hsieh, 2006, s. 10).

Öğrenciler ise araştırmacı rol üstlenir, sorduğu sorulara nasıl cevap vereceğinin yolunu bulur, not tutar, önemli bilgileri ve ayrıntıları fark eder, eksiklerini tamamlar, işbirliği halinde çalışır, önceki bilgileri ile bağlantı kurar, bilgileri farklı şekillerde kullanır ve başkalarıyla paylaşır, öğrenirken aynı zamanda eğlenir (Duban, 2008; Thirteen ed Online, 2009).

Sorgulamaya dayalı fen öğretimi sadece kitaba bağlı kalınan, öğrencinin pasif kaldığı derslere karşı çıkararak; düşüncenin ön plana çıktığı, yaparak yaşayarak öğrenmeleri savunur. Fen derslerinde öğrencilerin ilk elden somut deneyimler kazanmaları ve öğrendiklerini farklı şekillerde uygulamaları önemlidir. Dotterer (2002), sorgulamaya dayalı öğrenmenin faydaları; "bir ya da birkaç bilim dalı yöntemlerini tanıma ve elde etme, somut bir problemle ilgili harekete geçme, güncel bir proje oluşturma, keşfedilen bilgiyi başkalarıyla paylaşma" şeklinde belirtmiştir (s. 82). Sorgulama temelli fen derslerinde elde edilen bilgi farklı alanlarda kullanılarak kalıcılık sağlanır.

Sorgulamaya dayalı fen öğrenme ortamları öğrenci merkezli, bilgi merkezli, değerlendirme merkezli ve topluluk merkezli ortamlardır. Bu ortamlarda öğrenciler etkindir, gerektiği yerde yaratıcılıklarını kullanırlar. Amaç sadece fen konularını öğrencilere vermek değil, bilimsel süreç becerileri ile feni günlük hayatta kullanmaktır. (Duban, 2008).

Fen öğretiminde öğretmenlerin sorular sorarak, hipotezler üreterek, analiz, sentez ve değerlendirmeler yaparak kısacası bilimsel yöntemi kullanması gerekmektedir. Sorgulamanın öğrenilmesi ile öğrencinin bilimsel yöntemi öğrenmede ilk basamak olarak değerlendirilebilir.

Sorgulamaya dayalı fen öğretiminin geleneksel fen öğretiminden farklı olduğu gerek sınıf ortamı, gerekse öğretmen ve öğrencinin üstlenmiş olduğu rollerden anlaşılmaktadır. NAS (1997)'a göre sorgulamaya dayalı öğrenmenin fen derlerinde kullanılmasının yararları şunlardır:

- Çocuklar fen konularıyla yakından ilgili olup, etkindirler.
- Fen dersleri, gerçek dünyayı sınıf ortamına getirir.
- Çocukların takım halinde çalışmasını ve sürekli işbirliği yapmalarını sağlar.
- Farklı öğrenme stillerine hitap edebilen esnek bir çalışma ortamı yaratır.
- Fen öğrenimi sırasında diğer disiplinlerden de yararlanma olanağı sağlayan bir ortam oluşturur
- Çocuklara, öğrendikleri yeni fen kavram ve becerilerini, yaptıkları etkinlikler boyunca tüm çalışmalarına yansıtma fırsatı verir (Duban, s. 34).

Bu özellikler dikkate alındığında; sorgulamaya dayalı öğrenme ile öğrencilerin konuları daha iyi özümlemeleri, okulda elde ettikleri bilgilerin günlük hayatta yer aldığını anlamaları ve bilimsel düşünceye sahip bireyler olarak yetişmeleri sağlanır. Böylelikle 21. yüzyıla uygun çağdaş bireyler yetiştirilir. Çağı yakalamak, kendi teknolojimizi oluşturabilmek ülkemiz için de çok önemlidir. Bu nedenle eğitim sistemimiz içinde sorgulamaya dayalı öğrenmeye mümkün oldukça yer verilmelidir. Öğrencilerin bilimsel düşünceyi kavramaları ve günlük hayatta karşılaşmış oldukları bir soruna çözüm yollarını bulmaları açısından sorgulama becerisi kazandırılmalıdır. Ders sırasında aktif ve sorgulayan öğrenciler yetiştirmek eğitim sistemimizin en büyük amaçlarından biri olmalıdır.

İlköğretim Fen ve Teknoloji Programında, bilimsel süreç becerileri, tutum ve değerler ve fen-teknoloji-toplum- çevre öğrenme alanları ile ilgili kazanımlara yer verilerek sorgulamaya dayalı öğrenme ortamları oluşturulmaya çalışılmıştır. Özellikle bilimsel süreç becerileri öğrenme alanında; gözlem, karşılaştırma-sınıflama, çıkarım yapma, tahmin, kestirme, değişkenleri belirleme, deney tasarlama, işlevsel tanımlama, ölçme, bilgi ve veri toplama, yorumlama ve sonuç çıkarma ve sunma becerilerinin kazandırılması sorgulamanın geliştirilmesi için önemlidir. Fen ve teknoloji ders kitaplarında bu becerilerin geliştirilmesine yönelik etkinliklere yer verilmiştir. Fakat ülkemizde sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili uygulama çalışmalarının yetersiz olduğu gözlenmiştir. Gençtürk (2004), Erdoğan (2005), Akkuş ve ark (2007) ve Duban (2008) yapmış oldukları araştırmalar sonucunda, sorgulamaya dayalı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin fen başarıları, kavram gelişimi, bilimsel süreç becerileri ve fen ve teknoloji ders tutumuna olumlu katkı sağladığını tespit etmişlerdir. Ayrıca yabancı literatürde de Staten (1998), Marlow ve Stevens (1999), Alouf ve Bentley (2003), Wu ve Krajcik (2006), Wu ve Hsieh (2006) ve Chu (2008) araştırmacıların araştırmalarında, sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında başarının sağlandığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Ülkemizde okul bahçeleri, cadde ve sokaklar, tarihi ve önemli turistik merkezleri, piknik ve ören yerleri vb. Kısaca insanın ulaştığı her yerde az veya çok evsel atıklara rastlanabilir. İnsanlarımızın çevreye katı atıkları rastgele atması ve bundan rahatsız olmaması önemli ve genel bir problemdir. Bu problemin üstesinden gelmek üzere geniş halk kitlelerinde birden ve kısa sürede davranış değişikliği geliştirmek çok zordur. Daha geniş zamana yayılacak şekilde bu problemin çözümüne katkı sağlayacak birçok öneri olabilir.

Bunlardan biri insanların katı atıkları bir atık gibi değil de geri dönüştürülebilecek bir kaynak gibi düşünmelerinin başka deyişle bu atıkları bir değer olarak görmelerinin sağlanması olabilir. Bu da amaca özel hazırlanmış bir program veya etkinlik dizisi ile gerçekleştirilebilir. Ancak bir diğer sorun da bu etkinliklerin bir zaman ve süreç gerektirmesi ve özellikle ilköğretim programında verilmesi zorunlu olan temel süreçler düşünüldüğünde bu konulara ayrılacak zamanın oldukça sınırlı olmasıdır. Öğrencilerin katı atıkları bir değer gibi görmelerini sağlayacak etkinliklerin ilköğretiminin ilgili konuları içinde verilmesi durumunda bu sorunun üstesinden gelinebilir.

Aktif öğrenme ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin eğitim ortamında kullanılmasının etkileri görülmüştür. Bu yöntemlerin kullanıldığı ve evsel organik atıklardan kompost yapılma sürecini kapsayan eğitim uygulamaları ile bu başarı farklı şekillerde sağlanabilir. Böylelikle öğrenciler fen derslerinde uzun süreli bir deney sırasında bilimsel beceri kazanıp o konudaki akademik başarılarını arttırırken aynı zamanda çevre sorununun neden bir sorun olduğunu gözleyerek, yaşayarak ve çözüm getirerek öğrenebilir. Bu durum öğrencilerin çevreye karşı olumlu tutum geliştirmesine katkı sağlayabilir.

1.5. Problem Cümlesi:

Bu araştırmada bir çevre sorunundan yola çıkılarak gerçekleştirilen bir öğretim programının; fen dersleri içerisinde verilmesinin öğrencilerin fen başarılarını ve çevre tutumlarını etkiler mi? sorusuna cevap aranmıştır.

1.6. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; evsel atıkların geri dönüşümü (kompostlama) konusu esas alınarak hazırlanan ve ders öğretmeni tarafından uygulanan, öğretim etkinliğinin, 8. sınıf öğrencilerin ilgili dersin akademik başarı ve çevreye karşı tutumlarını geliştirmede etkin olup olmadığını ortaya koymaktır. Aşağıdaki problemlere cevap bulmak bu projenin amaçlarını oluşturmaktadır:

1. İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji ders programı kapsamında evsel atıklardan kompost yapma etkinliklerinden oluşan, aktif öğrenme ve sorgulama temelli öğrenme programının öğrencilerin fen ve teknoloji akademik başarısına etkisi var mıdır?
2. İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji ders programı kapsamında evsel atıklardan kompost yapma etkinliklerinden oluşan, aktif öğrenme ve sorgulama temelli

öğrenme programının öğrencilerin evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?

Bu problemlere paralel alt problemler şunlardır:

1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin etkinlik öncesi akademik başarıları arasında farklılık var mıdır?
2. Etkinlikler sunulduktan sonra deney ve kontrol grubu öğrencilerin akademik başarılarında bir farklılık var mıdır?
3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerin etkinlik öncesi evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumlarında bir farklılık var mıdır?
4. Etkinlikler uygulandıktan sonra deney ve kontrol grubu öğrencilerin çevreye karşı tutumlarında evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumlarında bir farklılık var mıdır?
5. Deney ve kontrol gruplarının evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumları ile kimyasal tepkimeler konusundaki akademik başarı durumları arasında ilişki var mıdır?
6. Deney grubu öğrencilerin evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumları öğrencilerin bazı demografik bilgileri ile ilişkili midir?

1.7. Araştırmanın Önemi

Nitelikli insan gücü için iyi bir fen okuyazarı olabilmenin önemli olduğu günümüzde, fen ve teknoloji derslerinde elde edilen kazanımlar değerlidir. Bu araştırmada İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretim Programında önemli bir yere sahip Fen-Teknoloji-Toplum- Çevre ilişkisine yönelik bir çalışma gerçekleştirilmiştir.

Bu araştırma ile geliştirilen etkinlik programının başlıca önemleri aşağıda sıralanmıştır.

1. Öğrencilerin okulda öğrendikleri fen konularının aslında günlük hayat içinde yer aldığına dikkat çekildiği için, başka yeni öğrendiklerini günlük yaşamlarında gerçekleşen olaylarla ilişkilendirebilmeleri açısından önemlidir.
2. Böylece günlük karşılaştıkları problemleri sorgulayabilme yetenekleri gelişebilir.
3. Fen ve teknoloji dersinde yaparak-yaşayarak, sorgulayarak öğrenme ile akademik başarılarının arttırılabileceğine örnek oluşturacak bir çalışma olması açısından önemlidir.

4. Sorgulama, test etme, karar verme, tartışma gibi bilimsel becerilerin kazanılması bilimsel düşüncenin bir yaşam şekline dönüşmesini sağlamaktadır. Aktif öğrenerek bilimsel düşünen bireylerin yetişmesi fen ve teknoloji alanında yeniliklere imza atabilme açısından önemlidir. Bu araştırma ile hazırlanmış etkinlikler dizisi öğrencilerin küçük birer bilim adamı gibi çalışmalarına hizmet etmesi açısından önem taşımaktadır.
5. Öğrencilerin çevre eğitimi ile ilgi yaparak ve yaşayarak öğrenmenin sağlanması çevre sorunlarına karşı bilinci artırmaktadır. Öğrenciler sorgulama ve aktif öğrenme becerileri ile çevre sorunlarına çözüm getirme çabası içine girmektedirler. Araştırmada bir çevre sorunundan yola çıkılarak verilen etkinlikler, belli bir süreç içinde gerçekleşmiş ve öğrencilerin aktif rol oynamaları sağlanmıştır. Böylelikle sadece fen ve teknoloji dersi ile ilgili değil aynı zaman da çevre konusunda da sorgulama becerileri kullanma fırsatı verilmiştir. Sonuçta bir çevre sorununa çözüm getirebilme becerisi kazanarak evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumlarının artması açısından önemlidir.
6. Çevre eğitiminin ayrı bir ders olarak verilmesi ya da fen ve teknoloji dersinde sadece bilgi düzeyinde verilmesi yerine, çevre eğitimi uygulamalarının içinde gerçekleşen fensel olaylar fen ve teknoloji dersi ile ilişkilendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Böylelikle çevre eğitiminin fen ve teknoloji dersi içindeki önemi vurgulanarak yerinin artırılması sağlanmıştır. Öğrencilerin fen- teknoloji- çevre ilişkisi kurma ve fen konularının çevrede her yerde olduğunu görme fırsatları verilmiştir. Böylece bu araştırma, çevre konularının normal fen programı içerisinde ayrıca bir zaman harcamadan verilebileceğine bir örnek oluşturması açısından önemlidir.
7. Araştırmada uygulanan etkinlikler uygulanmakta olan yeni ilköğretim fen ve teknoloji programına göre hazırlanmıştır. Etkinliklerin yapılandırıcı yaklaşıma hitap etmesi ve aktif öğrenme, sorgulamaya dayalı öğrenme modeline örnek oluşturması bakımından önemlidir.
8. Bu araştırma ile planlanan etkinlikler, ilköğretim Fen ve Teknoloji Programını destekleyici olması ve programın sahada uygulanabilirliğine katkı sağlaması açısından önemlidir.
9. Araştırma gelişmiş ülkelerde kompostlaşma gibi çevre konularında ilk ve orta dereceli okullarda uygulanan etkinliklerden birkaçının ülkemizdeki eğitim sistemi içerisinde test edilmesi açısından önemlidir.

10. Ülkemizde ne yazık ki en önemli çevre sorunlarından biri de evsel atık sorunudur. Gelişmiş ülkeler bu sorunun üstesinden gelmiş, bu atıkları geri kazanım sistemlerini geliştirmiş, artık tehlikeli ve zararlı atıklarla baş etme yollarını aramaktadırlar. Ülkemiz hızlı gelişen teknolojiyi takip emekte ancak bunun getireceği sorunların üstesinden gelme konusunda aynı özeni göstermemektedir. Özellikle gençlerin atık maddelerin geri kazanımı gibi çevre konularında bilinç ve duyarlık sahibi olması önemlidir. Bu araştırma gençlerde çevreye karşı olumlu tutum geliştirilmesine yönelik örnek bir araştırma olması ve evsel atıkların geri kazanımı konusuna dikkat çekmesi açısından önemlidir.

1.8. Sayıtlılar

Bu araştırmada şu sayıtlılardan yola çıkılmıştır.

1. Deney grubunda 43 öğrenci, kontrol grubunda 41 öğrenci grupların denk olduğu kabul edilmiştir.
2. Deney ve kontrol grupları arasında bilgi paylaşımı gerçekleşmemiştir.
3. Deney ve kontrol grubu öğrencileri başarı testi ve tutum ölçeğini samimi bir şekilde cevaplandırmıştır.

1.9. Sınırlılıklar

Bu araştırma:

1. Araştırmanın yapıldığı 2008-2009 eğitim öğretim dönemi,
2. Çanakkale il merkezinde bulunan Gazi İlköğretim Okulu 8-A ve 8-B sınıfları,
3. İlköğretim 8. Sınıf Fen ve teknoloji dersi 3. Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi 1.5, 3.3,3.4, 3.5 ve 3.7 kazanımları ile sınırlıdır.

1.10. Tanımlar

Aktif Öğrenme: öğrenciye öğrenme sorumluluğunun ve öğrenme sürecinde çeşitli kararları alma fırsatlarının verildiği, zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı öğrenme sürecidir (Açıkgöz, 2008).

Başarı Testi: Fen ve teknoloji dersi, Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesinde bulunan kimyasal tepkimeler konusuna ait kazanımlarla tutarlı ön test-son test şeklinde uygulanan, 20 sorulu bir testtir.

Çevre Eğitimi: Bireylerde yaşadığı çevreyi tanımayı, dünyada var olan çevre sorunlarını fark etmeyi, bu sorunlara çözüm getirmeyi ve çevre konusunda tutum ve davranış değişikliği oluşturmayı sağlayan eğitimidir.

Kompost: Organik atıkların toprakta ayrışarak organik gübre elde edilmesidir (Trautmann ve Krasny, 1997).

Sorgulamaya Dayalı Öğrenme: Soru sorma, araştırma, analiz ve sentez becerileriyle bilgi edinme, problem çözme ve öğrenme sürecidir (Perry ve Richardson, 2001; Duban, 2008).

Tutum: Bilişsel, duyuşsal ve davranışsal boyutlarıyla, davranışın önemli ve kritik bir yordayıcısı olarak görülen psikolojik bir yapıdır (Anderson, 1998).

Tutum Ölçeği: Öğrencilerin katı atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla hazırlanmış ölçme aracıdır.

BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde aktif öğrenme, sorgulamaya dayalı öğrenme ve çevre eğitimi ile ilgili yapılan araştırma çalışmaları yer almaktadır.

Simmons ve Widmar (1989-1990), New Jersey sakinleri ile yapmış oldukları anket çalışmasında, insanların katı atıkları azaltma uygulamalarına katılmada başarısız olduğunu tespit etmiş; sebebini ise konunun günlük hayat içine yerleştirmede eksik bilgi ve anlayış olarak ifade etmiştir (Mckeown, 2006).

Kortland (1997), "Garbage: Dumping, Burning and Reusing/Recycling: Students' Perception of the Waste Issue" adlı çalışmasında 1990–1991 yıllarında Hollanda'da 8.sınıf fen programı içerisinde geliştirilen bir ünite ile seri uygulama çalışmalarına yer vermiştir. Araştırma öncesinde iki farklı sınıfta ve toplamda 90 öğrencinin görüşlerinin; katı atıkların çevreye etkisinin hava, su ve toprağı kirletmesi ile sınırlı olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin geri dönüşümü yapılan ve yapılamayan maddelerin neler olduğunu bilmedikleri ve geri kullanım ile geri dönüşüm kavramlarının ayırımını yapamadıkları tespit edilmiştir. Daha sonra kavram ağları, çalışma yaprakları ve küçük grup çalışmaları ile uygulamalara yer verilmiştir. Öğretmenler tarafından öğrencilere düşündürücü sorularla katı atık sorununu anlamaları ve daha farklı konularla ilişki kurmaları sağlanıp, kendi aralarında tartışmaları sağlanmıştır. Araştırma sonucunda seri olarak verilen derslerin katı atıklarla ilgili kavram gelişimine katkı sağladığı ve soruna bakış açılarının değiştiği görülmüştür.

Bonnett ve Williams (1998), 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin çevre ve doğaya karşı tutumlarını inceledikleri "Çevre Eğitimi ve İlköğretim Öğrencilerinin Çevre ve Doğaya Karşı Tutumları" adlı çalışmalarında, öğrencilerin geri dönüşüm konusunda bilgi sahibi olduklarına rağmen bunun çevreye nasıl bir fayda sağlayacağını bilmediklerini görmüşlerdir. Bu yaşlardaki öğrencilerin çevreye karşı olumlu tutuma sahip oldukları ve var olan ikilemlerin eğitimle düzeltileceği belirtilmiştir (Armağan, 2006).

Glazar ve ark. (1998), "Primary School Children's Understanding of Municipal Waste Processing" adlı çalışmalarında Slovenya ilköğretim 2., 3., 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin katı atık sorunu hakkında bilgilerini ölçmüşlerdir. Slovenya'da çevre eğitimi üç şekilde verilmektedir. (1) çevre eğitiminin fen teknoloji ve coğrafya dersleri içerisinde verilmesi (2) konular içerisinde çevre eğitimi ile ilgili ahlaki, sosyal ve psikolojik görüşlere yer verilmesi (3) yaz kampları gibi sınıf dışı aktivitelerdir. Okullarda öğrencilere kağıt toplatma gibi etkinlikleri uygulanmaktadır. Glazar ve ark. (1998)'nin araştırmalarına; 122

2. sınıf, 125 3. sınıf, 121 4. sınıf ve 190 5. sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırma sonunda 2. ve 3. sınıf öğrencilerinin atıkları kağıt, cam, yiyecek atığı, plastik ve metal gibi genel olarak tanımladıklarını; 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin ise atıkları çeşitlerine ve geri dönüşümü yapılabiliğine göre tanımladıklarını tespit etmişlerdir. Bulgularına göre, ilköğretim 2.,3.,4. ve 5. sınıf öğrencileri kompost ve kağıtların geri dönüşümü gibi konularda yeterli bilgiye sahip değillerdir. Araştırmacılara göre bu durumun sebebi öğrencilere kâğıt toplatılırken kağıt toplamanın ve çevre sorunlarının öneminin vurgulanmamasıdır. Yani öğrenciler okullarda kağıt toplarken bunun amacını bilmemektedirler. Sonuçta çevre eğitiminde önceliğin, öğrencilerin çevre sorunları konusunda düşünmelerinin sağlanması gerektiği ve buna kendi yaşadığımız çevreden başlanması gerektiği belirtilmiştir.

Staten (1998), "Action Research Study, A Framework To Help Move Teachers Toward An Inquiry- Based Science Teaching Approach" isimli bir eylem araştırması gerçekleştirmiştir. Araştırmanın amacı; öğretmenlerin fen dersinde sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelmeleri için ilgili strateji, etkinlik ve materyalleri sunmaktır. Araştırma alan taraması, gözlem ve grup tartışmalarını içerir. Katılımcılar, diğer öğretmenlerle birlikte çalışarak programdaki sorgulamaya dayalı öğrenme uygulamalarını destekleyen matematik ve fen kökenli öğretmenlerdir. Öğretmenler, sorgulamaya dayalı öğrenme ve öğretimin özelliklerini içeren bir liste geliştirmişlerdir ve böylelikle sorgulaya dayalı fen öğretiminin anlaşılmasını sağlamıştır. Veri toplama işlemi, öğretmenlerin sorgulamaya dayalı fen öğretime yönelik uygulamaları gözlenerek gerçekleşmiştir. Sonuçta, öğretmenlerin ve öğretmen eğitimcilerinin, öğrencilerin kendi bilgi ve anlama düzeylerine göre öğrenme yapıları oluşturmalarına rehberlik etmesi gerektiği belirtilmiştir. Öğretmenlere sorgulamaya dayalı öğrenmenin fen öğretiminde sınıflarda uygulanabilmesi için önerilerde bulunulmuştur. Bu öneriler, sorgulama temelli programlar, profesyonel gelişmeler ve tartışmalar, iş birliği, örgütlenme, öncü öğretmenleri destekleme, idari destek ve toplu öğrenmelerdir.

Dori ve Herscovitz (1999), "Question-Posing Capability as an Alternative Evaluation Method: Analysis of an Environmental Case Study" adında 1995-1996 yıllarında İsrail'de beş farklı okulda uygulanan bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalarında çevre eğitimi ve fen dersleri birleştirilip, 10. sınıf öğrencilerinin grup çalışmaları ile 'Çevremizdeki Havanın Kalitesi' kavramından yola çıkarak çeşitli sorular üretmelerini sağlamışlardır. Öğrencilerin sordukları sorular ile akademik başarıları

karşılaştırılmış ve sonuçta soru sorma yönteminin çevre eğitimi için alternatif bir yöntem olabileceğini belirtmişlerdir.

Marlow ve Stevens (1999), "Science Teachers Attitudes About Inquiry-Based Science" isimli araştırmasında fen bilgisi öğretmenlerinin sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik tutumlarını incelemiştir. Araştırmada; "Öğretmenlerin fensel sorgulamaya bakışları nasıldır?" "Fen öğretmenlerinin, öğrencilerin öğrenmelerine yönelik inançları nasıldır?" ve "Öğretmenlerin bilimsel sorgulamalara katılımı elde ettikleri deneyimler, kendi sınıflarında sorgulama temelli fen öğretimine güdülmedi mi?" sorularına yanıtlar aranmıştır. Araştırmaya 45 öğretmen katılmıştır. Öğretmenlerin hazırladıkları programlardan ve gözlem notlarından ve kendileri ile yapılan görüşmelerden yararlanılarak veri toplanmıştır. Bilimsel araştırmaya ve öğrenmeye yönelik inanç ve tutumlar anketlerle belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin hazır etkinlikleri uygulanmaya koymada başarılı olduğu, fakat kendilerinin etkinlik oluşturmada zorlandıkları gözlenmiştir (Duban, 2008).

Pooley ve O'Connor (2000), "Çevre Eğitimi ve Tutumlar" adlı çalışmalarında 18-55 yaş arasında 92 kişiye ders verip geliştirdikleri çevre tutum ölçeğini uygulamışlardır. Ders programları ile elde edilen bulgular karşılaştırılmış; ders programlarında çevresel bilgilere ağırlık verilerek, tutum ve davranış boyutunun ihmal edildiği gözlenmiştir. Araştırma; hedef grubun çevreye karşı inançları, duyguları ve tutumları üzerine yoğunlaşmıştır ve elde edilen sonuçlara göre; çevre eğitiminde amacın ağırlıklı olarak bilgi vermek değil, çevreyle dost insanların yetiştirilmesi için eğitim programlarını tutum ve davranış boyutuna öncelik verilmesi gerektiği belirtilmiştir (Şama, 2003; Armağan, 2006).

Bozkurt (2001), "İlköğretim Öğrencilerinin (6., 7. ve 8. Sınıflar) Bazı Çevre Problemleri Hakkında Sahip Oldukları Yanlış Kavramların Tespiti Üzerine Bir Araştırma" adlı tez çalışmasında öğrencilerin çevre eğitimi ile ilgili kavramları anlama ve algılama düzeyleri araştırılmış ve öğrencilerin yanlış fikirlere sahip olduğu gözlenmiştir (Armağan, 2006).

Knapp ve Barrie (2001), "Bir Çevre Bilimi Gezisinin İçeriğinin Değerlendirilmesi" adlı Hindistan'da yapılan çalışmalarında, arazi gezilerinin ekoloji konusu öğretiminde etkisi araştırmışlardır. Araştırmada ilki sonbaharda, ikincisi de ilkbaharda olmak üzere iki farklı zamanda gezi programı düzenlenmiştir. Bu geziler sırasında farklı habitatları incelemeleri, karşılaştıkları doğal şekillerin oluşmasında etkili olan nedenler anlatılmıştır. Geziler sonucunda 500 öğrencinin %36'sının öğrendiklerini hatırlamada daha başarılı oldukları gözlenmiştir (Öznacar,2005; Armağan, 2006).

Songurtekin (2001), "Uygulamalı Çevre Eğitimi Projesi' Kapsamında Ana ve İlköğretim Okullarında Müzik Yoluyla Çevre Eğitimi" adlı çalışmasında müzik yoluyla öğrencilerde çevre bilinci oluşturmaya çalışmıştır. Bursa'da 2000-2001 eğitim öğretim yılında başlatılan Uygulamalı Çevre Eğitimi Projesi sırasında toplam 21007 öğrenciye çevre eğitimi ile ilgili uygulamalar yaptırılmıştır. Bu uygulamalar arasında, atık kağıtlardan hamur yaparak yeni kağıtlar elde edilmesi, okul bahçesi ve sınıfın güzelleştirilmesi ve çevre temalı tasarım çalışmaları yer almaktadır. Ayrıca "Çevremiz ve Müzik" ünitesine uygun olarak parçalar seçilerek konuyu pekiştirmeleri ve öğrencilerden doğada duydukları hayvan seslerini taklit etme imkanları sağlanmıştır. Böylelikle müzik yoluyla çevre eğitimi verilebileceği belirtilmiştir.

Morgil ve ark. (2002), "Fen Eğitiminde Çevre ve Çevre Koruma Projesi Hazırlamasına Yönelik Çalışma" adlı çalışmalarında 6. sınıf öğrencilerinin çevre konusunda bilgi düzeylerini ölçmüşlerdir. Araştırmaya katılan otuz 6. sınıf öğrencisi için 20 soruluk bir test hazırlanmış ve ön test olarak uygulanmıştır. Daha sonra oluşturulan altışar kişilik beş grubun her birinden; su, hava, çevre, toprak kirliliği ve enerji tasarrufu konularında projeler hazırlamaları istenmiştir. Öğrencilerin ön test verilerine göre çevre konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığı görülürken, 6 hafta süren çalışma sonunda hazırlanan projelerin bilgi düzeyini önemli derecede artırdığı gözlenmiştir.

Bozkurt ve Cansüğü (2002), "İlköğretim Öğrencilerinin Sera Etkisi İle İlgili Kavram Yanılgıları" adlı çalışmalarında 6 ilköğretim okulundan toplam 350 6. ve 7. sınıf öğrencisinin kavram yanılgılarını tespit etmeye çalışmışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin, sera etkisi konusunda yeterince bilinçlendirilmedikleri ve çok sayıda kavram yanılgısına sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Çevre ile ilgili bilgileri dayatmak yerine, öğrencilerin ilk bilgilerini tanımak gerektiği ve yeni bilgilerin ilk bilgiler üzerine yapılandırmanın önemi vurgulanmıştır. Çevre eğitiminde öğrencilerin aktif rol oynaması ile daha kalıcı öğrenmelerin gerçekleşebileceği belirtilmiştir.

Yılmaz ve ark. (2002), "Ortaöğretim ve Üniversite Öğrencilerinin Çevre, Çevre Kavramları ve Sorunları Konusundaki Bilgileri ve Öneriler" adlı çalışmalarında 393 üniversite ve 228 lise 3. sınıf öğrencilerinin çevre sorunlarına karşı duyarlılıklarını, farkındalıklarını ve bilgi durumlarını ölçmeye çalışmışlardır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin çevre konusunda bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu, kavramaları anlayamadıkları ve çevre sorunlarının farkında olmadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca, bilinçli bir çevre eğitimi ile, çevre sorunlarının tanınması ve giderilmesi için alınması gereken önlemlerin bilineceği vurgulanmıştır.

Alouf ve Bentley (2003), "Assessing the Impact of Inquiry- Based Science Teaching in Professional Development Activities, PK-12" adlı çalışmalarında iki farklı okulda ilköğretim ve lise fen öğretmenlerine yönelik, sorgulamaya dayalı öğrenme modelini kullanacakları yaz okulu uygulamaları ve çeşitli hizmet içi eğitimlerle açıklanan bir fen programı geliştirmişlerdir. Program öncelikle öğretmenlere daha sonra da bu öğretmenlerin kendi sınıflarında uygulamaları için iki farklı proje şeklinde hazırlanmıştır. Projelerden ilki 1999-2002 yılları arasında diğeri 2002 yılında gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya toplam 149 öğretmen katılmış ve geliştirilen programı kendi sınıflarında haftada en az bir kere uygulamışlardır. Uygulamalar sonunda öğretmenlere bir anket cevaplandırılmıştır. Ankete göre, sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulanması öğrencilerin başarılarını, problem çözme becerilerini, yaparak öğrenme etkinliklerini ve öğretmen yapımı testlere katılmalarını, içeriği hatırlamada olumlu kazanımlar elde etmelerini ve öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarını artırdığı görülmüştür.

Erten ve ark. (2003), "Okul Öncesi Okul Öncesi Eğitim Kurumlarındaki Öğretmenlerin Çevre Bilinci Düzeylerinin ve Bu Okullardaki Çevre Eğitiminin Durumunun Belirlenmesi" adlı araştırmalarında Ankara (17), Mersin (1) ve Bursa'da (1) toplam 19 okulda görevli, 145 anaokulu öğretmenin çevre bilinç düzeyleri araştırılmıştır. Araştırmada tutum, bilgi ve davranış ölçeği kullanılarak öğretmenlerin tutum ve davranışları arasındaki farklılıklar ortaya konmuştur. Bulgulara göre tutumlar ile davranışlar arasındaki tutarsızlıklar görülmüş, çevre bilincine ait tutumların ve çevreye ait bilgilerin yüksek olmasının çevreye yararlı davranışlar göstermek için yeterli olmadığı belirtilmiştir. Buna göre bilgilerin doğal ortamlarda ve uygulama ile gerçekleşmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Erten (2003), Ankara'da Eko-okul programına dahil, iki ayrı okulda toplam 230 öğrenci ile "5.Sınıf Öğrencilerinde 'Çöplerin Azaltılması' Bilincinin Kazandırılmasına Yönelik Bir Öğretim Modeli" adlı bir araştırma gerçekleştirmiştir. Çöp konusunda teorik bilgiler yanında çeşitli uygulamalar da içeren bir haftalık ders planı hazırlanmıştır. Bu uygulamalar; gezi, bulmaca, oyun kartları, çöplüğe yapılan gezi ve bu gezi hakkında görüş alışverişi, geri kazanım ve kompost hakkında bilgi ve resim çalışmalarıdır. Çalışmadan önce ve sonra öğrencilerin tutumları, bilgileri ve davranışları deneysel olarak ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre uygulanan ders planı başarılı olmuş ve öğrencilerin çöpler konusunda bilgileri ve tutumları olumlu yönde gelişmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde çöp konusunda verilen derslerin çok eğlenceli geçtiğini ve derste öğrendiklerini evlerinde uygulamaya başladıklarını belirtmişlerdir.

Şama (2003), "Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumları" adlı araştırmasında, öğretmen adaylarının tutumları ile onların cinsiyetleri, öğrenim gördükleri sınıf düzeyi- bölümleri, en uzun süreli yaşadıkları yerleşim birimleri, babalarının eğitim düzeyi- mesleği ve ailelerinin gelir düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemeye çalışmıştır. Araştırmaya Gazi Eğitim Fakültesi birinci ve son sınıf öğrencilerinden 500 öğrenci katılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda kızların erkeklere göre, büyük yerleşim yerinde yaşayanların küçük yerleşim yerinde yaşayanlara göre, baba eğitim düzeylerinin lise ve yüksek öğrenimlilerin diğerlerine göre daha yüksek tutuma sahip oldukları gözlenmiştir. Ayrıca babanın mesleği ve ailenin gelir düzeyi de öğrencilerin çevre tutumlarında etki ettiği belirtilmiştir.

Erten (2004), "Çevre Eğitimi ve Çevre Bilinci Nedir, Çevre Eğitimi Nasıl Olmalıdır?" adlı çalışmasında, farklı zamanlarda farklı kişilere uygulanan araştırma sonuçlarını özetlemiştir. Çalışmada ilköğretim 5. sınıftan üniversiteye kadar öğrencilerin çevre ile ilgili neler bildiklerini, tutumlarını ve ne derece çevre dostu davranışlar gösterdiklerini ortaya koymuştur. Öğrencilerin çevre ile ilgili ortak sorulara verdikleri cevaplar karşılaştırılmış ve sonuçta öğrencilerin çevre konusunda bildikleri ve sahip oldukları tutumun, onların çevre ile ilgili olumlu davranışlar yapmalarında yeterli olmadığı gözlenmiştir. Çözüm olarak, bilgilerin yapay ortamlarda öğretilmesi yerine, günlük hayatta kullanılabilir şekilde uygulamaya dönük verilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Gençtürk (2004), "Sorgulama Yöntemiyle Fen Bilgisi Dersi Öğretiminin İlköğretim Okullarında Uygulanması" isimli yüksek lisans tez çalışmasında, ilköğretim 4. sınıf fen bilgisi "Canlılar Çeşitlidir" ünitesinde sorgulamaya dayalı öğretimin geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrenci başarısı üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada deneysel çalışma kullanılmış ve deney grubuna sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma 50 öğrenci üzerinde, yedi hafta süresince devam etmiştir. Araştırma öncesinde ve sonrasında her iki gruba başarı testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, sorgulamaya dayalı öğretimin geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrenci başarısını daha çok artırdığı gözlenmiştir (Duban, 2008).

Şahin ve ark. (2004), sınıf öğretmeni ve biyoloji öğretmeni adaylarına yönelik "Yüksek Öğretimde Öğrenci Merkezli Çevre Eğitimi Dersine Yönelik Bir Uygulama" adlı bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırma KTÜ Fatih Eğitim Fakültesinde öğrenim gören 23 biyoloji, 29 sınıf öğretmeni adayı üzerinde gerçekleştirilmiştir. Biyoloji öğretmen adaylarına onları tamamen aktif kılacak, öğrenci merkezli çevre eğitimi verilirken; sınıf

öğretmeni adaylarına öğretim elemanı ağırlıklı düz anlatım yöntemi ile çevre eğitimi verilmiştir. Biyoloji öğretmen adayları 4-6 kişilik gruplara ayrılarak belirlenen üniteler konusunda bilgilendirilmiş ve bu konular hakkında kendilerine ait olan etkinlikler (konu ile ilgili skeç oynama, şiir yazma, video çekimi ve röportajlar, şarkı yazma ve söyleme, fıkra vb.) gerçekleştirmelerine imkan verilmiştir. Eğitim sonunda öğrencilere asit yağmurları, sera etkisi, ozon tabakası, koruyucu filtre kavramları ile ilgili sorular sorularak ders ile ilgili görüşleri alınmış ve nitel ve nicel olarak değerlendirilmiştir. Sonuçta öğrenci merkezli eğitim verilen biyoloji öğretmen adaylarının kavramları daha anlamlı öğrendiği gözlenmiştir. Öğrencilerin dersin işlenişine yönelik görüşleri ise; çevre eğitimi dersinin üniversitede aldıkları en zevkli ders olduğu, yaratıcı düşünme ve bilinçli öğrenme becerilerine teşvik ettiği yönündedir.

Şimşekli (2004), 2002-2003 öğretim yılında Bursa'da 25 ilköğretim okulunda uygulanan "Çevre Bilincinin Geliştirilmesine Yönelik Çevre Eğitimi Etkinliklerine İlköğretim Okullarının Duyarlılığı" adlı araştırmada çevre bilincini geliştirmek için uygulamalı eğitim verilmiştir. Sınıf öğretmenlerinin birer ay sürede uygulayacağı doğa-hava-iklim, enerji, su, toprak, atık- tüketim temaları ile ilgili etkinlikler 21 ilköğretim okulunda uygulanmıştır. Araştırmaya 8789 öğrenci katılmış ve 52 etkinlikle çevre bilincinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda çalışmaya katılan okulların etkinliklere istenilen düzeyde destek vermediği, buna karşılık etkinliklerin yapıldığı sınıflardaki tüm öğrencilerin etkinliklere katılmış olmasının, uygun ortamların sağlanması sonucunda öğrencilerin etkinliklere istekli olduklarını göstermesi açısından düşündürücü olduğu belirtilmiştir.

Erdoğan (2005), " İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Atomun Yapısı Konusundaki Başarılarına, Kavramsal Değişimlerine, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Fene Karşı Tutumlarına Sorgulayıcı Araştırma (Inquiry) Yönteminin Etkisi " isimli yüksek lisans tez çalışmasında; sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin atom konusunda kavram değişimlerine, bilimsel süreç becerilerine ve fena yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırmada 5 hafta boyunca deney grubu öğrencilerine sorgulamaya dayalı öğretim yöntemleri, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemleri uygulanmış. Araştırma bir ilköğretim okulunun iki farklı 7. sınıf şubesinde toplamda 65 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma öncesinde ve sonrasında; başarı testi, kavram testi, bilimsel süreç beceri testi ve fen bilgisi tutum ve algılama testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara sorgulamaya dayalı öğretim yöntemlerinin geleneksel öğretime göre öğrencilerin başarılarını, kavram değişimlerini ve bilimsel süreç becerilerini anlamlı yönde

geliştirmiştir. Öğrencilerin fene yönelik tutum ve algulamalarında ise anlamlı farklılık gözlenmemiştir (Duban, 2008).

Öznacar (2005), “İlköğretim Fen Bilgisi Dersi Biyolojik Çeşitlilik, Çevre Kirliliği ve Erozyon Konularının Yapıcı Öğrenme Kuramına Göre Öğretiminin Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi” isimli 5. sınıflarla deneysel bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmaya katılan 34 deney grubu öğrencisine, ozon tabakası, sera etkisi, asit yağmurları, enerji ve yakıt konularını kapsayan çoklu zeka modeline uygun bir çevre eğitimi verilmiştir. 29 kişilik kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Toplam 4 hafta ve 25 ders saati süren uygulamalar öncesinde ve sonrasında ‘Biyolojik Çeşitlilik, Çevre Kirliliği ve Erozyon Konularına Yönelik Başarı Testi’ uygulanmıştır. Sonuçta öğrencilerin akademik başarılarında klasik yöntemin uygulandığı sınıflara göre önemli bir farklılık bulunmuştur. Uygulamalar sırasında araştırmacının gözlemlerine göre; öğrenciler çalışmalara katılmayı öncelikle istemeseler bile zamanla kendilerini ifade etme imkanı bulmuşlar, iletişim ve girişimcilik becerilerini geliştirmişler ve fen bilgisi dersini daha çok sevdiklerini ifade etmişlerdir.

Erol ve Gezer (2006), "Prospective of Elementary School Teachers' Attitudes Toward Environment and Environmental Problems" adlı çalışmalarında, eğitim fakültesi öğrencilerinin çevre sorunlarına yönelik tutumlarını ve bunların öğrencilerinin sosyo-ekonomik özelliklerine göre farklılık gösterip göstermediğini araştırmışlardır. Araştırmaya Pamukkale Üniversitesinde öğrenim gören 225 öğrenci katılmış ve 2 bölümden oluşan bir tutum ölçeği uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının genel olarak çevre sorunlarına karşı tutumlarının zayıf olduğu ve kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha yüksek tutuma sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin yaşları ve kardeş sayısı çevre tutumları üzerinde önemli farklılıklar gösterirken, yaşadıkları yerleşim birimi, babalarının meslekleri, anne ve babalarının eğitim düzeyleri, oturdukları ev, ailenin gelir düzeyi ve daha önce çevreyle ilgili ders alıp almamaları önemli farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Çevre eğitiminin yaşam biçimi olarak görülmesi ve farklı yaş gruplarına, sosyo-ekonomik ve kültürel yapılara uyum sağlaması gerektiği belirtilmiştir.

Mert (2006), "Lise Öğrencilerinin Çevre Eğitimi ve Katı Atıklar Konusundaki Bilinç Düzeylerinin Saptanması" adlı yüksek lisans tez çalışmasında, lise öğrencilerinin çevre, çevre eğitimi, katı atıklar ve geri dönüşümlü atıklar ile ilgili bilgi düzeyleri ve çevre sorunlarına karşı duyarlılıklarını belirlemiştir. Araştırma, Ankara’da 1341 lise öğrencisine birinci bölümünde kişisel, ikinci bölümde çevre ve katı atıklar ile ilgili bilgi, üçüncü bölümde çevre ile ilgili kaynak tercihleri, dördüncü bölümde ise öğrencilerin çevreye ve

çevre sorunlarına karşı duyarlılıklarını saptamayı amaçlayan sorulardan oluşan dört bölümlü bir test uygulanmıştır. Test sonucunda sınıf düzeylerine göre 3. sınıf öğrencilerinin, 1. ve 2. sınıf öğrencilerine göre çevre eğitimi ve katı atıklar konusunda daha bilgili oldukları gözlenmiştir. Bunun sebebini de çevre ile ilgili derslerin çevreye duyarlı olmayı sağlamasına bağlamıştır. Ayrıca kızların erkeklere göre çevre eğitimi ve katı atık konusunda bilgi ve duyarlılık ortalamalarının daha yüksek olduğu, anne ve baba eğitim durumunun katı atık konusunda duyarlılık düzeyine etkisi olmamasına rağmen baba eğitim durumunun bilgi düzeyine etkisi olduğu ve bilgi testinde başarılı olanların başarısız olanlara göre çevreye daha duyarlı olduğu görülmüştür.

Yılmaz Yıldız (2006), "İlköğretimde Çevre Eğitiminde Yöntem Geliştirme" adlı yüksek lisans tez çalışması hazırlamıştır. Yapılan ön çalışmada çevre eğitiminin klasik yöntemlerle işlendiği gözlenmiştir. Çalışmada 5. sınıf öğrencilerinin bilişsel gelişim özellikleri ve çoklu zeka kuramına göre hazırlanmış olduğu etkin çevre öğretim yöntemini, fen dersinde çevre ile ilgili ünitelerin işlenmesinde kullanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak 10 soruluk test kullanılmış ve 22'ser öğrenciden oluşan deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin aktif olduğu deney grubunun klasik yöntemin uygulandığı kontrol grubuna göre çevre konularında daha başarılı olduğu tespit edilmiş, etkili bir çevre eğitimi için öğrenciyi aktif kılacak yöntemlerin kullanılması ve buna uygun ortamların oluşturulması gerektiği önerilmiştir.

Wu ve Hsieh (2006), "Developing Sixth Graders' Inquiry Skills to Construct Explanations in Inquiry-Based Learning Environments" başlıklı 58 altıncı sınıf öğrencisi üzerinde bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada ilköğretim 6. sınıf fen dersleri için geliştirdiği, sorgulamaya dayalı 6 öğrenme etkinliği ile öğrencilerin ilişki tanımlama, sebepleri tanımlama, kanıt olarak verileri kullanma ve açıklamaları değerlendirme şeklindeki dört becerinin gelişim durumunu inceleyerek sorgulamaya dayalı öğrenme becerilerinin nasıl geliştiğini belirlemeye çalışmışlardır. Veri toplama aracı olarak video kayıtları, görüşmeler, öğrencilerin elle yaptıkları ürünler ve ön-test son test şeklindeki başarı testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda en önemli gelişimin ilişki tanımlama ögesinde, en az gelişimin ise açıklamaları değerlendirme ögesinde olduğu görülmüştür. Böylelikle sorgulamaya dayalı 6 etkinlik, öğrencilere değişik öğrenme fırsatları sağlayarak sorgulama becerilerini geliştirdiği ifade edilmiştir.

Wu ve Krajcik (2006), "Inscriptional Practices in Two Inquiry-Based Classrooms: A Case Study of Seventh Graders' Use of Data Tables and Graphs" adlı çalışmalarında 7. sınıf öğrencilerinin sorgulamaya dayalı öğrenme ile tablo ve grafik kullanma durumlarını

incelemişlerdir. Araştırma 8 ay boyunca 27 öğrenci üzerinde sürmüştü ve "Su Kalitesi " ünitesi temel alınarak çoklu veri kaynakları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin tablo-grafik çizme ve yorumlama becerilerinin, hangi sorgulama becerilerinin kullanılabilmesine karar vermeyi sağladığı gözlenmiştir. Böylelikle sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve yeteneklerini geliştirdiği belirtilmiştir.

Akbaş (2007), "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarında Çevre Olgusunun Araştırılması" başlıklı yüksek lisans tez çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre ve ekoloji kavram bilgileri ve çevreye karşı duyarlılıklarını araştırmıştır. Araştırma 114 1. sınıf ve 110 4. sınıf fen bilgisi öğretmen adayı üzerinde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, 4. sınıf öğrencilerinin 1. sınıf öğrencilerine göre bilgi ve tutumlarının daha fazladır. Bunun sebebi 4. sınıf öğrencilerinin çevre ve ekoloji ile ilgili ders almış olmaları gösterilmiştir. Ayrıca cinsiyetin öğrencilerin çevre tutumlarını ve çevre ve ekoloji bilgileri arasında fark oluşturmadığı gözlenmiştir.

Akkurt (2007), "Aktif Öğrenme Tekniklerinin Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Ekoloji ve Çevre Kirliliği Konusunu Öğrenme Başarılarına ve Çevreye Yönelik Tutumlarına Etkisi" başlıklı tez çalışmasında 'Ekoloji; Canlılar ve Çevre' ünitesinde aktif öğrenme yöntemlerinin etkisini araştırmıştır. Araştırmada 33 öğrenciden oluşan deney grubuna aktif öğrenme yöntemleri kullanılırken, 31 öğrenciden oluşan kontrol grubuna geleneksel yöntemler kullanılmıştır. Sonuçta aktif öğrenme yöntemlerinin, öğrencilerin başarılarını ve çevre tutumlarını olumlu yönde geliştirdiğini gözlemiştir. Böylelikle, aktif öğrenme yöntemleri öğrencilerin bilgi, kavrama ve duyarlılığı artırmada geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Akkurt ve ark. (2007) "Comparing an Inquiry-Based Approach Known as the Science Writing Heuristic to Traditional Science Teaching Practices: Are There Differences?" isimli araştırmalarında; geleneksel öğretim ile sorgulamaya dayalı öğretimi karşılaştırmışlardır. Araştırmada öğrencilerin son test puanlarını, öğrenci başarısı ve öğretmenin yaklaşımı uygulayış biçimi ile ilişkilendirmişlerdir. Araştırma sonunda sınıfta gerçekleşen uygulama niteliğinin son test puanları üzerinde önemli bir etkiye neden olduğu ve sorgulamaya dayalı fen öğretimi öğrenci başarısını artırdığı gözlenmiştir.

Cinquetti ve Carvalho (2007), "Teaching and learning about solid waste: aspects of content knowledge" adlı çalışmada Brezilya ilköğretim öğretmenlerinin katı atıklar ile ilgili öğrenme ve öğretme süreçlerine ilişkin görüşlerini araştırmışlardır. Öğretmenlerin çevre eğitiminin üç boyutunu (bilgi, değerler ve siyasal katılım) yansıtmaya düzeylerini

belirlemeye çalışılmıştır. Bunun için öğretmenlere 30 ve 40 saatlik kurslar verilerek çevresel konuları temel alan programlar geliştirmeleri bunları projeye dönüştürmeleri sağlanmıştır. Öğretmenlere çevre temalı ve özellikle katı atıklarla ilgili öğrenme öğretme süreci anlatılmış; bilgi, değerler ve siyasal katılım boyutlarının çöplerin düzeni, azaltılması ve geri dönüşümü ile ilişkisine dikkat çekilmiştir. Araştırma sırasında öğretmen çevre bilgisinin, değerler ve siyasal katılım boyutlarına göre daha önemli gördüğü ve bu nedenle çevre bilgisinin geliştirilmesine odaklanıldığı gözlenmiştir. Buna karşılık vurgulana nokta; katı atıklarla ilgili verilen eğitim programlarında öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının diğer boyutlara da gerekli özeni göstermeleri ve uygulamalara yer verilerek geri dönüşüme katılımın artırılması sağlanmalıdır.

Chu ve ark. (2007), Kore’de ilköğretim 3. sınıf öğrencilerinde bilgi, tutum, davranış ve yetenek değişkenlerinin hangilerinin çevre okuryazarlıklarını etkilediği belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmaya büyük şehirlerden (475), orta gelişmişlikteki şehirlerden (400) ve kırsal bölgelerden (94) olmak üzere toplam 969 öğrenci katılmıştır. Araştırmaları sonunda ilköğretim fen derslerinin; besin zinciri, canlıların yetiştirme ortamları, canlılar arasındaki karşılıklı gibi konularda çevre bilgilerinin yüksek olmasını sağladığını sonucuna ulaşmışlardır. Bu konularda da bilgi düzeyinin yüksek olması için fen programları içinde çevre konularının daha fazla verilmesi, çevre ile ilgili geziler yapılması ve televizyon, gazete ve dergi gibi kitle iletişimi araçlarıyla öğrencilerin bilgi düzeylerinin artırılması önerisinde bulunmuşlardır. Kızların ortalamaları daha yüksek olmak üzere cinsiyet ve aile eğitim durumunun tutum, bilgi, davranış ve yetenek değişkenleri ile ilişkili olduğu gözlenmiştir. Tutum ve davranışlar arasındaki ilişki diğer değişkenler arasındaki ilişkiye göre daha yüksek değerde bulunmasında karşın, çevre okuryazarlığının geliştirilmesi için bilgi, tutum, davranış ve yetenek değişkenlerine önem verilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Uzun ve Sağlam (2007), "Ortaöğretim Öğrencilerinin Çevreye Yönelik Bilgi ve Tutumlarına ‘Çevre ve İnsan’ Dersi İle Gönüllü Çevre Kuruluşlarının Etkisi" başlıklı araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmada 27 maddelik çevre tutum ölçeği ve 25 soruluk bilgi testi kullanılmış ve 1013 lise öğrencisine uygulanmıştır. Araştırma sonucunda gönüllü çevre kuruluşlarına üye olup çalışmalarına aktif katılan öğrencilerin çevresel düşünce, çevresel davranış ve çevre bilgisi ortalamalarının katılmayanlara göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca çevre ve insan dersini alan öğrencilerin bilgi ve tutumlarının dersi almayan öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Atasoy ve Ertürk (2008), ilköğretim 6.,7. ve 8. sınıf öğrencilerinin çevresel tutum ve bilgilerinin tespit edilmesi amacıyla hazırladıkları, "İlköğretim Öğrencilerinin Çevresel

Tutum ve Çevre Bilgisi Üzerine Bir Alan Araştırması" adlı çalışmalarında öğrencilerin bilgi ve tutum puanlarının sınıflara göre anlamlı farklılık gösterdiği ve bu farklılığın; bilgi testinde 6. sınıflar ile 8. sınıflar ve 7. sınıflar ile 8. sınıflar arasında olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca tutum ölçeğinin değerlendirilmesinde 6 sınıflar ile 8. sınıflar arasında bir farklılık görülmüştür. Araştırmacılar öğrencilerin sosyo ekonomik düzeyleri ile tutum ve bilgi düzeylerini karşılaştırmışlar ve anlamlı bir farklılık bulamamışlardır. Bunun sebeplerini ise; alt ve üst sosyo ekonomik düzeydeki okulların çevre bilinci ve duyarlılığını artırmaya yönelik eğitim-öğretim faaliyetlerini yapmaması, okullarda uygulamalı çevre eğitim faaliyetlerine yer verilmemesi ve çevre eğitimi için alt yapı yetersizliği olarak gösterilmiştir. Öğrencilerin bilgi ve tutum puanları ile cinsiyetleri arasındaki farklılığa bakıldığında kızların çevre bilgisi ve tutumlarının erkeklere göre daha yüksek düzeyde olduğu görülmüş, bunun sebebi olarak kız çocuklarına dünyaya geldiği andan itibaren aktarılan toplumsal rol, düzenli ve tertipli olma gibi özellikler gösterilmiştir.

Bilgi (2008), "Ortaöğretim Kurumlarında Coğrafya Dersi Kapsamındaki Çevre Konularının Öğretiminde Aktif Öğretim Yöntemlerinin Rolü" adlı doktora tez çalışmasında, 9. sınıf coğrafya programı kapsamındaki çevre konularının aktif öğretim yöntemleri ile uygulanmasının öğretmen merkezli yöntemlere göre çevre tutum ve bilgi düzeyleri üzerine olan etkisini araştırmıştır. Ayrıca çevre konularının aktif öğrenme yöntemleri ile liselerde uygulanabilirliği coğrafya öğretmenlerinin görüşlerine göre değerlendirilmiştir. Araştırmada 420 deney grubu ve 420 kontrol grubu öğrencisi katılmıştır. Sonuçta, aktif öğretim modeli ile verilen çevre eğitiminin öğrencilerin çevre bilgisi ve çevre tutumu yönünden daha olumlu sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Öğretmen anketi sonuçlarına göre, aktif öğrenme yönteminin uygulandığı sınıflarda dersin planlanması ve uygulanması sırasında sorunlar yaşandığı ve seminerlere ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir.

Duban (2008) "İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinin Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Göre İşlenmesi: Bir Eylem Araştırması" adlı doktora tezi çalışmasında 5. sınıf öğrencilerine yönelik uygulamalı bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmanın değerlendirilmesi aşamasında nitel ve nicel analiz yöntemlerinden yararlanılmış, araştırmacı ve öğrenci günlükleri, tutum ölçeği, video kayıtları, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve fotoğraflar kullanılmıştır. Uygulama sonucunda sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemleri ile işlenen derslerin, bilimsel süreç becerisini geliştirdiği ve günlük yaşam problemlerine çözüm getirebilme becerisi kazandırdığı ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları olumlu yönde geliştirdiği görülmüştür. Öğrencilerle yapılan görüşmeler

sonucunda onların farklı düşüncelere saygı duymayı öğrendiklerini, bilimsel çalışmalarını değerli olduğunu ifade ettiklerini ve önceden bilimsel çalışmalara yönelik yorum yapamazken laboratuvar çalışmaları sonucunda değişik fikirler ürettiklerini tespit etmiştir. Ayrıca sorgulamaya dayalı öğrenmenin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre öğrenme alanındaki kazanımları edinmeye katkı sağladığı gözlenmiştir.

Eames ve ark. (2008), "Yeni Zelanda Okullarındaki Çevre Eğitimi Uygulamalarının Özelliklerinin Bir Değerlendirilmesi" (An Evaluation of Characteristics of Environmental Education Practice in New Zealand) adlı çalışmalarında öğretmenlerin çevre eğitimi bir ya da daha fazla disiplinle bağlantılı olması görüşünü savunduklarını belirtmişlerdir. Çalışma sonucunda ise öğretmenlerin %70'i çevre eğitimi fen, %38'i sosyal bilgiler, %33'ü teknoloji ya da %31'i İngilizce ders programlarıyla, %20 sinini ise fen, sosyal bilgiler ve teknoloji programlarının üçüyle birleştirdiği bulgusuna ulaşmıştır.

Kostova ve Atasoy (2008), " Çevre Eğitiminde Başarılı Öğrenme Yöntemleri" adlı çalışmalarında çevre eğitimi yöntemlerinin kullanılması sırasında yaşanan sorunları araştırmış ve ilerici bir çevre eğitimi vermiştir. Çevre eğitimi için öğrencilere sunular yapılmış, öğrencilerin sunum yapmalarına izin verilmiş ve poster hazırladıkları bir konferans verilmiştir. Ayrıca grup çalışmaları, laboratuvar deneyleri, alan çalışmaları, kısa geziler ve örnek olaylar vb. yöntemler kullanılmıştır. Uygulamalar öncesinde ve sonrasında yapılan ön test ve son testle öğrencilerin çevre konusunda sahip oldukları bilgi, beceri ve tutum değişiklikleri incelenmiştir. Sonuçta en etkili öğretimin öğrencilerin karşılaştıkları sorunlara kendilerinin cevap bulmaları ile sağlandığı görülmüş ve etkili öğrenme için ilerlemeci yöntemlerin kullanılması gerektiği belirtilmiştir.

Mrema (2008), "An Assessment Of Students' Environmental Attitudes And Behaviors And The Effectiveness Of Their School Recycling Programs" başlıklı çalışmasında, üç farklı okulda uygulanan geri dönüşüm programlarının 8. ve 11. sınıf öğrencilerinin çevre tutum ve davranışlarını nasıl etkilediğini araştırmıştır. Araştırma sırasında okullarda bulunan geri dönüşüm kutuları ve öğrencilerin bunları kullanım şekilleri gözlenmiş, geri dönüşümle ilgili ne bildiği ve hangi faktörlerden etkilendikleri ortaya konmuştur. Örneklem grubu oluşturan 136 Öğrenciye sorulan sorularla çevre sorunlarını öğrenmelerini sağlayan konuların olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonunda kızların erkeklere göre geri dönüşüm konusunda daha bilgili ve yüksek tutuma sahip olduğu gözlenmiştir. Öğrencilerin geri dönüşümle ilgili bilgiye sahip olmalarına karşın, geri dönüşümle ilgili uygulama çalışmalarına yer verilmesi gerektiği ortaya konulmuştur.

Yaşar ve Duban (2009), "Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Yönelik Öğrenci Görüşleri" başlıklı çalışmalarında sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına ile ilgili etkinliklerin öğrencilerin gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, tahminde bulunma, deney tasarlama, ölçme, bilgi ve veri toplama, verileri kaydetme, yorumlama ve sonuç çıkarma gibi bilimsel süreç becerilerini artırdığını tespit etmişlerdir. 12 hafta süren etkinliklerle birlikte öğrencilerin fen ve teknoloji dersini eğlenceli bularak derse karşı bakış açılarının değiştiği gözlenmiştir.

BÖLÜM 3**MATERYAL ve YÖNTEM**

Bu bölümde araştırma yöntemi, evren ve örneklem, veri toplama araçları, deney deseni, deneysel işlemler, veri çözümleme teknikleri açıklanmıştır.

3. 1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada kompost yönteminin, 8. sınıf fen ve teknoloji dersi kimyasal tepkimeler konusu içinde bir etkinlik olarak verilmesiyle fen ve teknoloji akademik başarısı ve evsel atıkların geri dönüşüm yöntemine yönelik tutuma etkisi araştırılmıştır. Böylece bağımsız değişkenin (kompost etkinliği ile işlenen ders), bağımlı değişkenler (akademik başarı ve evsel atıkların geri dönüşüm tutumu) üzerindeki etkisi belirlenmiştir.

Deney grubunda Madde ve Özellikleri ve Kimyasal Tepkimeler konuları, 8. sınıf fen ve teknoloji kitaplarındaki etkinlikler ve geri dönüşüm yöntemi ile anlatılırken, kontrol grubunda ise sadece fen ve teknoloji kitaplarındaki etkinlikler ile anlatılmıştır. Her iki grupta da dersler fen ve teknoloji öğretmeni ile işlenmiştir. Deney grubunda Etkinlik-1 okul laboratuvarında okul öğretmeni ve araştırmacı tarafından bir ders saatinde işlenmiştir. Etkinlik-2’de ise Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi laboratuvarlarında kurulan deney düzeneğinde 3 hafta boyunca, öğrencilerin çeşitli ölçümler yapmaları sağlanmıştır. Söz konusu ölçümler kimyasal tepkimeler konusu içinde gerçekleşen sıcaklık, kütle değişimi, gaz çıkışı, yeni madde oluşumu ve oluşan maddenin cinsinin belirlenmesi olaylarının gözlenmesine yöneliktir. Her iki grupta da fen ve teknoloji başarı testi ve evse katı atıkların geri dönüşümüne yönelik tutum ölçeği araştırma öncesinde ve sonrasında uygulanmıştır.

Bu nedenle araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem**3.2.1. Evren**

Bu araştırmanın evrenini, ilköğretim fen ve teknoloji dersi alan 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

3.2.2. Örneklem

Araştırmanın örneklemini, 2008–2009 eğitim-öğretim yılında öğrenim görmekte olan, Çanakkale il merkezindeki Gazi İlköğretim Okulu 8-A ve 8- B sınıfı öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırma sırasında 8. Sınıf öğrencilerinin örneklem grubu olarak seçilme sebebi; organik atıkların geri dönüşümü (kompostlaşma) esas alınarak hazırlanan bir dizi etkinliğin uygulanması ile öngörülen kazanımların Milli Eğitim Bakanlığının ilköğretim sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji programındaki "Kimyasal Tepkimeler" konusu ile örtüşmesidir.

Gazi İlköğretim Okulu'nun seçilme sebebi; okulda bir Fen ve Teknoloji öğretmenin bulunması, çalışma boyunca önceden hazırlanan çalışma planını uygulamayı kabul etmesi, yeni bir çalışma yöntemini test etmede gönüllü olmasıdır. Diğer bir sebep ise; öğretmenin daha önceki senelerde bu sınıfların derslerine girmiş olması ve mesleki tecrübe ve başarısının çalışma için yeterli olmasıdır.

Kontrol ve deney gruplarının seçilmesi ise tamamen ilköğretim fen ve teknoloji öğretmenine bırakılmıştır. Fen ve Teknoloji öğretmenin seçimi doğrultusunda 8-A sınıfının deney grubu, 8-B sınıfının ise kontrol grubu olmasına karar verilmiştir.

Örneklemin özellikleri çizelge 3.'de verilmektedir.

Çizelge 3. Örneklem özellikleri

GRUPLAR	Öğrenci Sayısı	Kız	Erkek	Toplam
Deney Grubu	43	24	19	43
Kontrol Grubu	41	21	20	41

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada 8. Sınıf " Fen ve Teknoloji Akademik Başarı Testi" ve "Evsel Katı Atıkların Geri Dönüşümüne Yönelik Tutum Ölçeği" Kullanılmıştır.

3.3.1. Fen ve Teknoloji Akademik Başarı Testi

Fen ve Teknoloji Akademik Başarı Testi, öğrencilerin kimyasal tepkimeler konusunda akademik başarılarını belirlemek amacıyla, araştırmacı tarafından hazırlanmıştır (EK-7). Kompost yöntemi sırasında gerçekleşen kimyasal olaylar göz önünde bulundurularak 8. Sınıf Kimyasal Tepkimeler konusu içinde ortak olan kazanımlar dikkate alınmıştır. Kazanımlara uygun soruların hazırlanması için, ilköğretim 8.sınıf fen ve teknoloji dersi öğretmen kılavuz kitabı, ilköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji öğrenci ders kitabı ve piyasa da bulunan çeşitli OKS ve SBS kitaplarından faydalanılmıştır. Böylece 42 soruluk, dörder seçenekli çoktan seçmeli ön deneme testi hazırlanmıştır. Testin kapsam geçerliliği ve Türkçe dilbilgisi kurallarına uygunluğu açısından uzman görüşlerine

başvurulmuştur. Ayrıca test maddelerinin öğrencilere uygunluğu açısından da 4 tane fen ve teknoloji öğretmenin görüşleri alınmıştır. Uzman görüşlerine göre düzenlemeler yapıldıkta sonra, testin güvenilirliğini ölçmek istenmiştir.

Soru sayısının fazla olması hem soruların uygun zamanda cevaplanmasını güçleştireceği, hem de öğrencilerin kopya çekme ihtimalini arttırdığı için deneme formu, 21'er soruluk 2 ayrı test (A ve B grupları) şekline getirilmiştir.

Testler bu şekilde daha önce "Madde ve Özellikleri", "Kimyasal Tepkimeler" konularını öğrenmiş olan bir üst kademedeki 100 kişilik, 9. Sınıf öğrencilerinde uygulanmıştır. Yan yana oturan öğrencilere farklı gruplardan sorular verilmiştir. Deneme formunun cevaplanması için öğrencilere 1 ders saati süre tanınmıştır

Deneme testinin okunmasından sonra madde ve test analizi yapılmıştır. Madde analizlerinde madde güçlük indisine ve madde ayırt edicilik düzeylerine bakılmıştır. Öncelikle cevap kâğıtlarının hepsi puanlanmış ve en yüksek puandan en düşüğe göre puanlar sıralanmıştır. Daha sonra da öğrenci sayısı eşit olacak şekilde alt ve üst gruptan %27'si ayrılmıştır. Son olarak da alt ve üst grupların kâğıtları için ayrı ayrı doğru, yanlış ve cevapsız frekansları hesaplanmıştır (Küçükahmet, 2005). Madde güçlüğü (P_j); test maddelerinin doğru cevaplanma oranını gösterir ve 0,50 civarında olması beklenir. Testlerde kolay ve zor olan maddelere de yer verilmelidir (Büyüköztürk ve ark.,2008). Madde güçlüğü şu formüle göre hesaplanır:

$$P_j = \frac{D_{\bar{u}} + D_a}{2N} \quad (3.1)$$

P_j : madde güçlük derecesi, $D_{\bar{u}}$: Üst grupta doğru cevap sayısı, D_a : alt grupta doğru cevap sayısı, N : Alt grup ya da üst gruptaki öğrenci sayısı

Madde ayırt edicilik katsayısı -1,0 ile + 1,0 arasında değişir ve r_{jx} ile gösterilir. Değerin negatif çıkması maddenin ölçülen özellik bakımından farklı, ters yönde ayırt ettiğini gösterir bu nedenle negatif ayırt edici maddeler testten çıkarılmalıdır. Madde ayırt edicilik kat sayısı; $\geq 0,40$ ise madde çok iyi, 0,30 ile 0,39 arasında ise madde düzeltme yapmadan ölçekte tutulabilir (iyi bir madde), 0,20 ile 0,29 arasında ise maddelerin düzeltilerek geliştirilmesi önerilir, $< 0,20$ ise madde ölçekten çıkarılmalıdır (Büyüköztürk ve ark.,2008). Madde ayırt edicilik katsayısı şu formüle göre hesaplanır:

$$r_{jx} = \frac{D_{\bar{u}} + D_a}{N} \quad (3.2)$$

r_{jx} : ayırt edicilik katsayısı, $D_{\bar{u}}$: Üst grupta doğru cevap sayısı, D_a : alt grupta doğru cevap sayısı, N : Alt grup ya da üst gruptaki öğrenci sayısı

Test güvenilirliğini ölçmek için, aynı zamanda elde edilen test puanları arasındaki iç tutarlılığı incelemesi sebebi ile Kuder Richardson- 20 (KR-20) güvenilirliği kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2007). KR-20 güvenilirliği şu formüle göre hesaplanır (Baykul, 2000).

$$KR_{20} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right] \quad (3.3)$$

K = Testin soru sayısı, p = Madde güçlüğü, $q = 1 - p$, S_x^2 = Test standart sapma karesi

Bu bilgiler doğrultusunda yapılan madde analizlerine göre A grubu akademik başarı testinde 14 maddenin geçerli ayırt edici özellikte olmadığı gözlenmiş ve bu nedenle bu maddeler testten atılmıştır. 7 Maddeden oluşan A Grubuna ait madde analizi ve test güvenilirlik analizi sonuçları Çizelge 4. ve Çizelge 5.' de gösterilmiştir.

Çizelge 4. Akademik başarı testi madde analizi sonuçları (A Grubu)

Madde No	P_j	r_{jx}	S_s
1	0,48	0,86	0,49
3	0,44	0,86	0,49
7	0,94	0,36	0,23
10	0,57	0,71	0,82
11	0,58	0,43	0,49
19	0,5	0,5	0,5
20	0,65	0,4	0,75

P_j = Madde güçlük derecesi r_{jx} = Ayırt edicilik indeksi S_s = Standart sapma

Çizelge 5. Akademik başarı testi güvenilirlik analizi sonuçları (A grubu)

Soru Sayısı	$\sum pq$	S_x^2	KR-20
7	2,29	5,10	0,64

Aynı işlemler B grubu içinde yapılmış ve 8 maddenin geçerli ayırt edicilik düzeyinde olmadığı gözlenmiştir. Bu maddeler testten atıldıktan sonra kalan 13 maddenin güçlük düzeyi ve ayırt edicilik düzeyi Çizelge 6' da verilmiştir.

Çizelge 6. Akademik başarı testi madde analizi sonuçları (B Grubu)

Madde No	P _j	R _{jx}	S _s
1	0,94	0,21	0,34
3	0,70	0,86	0,58
5	0,75	0,36	0,43
6	0,76	0,43	0,42
8	0,80	0,64	0,4
9	0,55	0,93	0,49
11	0,86	0,36	0,34
12	0,83	0,71	0,37
14	0,78	0,43	0,41
15	0,44	0,71	0,49
16	0,82	0,86	0,38
20	0,43	0,43	0,49
21	0,33	0,5	0,47

Birinci maddenin ayırt edicilik gücü 0,21 düzeyinde olmasına rağmen geçerliğin düşürülmemesi için uzman kararıyla teste alınmıştır.

Madde analizinden sonra, KR-20 formülüne göre hesaplanan test güvenilirlik analizini sonuçları Çizelge 7.'de gösterilmiştir.

Çizelge 7. Akademik başarı testi güvenilirlik analizi sonuçları (B grubu)

Soru Sayısı	$\sum pq$	Sx^2	KR-20
13	2,39	10,96	0,84

Böylece 42 soru arasından madde ve test analizi sonuçlarına göre 20 soru seçilmiştir. Seçilen maddelere göre elde edilen akademik başarı testinin son şekilde madde güçlük derecesi, madde ayırt edicilik özelliği ve test güvenilirlik değeri Çizelge 8.'de ve Çizelge 9.'da verilmiştir.

Çizelge 8. Fen ve Teknoloji akademik başarı testi madde analizi sonuçları

Madde No	Grup No	P _j	r _{jx}	S _s
1	A1	0,48	0,86	0,49
2	A3	0,44	0,86	0,49
3	B1	0,94	0,21	0,34
4	A7	0,94	0,36	0,23
5	A10	0,57	0,71	0,82
6	B3	0,70	0,86	0,58
7	B5	0,75	0,36	0,43
8	B6	0,76	0,43	0,42
9	A11	0,58	0,43	0,49
10	B8	0,80	0,64	0,4
11	B9	0,55	0,93	0,49
12	B11	0,86	0,36	0,34
13	B12	0,83	0,71	0,37
14	B14	0,78	0,43	0,41
15	B15	0,44	0,71	0,49
16	B16	0,82	0,86	0,38
17	A19	0,5	0,5	0,5
18	B20	0,43	0,43	0,49
19	B21	0,33	0,5	0,47
20	A20	0,65	0,4	0,75

Çizelge 9. Akademik başarı testi güvenilirlik analizi sonucu

Soru Sayısı	$\sum pq$	Sx^2	KR-20
20	4,69	31,03	0,89

3.3.2. Evsel Kartı Atıkların Geri Dönüşümüne Yönelik Tutum Ölçeği

Öğrencilerin evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından 56 soruluk, Likert tipli bir ölçek geliştirilmiştir. Beşli derecelemede düzenlenen bu ölçek, İlköğretim Fen ve Teknoloji Programında bulunan Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre kazanımlarının çevre ile ilgili olanlarına uygun ve araştırma konusunu kapsayacak şekilde hazırlanmıştır.

Ölçekte bulunan maddelerin her birinin karşısında "tamamen katılıyorum", "katılıyorum" "kararsızım", "katılmıyorum" ve "kesinlikle katılmıyorum" şekilde düşünceyi yansıtan ifadeler bulunmaktadır. Olumlu maddelerin değerlendirilmesi tamamen katılıyorum=5, katılıyorum=4, kararsızım=3, katılmıyorum=2 ve kesinlikle katılmıyorum=1; olumsuz maddelerin değerlendirilmesi ise tamamen katılıyorum=1, katılıyorum=2, kararsızım=3, katılmıyorum=2 ve kesinlikle katılmıyorum=1 puanlama sistemi ile gerçekleştirilmiştir.

Ölçeğin geliştirilmesi için öncelikle madde havuzu oluşturulmuş ve kapsam geçerliliğinin sağlanmıştır. Maddelerin tutum ölçeğine ve Türkçe dilbilgisi kurallarına uygunluğu, evsel katı atıkların geri dönüşümü konusunu kapsamının kontrolü açısından konu alanı uzmanlarına kontrol ettirilmiştir. Bundan sonra hazırlanan 56 maddelik ölçeğin ön değerlendirilmesi yapılmıştır.

Tutum ölçeğinin ön değerlendirilmesi farklı iki ilköğretim okulunda 176 öğrenciye uygulanarak yapılmıştır. Ölçekteki maddelerin değerlendirilmesi için SPSS 15 programında faktör ve boyut analizi yapılmıştır. Faktör analizi, değişkenler arasındaki ilişkiyi inceleyen ve verilerin anlamlı olarak sunulmasını sağlayan bir tekniktir. Faktör analizi sırasında KMO (Kaiser- Meyer-Olkin) değerlendirilmesi, analizin iyi olup olmadığı hakkında bilgi verir. KMO değerinin için şu şekilde bir sınıflandırma getirilmiştir: 50–59= çok kötü, 60-69= kötü, 70-79= orta, 80-89= iyi, 90 ve üzeri= çok iyi. Faktör analizinde diğer önemli bir nokta, faktör yük değerlerinin 0,30'dan az olmamasıdır (Semerci, 2004). Ölçeğin son şeklinin verilmesinde güvenilirlik hesaplaması önemlidir. Güvenirlik, test maddelerine verilen cevaplar arasındaki tutarlılıktır. Güvenirlik hesaplamalarında Cronbach Alpha iç tutarlılık değerinin 0,70 ve üzerinde olması gerekmektedir (Büyüköztürk, 2007).

Yapılan faktör analizinde faktör yük değeri en az 0,40 kabul edilmiş, altında olan maddeler atılarak 2 boyuta ayrılmıştır. 15 maddeden oluşan 1. boyut için yapılan faktör analizinde Kaiser Meyer değerinin 0,806 ve güvenilirlik analizi sonucunda ise Cronbach Alpha iç tutarlılık değerinin 0,817 olduğu görülmüştür. Aynı işlem 5 maddelik 2. boyut için de yapılmış ve Kaiser Meyer değerinin 0,796, Cronbach's Alpha iç tutarlılık değerinin 0,729 olduğu görülmüştür. Son olarak ölçeğin tamamının için gerçekleştirilen faktör analizine göre Kaiser Meyer değeri 0,777 ve güvenilirlik analizine göre Cronbach's Alpha iç tutarlılık değeri 0,823'dür. Faktör sayısı, her faktörün açıkladığı toplam varyans yüzdesi ile belirlenmekle birlikte toplam varyans değişkenlerin toplamıdır (Semerci, 2004). Yapılan faktör analizinde birinci boyut varyansın %24,49'unu, ikinci boyut ise %11,11'ini açıklamaktadır. İki boyutun açıkladığı varyans toplamda % 35,61'dir. Bu değerler ölçeğin

güvenilir ve kullanılabilir olduğunu göstermektedir. Son olarak ölçeğin kapsam geçerliği açısından konu alanı uzmanı ile görüşülmüş ve onay alınmıştır. Konu alanı uzmanı ile görüşme sırasında 1. boyuta evsel atıklar ve geri dönüşüm, 2. boyuta organik atıklar şekilde isimlendirme yapılmıştır. 20 maddeden oluşan tutum ölçeği geliştirilmiştir (EK-8).

3.4. Deneysel İşlem Basamakları:

1. Fen ve Teknoloji 8. sınıf programı göz önüne alınarak katı atıkların geri dönüşümü konusuyla ilgili tamamen Fen ve Teknoloji alan bilgilerini içeren etkinlikler planlanmıştır. Hazırlanan bu etkinlikler dizisi orijinal olup bir kısmı Trautmann & Krasny (1997)'nin lise öğrencileri için hazırlanmış Sınıfta Kompost Yapma (Composting in the Classroom) isimli kitaptan yararlanılarak Milli Eğitim Bakanlığının 2007 yılı programı esas alınarak düzenlenmiştir (EK-2). Programın hazırlık aşamasında 6 hafta süreceği planlanmıştır.

Programda 'Maddenin Yapısı ve Özellikleri' ünitesi içinde yer alan, ayrıca kompost tekniği ile kazandırılmaya çalışılan, Fen Teknoloji-Toplum-Çevre ve Bilimsel süreç becerileri kazanımları yer almaktadır. Program iki etkinliğe dayalıdır. Etkinlik 1'de madde ve değişim ünitesi içinde yer alan öğrenme alanlarından 1.5'e (Metal, ametaller ve yarı metallerin günlük yaşamdaki kullanım alanları) ek olarak FTTÇ ve bilimsel süreç becerilerine yer verilmiştir. Etkinlik 1'in uygulama biçimini anlamalarına yardımcı olmak üzere öğretmenlere yönelik bir sayfalık bir plan (EK-3) ve öğrencilerin derste kullanmaları içinde Etkinlik 1 formu (EK-4) hazırlanmıştır. Etkinlik 2 ise Madde ve Değişim ünitesi içinde yer alan 3.3 (kimyasal bir tepkimenin gerçekleştiğini deneyle gösterir), 3.5 (kimyasal değişimlerde atomların yok olmadığını ve yeni atomların oluşmadığını, kütle korunduğunu belirtir) ve 3.7 (yanma tepkimelerini tanımlayarak basit yanma tepkimelerinin denklemlerini yazar) öğrenme alanlarını kapsamaktadır. Bu etkinlikte yer verilen FTTÇ ve bilimsel süreç becerileri kazanımları programda ayrıca yer verilmektedir. Etkinlik 2'de de Etkinlik 1'de olduğu gibi öğretmen planı (EK-5) ve öğrencilere yönelik 6 sayfalık Etkinlik 2 Dosyası hazırlanmıştır (EK-6). Sonuç olarak fen ve teknoloji öğretmenine yönelik 9 sayfalık, öğrencilere yönelik de 8 sayfalık basılı materyal hazırlanmıştır. Öğretmen planlarının hazırlanması sırasında Milli Eğitimi Bakanlığı'nın öğretmenler verdiği Öğretmen Klavuz Kitabı örnek alınmıştır. Bu program hazırlanırken ders öğretmenleri, konu alan uzmanı ve eğitim uzmanı görüşleri alınmıştır. Böylece kompost yönteminin kimyasal tepkimeler konusu içinde, sınıfta uygulanması sağlanmıştır.

2. Hazırlanan planlar doğrultusunda Gazi İlköğretim Okulu Müdürü ve fen ve teknoloji öğretmeni ile görüşülerek gerekli bilgiler verilmiştir.

3. Araştırmanın uygulama aşamasına geçmeden deney ve kontrol grubu öğrencilerine araştırmanın amacı ve önemi anlatılmış daha sonra da fen ve teknoloji akademik başarısı testi ve evsel katı atıkların geri dönüşümüne yönelik tutum ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin verecekleri cevapların araştırma için önemli olduğu ve bu nedenle de verecekleri cevaplarda samimi olmaları vurgulanmıştır.

4. Deney grubu öğrencilerine kimyasal tepkimeler konusuna geçmeden önce sınıfta periyodik tablo ve metal-ametal konuları ile ilgili 1 ders saati sürecinde "Katı Atıkları Tanıyalım" etkinliği uygulanmıştır. Uygulamadan bir gün öncede öğrencilerden evlerinde oluşan atıkları (kağıt, cam, metal, sebze-meyve kabukları ve plastik) okula getirmeleri istenmiştir.

5. Etkinlik günü öğrenciler okul laboratuvarında gruplar halinde oturarak getirdikleri atıkları birleştirmişlerdir. Her gruba öğrenci Etkinlik-1 formu (EK-4) dağıtılmış ve bu forma göre açıklamalarda bulunulmuştur.

6. Gruplardan getirdikleri atıkları formlarına göre kendi içinde ayırmaları, bu atıkların metal-ametal özellikleri, önceki kullanım alanları ve bu şekli ile olası kullanım alanlarını tartışmaları istenmiştir. Gruplar tartışma sonuçlarını formlarına doldurmuşlardır. Tartışma sonuçlarının diğer gruplarla paylaşılması sağlanmıştır.

7. Etkinlik-1 sonunda, laboratuvarında biriken atıkların çevreye verdiği zararlar ve bu maddelerin sürekli tüketilmesi halinde maddeyi oluşturan doğal kaynakların tükenmesi konuları tartışılmış ve öğrencilerden çözüm önerileri alınmıştır. Bu uygulama katı atıkların geri dönüşümü, kompostlaşma ve kimyasal tepkimeler konusuna ön hazırlık niteliği taşımaktadır. Etkinlik 1, bir ders saati sürmesine rağmen haftanın son Fen ve Teknoloji dersinde uygulandığı için programın 1. haftasını doldurmuştur.

8. 2. Hafta başında uygulanan Etkinlik-2 öncesinde; öğrencilerden her grubun farklı olacak şekilde karbonhidrat, protein-yağ, selüloz-lignin, karışık organik atık ve organik- inorganik birlikte bulunan atıklar getirmeleri istenmiştir.

9. Etkinlik-2 için 2 saatlik bilgilendirme, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi Laboratuvarlarında araştırmacı ve uzmanlar tarafından yapılmıştır. Öğrencilerin daha önce oluşturdukları gruplara, programda aksaklıklar olmaması amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan beşer tane kompost düzeneği verilmiştir. Bu düzeneğin hazırlanma aşamaları gene araştırmacılar tarafından anlatılmıştır.

10. Her gruba birer Etkinlik-2 dosyası dağıtılmıştır (EK-5).

11. Öğrenciler gerekli açıklamalar ve Etkinlik-2 dosyası içindeki yönergeler doğrultusunda atıklarını uygun şekilde kompost düzeneğine yerleştirmişler ve deney düzeneklerine son şekli vermişlerdir.

12. Deney düzeneği hazırlandıktan sonra öğrenciler, Etkinlik 2 öğrenci formuna göre düzenli olarak kompost düzeneğindeki pet şişelerin kütle, sıcaklık, gaz miktarı gibi ölçümlerini yapıp, formun uygun yerlerine not almışlardır.

13. Bu ölçümler öğrencilerin öğle tatillerinde, iki günde bir üniversite laboratuvarlarına gelip yapmaları ile devam etmiştir.

14. Etkinlik 2; plan aşamasında 5 hafta sürecek şekilde planlanmış ve ilgili materyaller buna göre hazırlanıp öğrencilere dağıtılmasına rağmen, 3 hafta sonunda uygulamaya son verilmiştir. Çünkü 3 hafta sonunda, kompost işleminde kütle ve sıcaklık değişimi, gaz çıkışı gibi kimyasal tepkimeye örnek oluşturacak değişiklikler gözlenememiştir. Etkinliklerin gerçekleştiği pet şişelerin hacminin küçük ve içindeki atık miktarının az olması sebebi ile kompost işlemi yavaşlamış, öğrencilerin gözlem yapması güçleşmiştir. Böylelikle Etkinlik 1 ve Etkinlik 2'nin uygulanması toplamda 4 hafta sürmüştür.

15. Gruplar, Etkinlik 2'de elde ettikleri verileri grafiğe dökerek raporlaştırmışlardır.

16. Programın uygulama aşamasından sonra 5. hafta başında ise elde edilen bütün veriler ve raporlar, 2 ders saatinde Gazi İlköğretim Okulunda araştırmacı ve ders öğretmeninin birlikte bulunduğu ortamda paylaşılmış ve tartışılmıştır. Bunun için bütün gruplar elde ettiği verileri sınıfla paylaşmış, kütle ve sıcaklık ve gaz seviyesindeki değişimi, gaz çıkışı, açığa çıkan gazların farklılıkları ve gözlenen değişimlerin gruplar arasındaki farklılıklarının nedenleri sorgulanmış ve yorumlanmıştır.

17. Etkinliklerin sona ermesiyle deney grubuna ve kontrol grubuna eş zamanlı olarak başarı testi ve tutum ölçeği uygulanmıştır.

3.5. Verilerin Toplanması

Uygulama 2008 yılı Aralık ayında başlamıştır. Etkinlik-1, 1 ders saati ve Etkinlik-2, 3 hafta olacak şekilde toplam 4 hafta sürmüştür ve sadece deney grubu öğrencilerine uygulanarak 5. haftada sınıfça tartışılmıştır. Uygulamalar sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerine fen ve teknoloji akademik başarı testi ve evsel katı atıkların geri dönüşümüne yönelik tutum ölçeği son test olarak uygulanmıştır. Tutum ölçeğinde amaçlar doğrultusunda demografik bilgiler de toplanmıştır.

3.6. Verilerin Analizi

Ön test ve son testlerin uygulanmaları sonucunda elde edilen verilerin analizi için SPSS 10 paket programına girilmiş ve grup ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için varyansların eşit olması durumunda ANOVA, varyansların eşit olmaması durumunda bağımsız gruplar t-testi uygulanmıştır. Sonuçların yorumlanmasında akademik başarı testi için 0,01 ve tutum ölçeği içinde 0,05 anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir.

BÖLÜM 4**ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA**

Bu bölümde toplanan veriler sonucunda elde edilen bulgular alt problemlere bağlı olarak ele alınmış ve yorumlanmıştır.

4.1. Deney ve Kontrol Grubuna Katılan Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyete göre dağılımları Çizelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 10. Öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı

	Erkek		Kız		Toplam	
8-A	19	% 44,1	24	% 55,8	43	%51
8-B	20	% 48,8	21	% 51,2	41	%49
Toplam	39	% 46,4	45	% 53,5	84	%100

4.2. Öğrencilerin Ön Test Durumlarına İlişkin Bulgular**4.2.1. Fen ve Teknoloji Akademik Başarı Ön Test Durumları**

Deney ve kontrol gruplarına ait akademik başarıları ön test sonuçları arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla ilişkisiz örneklem için t-testi uygulanmış ve bu durum Çizelge 11'de gösterilmiştir.

Çizelge 11. Öğrencilerin akademik başarı ön test sonuçlarının karşılaştırılması

Sınıf	N	Ort.	Ss.	Sd.	t	p
8-A	43	5,09	2,81			
8-B	41	3,82	2,30	80,13	2,25	0,027

* $p < 0,01$

T-testi sonucuna göre; deney grubunun ortalaması daha yüksek olmasına rağmen bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($t_{(80,13)} = 2,25, p > 0,01$). Böylece öğrencilerin akademik başarı durumlarının birbirine benzer olduğunu anlaşılmaktadır. Ön test sonuçlarına göre gruplar arasında fark olmaması, deneklerin benzer geçmişe sahip olmalarını gösterir. Bu durum yansız atamada oluşacak hataların azaltılarak iç geçerliliğin sağlanması bakımından önemlidir (Büyüköztürk ve ark., 2008).

4.2.2. Evsel Atıkların Geri Dönüşümüne Yönelik Ön Tutum Durumları

Deney ve kontrol gruplarının evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumlarına ait ön test sonuçları Çizelge 12’de karşılaştırılmıştır.

Çizelge 12. Öğrencilerin evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik ön tutum durumlarının karşılaştırılması

Sınıf	N	Ort.	Ss.	Sd.	t	p
8-A	43	4,29	0,37	70,18	1,840	0,07
8-B	41	4,10	0,55			

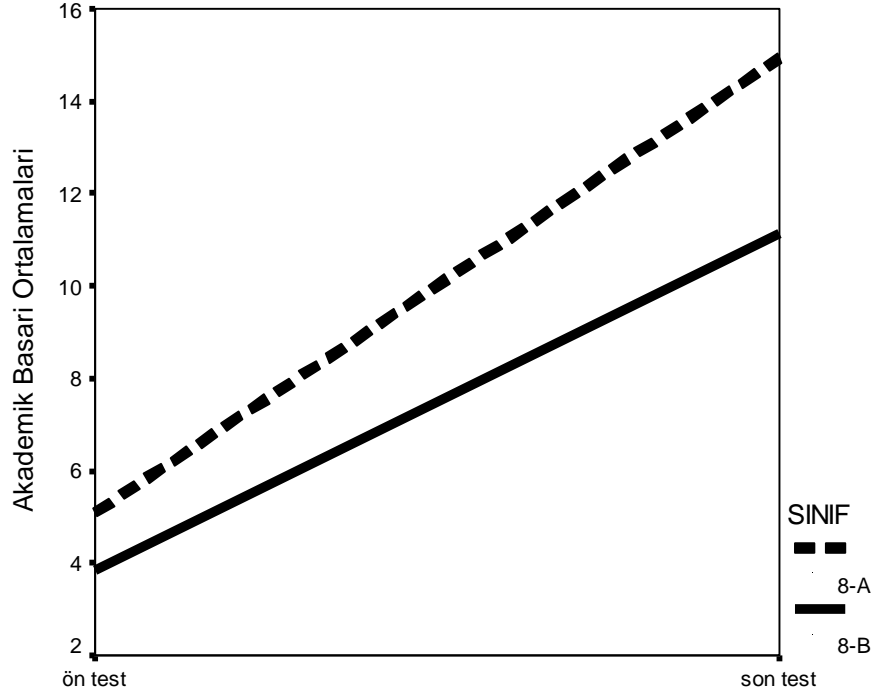
* $p < 0,05$

Grupların ön test durumları arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla uygulanan ilişkisiz örneklem için t- testi uygulanması sonucunda anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($t_{(70,18)}=1,84$, $p > 0,05$). Bu durum öğrencilerin ön tutum durumlarının bir birine benzer olduğunu göstermektedir. Böylece araştırmaya başlarken deney ve kontrol gruplarının eş tutum düzeyinde oldukları söylenebilir. Öğrencilerin ön tutum ortalamalarının düşük olması öğrencilerin çevre bilgi durumlarının düşük olmasından kaynaklanmış olabilir. Nitekim Morgil ve ark. (2002), 6. sınıf öğrencilerinde yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin yeterli bilgiye sahip olmadıklarını belirtmişlerdir.

4.3. Öğrencilerin Son Test Durumlarına İlişkin Bulgular

4.3.1. Fen ve Teknoloji Akademik Başarı Son Test Durumları

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test fen ve teknoloji akademik başarılarını karşılaştırmak amacıyla ilişkisiz örneklem için t-testi uygulanmıştır. Uygulama öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol gruplarının akademik başarı ortalamaları arasındaki ilişki Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. Öğrencilerinin akademik başarı testine ilişkin ön test-son test sonuçları arasındaki değişim.

Araştırma sonucunda iki grubun akademik başarı ortalamalarında artış söz konusudur. Deney grubunda 4,29 olan ön test ortalaması, uygulama sonunda 14,93'e; kontrol grubunda da ise 4,10 olan ön test ortalaması uygulama sonunda 11,14'e yükselmiştir. Uygulama sonucunda deney ve kontrol gruplarının puanları arasında, deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir ($t_{(80,14)}=4,65$; $p < 0,01$).

Elde edilen bulgulara göre, kimyasal tepkimelerin işlenişi sırasında kompost yöntemi ile verilen etkinlikler akademik başarıyı daha fazla artırmaktadır. Bunun sebebi etkinlikler sırasında öğrencilerin tamamen aktif olması, sürece bizzat katılmaları, konunun hayatın içinde olduğunu gözlemelerine fırsat verilmesi, sorgulama, yorumlama ve eski ve yeni bilgiler arasında bağ kurma becerilerini kullanmaları olarak gösterilebilir. Bu bulgu aktif öğrenme ve sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemlerinin akademik başarıya etkisinin incelendiği diğer çalışmaları destekler niteliktedir. Akkurt (2007), aktif öğrenme yöntemlerinin uygulandığı çevre temalı biyoloji dersinin akademik başarıyı daha çok artırdığını belirtmiş, bunun sebebini öğrencilerin derslere daha çok ilgi göstermesi yorumunu yapmıştır.

Öğrencilerin etkinlikler sırasında sorularla düşünmeye yönlendirilmesi ve zihinsel becerilerini geliştirmesi Dori ve Herscovitz (1998)'in belirttiği gibi çevre eğitiminde

alternatif bir yöntemdir. Alouf ve Bentley (2003), sorgulamaya dayalı öğrenme ile öğrencilerin başarılarının arttığını belirtirken sonuçta problem çözme becerisi ve içeriği hatırlamada olumlu kazanımlar elde edildiği bulgusuna ulaşmışlardır. Bu bulguyu Duban (2008)'in sorgulama dayalı öğrenme ile öğrencilerin günlük yaşam problemlerine çözüm getirme becerileri kazandıkları bulgusu desteklemektedir. Ayrıca Gençtürk (2004)'ün çalışmasında da sorgulamaya dayalı öğrenmenin fen bilgisi ders başarısını artırdığı gözlenmiştir. Wu ve Hsieh (2006), sorgulamaya dayalı öğrenmenin nasıl geliştiğini incelerken en fazla gelişimin ilişkileri tanımlama ögesinde olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada uygulanan etkinlikler; öğrencilerin evsel katı atıklar konusunda çözüm getirmeleri konusunda zihinlerini meşgul etmiş ve nedenleri sorgulamaya fırsat vermiştir. Öğrencilere uygulanan etkinliklerde kompost yöntemi sırasında gerekçeleşen kimyasal olayların tanımlanması ve kompost-kimya ilişkisinin kurulması akademik başarıyı bir etken olarak görülmektedir. Bu çalışmada sorgulamanın fen ve teknoloji dersinde akademik başarıyı artırıcı rol üstlendiği söylenebilir.

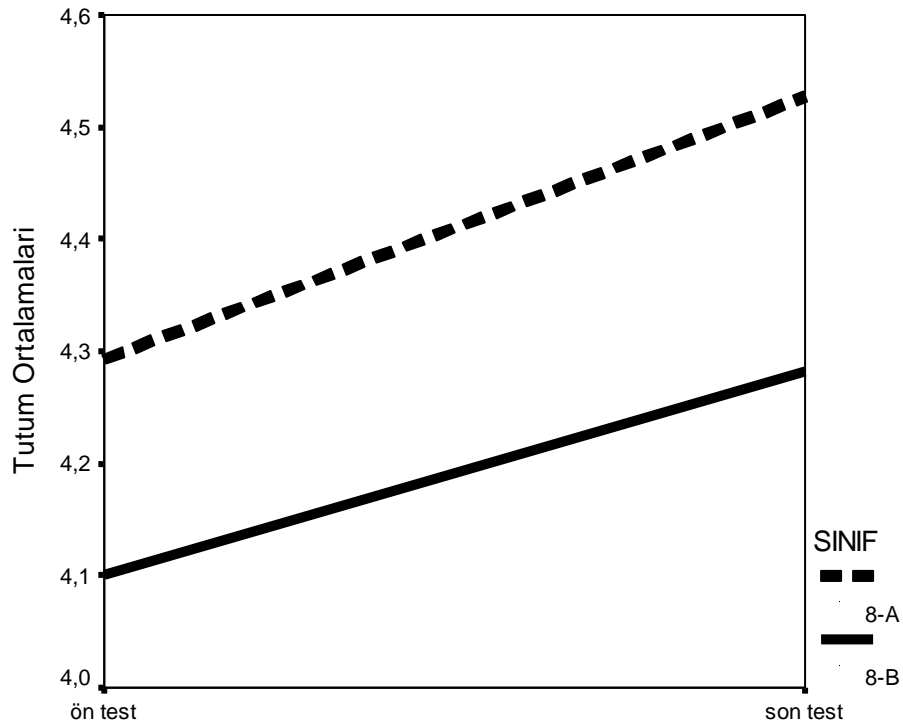
Araştırmada uygulanan etkinlikler öğrencilerin kavram gelişimi ve bunları anlamlandırmaları açısından önemli bulunmaktadır. Kortland (1997)'in belirttiği fen derslerinde verilen katı atıklar konusu ile ilgili uygulamaların öğrencilerin kavram gelişimine katkı sağlaması açısından değerlendirildiğinde kompost etkinliği sırasında geliştirilen kavramların kimyasal tepkimeler ünitesinde tekrardan kullanılması akademik başarıyı artırıcı rol üstlenmiştir. Kimyasal tepkimeler sırasında gerçekleşen olayların günlük hayatın içinde olduğunu görmek, kimyasal tepkimeleri fark etme, tepkime sonunda oluşan ürünü ayırt etme, sıcaklık değişimi, kütle korunumu vb. kavramları uygulamalar yaparak kavrama ve anlamlandırma, bu olayları güncel yaşamla tekrar sentezleme öğrencilerin konuyu daha iyi algılamalarını sağlayarak akademik başarıyı artırıcı etkenlerden biridir.

Her ne kadar bu çalışmada fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ya da motivasyon durumları belirlenmediyse de Öznacar (2005) çevre eğitimi ile ilgili uygulama çalışmalarında öğrencilerin fen ve teknoloji derslerini daha çok sevdiklerini ifade ettiklerini görmüştür, araştırma sonucunda ise uygulama yapılan sınıflarda fen ve teknoloji akademik başarısının daha fazla olduğunu tespit etmiştir. Çevre eğitimi ile ilgili olan bir konunun uygulamalarla fen dersleri içinde verilmesi öğrencilerin derse daha çok güdülenmelerine sebep olmuş olabilir. Kompost uygulama etkinlikleri ile işlenen fen ve teknoloji dersinin öğrenciler için daha eğlenceli hale getirilmesi öğrencilerin kimyasal

tepkimler konusunu sevmesine neden olmuş olabilir. Böylece öğrencilerin sevdikleri bir konuda yüksek akademik başarı göstermelerine sebep olmuştur.

4.3.2. Evsel Atıkların Geri Dönüşümüne Yönelik Son Tutumlara Ait Bulgular

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik son tutum durumlarını karşılaştırmak amacıyla ilişkisiz örneklem için t-testi uygulanmıştır. Uygulama öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol gruplarının evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutum ortalamaları arasındaki ilişki Şekil 3’de gösterilmiştir.



Şekil 3. Öğrencilerinin Evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumlarına ilişkin ön test-son test sonuçları arasındaki değişim.

Şekil 3’e göre her iki grubun tutum ortalamalarında artış söz konusudur. Deney grubu öğrencilerinin 4,29 olan ön tutum ortalamaları, uygulama sonunda 4,52’ye yükselmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise 4,10 olan ön tutum puanları 4,28’ye yükselmiştir. Bu sonuçlara göre deney grubu öğrencilerinin ortalamalarının daha fazla yükseldiği görülmektedir.

İlişkisiz ölçümler için t-test uygulaması sonucunda her iki grubun son tutum durumları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir ($t_{(63,92)}=2,12$ $p < 0,05$). Bu farklılık, kimyasal tepkimeler konusunda kompost yöntemi örneği ile verilen

etkinliklerin öğrencilerin evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumlarını daha çok artırdığı yorumuna ulaştırmaktadır.

Araştırmanın sonucuna göre kimyasal tepkimelerin işlenişi sırasında kompost yöntemi ile verilen etkinlikler öğrencilerin evsel katı atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumlarını artırmada etkili olmaktadır. Literatürde kompost yöntemi uygulamalarının öğrencilerin tutumlarına etkisi üzerinde bir çalışmaya rastlanılmamasına rağmen katı atıklar ve geri dönüşüm ile ilgili çalışmalar mevcuttur. Araştırmada yapılan uygulama çalışmaları, Kortland (1997)'ın katı atıklarla ilgili uygulama çalışmalarının öğrencilerin katı atıklarla ilgili bakış açılarını olumlu yönde geliştirdiği bulgusunu desteklemektedir. Ayrıca bu bulgu, Bilgi (2008)'nin aktif öğrenme yöntemlerinin çevre konularında öğrencilerin bilgi ve tutumlarını olumlu yönde değiştirir bulgusunu desteklemektedir. Geri dönüşümle ilgili eğitim verilen öğrencilerin bu eğitimi almayan öğrencilere göre daha yüksek tutuma sahip olması, Uzun ve Sağlam (2007)'in yapmış olduğu araştırmada çevre dersi alan öğrencilerin daha yüksek tutum göstermesi sonucuna benzemektedir.

Araştırmada uygulanan etkinlikler sıralı olup, Etkinlik-2 sırasında yapılan ölçme işlemleri 3 hafta gibi bir süreçte iki günde bir gerçekleşmiştir. Dolayısıyla organik atıkların süreç içinde çevreye verdiği kötü koyuyu hissetmişler ve rastgele atılan çöplerin çevreye verdiği zararı daha iyi anlamışlardır. Etkinlikler sonunda kompost elde edilmesi ile organik atığın gübre olarak kullanılmasının anlaşılması kolaylaşmıştır. Öğrencilerin süreç içinde yer almasının tutumlarını değiştirmede etkin rol oynadığı düşünülmektedir. Kortland (1997) da seri olarak verilen derslerin öğrencilerin katı atık sorununu anlamalarını kolaylaştırdığını belirtmiştir.

Uygulamalı etkinlikler, öğrencilerin sürece bizzat katılarak bir çevre sorununu fark etmelerini ve bu soruna neden olan sebepleri ve etkileri yaşayarak görmelerini sağlamış, soruna çözüm üretebilmeleri için aktif rol oynamıştır. Songurtekin (2001)'nin uygulamalı çevre eğitimi projesi kapsamındaki öğrencilerde çevre bilincinin oluşturulmasına benzer sonuçlar göstermektedir. Araştırmada öğrencilere evsel atıkların geri dönüşümünün önemi, geri dönüşümün uygulandığı ve uygulanmadığı durumlarda oluşan sonuçlar öğrencilere anlatılmış ve örneklerle gösterilmiştir. Bu da tutum değişikliğine sebep olan diğer bir faktördür. Böylelikle Mrema (2008)'nin belirttiği öğrencilerin geri dönüşümü anlamaları ve tutumlarını değiştirmek için gerekli uygulama fırsatları verilmiştir.

4.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Evsel Atıkların Geri Dönüşümüne Yönelik Tutumları İle Kimyasal Tepkimeler Akademik Başarı Durumları Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular

Öğrencilerin evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumları ile kimyasal tepkimeler akademik başarı durumları arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla Pearson Korelasyon katsayısından yararlanılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerin ön başarı- ön tutum, son başarı-son tutum ve deney grubu öğrencilerinin ön başarı- ön tutum, son başarı- son tutum durumları arasındaki ilişki Çizelge 13’de verilmiştir.

Çizelge 13. Öğrencilerin evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumları ile kimyasal tepkimeler akademik başarı durumları arasındaki korelasyon katsayısı

Grup- Test	N	r	p
Kontrol Grubu Ön başarı- Ön tutum	41	0,19	0,23
Kontrol Grubu Son Başarı- Son Tutum	41	0,21	0,18
Deney Grubu Ön başarı- Ön tutum	43	0,15	0,33
Deney Grubu Son başarı- Son tutum	43	0,35	0,01

* p < 0,05

Çizelge 13’ e göre kontrol grubu öğrencilerinin kimyasal tepkimeler akademik başarı ön test sonuçları ile evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik ön tutum durumları arasında korelasyon katsayısı 0,192 olduğu için çok düşük düzeyde bir ilişki söz konusudur. Öğrencilerin kimyasal tepkimeler akademik başarı son test sonuçları ile evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik son tutum durumları arasında korelasyon katsayısı ise 0,21 dir. Fakat her iki durumda da p > 0,05 olması sebebi ile iki değişkenler arasındaki ilişki anlamlı değildir.

Deney grubu öğrencilerinin kimyasal tepkimeler akademik başarı ön test sonuçları ile evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik ön tutum durumları arasında, korelasyon katsayısı 0,151 olması sebebi çok düşük ilişki söz konusudur. Fakat p > 0,05 olması sebebi ile iki değişken arasındaki ilişki anlamlı değildir. Öğrencilerin kimyasal tepkimeler akademik başarı son test sonuçları ile evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik son tutum durumları arasındaki ilişkiye bakıldığında korelasyon katsayısı 0,35 dir. p < 0,05 olması sebebi ile deney grubu öğrencilerinin kimyasal tepkimeler akademik başarıları ile evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumları arasında orta düzeyde anlamlı bir ilişki söz konusudur. Buna göre öğrencilere kompost yöntemi ile uygulanan kimyasal tepkimeler

konusu öğrencilerin akademik başarılarını arttırırken aynı zamanda evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumları da olumlu yönde geliştirmektedir.

Fen dersleri içinde verilen çevre konularının akademik başarı ve çevre tutumu bakımından birbirini desteklediğini göstermektedir. Yapılan araştırmalar sonucunda çevre konularının fen dersleri içinde verilmesinin fen bilgisi akademik başarısını arttırdığı ya da çevre tutumunu olumlu yönde geliştirdiği tespit edildiye de her ikisinin karşılaştırılmasının yer aldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yılmaz Yıldız (2006), çalışmasında 5. sınıf öğrencilerinin bilişsel gelişim özellikleri ve çoklu zeka kuramına göre hazırlanmış olduğu etkin çevre öğretim yöntemini, fen dersinde çevre ile ilgili ünitelerde kullanmış, sonuçta deney grubunun klasik yöntemin uygulandığı kontrol grubuna göre çevre konularında daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

4.5 Deney grubu öğrencilerin Evsel Atıkların Geri Dönüşümüne Yönelik Tutumlarının Bazı Demografik Bilgileri ile İlişkisi

Deney grubu öğrencilerine uygulanan etkinliklerin öğrencilerin demografik bilgilere göre farklı etkisi olup olmadığını belirlemek için ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) ve t-testi (Independent Samples T-Test) uygulanmıştır.

Etkinliklerin, öğrencilerin evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumlarının evlerinde çöpün atılma sıklığı ile ilişkisine bakıldığında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür ($F_{(3)}=2,67, p<0,05$). Bu bulgu çöpün atılma sıklığının öğrencilerin tutumlarını etkilediği sonucuna ulaştırır. Evlerde hangi sıklıklarda atılan çöplerin anlamlı farklılık oluşturduğunu belirlemek amacıyla Tukey testi uygulanmış ve sonuçta çöpün gün aşırı ($X=4,73$) atılması her gün atılmasına ($X=4,44$) göre daha yüksek tutuma neden olduğu kanısına varılmıştır. Fakat çöpünü haftada bir atılanların sayısı (2) karşılaştırma yapmak için yetersiz olması sebebi değerlendirmeye alınmamıştır. Sonuçta çöpünü her gün atılanlar ile gün aşırı atılanlar arasında ilişkisiz örneklem için t-testi uygulanmış ve gün aşırı atılanlar lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t_{(38,15)}=3,01 p< 0,05$). Aynı öğrencilerin ön tutum durumları ile çöpün atılma sıklığı ile ilişkisine bakıldığında, çöplerini gün aşırı atan öğrencilerin daha yüksek tutuma sahip olmasına rağmen anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($t_{(30,37)}=1,43 p> 0,05$). Öğrencilerin evlerinde çöpün atılma sıklığı ile ön test-test son test tutum durumları Çizelge 14’de gösterilmiştir.

Çizelge 14. Evde çöpün atılma sıklığına göre tutum durumları tek yönlü varyans analizi sonuçları.

			Ön test				Son test			
Evde çöpün atılma sıklığı	N	Ort	Sd	t	p	Ort	Sd	t	p	
Her gün	28	4,25	30,37	1,43	0,160	4,44	38,15	3,01	0,005	
Gün aşırı	13	4,41				4,73				

* p < 0,05

Bu sonuçlara göre, çöpün atılma sıklığı öğrencilerin ön tutum durumları üzerinde anlamlı bir farklılığa sebep olmazken, son tutum durumları üzerinde çöpünü gün aşırı atanların her gün atanlara göre daha olumlu olduğu görülmektedir. Bunun nedeni öğrencilerin kompost yöntemi sırasında gerçekleşen kimyasal olayları iki günde bir gözlemleri olabilir. Öğrencilerin okulda gözlediği olayların (renk değişimi, kokunun yayılması v.b) evde de gözlenmesi evsel atıkların geri dönüşümle ilgili tutum durumlarını artırabilir yorumuna ulaştırmıştır. Çöpün atılma sıklığı ile ön tutumlarının karşılaştırılmasında anlamlı bir farklılık gözlenmemesine rağmen son testlerde anlamlı farklılık gözlenmesi, iki günde bir gerçekleşen ölçümlerin tutumları olumlu yönde değiştirdiğinin diğer bir kanıtı olduğu söylenebilir. Buna göre her gün çöp atan öğrencilerin sıkıldığı, haftada bir atanların da ilgiyi düşürerek tutumu azalttığı sonucu çıkarılabilir.

Tek yönlü varyans analizi sonucuna göre etkinlikler, öğrencilerin evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumlarının evlerinde yaşayan birey sayısına göre farklılık gösterdiği görülmüştür ($F_{(2)}=3,31$ p<0,05). Bu bulgu öğrencilerin evde yaşayan birey sayısı ile tutumlar arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Ev nüfusunun hangi gruplar arasında farklılık oluşturduğunu bulmak amacıyla Tukey testi uygulanmış, 3 ve daha az nüfuslu ($X=4,32$) ve 4 nüfuslu evlerde yaşayan öğrencilerin tutumlarının 5 nüfuslu evlerde yaşayan öğrencilere göre daha olumlu bulunmuştur. Fakat 5 kişilik nüfuslu ailede yaşayan öğrencilerin sayısının 3 olması sebebi ile karşılaştırma için yetersiz bulunarak göz önüne alınmamıştır. Böylelikle tekrar ilişkisiz örneklem için t-testi uygulanmış ve sonuçta gruplar arasında anlamlı farklılık görülmemiştir ($t_{(37,997)}=0,978$ p> 0,05). Öğrencilerin evlerinde yaşayan birey sayısı ile ön test-test son test tutum durumları Çizelge 15’de gösterilmiştir.

Çizelge 15. Evde yaşayan birey sayısına göre tutum durumları ilişkisiz örneklem için t-testi sonuçları

Evde yaşayan birey sayısı	N	Ort.	Sd	t	p
3 ya da daha az	17	4,32	0,32	0,978	0,33
4	23	4,34	0,29		

* $p < 0,05$

Elde edilen bulgu evde yaşayan birey sayısının öğrencilerin tutumları üzerinde anlamlı bir etki oluşturmadığını göstermektedir. Buna karşılık Erol ve Gezer (2006), 3 kişilik bir ailede yaşayan öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarının daha kalabalık ailede yaşayan öğrencilere göre daha yüksek olduğunu belirtmiş sebebini de çok çocuklu ailelerin çocuklarına eşit ve iyi imkân sağlayamadığı şeklinde yorumlamıştır. Araştırmada öğrencilerin ön tutum ve son tutum puanları karşılaştırıldığında evlerinde 5 kişi yaşayan öğrencilerin puanlarının daha fazla artırdığı fakat örneklem sayısının grupları karşılaştırma bakımından yetersiz olduğu görülmüştür.

Tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumlarının cinsiyete ($F_{(1)}=1,29$ $p>0,05$), dershaneye gitme durumuna ($F_{(1)}=0,40$ $p>0,05$), doğum yerine, ($F_{(1)}=0,01$ $p>0,05$), oturulan bina türüne ($F_{(2)}=0,42$ $p>0,05$), kardeş sayısına ($F_{(2)}=0,05$ $p>0,05$), oturdukları evin kira ya da kendi evi olma durumuna ($F_{(1)}=0,196$ $p>0,05$), çöpü atan kişiye ($F_{(3)}=0,43$ $p>0,05$), ailenin gelir durumuna ($F_{(4)}=0,04$ $p>0,05$), annelerin eğitim durumuna ($F_{(3)}=0,89$ $p>0,05$), babanın eğitim durumuna ($F_{(3)}=0,82$ $p>0,05$), geri dönüşümle ilgili ders alma ($F_{(1)}=3,40$ $p>0,05$), film seyretme ($F_{(3)}=0,43$ $p>0,05$) ve geri toplantıya katılma durumuna ($F_{(1)}=0,12$ $p>0,05$) göre anlamlı farklılık göstermediği görülmüştür.

Bağımsız gruplar t testi sonucuna göre öğrencilerin geri dönüşümle ilgili film seyretmelerinin evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumları üzerinde anlamlı fark oluşturmamaktadır ($t_{(16,37)}=1,78$ $p>0,05$). Evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumların demografik bilgilere göre değişimi Çizelge 16'da belirtilmiştir.

Çizelge 16. Evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumların demografik bilgilere göre değişimi (* G.D. ile ilgili film seyretme durumu için t testi değeri)

Demografik Bilgi		N	Ort.	Sd	F	p
Cinsiyet	Kız	25	4,47	0,40	1,29	0,26
	Erkek	18	4,60	0,32		
Dershaneye gitme durumu	Gidiyor	39	4,53	0,34	0,40	0,52
	Gitmiyor	4	4,41	0,64		
Doğum yeri	Çanakkale	36	4,54	0,39	0,01	0,90
	Çanakkale dışı	7	4,54	0,28		
Oturduğu bina türü	Tek apartman	29	4,56	0,36	0,42	0,65
	Büyük Site	10	4,45	0,41		
	Bahçeli/Müstakil	4	4,45	0,41		
Kardeş sayısı	1 kardeş	12	4,51	0,45	0,05	0,94
	2 kardeş	29	4,53	0,35		
	3 kardeş	2	4,45	0,007		
Oturduğu ev durumu	Kendi evi	13	4,56	0,28	0,19	0,66
	Kira	30	4,51	0,41		
Çöpü atan	Öğrenci	19	4,57	0,34	0,43	0,73
	Anne/ baba	18	4,50	0,47		
	Apartman gör.	5	4,39	0,35		
	Diğer	1	4,75	0,0		
Aile gelir durumu	500 ya da daha az	1	4,60	0	0,04	0,99
	500-899	1	4,40	0		
	900-1199	9	4,53	0,29		
	1200-1599	16	4,54	0,47		
	1600 ya da daha fazla	15	4,52	0,34		
Anne eğitim durumu	İlkokul	12	4,50	0,36	0,89	0,45
	Ortaokul	8	4,54	0,26		
	Lise	15	4,62	0,34		
	Üniversite	8	4,36	0,51		
Baba eğitim durumu	İlkokul	3	4,35	0,40	0,82	0,49
	Ortaokul	11	4,51	0,32		
	Lise	16	4,63	0,33		
	Üniversite	13	4,45	0,45		
G.D. ile ilgili ders alma durumu	Evet	31	4,59	0,33	3,40	0,07
	Hayır	12	4,376	0,43		
G.D. ile ilgili toplantıya katılma durumu	Evet	30	4,55	0,41	0,12	0,72
	Hayır	13	4,51	0,35		
G.D. ile ilgili film seyretme durumu	Evet	30	4,60	0,30	1,78*	0,92
	Hayır	13	4,35	0,47		

* p < 0,05

Cinsiyet değişkeninin çevre tutumları üzerinde incelendiği araştırmalarda (Şama, 2003; Mert, 2006; Erol ve Gezer, 2006; Atasoy ve Ertürk, 2008 ve Mrema, 2008) kızların erkeklere göre daha yüksek tutuma sahip olduğu gözlenmiştir. Bu araştırmada ise, uygulamalar sonucunda cinsiyetin tutum üzerinde bir farklılık oluşturmadığı gözlenmiştir. Bu bulgu her iki cinsiyetten öğrencilerin birlikte grup çalışması yapmaları ve eşit şartlarda görev almalarına bağlı olabilir. Öğrencilerin sürece hep birlikte katılmaları cinsiyetin tutum üzerindeki etkisi ortadan kaldırmıştır.

Öğrencilerin dershaneye gitme durumları ile tutumları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Günümüzde dershanelerin amacının öğrencileri sadece SBS gibi sınavlara hazırlamak olması, test mantığı ile ders işlemeleri ve çevreye yönelik konuların ihmal edilmesi bu durumun sebebi olarak görülmektedir.

Öğrencilerin doğum yerleri ile evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumları arasında anlamlı farklılık bulunmamış, bunun sebebinin bütün öğrencilerin Çanakkale’de yaşamalarından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Araştırmada öğrencilerin oturduğu bina türü ile evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir. Bu sonuç Erol ve Gezer (2006)’in yaşanılan bina türü ile çevre tutumu arasında ilişki yoktur bulgusunu desteklemektedir. Öğrencilerin yaşadıkları binanın evsel atıkların geri dönüşümü ile ilişkilendirilememesi, apartmanda, sitede ya da müstakil bir evde yaşasa da sonuçta birbirine yakın yerlerde yaşamalarından kaynaklanabilir.

Öğrencilerin evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumları ile kardeş sayısı arasında anlamlı farklılık göstermediği görülmüştür. Bunun sebebinin kardeş sayısının kişinin tutumlarında etki göstermediği, öğrencinin tek çocuk olması ya da birden fazla kardeşinin olması bireysel tutumları etkilemediği şeklinde yorumlanmıştır.

Öğrencilerin yaşadıkları evlerin kira ya da kendi evi olmasının tutumlar üzerinde anlamlı farklılık oluşturmadığı gözlenmiştir. Evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik uygulamalara katılmanın evlerden bağımsız olduğunu göstermektedir.

Çöpü atan kişi ile tutumlar arasında anlamlı ilişki bulunamaması genel olarak halkın geri dönüşüm uygulamalarına katılmadığı ve bu sebeple her türlü çöpün aynı poşetle birlikte çöpe atılmasından kaynaklandığı düşünülmüştür. Bu konuda yapılmış bir çalışmaya rastlanmamakla birlikte, geri dönüşüm uygulamalarına katılan ailelerin çocuklarına da geri dönüşüm kutularına şişe, metal, cam ve pil gibi atıkları ayrı ayrı attırmalarının faydalı olacağı şeklinde yorumlanmıştır.

Aile gelir durumunun evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumları üzerinde farklılık oluşturmadığı, Erol ve Gezer (2006)'in çevreye yönelik tutumlar ile aile gelir durumu arasında ilişki olmaması bulgusunu desteklemektedir.

Şama (2003), üniversite öğrencilerinin çevre sorunlarına yönelik tutumlarında babaları lise ve yüksek öğretim düzeyinde olan öğrencilerin daha yüksek tutuma sahip olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Chu ve ark (2007), babası üniversite mezunu olan öğrencilerin tutum puanları üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Buna karşılık Mert (2006), Lise öğrencilerinin çevre eğitimi ve katı atıklar konusunda duyarlılıklarının anne ve baba eğitim düzeyi ile anlamlı bir farklılık oluşturmadığını ve Erol ve Gezer (2006) de üniversite öğrencilerinin anne ve babalarının öğrenim durumunun onların çevre tutumlarını etkilemediğini belirtmişlerdir. Şama (2003) ve Mert (2006), uygulama yapmadan öğrencilerin ön tutum ve duyarlılıklarını ölçmüşlerdir. Araştırmada ise uygulamalar sonucunda öğrencilerin anne ve baba eğitim düzeyleri evsel katı atıkların geri dönüşümüne yönelik son tutumları üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır. Öğrencilerin aile eğitim düzeylerinin tutum üzerinde farklılık oluşturmaması araştırmaya katılan öğrencilerin ailelerinin çevre eğitim, katı atıklar ve geri dönüşüm konularındaki tutumlarının araştırılması gerektiğini düşündürmektedir.

Öğrencilerin daha önce geri dönüşümle ilgili bir ders almaları, toplantıya katılmaları ya da bir film seyretmelerinin tutumlar üzerinde anlamlı farklılık oluşturmadığı gözlenmiştir. Ders alma durumunun tutumlar üzerinde farklılık oluşturmadığı, Erol ve Gezer (2006)'in çalışmalarını desteklemektedir. Çevre konusunda olumlu tutum geliştirmenin, öğrencilerin çevre ile ilgili bir derse ya da toplantıya katılsa da mutlaka uygulamalarla desteklenmesi gerektiği yorumuna ulaşılmıştır.

5. BÖLÜM**SONUÇLAR VE ÖNERİLER****5. 1. Sonuçlar**

1. Araştırma öncesinde uygulanan ön test sonuçlarına göre, deney ve kontrol gruplarının fen ve teknoloji akademik başarıları ($t_{(80,13)}= 2,25$, $p >0,01$) ve evsel katı atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumları ($t_{(70,18)}=1,84$, $p >0,05$) arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Böylece öğrencilerin benzer geçmişe sahip olduğu anlaşılmış, yansız atamada oluşacak hataların azaltılarak iç geçerlilik bakımından önemli bulunmuştur.

2. Araştırma sonucunda, deney grubuna uygulanan etkinliklerin fen ve teknoloji akademik başarısı daha çok artırdığı görülmüştür. Deney ve kontrol grupları arasında akademik başarı ($t_{(80,14)}=4,65$; $p < 0,01$) son test sonuçlarına deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır. Böylelikle uygulanan etkinlikler, fen ve teknoloji akademik başarısını arttırmak bakımından yararlılık gösterdiği anlaşılmıştır.

3. Deney grubuna uygulanan etkinlikler sonucunda öğrencilerin evsel katı atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumları daha çok artmıştır. Deney ve kontrol grupları arasında evsel katı atıkların geri dönüşümüne yönelik tutum ($t_{(63,92)}=2,12$ $p < 0,05$) son test sonuçların göre deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır. Böylece uygulanan etkinlikler evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumları artırmak bakımından yararlı bulunmuştur.

4. Deney grubu öğrencilerinin fen ve teknoloji başarı son test sonuçları ile evsel katı atıkların geri dönüşümüne son tutum durumları arasında anlamlı bir ilişki gözlenmiştir ($r=0,35$ ve $p < 0,05$). Böylece evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutum artarken fen ve teknoloji akademik başarısının da beraber arttığı yorumuna ulaşılmıştır. Bu bulgu çevre konularının fen ve teknoloji dersi içerisinde verilmesinin önemini ortaya koymaktadır.

5. Kompost yönteminin, öğrencilerin evsel katı atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumlarının evlerinde çöpün atılma sıklığı ile ilişkisine bakıldığında anlamlı bir farklılığın olduğu ($t_{(38,15)}=3,01$ $p < 0,05$), bu farklılığın çöpünü iki günde bir atanlar iler her gün atanlara atanlar arasında iki günde bir atanlar lehine olduğu görülmüştür. Bunun nedeni öğrencilerin kompost yöntemi sırasında gerçekleşen kimyasal olayları iki günde bir gözlemleri olarak yorumlanmış ve araştırmanın uygulama biçimi açısından önemli bulunmuştur.

6. Deney grubu öğrencilerin evsel katı atıkların geri dönüşümüne yönelik son tutum durumları ile cinsiyet, dershaneye gitme durumu, doğum yeri, oturduğu bina türü, kardeş

sayısı, evde yaşayan birey sayısı, çöprü atan kişi, oturduğu ev, aile gelir, anne ve baba eğitim, geri dönüşümle ilgili bir ders alma, film seyretme ve de toplantıya katılma durumları arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir.

5.2. Öneriler

5.2.1. Uygulamaya Dayalı Öneriler

1. Fen ve teknoloji dersi içinde yer alan kimyasal tepkimeler konusu kompost yönteminin yer aldığı etkinliklerle verilebilir.
2. Kompost etkinliklerine, İlköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitaplarında yer verilebilir.
3. Çevre eğitimi konuları ayrı bir konu olarak değil de fen ve teknoloji dersleri ile bütünleştirilerek verilebilir. Çevre konuları içinde fen ve teknolojiyi ilgilendiren kısımlar verilirken öğrenciler aktif kılınabilir.
4. Kompost yönteminin uygulandığı bu etkinlik planları benzer etkinlikleri düzenlemek üzere öğretmenler tarafından örnek olarak kullanılabilir.
5. Öğretmenlerin derslerinde etkinlikleri uygulayabilmeleri için, onlara bu konuda hizmetçi eğitimler düzenlenebilir.
6. Kompost yönteminin veriminin daha iyi anlaşılabilmesi için öğrencilerden elde ettikleri gübreleri bitki yetiştirmede kullanmalarını istenebilir.
7. Evsel katı atıkların çevreye etkisinin ve geri dönüşümünün faydalarının anlaşılması okul dışı gezilerle desteklenebilir.

5.2.2. Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

1. Pet şişelerde uygulana kompost yönteminde, 3. hafta sonuna doğru kimyasal tepkimenin yavaşladığı ve etkili gözlem yapılamadığı göz önünde bulundurulmalıdır. Ders planlama aşamasında Etkinlik 2 için 3 haftayı geçirmemekte fayda vardır.
2. Program için önerilen süre 5 haftadır. Burada:
 - 1. Haftada: 1 ders saati Etkinlik 1'in uygulanması,
 - 2., 3. ve 4. Haftalar: 2 günde bir Etkinlik 2'nin uygulanması
 - 5. Hafta: İki ders saatinde verilerin sınıfça yorumlanması ve tartışılması şeklindedir.
3. Öğretmenler bu etkinlikleri öğrencilere uygulamadan önce kendileri yaparak süreci izleyebilir.
4. Kompost yöntemi sırasında gerçekleşen özellikle biyolojik olaylar farklı konularla bağlantı kurularak verilmesi üzerine araştırmalar yapılabilir.

5. Kompost yönteminin okullarda gelişmiş ülkelerdeki gibi geniş çapta verilmesinin öğrencilerin genel çevre tutumu, çevresel sorunlara farkındalık düzeylerine etkisi araştırılabilir.

6. Araştırmada örnek teşkil eden kompost yöntemi yerine farklı bir çevre konusu ele alınarak, bu konunun içinde gerçekleşen fen ve teknoloji konuları ilgili programla bütünleştirilerek öğrencilerin tutum ve başarıları üzerine etkileri araştırılabilir.

7. Aynı etkinlik daha geniş bir örneklem üzerinde ders öğretmenleri tarafından uygulanarak etkinliği test edilebilir. Böylece özellikle çevre tutum değerlerinin bu programla birlikte demografik etkileri değerlendirilebilir.

8. Bu etkinlik dizisinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini nasıl etkileyebileceği konusunda araştırma yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, Ü. K., 2002. *Aktif Öğrenme*. Eğitim Dünyası Yayınları, İzmir.
- Açıkgöz, Ü. K., 2008. *Aktif Öğrenme* (10). Biliş Gelişim Coşkusu, İstanbul. 335 s.
- Adalı, B., 2005. İlköğretim 5. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde "Virüsler –Bakteriler-Mantarlar ve Protistler" Konularının Öğreniminde Örnek Olaya Dayalı Öğrenme Yöntemi Kullanılmasının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Akbaş, T., 2007. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarında Çevre Olgusunun Araştırılması (Yüksek Lisans Tezi) Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- 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 Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Anabilim Dalı Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara.
- Akkuş R., Gunel, M. ve Hand, B., 2007. Comparing An Inquiry-Based Approach Known As The Science Writing Heuristic To Traditional Science Teaching Practices: Are There Differences?. *International Journal Of Science Education*, 29 (14): 1745-1765.
- Aksu, H. H., 2005. İlköğretimde Aktif Öğrenme Modeli ile Geometri Öğretiminin Başarıya, Kalıcılığa, Tutuma ve Geometrik Düşünme Düzeyine Etkisi (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Programı, İzmir.
- Alım, M., 2006. Avrupa Birliği Üyelik Süresinde Türkiye’de Çevre ve İlköğretimde Çevre Eğitimi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14 (2): 599–616.
- Alouf, J. L. ve Bentley, M. L., 2003. Assessing the Impact of Inquiry-Based Science Teaching in Professional Development Activities, PK-12. *Annual Meeting of The Association of Teacher Educators*. Jacksonville, Florida, February 17, 2003. ERIC: ED475577.
- Anderson, L.W., 1988. *Attitudes and Their Measurement*. Educational Research.
- Anıl, D., 2009. Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı (PISA)’nda Türkiye’deki Öğrencilerin Fen Bilimleri Başarılarını Etkileyen Faktörler. *Eğitim ve Bilim* 34 (152): 87–100.

- Armağan, F. Ö., 2006. İlköğretim 7–8. Sınıf Öğrencilerinin Çevre Eğitimi İle İlgili Bilgi Düzeyleri (Kırıkkale İl Merkezi Örnekleme) (Yüksek Lisans Tezi) Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Eskişehir.
- Ash, D., 2000. The Pocess Sills of Inquiry. Foundations Inquiry Thoughts, Views And Strategies For The K-5 Classroom. USA: National Science Foundation. Retrieved February 10, 2010, from <http://www.nsf.gov/pubs/2000/nsf99148/htmstart.htm>.
- Atasoy, E., 2003. Çevre İçin Eğitim. Çevre Eğitimi, Çevre Felsefesi, Çevre Sorunları Ders Notları, Bursa. 423 s.
- Atasoy, E. ve Ertürk, H., 2008. İlköğretim Öğrencilerinin Çevresel Tutum ve Çevre Bilgisi Üzerine Bir Alan Araştırması. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10 (1): 105-118.
- 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 İlköğretim Anabilim Dalı, Adana.
- Aydın, Z., 2001. Aktif Öğretim Yöntemlerinden Buldurma (Sokrates) Yöntemi. *C.Ü. İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 5 (1): 55–80.
- Baykul, Y., 2000. Eğitimde ve Psikolojide Ölçme: Klasik Test Teorisi ve Uygulaması, ÖSYM Yayınları, Ankara.
- Bilgi, M. G., 2008. Ortaöğretim Kurumlarında Coğrafya Dersi Kapsamındaki Çevre Konularının Öğretiminde Aktif Öğretim Yöntemlerinin Rolü (Doktora Tezi) Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Coğrafya Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara.
- Bonnett, M. ve Williams, J., 1998. Environmental Education And Primary Children's Attitudes Towards Nature And The Environment, *Cambridge Journal of Education*, 0305764X, 28 (2): 159-74.
- Bonwell, C.C. ve Eison, J.A., 1991. “Active Learning: Creating Excitement İn The Classroom” The George Washington University, Higher Education Report No:1 Retrieved March 24, 2006, from http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2/content_storage_01/0000000b/80/2a/15/f8.pdf.
- Bozkurt, O., 2001. İlköğretim Öğrencilerinin (6., 7. ve 8. Sınıflar) Bazı Çevre Problemleri Hakkında Sahip Oldukları Yanlış Kavramların Tespiti Üzerine Bir Araştırma.

- Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Bozkurt, O. ve Cansüngü, Ö., 2002. İlköğretim öğrencilerinin Çevre eğitiminde Sera etkisi İle ilgili Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23: 67-73.
- Brooks, M. G. ve Brooks, J. G., 1999. The Courage To Be Constructivist. *Educational Leadership*, 57 (3): 18-24.
- Bülbül, Y., 2007. Ortaöğretim Çevre ve İnsan Dersinde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Çevreye Yönelik Tutumlara ve Erişsiye Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Coğrafya Eğitimi Bilim Dalı, Çanakkale.
- Büyüköztürk , Ş., 2007. *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı, İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum (7)*. Pegem A, Ankara. 200 s.
- Büyüköztürk , Ş., Çakmak, K.,E., Akgün, E.,Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F., 2008. *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Pegem A, Ankara. 330 s.
- Can, G.,Yaşar, Ş., Suğur, N., Yürük A. T., Bayrak, C., Suğur, S., Türküm, S. ve Karakul, S., 1998. *Çağdaş Yaşam Çağdaş İnsan*. T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları Açıköğretim Fakültesi Yayınları, Eskişehir.
- Chen, P., 1997. Environmental Educators, It is Time To Design A Whole Curriculum Now. *Environmental Education Research*, 3 (2): 233-237.
- Chiappetta E. L.ve Adams, A. D., 2004. Inquiry-Based Instruction. *The Science Teacher*, 71 (2): 46-50.
- Chu, H.E., Lee, E. A., Ko, H. R., Shin, D. H., Lee, M. N., Min, B. M. ve Kang, K. K.,2007. Korean Year 3 Children's Environmental Literacy: A prerequisite for a Korean Environmental Education Curriculum. *International Journal of Science Education*, 29 (6): 731-746.
- Cinquetti, H.C., S. ve de Carvalho, L. M., 2007. Teaching and Learning About Solid Waste:Aspects Of Content Knowledge. *Environmental Education Research*, 13 (5): 565-577.
- CT.gov, (2009). Department Of Environmental Protection. Retrieved September 01,2009, from http://www.ct.gov/dep/lib/dep/compost/compost_pdf/schmanual.pdf.
- Çakallıoğlu, S.N., 2008. Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Fen Bilgisi Öğretiminin Akademik Başarı ve Tutuma Etkisi (Yüksek Lisans Tezi) Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Adana.

- ÇED Başkanlığı, 2004. *T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Envanteri Dairesi ve Planlama Genel Müdürlüğü Türkiye Çevre Atlası*, Ankara. 452-457. 3 Haziran 2008,
http://traglor.cu.edu.tr/objects/pdf/turkiye_cevre_atlasi_2004_2008_01_09.pdf.
- Çepni, S., Ayas, A. P., Akdeniz, A.S., Özmen, H., Yiğit, N. ve Ayvacı, H.Ş., 2007. *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi (6)*. Pegem A Yayıncılık, Ankara. 428 s.
- De Haan, G., Jungk, D., Kutt, K., Michelsen, G., Nitschke, C., Schnurpel, U. ve Seybold, H., 1997. *Umweltbildung als Innovation*. Heidelberg, Springer.
- Demirel, Ö., 1994. *Genel Öğretim Yöntemleri*. (4). Kardeş Kitapevi, Ankara.
- Demirel, Ö., 1999. *Plandan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı*. Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Doğan, M., 1997. *Ulusal Çevre Eylem Planı: Eğitim ve Katılım*. Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara. 46 s. 10 Eylül 2009,
<http://ekutup.dpt.gov.tr/cevre/eylempla/doganm/egitim.html>.
- Doğan, M., 1998. Stockholm Konferansından Günümüze Türkiye’de Çevre Eğitimi. *T.C. Çevre Bakanlığı, Çevre ve İnsan Dergisi*, 1 (40): 28-33.
- Dori, Y.J. ve Herscovitz, O., 1999. Question-Posing Capability as an Alternative Evaluation Method: Analysis of an Environmental Case Study. *Journal Of Research In Science Teaching*, 36 (4): 411–430.
- Dotterer, R., L., 2002. Student-Faculty Collaborations, Undergraduate Research, and Collaboration as an Administrative Model. *New Directions for Teaching and Learning*, 90: 81-89.
- Duban, N., 2008. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinin Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Göre İşlenmesi: Bir Eylem Araştırması (Doktora Tezi). Eskişehir Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Dykstra, D., 1986. Science Education in Elementary School: Some Observations . *Journal of Research in Science Teaching*, 23 (9): 853-856.
- EARGED, 2005. OECD PISA-2003 Araştırmasının Türkiye İle İlgili Sonuçları PISA 2003 Ulusal Nihai Rapor. Milli Eğitim Basımevi, Ankara. 151 s.
- Eames, C. ve Bolstad, R. 2004. The Role Of Partnerships In Environmental Education In New Zealand Schools Some Findings From A Recent Research Project. New Zealand Association For Environmental Education For Environmental Education

- (NZAEE) Conference, Christchurch of Education, 14-17 January. Retrieved September 06, 2009, from <http://www.nzcer.org.nz/pdfs/12819.pdf>.
- Eames, C., Cowie, B. ve Bolstad, R., 2008. An Evaluation of Characteristics of Environmental Education Practice in New Zealand Schools. *Environmental Education Research*, 14 (1): 35-51.
- Erden, M. ve Akman, Y., 1997. *Eğitim Psikolojisi*. Arkadaş Yayınevi, Ankara.
- Erdoğan, M. N., 2005. İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Atomun Yapısı Konusundaki Başarılarına, Kavramsal Değişimlerine, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Fene Karşı Tutumlarına Sorgulayıcı Araştırma (Inquiry) Yönteminin Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erol, G., H. ve Gezer, K., 2006. Teachers' Attitudes Toward Environment and Environmental Problems. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1 (1): 65-77. 11.09.2009, <http://www.ijese.com>.
- Erten, S., 2000. Empirische Untersuchungen Zu Bedingungen Der Umwelterziehung –Ein Interkulturellervergleich auf der Grundlage der Theorie des Geplanten Verhaltens. Tectum Verlag, Marburg.
- Erten, S., Özdemir, P. ve Güler, T., 2003. Okulöncesi Eğitim Kurumlarındaki Öğretmenlerin Çevre Bilinci Düzeylerinin ve Bu Okullardaki Çevre Eğitiminin Durumunun Belirlenmesi. OMEP: 2003 Dünya Konsey Toplantısı ve Konferansı. Kuşadası/ Türkiye.
- Erten, S., 2003. 5. Sınıf Öğrencilerinde "Çöplerin Azaltılması" Bilincinin Kazandırılmasına Yönelik Bir Öğretim Modeli. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (25): 94-103.
- Erten,S., 2004. Çevre Eğitimi ve Çevre Bilinci Nedir, Çevre Eğitimi Nasıl Olmalıdır? *Çevre ve İnsan 1 Dergisi, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın Organı*. 65/66. 2006/25 Ankara.
- Fidan, N., 1986. *Okulda Öğrenme ve Öğretme*. Kadioğlu Matbaası, Ankara. 239 s.
- Flick, L. B., 2000. Cognitive Scaffolding That Fosters Scientific Inquiry In Middle Level Science. *Journal of Science Teacher Education*, 11 (2): 109-129.
- Gayford, G. 2004. A Model For Planning And Evaluation Of Aspects Of Education For Sustainability For Students Training To Teach Science İn Primary Schools. *Environmental Education Research*, 10 (2): 255- 271.

- Gençtürk, H. A., 2004. Sorgulama Yöntemiyle Fen Bilgisi Dersi Öğretiminin İlköğretim Okullarında Uygulanması (Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Geray, C., 1997. *Çevre İçin Eğitim. İnsan Çevre Toplum*. İmge Kitapevi, Ankara.
- Gezmiş, C. ve Çarıkçıoğlu, S., 2007. Üniversite Öğrencileri 2. Çevre Sorunları Kongresi 16–18 Mayıs 2007. Fatih Üniversitesi , İstanbul. Editör: Gören, S.. 130-135.
- Glazar, S. A., Vrtačník, M. ve Bačník, A., 1998. Primary School Children's Understanding of Municipal Waste Processing. *Environmental Education Research*, 4 (3): 299-308.
- Gonzalez-Gaudiano E. J., 2006. Environmental Education: A Field in Tension or in Transition?. *Environmental Education Research*, 12 (3): 91 – 300.
- Gömleksiz, M. N. ve Kan, A. Ü., 2007. Yeni İlköğretim Programlarının Dayandığı Temel İlke ve Yaklaşımlar. *Doğu Anadolu Araştırmaları*, 5 (2): 60–66.
- Gür, H. ve Seyhan, G., 2006. İlköğretim 7.Sınıf Matematik Öğretiminde Aktif Öğrenmenin Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi. *Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8 (1): 17-27.
- Hinman, L.R., 1998. Content and Science Inquiry. *The Science Teacher*, 65: 25-27.
- Howe, A.C. ve Jones, I. 1998. Engasing Children in Science, Second Edition, Upper Saddle River, N.J: Merrill and Prentice Hall.
- Hsu, S.J., 2004. The Effects of An Environmental Education Program on Responsible Environmental Behavior and Associated Environmental Literacy Variables in Taiwanese College. *The Journal of Environmental Education*, 35 (2): 37–48.
- Johnson, E. A. ve Mappin, M. J., 2005. *Environmental Education And Advocacy. Changing Perspectives Of Ecology and Education*. Cambridge University Pres, Cambridge, UK. 1-22.
- Kaptan, F., 1998. *Fen Bilgisi Öğretimi*. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H., 2000. *Yapısalcılık Kuramı ve Fen Öğretimi*. Çağdaş Eğitim. 265 s.
- Kalem, S. ve Fer, S., 2003. Aktif Öğrenme Modeliyle Oluşturulan Öğrenme Ortamının Öğrenme, Öğretme ve İletişim Sürecine Etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri/ Educational Science: Theory and Practice* 3.
- Kızıroğlu, İ., 2000. Türk Eğitim Sisteminde Çevre Eğitimi ve Karşılaşılan Sorunlar. V. Ulusal Ekoloji ve Çevre Sorunları Sempozyumu: Çevre Eğitimi, Ankara.

- Knapp, D. ve Barrie, E., 2001. Content Evaluation of an Environmental Science Field Trip. *Journal of Science Education and Tecnology*, 10 (4): 351-357.
- Kortland, J., 1997. Garbage: Dumping, Burning and Reusing/Recycling: Students' Perception Of The Waste İssue. *International Journal Of Science Education*, 19 (1): 65-77.
- Kostova, Z. ve Atasoy,E., 2008. Çevre Eğitiminde Başarılı Öğrenme Yöntemleri. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4 (1): 49-78.
- Kulebaroğlu, N., 1999. İlköğretim II. Kademe Fen Derslerinde Kavram Haritalarının Başarıya Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Küçükahmet, L., 2005. *Öğretimde Planlama ve Değerlendirme* (16). Nobel Yayın Dağıtım, Ankara. 170-226.
- Kyriacou, C., 1992. Active Learning in Secondary School Mathematics. *British Educational Journal*, 18 (3): 309-318.
- Lim, B. R., 2001. Guidelines For Designing Inquiry-Based Learning On The Web: Online Professional Development Of Educators (Phd Thesis). Indiana University.
- Mantar.Web., (2008). Kompost yapımı ve tarımda kullanımı. 10.09.2009, <http://www.mantar.web.tr/download/KOMPOST-YAPIMI-VE-TARIMDA-KULLANIMI.pdf>.
- Marlow M. ve Stevens, E., 1999. Science Teachers Attitudes About Inquiry-Based Science. *Annual Meeting Of The National Association Of Research In Science Teaching*.
- Marx, R.W, Blumenfeld, P.C., Krajcik, J.S., Fishman, B., Soloway, E., Geier, R. ve Tal, R.T., 2004. Inquiry-Based Science in the Middle Grades: Assessment of Learning in Urban. *Journal Of Research In Science Teaching*, 41 (10): 1063–1080.
- Mayolo, K.A., 1991. Oaks and Environmental Education. p. 273-277 in: Standiford, 1991, Retrieved September 10, 2009, from http://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/psw_gtr126/psw_gtr126_04_antu nez_de_mayolo.pdf.
- MEB., 2007. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı İlköğretim Fen ve Teknolojileri (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara.
- Mert, M., 2006. Lise Öğrencilerinin Çevre Eğitimi ve Katı Atıklar Konusundaki Bilinç Düzeylerinin Saptanması (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar Bölümü, Ankara.

- Memnun, D.,S.,2008. Sekizinci Sınıfta Permütasyon ve Olasılık Konularının Aktif Öğrenme İle Öğretiminin Uygulama Düzeyi Öğrenci Başarısına Etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (2): 403–426.
- Misch, A., 1994. Çevre Kirliliğinin Getirdiği Sağlık Risklerinin Değerlendirilmesi. Dünyanın Durumu.
- Morgil, İ. ve Seçken, N., 2002. Kimya Eğitiminde Öğrenci Tutumlarını Etkileyen Faktörlerin Ölçülmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül 2002, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara. 2: 764-768.
- Morgil,İ., Yılmaz, A. ve Cingör, N., 2002. Fen Eğitiminde Çevre ve Çevre Koruma Projesi Hazırlamasına Yönelik Çalışma. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16–18 Eylül 2002, ODTÜ, Ankara.
- Morgil, İ., Ural, E., Erdem, E., Özyalçın Özkay, Ö. ve Yılmaz, A., 2005. Kimya Eğitiminde “Çevre, Çevre Sorunları ve Alternatif Çözümler Konusundaki Workshop Çalışmasının Öğrenci Performansına Etkisi”. XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, 28–30 Eylül 2005, Denizli.
- Mrema, K., 2008. An Assessment Of Students’environmental Attitudes and Behaviours and The Effectiveness Of Their School Recycling Programs (Yüksek Lisans Tezi). Dalhousie University, Halifax, NS.
- Mvududu, N. (2005). Constructivism in The Statistic Classroom: From Theory To Practice. *Teaching Statistics*, 27 (2): 49–54.
- NAS (National Academy of Sciences)., 1997. *Science For All Children. A Guide To Improving Elementary Science Education In Your School District*. National Academy Press, Washington, D.C.
- National Research Council National Science Education Standards, 1996. National Academy Pres, Washington D.C.
- Natural Heritage Trust.,1999. Green Waste Matters:A Guide On Green And Organic Waste Management For School. April 1999.
- Olkun, S. ve Aydoğdu, T., 2003. Üçüncü Uluslar Arası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS) Nedir? Neyi Sorgular? Örnek Geometri Soruları ve Etkinlikler. *İlköğretim Online*, 2 (1): 28–35. 01 Eylül 2009, <http://www.ilkogretim-online.org.tr>.
- Öznacar, M. D., 2005. İlköğretim Fen Bilgisi Dersi Biyolojik Çeşitlilik, Çevre Kirliliği ve Erozyon Konularının Yapıcı (Constructivist) Öğrenme Kuramına Göre

- Öğretiminin, Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Palmer, J. A., 1998. *Environmental Education in The 21st Century: Theory, Practice, Progress And Promise*. London, Routledge .
- Perry, V. R. ve Richardson, C. P., 2001. The New Mexico Tech Master Of Science Teaching Program: An Exemplary Model Of Inquiry-Based Learning. 31st ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Reno.
- Polat, E., Onus, A., N. ve Demir, H., 2004. Atık Mantar Kompostunun Marul Yetiştiriciliğinde Verim ve Kaliteye Etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17 (2): 149–154.
- Pooley, J.A. ve O'connor M., 2000. Environmental Education and Attitudes. *Environment and Behavior*, 32 (5): 711–724.
- Resmi Gazete, 2006. Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007–2013), 26215: 28–74. <http://ekutup.dpt.gov.tr/plan/plan9.pdf>.
- Rickinson, M., 2001. Learners and Learning in Environmental Education: A Critical Review Of The Evidence. *Environmental Education Research*, 7 (3): 207–320.
- Sancar, K. N., 2005. Çevre İçin Halk Eğitiminde Japonya ve Türkiye Örneği (Yüksek Lisans Tezi) Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Halk Eğitimi Programı, Adana.
- Semerci, Ç., 2004. Araştırma Görevlilerinin Öğretim Üyeliğine İlişkin Tutum Ölçeğinin Üçlü, Beşli ve Yedili Derecelemede Geçerlik ve Güvenirliği, XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, 6-9 Temmuz 2004 İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Malatya. <http://www.pegema.net/dosya/dokuman/215.pdf>.
- Simmons, D. A., ve Widmar, R., 1989–1990. Participation in Household Solid Waste Reduction Activities: The Need For Public Education. *Journal of Environmental Systems*, 19: 323–330.
- Songurtekin, Ş., 2001. "Uygulamalı Çevre Eğitimi Projesi " Kapsamında Ana ve İlköğretim Okullarında "Müzik Yoluyla Çevre Eğitimi", *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (1): 167–168.
- Soylu, H., 2004. *Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar Keşif Yoluyla Öğrenme*. Nobel Yayıncılık, Ankara. 3-154.
- Söchting, H., ve Grabbe, K., 1995. The Production and Utilization of Organic-Mineral Fertilizer From Spent Mushroom Compost. *Science and Cultivation of Edible Fungi*, (2): 907–915.

- Starke, L., 1999. *Dünyanın Durumu 1999, Sürdürülebilir Toplum İçin Worlwatch Enstitüsü Raporu*. Çeviri: Başçı, A., TEMA Vakfı Yayınları. 238–241.
- Staten, M. E., 1998. *Action Research Study. A Framework To Help Move Teachers Toward An Inquiry-Based Science Teaching Approach*. ED 429 049. WI: Milwaukee Public Schools, Reports-Researchs (143).
- Steinkamp, W. M. ve Maehr, L. M., 1983. Affect, Ability And Science Achievement: A Quantitative Synthesis Of Correlational Research. *Review Of Educational Research*, 53 (3): 369-396.
- Süzen, S., 2007. Aktif Öğrenme Teknikleriyle Desteklenmiş Fen ve Teknoloji Eğitiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi (Doktora Tezi) Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Eskişehir.
- Şahin, N. F., Cerrah, L., Saka, A. ve Şahin, B., 2004. Yüksek Öğretimde Öğrenci Merkezli Çevre Eğitimi Dersine Yönelik Bir Uygulama. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (3): 113–128.
- Şama, E., 2003. Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (2): 99–110.
- Şimşekli, Y., 2004. Çevre Bilincinin Geliştirilmesine Yönelik Çevre Eğitimi Etkinliklerine İlköğretim Okullarının Duyarlılığı. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (1): 83–92.
- Tandoğan, R.Ö., 2006. Fen Öğretiminde Probleme Dayalı Aktif Öğrenmenin Öğrencilerin Başarılarına ve Kavram Öğrenmelerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi) Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, İstanbul.
- Tanner, R. T., 1974. *Ecology, Environment, and Education*. Lincoln, NE: Professional Educators Publications.
- Tanrıverdi, B., 2009. Sürdürülebilir Çevre Eğitimi Açısından İlköğretim Programlarının Değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim*. 34 (151): 89-103. 10 Şubat 2010, http://uvf.ulakbim.gov.tr/uvf/index.php?cwid=9&vtadi=TPRJ%2CTTAR%2CTTI P%2CTMUH%2CTSOS&ano=99753_8945aba245b5637f034fd65a0a0499b8.
- Tatar, N., 2006. İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi (Doktora Tezi) Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara.

- T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, (2007). Çevre Nedir? 2 Ağustos 2009, http://www.cevreorman.gov.tr/co_00.htm.
- Thier H.D. ve Daviss, B., 2001. *Developing Inquiry-Based Science Materials. A Guide For Educators*. Teachers College Press, Newyork.
- Thirteen ed Online, (2009). Professional Development, Consept to Classroom Series, Inguiry -Based Learninig. Retrieved September 10, 2009, from <http://www.thirteen.org/edonline/concept2class/inquiry/index.html>.
- Thinkquest.org, (2010). Environmental Problems. Retrieved February 12,2010, from http://library.thinkquest.org/26026/Environmental_Problems/environmental_problems.html.
- Tobin, K., 1986. Student Task: Involvement and Achievement in Process – Oriented Science Activities. *Science Education*, 70 (1): 61-72.
- Toplum ve Çevre Eğitimi, 1993. Tokai Üniversitesi, Shakai to Kankyo Kyoiku.
- Tont, S. A., 2001. *Sulak Bir Gezegenin Öyküleri*. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 44, Ankara.
- Trautmann, N. M. ve Krasny, M. E., 1998. Composting in the Classroom: Scientific Inquiry for High School Students. Dubuque, Iowa: *Kendall/Hunt Publishing Company*.
- Türkiye Çevre Eğitim Vakfı, (2008). Eko- Okullar. 01 Ağustos 2009, <http://www.turcev.org.tr/content.php?conID=82>.
- Tüysüzoğlu, B. B., 2005. Yeşil Kutu Projesi Türkiye’de Çevre Eğitimi ve Sürdürülebilir Kalkınma İçin Eğitim Ön Araştırma Raporu. 29 s., 25 Ağustos 2009, http://www.yesilkutu.net/files/On_arastirma_raporu_ekli.pdf.
- Unterbruner, U., 1991. Umwelterziehung Und Die Ängste Jugendlicher Vor Umweltzerstörung. In: Eulefeld, G. / Bolscho, D, / Seybold, H. (Hrsg.): Umweltbewusstsein Und Umwelterziehung. Kiel.
- Uzun, N. ve Sağlam, N. 2007. Ortaöğretim Öğrencilerinin Çevreye Yönelik Bilgi ve Tutumlarına ‘ Çevre ve İnsan’ Dersi İle Gönüllü Çevre Kuruluşlarının Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33: 210–218.
- Ünal S. ve Dımışkı E., 1999. UNESCO- UNEP Himayesinde Çevre Eğitiminin Gelişimi ve Türkiye’de Ortaöğretim Çevre Eğitimi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (17): 142–154.
- Ünal, S., Mançuhan, E. ve Sayar, A. A., 2001. *Çevre Bilinci, Bilgisi ve Eğitimi*.İstanbul: Marmara Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi Matbaa Birimi, İstanbul.

- Ünal, G. ve Ergin, Ö, 2006. Buluş yoluyla Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenme Yaklaşımlarına ve Tutumlarına Etkisi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3 (1): 36–52.
- Vural, B., 2004. *Öğrenci Merkezli Eğitim ve Çoklu Zekâ*. Hayat Yayıncılık, İstanbul.
- Wilke, R. R., 2003. The Effect of Active Learning On Student Characteristics in Human Physiology Course For Nonmajors. *Advence in Physiology Education*, R. R., 2003. The Effect of Active Learning On Student Characteristics in Human Physiology Course For Nonmajors. *Advence in Physiology Education*, 27 (4): 207-223.
- Wu, H.-K. ve Hsieh, C. E., 2006. Developing Sixth Graders' Inquiry Skills to Construct Explanations in Inquiry-Based Learning Environments. *International Journal of Science Education*, 28 (15): 1289–1313.
- Wu, H.-K. ve Krajcik, J. S., 2006. Inscriptional Practices In Two Inquiry-Based Classrooms: A Case Study Of Seventh Graders' Use Of Data Tables And Graphs. *Journal Of Research In Science Teaching*, 43 (1): 63–95.
- Yaşar, Ş. ve Duban, N., 2009. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Yönelik Öğrenci Görüşleri. *İlköğretim Online*, 8 (2): 457–475. <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Yeşil Kutu, (2007). Hakkımızda. 1 Ağustos 2009, http://www.yesilkutu.net/index.php?action=page&page=about_us.
- Yıldız, K., Sipahioğlu, Ş. ve Yılmaz, M., 2000. *Çevre Bilimi*. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara.
- Yılmaz, A., Morgil, İ., Altuğ, P. ve Göbekli, İ., 2002. Ortaöğretim ve Üniversite Öğrencilerinin Çevre, Çevre Kavramları ve Çevre Sorunları Konusundaki Bilgileri ve Önerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22 :156-162.
- Yılmaz Yıldız, D., 2006. İlköğretimde Çevre Eğitimi İçin Yöntem Geliştirme (Yüksek Lisans tezi). Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yücel, K., 1997. Türkiye’de Katı Atık Yönetimi ve Geri Kazanım (Bilim Uzmanlığı Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

EKLER

EK-1: İzin Belgeleri

EK-2: Araştırmacı Planı

EK-3: Etkinlik 1 Öğretmen Klavuzu

EK-4: Etkinlik 1 Öğrenci Formu

EK-5: Etkinlik 2 Öğretmen Klavuzu

EK- 6: Etkinlik 2 Öğrenci Formu

EK-7: Fen ve Teknoloji Akademik Başarı Testi

EK-8: Evsel Atıkların Geri Dönüşümüne Yönelik Tutum Ölçeği

EK-1: İzin Belgeleri

T.C.
ÇANAKKALE VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

SAYI :B.08.4.MEM.4.17.00.04-510/
KONU :Staj.

10.10.2008 - 17163

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Fen Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü)

İLGİ : 08/10/2008 tarih ve B.30.2.ÇAÜ.0.C1.00.00-290-2498 sayılı yazınız.

Enstitünüz Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans yapmakta olan Şeyda ÖZBAY'ın tez konusu ile ilgili etkinliklerin 17 Kasım 2008-16 Ocak 2009 tarihleri arasında Müdürlüğümüze bağlı İlimiz Merkez Gazi İlköğretim Okulu ve 18 Mart İlköğretim Okulunda yapmasının uygun görüldüğüne dair 08/10/2008 tarih ve 17003 sayılı Valilik Oluru ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğinin rica ederim.

Tahir DEMİR
Vali a.
Vali Yardımcısı

EKLER :
1-Olur (01 Adet)

T.C.
ÇANAKKALE VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

SAYI :B.08.4.MEM.4.17.00.04-510/
KONU :Staj.

08.10.2008 - 17163

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Fen Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü)

İLGİ : 08/10/2008 tarih ve B.30.2.ÇAÜ.0.C1.00.00-290-2498 sayılı yazınız.

Enstitünüz Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans yapmakta olan Şeyda ÖZBAY'ın tez konusu ile ilgili etkinliklerin 17 Kasım 2008-16 Ocak 2009 tarihleri arasında Müdürlüğümüze bağlı İlimiz Merkez Gazi İlköğretim Okulu ve 18 Mart İlköğretim Okulunda yapmasının uygun görüldüğüne dair 08/10/2008 tarih ve 17003 sayılı Valilik Oluru ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğinin rica ederim.

Tahir DEMİR
Vali a.
Vali Yardımcısı

EKLER :
1-Olur (01 Adet)

EK-2: Araştırmacı Planı

ORGANİK ATIKLARIN GERİ KAZANILMASI İLE İLGİLİ ETKİNLİKLER VE İLKÖĞRETİM 8. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ İÇİNDEKİ YERİ

T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 2004 yılında öğretim programı reformu çerçevesinde hazırladığı ilköğretim fen ve teknoloji dersi (6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi geniş görüşüne sahip olmasını hedeflemiştir. Daha açık bir ifadeyle bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgileri edinmelerini hedeflemektedir. Bu hedefler doğrultusunda ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf fen bilgisi programında mümkün olduğunca yapılandırıcı yaklaşım modeli uygulanmış ve dört temel öğrenme alanı ile birlikte, fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkileri (FTTÇ), tutum ve değerler (TD), bilimsel süreç becerilerinin (BSB) birlikte verilmesi planlanmıştır. FTTÇ, BSB ve TD alanlarındaki kazanımların temel öğrenme alanlarının içinde verilmesine yönelik etkinlik örnekleri aynı program içinde verilmiştir. FTTÇ kazanımlarına verilen örnekler çeşitli temel öğrenme alanlarını öğretirken kazandırılmaya çalışılmıştır. Oysa çoğunlukla çevre sorunları fen ve teknoloji sonucunda ortaya çıkmış sorunlardır ve bunların da fennin dalları olan fizik, kimya ve biyolojik açıklaması bulunmaktadır. Bu sorunlardan biri de artan şehirleşme ve tüketim nedeniyle artan katı atık sorunudur. Bu sorunun bir çözümü de özellikle evsel atıkların yerinde ayrıştırılarak geri dönüşümü olanların yeniden değerlendirilmesi alışkanlığının edindirilmesidir ki bu da büyük ölçüde eğitime bağlıdır. Ancak bu konularda verilecek FTTÇ kazanımları için ayrı bir ders saati ayrılması mümkün görülmemektedir üstelik birkaç ders saati ile etkisi uzun sürecek olan bu kazanımların edinilmesi programda da söz edildiği gibi mümkün değildir. Ancak bu sorunun bir çözümü olan organik atıkların geri kazanılması olayı tamamen kimyasal ve biyolojik olaylardır ve birtakım kimyasal ve biyolojik işlemler sonucunda gerçekleşir. Bu biyokimyasal oların ne olduğuna dair bilgiler de hâlihazırda ilköğretim fen ve teknoloji dersi temel öğrenme alanları içinde özellikle 8. sınıf programında yer almaktadır. Tablo 1 ve Tablo 2’de detaylı olarak verildiği üzere bu temel öğrenme alanları verilirken araç olarak evsel atıkların geri kazanımı örneği olan kompostlaşma kullanılabilir. Fen ve Teknoloji 8. sınıf dersi içinde yer alan üniteler ve bu üniteler içinde kompostlaşma kullanılarak edindirilebilecek kazanımlar ve bu kazanımlara ait etkinlikler aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

Bu çalışma ile önemli bir çevresel sorun ve çözümünü içeren evsel organik atıkların geri kazanılması konusu araç olarak kullanılarak ilköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersindeki bazı temel alan bilgileri ile birlikte, aynı zamanda öğrencilerin toplum-çevre ve bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması amaçlanmıştır. Bu etkinlikler sayesinde öğrencilerin ayrıca çevre tutum ve değerlerinin de değişmesi beklenmektedir.

3. Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri

Hazırlanan yeni öğretim programına göre bu ünitenin amacı, öğrencilerin elementleri sınıflandırmasını, kimyasal bağlar ve kimyasal tepkime ilişkilerini kurmasını, basit kimyasal tepkime denklemlerini yazıp denkleştirmesini, asit ve bazları tanıyarak nötralleşme tepkimesini açıklamasını, günlük hayattaki uygulamalardan örnekler bularak kimyanın önemini kavramasını sağlamaktır. Bu ünite, aynı zamanda öğrencilerin, bazı bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye, onları çevre ve toplum sorunları hakkında bilgilendirmeye odaklanmıştır.

Bu ünite ile ilgili hangi kazanımların verileceği ve bu kazanımların hangi etkinliklere göre verileceği Tablo 1 ve Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Deney grubu öğrencilerde uygulanması planlanan eğitim paketinin ilköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi öğrenme alanı ve üniteler içindeki yeri

Öğrenme alanı	Üniteler	Etkinlikler ile öngörülen kazanım sayısı/ünitenin toplam kazanım sayısı	Etkinlikler için öngörülen süre/ders sayısı
Madde ve Değişim	Maddenin yapısı ve özellikleri	4/31	5/36

Tablo 2. Deney grubu öğrencilere uygulanması planlanan eğitim paketinin ilköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersi ünitelere göre ilgili kazanım ve etkinlikleri

Öğrenme alanı	Üniteler	Kazanımlar	Etkinlikler, ödevler
Madde ve Değişim	3. Ünite: Maddenin yapısı ve Özellikleri	1.5. Metal, ametaller ve yarımetallerin günlük yaşamdaki kullanım alanları (FTTÇ-29, 32).	3.1
		3.3. Kimyasal bir tepkimenin gerçekleştiğini deneyle gösterir (BSB-15, 16, 17, 18; TD-2, 4)	3.2, 3.3, 3.4, 3.5
		3.5. Kimyasal değişimlerde atomların yok olmadığını ve yeni atomların oluşmadığını, kütle korunduğunu belirtir.	Okul dışı etkinlik 1
		3.7. Yanma tepkimelerini tanımlayarak basit yanma tepkimelerini formüllerle gösterir (BSB-30, 31).	

3. ÜNİTE: MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ ETKİNLİKLERİ

ETKİNLİK 3.1. KATI ATIKLARI TANIYALIM

ETKİNLİK SÜRESİ: 1 DERS SAATI

KAZANIMLAR:

ÖĞRENME ALANI: MADDE VE DEĞİŞİM:

1.5. Metal, ametaller ve yarı metallerin günlük yaşamdaki kullanım alanları (MEB, 2006 tarafından madde ve değişim öğrenme alanına ek olarak öngörülen FTTÇ öğrenme alanını kazanımları–29, 32).

ÖĞRENME ALANI: FEN-TEKNOLOJİ-TOPLUM-ÇEVRE İLİŞKİLERİ:

25. Çevrede sadece yapay ürünlerin değil, şartlara göre doğal ürünlerin de olumsuz etkisinin olabileceğini anlar.

26. İnsanların ve toplumun çevreyi nasıl etkilediğini bilir.

29. Fen ve teknolojinin olumsuz etkilerine yine fen ve teknolojideki gelişmelerle önlem alınmasının olası olduğunu, böylece bu etkilerin azaltılabileceğini veya giderilebileceğini anlar.

ÖĞRENME ALANI: BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ:

1. Nesneleri (cisim, varlık) ve olayları duyu organlarını veya gözlem araç gereçlerini kullanarak gözlemler.

2. Bir cismin şekil, renk, büyüklük ve yüzey özellikleri gibi duyu özelliklerini belirler.

4. Nesneleri sınıflandırmada kullanılacak nitel ve nicel özellikleri belirler.

5. Nesnelere veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptar.

6. Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar.

7. Benzerlik ve farklılıklara göre grup ve alt-gruplara ayırma şeklinde sınıflamalar yapar.

MALZEMELER/ARAÇLAR (Bir grup için ihtiyaç duyulan miktarlar verilmiştir. Grup sayısı kadar malzemeler çoğaltılmalıdır.)

- Evsel nitelikli katı atıklar, sanayi katı atıkları, eldiven, karton (70x90 cm), keçeli kalem, projektör, bilgisayar

YÖNTEM:

- Öğrenciler 3 ya da 5 kişilik gruplara ayrılır, her bir gruba bir grup ismi verilmesi istenir.
- Etkinlikten birkaç gün önce bir grup öğrenciden çeşitli küçük esnaf ve küçük sanayi kuruluşlarını ziyaret ederek katı atık örneklerini sınıfa getirmeleri istenir.
- Etkinlikten bir gün önce öğrencilerden evlerinde bulunan katı atıkların bir kısmını sınıfa getirmeleri istenir.
- Öğrenciler sınıfa getirdikleri katı atıkları benzer özelliklerine göre sınıflandırır.
- Her bir grup öğrenci getirdiği katı atığın kaynağının ne olduğunu tanımlar, maddeyi isimlendirir, özelliklerini tartışır, önceki bu hali ile olası kullanım alanları hakkında bilgi toplar.
- Her grup bilgilerinin ellerinde bulunan Etkinlik 1 öğrenci formu üzerine yazarlar.
- Tablo 1.1. öğretmen tarafından tahtaya çizilir ve her bir grup bulgularını sınıfta tartışılarak bu tabloya kaydedilir.

Tablo 1.1. Katı atık içerisindeki maddelerin özellikleri ve kullanım alanları

Grup isimleri	Atıktaki maddenin ismi	Atığın kaynağı (evsel, sanayi vb.)	Sınıflandırılan maddenin özellikleri	Sınıflandırılan maddenin önceki kullanım alanı	Sınıflandırılan maddenin bu atıl hali ile olası kullanım alanları

ETKİNLİK 3.2. KİMYASAL DEĞİŞME

ETKİNLİK SÜRESİ: 2 ders saati ünite başında bilgilendirme ve 2 ders saati ünite sonunda tartışma

ÜNİTE: MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ

KAZANIMLAR:

ÖĞRENME ALANI: MADDE VE DEĞİŞİM:

3.3. Kimyasal bir tepkimenin gerçekleştiğini deneyle gösterir (MEB, 2006 tarafından madde ve değişim öğrenme alanına ek olarak öngörülen Bilimsel Süreç Becerileri kazanımları-15, 16, 17, 18; Tutum-Değerler kazanımları-2, 4)

3.5. Kimyasal değişimlerde atomların yok olmadığını ve yeni atomların oluşmadığını, kütle korunduğunu belirtir.

3.7.Yanma tepkimelerini tanımlayarak basit yanma tepkimelerinin denklemlerini yazar (BSB-30, 31).

ÖĞRENME ALANI: FEN-TEKNOLOJİ-TOPLUM-ÇEVRE İLİŞKİLERİ:

18. Atıkların (evsel, sanayi, tıbbî, kurumsal vb.) çevreye verebileceği zararları önlemek için uygun bir şekilde geri dönüştürülmesi veya imha edilmesi gerektiğini; teknolojik sistemlerin oluşturduğu atıkların (kimyasallar, plâstikler, metaller vb.) yönetiminin önemli bir toplumsal sorun olduğunu anlar

24. Doğal kaynakların korunması ve geliştirilmesi gerektiğini bilir.

25. Çevrede sadece yapay ürünlerin değil, şartlara göre doğal ürünlerin de olumsuz etkisinin olabileceğini anlar.

26. İnsanların ve toplumun çevreyi nasıl etkilediğini bilir.

ÖĞRENME ALANI: BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ:

8. Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar

9. Gözlem, çıkarım veya deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer.

10. Olay ve nesnelere yönelik kütle, uzunluk, zaman, sıcaklık ve adet gibi nicelikler için uygun birimleri de belirterek yaklaşık değerler hakkında fikirler öne sürer.

12. Verilen bir olaydaki bağımlı değişkeni belirler.

13. Verilen bir olaydaki bağımsız değişkeni belirler.

14. Verilen bir olaydaki kontrol edilen değişkenleri belirler.

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 kurabilir

19. Hipotezle ilgili olan değişkenlerin dışındaki değişkenleri sabit tutar.

20. Bağımsız değişkeni değiştirerek bağımlı değişken üzerindeki etkisini belirler.

22. Cetvel, termometre, tartı aleti ve zaman ölçer gibi ölçme araçlarını tanır.

23. Büyüklükleri, uygun ölçme araçları kullanarak belirler.

24. Büyüklükleri, birimleri ile ifade eder.

26. Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik nitel veya nicel veriler toplar.

27. Gözlem ve ölçüm sonucunda elde edilen araştırmanın amacına uygun verileri yazılı ifade, resim, tablo ve çizim gibi çeşitli yöntemlerle kaydeder.

28. Deney ve gözlemlerden elde edilen verileri derleyip işleyerek gözlem sıklığı dağılımı, çubuk grafik, tablo ve fiziksel modeller gibi farklı formlarda gösterir.

29. Grafik çizmeyle ilgili kuralları uygular.

30. İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar.

31. Elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşır.

MALZEMELER/ARAÇLAR:

• Evsel nitelikli organik atıklar, etüv, pet şişe, köpük tabak, bıçak, makas, koli bandı, termometre, u boru, kısıkaçlar, u borusu tespit levhası, cetvel, matkap, çivi, hassas terazi, yalıtım maddeleri, geniş parça kumaş ya da perde, ip, projektör, bilgisayar.

YÖNTEM:

Deney Düzeneğinin Hazırlanması

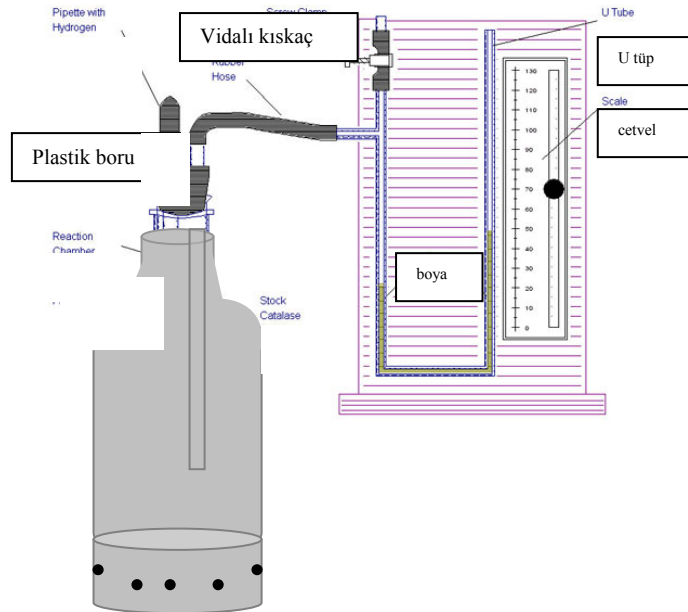
1. Öğrenciler gruplara ayrılır. Her gruba onar adet 1,5 litrelik birer pet şişe verilir.

2. Pet şişelerin beş tanesi, üstten yaklaşık 5 cm aşağı olacak şekilde, diğer beşi de yaklaşık 10 cm aşağı olacak şekilde makas ve bıçak yardımı ile kesilir.

3. Köpük tabaklardan pet şişe içine girecek şekilde 5 adet uygun çapta kesilir.

4. Daha sonra bu tabaklar üzerine çiviler yardımı ile delikler açılır.

5. Köpük tabak, pet şişenin içine alttan yaklaşık 5 cm boşluk kalacak şekilde yerleştirilir. Eğer bu delinmiş köpük tabaklar şişenin altında askıda duramaz ise, daha küçük bir pet şişenin kesilmiş dip kısmı kullanılabilir. Bu durumda bu kesilmiş pet şişenin dip kısmı da delinmelidir. Pet şişenin tabak altında kalan kısımlarına çepeçevre delikler açılır.
6. Her bir grubun bir çeşit organik atık toplaması istenir. Bunlar; karbonhidrat (ekmek), protein-yağ (balık atığı), selüloz-karbonhidrat (sebze, meyve atığı), lignin (odun, talaş atığı) şeklinde gruplandırılır. Bir de evdeki çöpten rasgele karışık bir şekilde içinde plastik ve diğer atıklar da dâhil olmak üzere karışık toplanır.
7. Pet şişelerin darası alındıktan sonra her bir grup atıklarını 2-3 cm büyüklüğünde parçalara ayrılmış olarak 5 adet pet şişeye yerleştirir. Bir grup tüm organik atıkların karışımını, bir grupta plastik, kağıt, vs olmak üzere tüm atıkları ayırmadan kullanır. Atıkların bir süngerin su emmiş hali gibi nemli olmasına dikkat edilir.
8. İlk pet şişenin yanına bir delik açılır.
9. İkinci pet şişe kapağına hortum ve mukavvadan oluşan düzeneği monte edilir.
10. Üçüncü pet şişenin kapağına bir ucu sönmüş kireç suyuna batırılmış başka bir hortum monte edilir.
11. Dördüncü ve beşinci şişelerin kapağına birer ucu kapalı hortumlar monte edilir.
12. Pet şişeleri, alttaki delikleri açık kalacak şekilde önce izolasyon naylonu ile sarılır daha sonra kumaş ile kaplanır.
13. Kumaşın açılmaması için üzerini iple sarılır.
14. Hazırlanan sistem üzerine grupların adı, atığın türü ve tarihin yazıldığı etiket yapıştırılır.



Verilerin toplanması

1. Kimyasal değişim sonucunda tepkimeye giren maddeler kütlece değişime uğrarlar:
 - a. Gruplar ikişer gün aralıklarla atıkların kütlelerini ölçer ve ellerindeki formlardaki ilgili tabloya kaydeder.
 - b. Kütlece azalmanın sebepleri tartışılır, öğrencilerin beyin fırtınası, yapımaları istenir ve her bir grup kütlece azalmanın olası sebeplerini kaydeder.
 - c. Öğretmen grupları dolaşarak olası kütle azalmalarının sebeplerini sadeleştirir ve birkaç hipotez olacak şekilde sınırlar.

Tablo 2.1.1. Çeşitli gruplardaki atık maddelerdeki kütlece azalma

Grup Adı	Atığın cinsi	Atık kütlesi, g					
		Başlangıç	Birinci hafta	İkinci hafta	Üçüncü hafta	Dördüncü hafta	Beşinci hafta

Tablo 2.1.2. Katı atıkların kütlece azalma sebepleri

Grup Adı	Atığın cinsi	Atık kütlece ortalama azalma miktarı, g	Neden kütlece azalma oldu?

2. Kimyasal tepkimelerde sıcaklık değişir:

- Her bir grup iki günde bir pet şişelerdeki sıcaklık değerlerini ölçerek not alırlar.
- Öğrenciler 8 hafta boyunca ölçtükleri sıcaklık değerlerini zamana göre grafiğe dönüştürürler.
- Etkinlik günü çeşitli grupların tablo sonuçları ve grafikleri tahtaya yazılır ve sıcaklık değişimelerindeki farklılığın sebepleri tartışılır.
- Öğretmen atık madde çeşidine göre sıcaklıklardaki farklılığın sebeplerine dair öğrencilerin görüşlerini (hipotez) sadeleştirerek bunları formlarında tablo 2.2.3'e yazmalarını ister.

Tablo 2.2.1 Kimyasal değişim olurken sıcaklık değişir mi?

Geçen süre, gün	1. grup			2. grup			3. grup			4. grup			5. grup		
	Karbonhidrat, şeker			Protein-yağ			Selüloz veya Lignin			Organik madde karışım			Karışık		
	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
1															
3															
5															
7															
9															
11															
..															
..															
Deney sonu															

Tablo 2.2.3. Çeşitli maddelerdeki sıcaklık değişimi neden aynı değildir?

Grup Adı	Atığın cinsi	Neden çeşitli maddelerdeki sıcaklık değişimleri aynı değil?

3. Kimyasal tepkimelerde yeni ürünler oluşur:

- Öğrenciler mukavva sabitlenmiş, 3. pet şişedeki hortumun her iki ucuna da eşit miktarda boya ilave eder. Boya seviyesini cetvel yardımı ile ölçerek kaydederler.
- Ölçümler formlarda bulunan tablo 2.3.1'e kaydedilir.
- Atığın çeşidine göre çıkan gaz miktarında farklılık olup olmadığı tartışılır.
- Boya seviyesindeki hacim artışının sebepleri tartışılır gruplar hacim artışının sebeplerini Tablo 2.3.1'e kaydederler. Sebepleri sorgulanır.

Tablo 2.3.1. Kimyasal değişme ile madde kaybolur mu?

Grup Adı	Atığın cinsi	Boya seviyesindeki yükselme					
		Başlangıç	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta

4. Tepkime ile kütle korunup korunmadığını nasıl anlarsınız?

- Öğretmen öğrencilerden kütle azalma miktarı ile boya sütunundaki yükselme arasında bağlantı kurmalarını ister.
- Öğrenciler kurdukları bağlantı sonucunda elde ettikleri çıkarımları sınıf ortamında paylaşırlar.

5. Kimyasal değişim sonucu açığa çıkan gazlar ne olabilir?

- İçinde kireç suyu bulunan cam tüpe daldırılmış hortum taşıyan pet şişe haftalık olarak izlenir.
- Cam tüp içindeki varsa çökelti miktarı cetvel yardımı ile ölçülür. Gerçekleşen olayların basit denklemleri yazılır.
- Atık çeşidine göre açığa çıkan karbondioksit miktarı arasında ilişki kurulur.

Tablo 2.5.1. Tepkime ile açığa çıkan madde miktarı

Grup Adı	Atığın cinsi	Çökeltme seviyesi, cm								
		Başlangıç	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta	6. Hafta	7. Hafta	8. Hafta

- e. 4. ve 5.pet şişelerdeki hortumlar cam macunu ile kapatılarak gazın kaçması engellenir. Etkinlikler sonunda hortumun ağzı dikkatlice açılır.
- f. Bir kibrit alevi bu şişelerdeki hortumların ucuna yaklaştırılır ve çıkan gazın yanıp yanmadığı kontrol edilir.
- g. Gözlem sonuçları not alınır ve sonuçlar Tablo 2.7'ye kaydedilir, sebepleri tartışılır.
- h.gerçekleşen olayların basit denklemi yazılmaya çalışılır
- ı.Bu olayların nasıl ve kim tarafından gerçekleştirilmiş olabileceği tartışılarak öğrencilerin yeni hipotezler kurması istenir.

Tablo 2.5.2.Tepkimede açığa çıkan maddelerin reaksiyonları

Grup Adı	Çakmak alevi	Reaksiyon	Kireç suyu	Reaksiyon

KAYNAKLAR:


MEB 2006. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara.

Trautmann N. M. & Krasny M.E. 1997. Composting in the Clarssroom. Scientific Inquiry for High School Students Cornell University.


EK-3: Etkinlik 1 Öğretmen Klavuzu

ETKİNLİK 1: KATI ATIKLARI TANIYALIM

Etkinlikte öğrencilerin günlük hayatta kullanılan çeşitli atık maddeleri, belli özelliklerine göre sınıflandırmaları istenir. Bu özelliklerin kullanılan maddenin hammadde kaynağı ve günlük hayattaki kullanım şekilleri olmalıdır. Sınıflandırılan maddelerin daha önceki kullanım alanlarının neler olduğunu ya da hammaddesinin periyodik tabloya göre metal, ametal ve yarı metal özelliklerden hangilerini taşıdığını sorgulanmalıdır. **Öğrencilerin atık maddeleri bir sorun olarak görmeleri sağlanmalıdır.** Maddelerin kullanım alanlarının genişliğine göre hammaddenin tüketilme miktarının arttığı ve bununda zamanla hammadde miktarında azalmaya sebep olacağı kavratılmalıdır (kaynak tükenmesi). Bundan sonra özellikle kullanım alanı geniş maddelerin önlerinde duran atık örneklerinde olduğu gibi birikmesinin çevreye verdiği zarar tartışılmalıdır (çevre kirlenmesi). **Öğretmen öğrencilerin bu sorunlara çözüm üretmelerini ister.** Öğrencilerden atık miktarını azaltmak (kaynakların etkin kullanımı, tutumluluk, tasarruf, vb) yanında geri dönüşümle bu maddelerin hammadde olarak yeniden kullanılabilir (geri kazanım) hale dönüştürülmesinin akılcı bir yol olduğunu kavratmak.




ETKİNLİK 1
KATI ATIKLARI TANIYALIM



- 3-7 kişilik gruplara aydınız ve grubunuzu isimlendiriniz.
- Sınıftan ve evden getirdiğiniz atıkları grubunuzdaki diğer arkadaşlarınızla birleştiriniz.
- Kendi grubunuzda bulunan atıkları inceledikten sonra birbirine benzer olanların bir araya getirilerek gruplandırınız.
- Gruplandırma işlemi sırasında hangi özelliklere dikkat aldığınızı not alınız.
- Grubunuzdaki arkadaşlarınızla birlikte bir birine benzer özellikte olan atıkların kaynaklarını, önceki kullandıkları ve olan kullanım alanlarını tartışınız.
- Tartışma sonucuna göre aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Öğrenci Grup Adı	Atıktaki maddelerin imi	Atığın kaynağı (evsel, sanayi vb.)	Sınıflandırılan maddenin özellikleri	Metal/Ametal- Yarımetal	Sınıflandırılan maddenin önceki kullanım alanı	Sınıflandırılan maddenin bu atık hali ile olası kullanım alanları

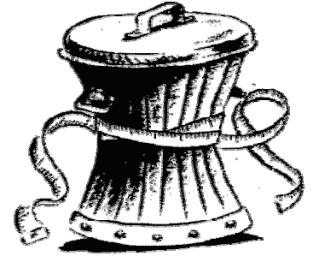
- Doldurduğunuz tabloya göre hangi maddelerin kullanım alanlarının daha geniş olduğuna dikkat ediniz.
- Yaygın olarak kullanılan maddelere ihtiyacınız çok olduğuna göre bu ham maddeleri doğal ortamdan doğrudan elde etmek yerine nasıl yapılabilir?



EK-4: Etkinlik 1 Öğrenci Formu



ETKİNLİK 1: KATI ATIKLARI TANIYALIM



5-7 kişilik gruplara ayrılınız ve grubunuzu isimlendiriniz.

- Sanayiden ve evden getirdiğiniz atıkları grubunuzdaki diğer arkadaşlarınızla birleştiriniz.
- Kendi grubunuzda bulunan atıkları inceledikten sonra birbirine benzer olanlarını bir araya getirerek gruplandırınız
- Gruplandırma işlemi sırasında hangi özellikleri dikkate aldığınızı not alınız.
- Grubunuzdaki arkadaşlarınızla birlikte bir birine benzer özellikte olan atıkların kaynaklarını, önceki hallerini ve olası kullanım alanlarını tartışınız.
- Tartışma sonucuna göre aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Öğrenci Grup Adı	Atıktaki maddelerin ismi	Atığın kaynağı (evsel, sanayi vb.)	Sınıflandırılan maddenin özellikleri	Metal-Ametal- Yarı metal adı	Sınıflandırılan maddenin önceki kullanım alanı	Sınıflandırılan maddenin bu atık hali ile olası kullanım alanları

- Doldurduğunuz tabloya göre hangi maddelerin kullanım alanlarının daha geniş olduğuna dikkat ediniz.
- Yaygın olarak kullanılan maddelere ihtiyacımız çok olduğuna göre bu ham maddeleri doğal ortamdan doğrudan elde etmek yerine neler yapılabilir?



EK-5: Etkinlik 2 Öğretmen Klavuzu

KİMYASAL TEPKİMELER

Konuya başlarken:

Kazanımlar	3. Kimyasal tepkimelerle ilgili olarak öğrenciler, 3.3. Kimyasal bir tepkimenin gerçekleştiğini gösteren deneyle gösterir (BSB-15, 16, 17, 18; TD-2, 4). 3.4. Kimyasal değişimi atomlar arası bağların kopması ve yeni bağların oluşması temelinde açıklar. 3.5. Kimyasal değişimlerde atomların yok olmadığını ve yeni atomların oluşmadığını, kütle korunduğunu belirtir. 3.7. Yanma tepkimelerini tanımlayarak basit yanma tepkimelerini formüllerle gösterir (BSB-30, 31).
Açıklamalar	[!] Kimyasal bir tepkime olduğunu gösteren belirtilerden ısı çıkışı, gaz çıkışı, renk değişimi ve çökelek oluşumu için örnek tepkimeler verilecektir. ??? 3.7 Öğrenciler, yanma ile alevi birlikte düşünme eğilimindedir. Alevsiz veya çok hafif bir alevle yanan maddelerin de olabileceği fikri burada işlenir

Bu konuda maddenin kimyasal değişime uğraması sırasında gerçekleşen olaylar ve özellikleri işlenecektir. Kimyasal tepkimeler sırasında gerçekleşen olaylar Etkinlik 2'deki kompost örneği ile verilecektir. **Böylelikle öğrencilerin kimyasal tepkimenin gerçekleşmesini deney ile açıklanması sağlanacaktır.** Kimyasal tepkimelerin yaşamımızın her alanında gözlemlendiği, organik atıkların geri dönüşüm yöntemi olan kompostun da bir kimyasal değişim olduğu vurgulanmalıdır. Deney sırasında öğrencilerden gaz çıkışı, sıcaklık değişimi, renk değişimi, çökelti oluşumu gibi özelliklerin gözlemlenmesi istenir. Girenlerin kütlelerinin azaldığı, ürünlerin kütlelerinin arttığı ve kütle korunmuş olduğu vurgulanmalıdır. Ayrıca atıkları birbiri ile karıştırmanın, kimyasal tepkimelerin gerçekleşme süresini yavaşlattığı ve böylece doğaya verilecek zararların artmasına dikkat çekilir. Öğrencilerin, kimyasal tepkimelerin yaşamımızın her alanında gerçekleştiğini anlamaları ve kompost yönteminin önemini kavranmaları gerekmektedir.

ETKİNLİK 2: KİMYASAL DEĞİŞİME

Süre: 4 ders saati teorik ders. 5 hafta süresince 2 günlük periyotlarda uygulama.

Ön hazırlık:

1. Öğretmen kompost hakkında genel bilgi edinir.

Kompostlaştırma, organik maddenin mikro organizmaların etkisi altında, humuslu toprağa biyolojik dönüşümdür. Gerekli koşullar sağlandığında, (özellikle sıcaklık, C/N, hava ve nem oranı) bu maddenin aerobik fermentasyonu gerçekleşir.

2. Deney düzeneğinin hazırlanması için öğrenciler bilgilendirilir. Her bir grup için bir önceki derste öğrencilerden aşağıdaki malzemeleri getirmeleri istenir.

Öğrencilerden istenecek malzemeler: Her bir grup için 10 adet 1,5 litrelik pet şişe ve her bir grup için özel evsel atık çeşidinden beş adet 1,5 litrelik pet şişeyi dolduracak kadar getirmeleri istenir.

- Grup:** Karbonhidrat atığı (atılacak ekmek, varsa erimiş atılacak şerbet, balık kızartmak için bulanmış atık un, vb)
- Grup:** Protein ve yağ atığı (Haşlanmış ancak yenmemiş atılacak yumurta, ayıklanmış balık atıkları, peynir atıkları, etli yemeklerdeki yağ atıkları, vb)
- Grup:** Selüloz ve lignin atıkları (meyve kabukları, çiğ sebze atıkları, vb)
- Grup:** Ayrıştırılmamış organik atıklar (içinde plastik, cam, metal ve kağıt olmayan tüm yiyecek atıkları)

5. Grup: Ayrıştırılmamış organik atıklar (içinde plastik, cam, metal ve kağıt olmayan tüm yiyecek atıkları)

6. Grup: Ayrıştırılmamış organik atıklar (içinde plastik, cam, metal ve kağıt olmayan tüm yiyecek atıkları)

7. Grup: Çöp kutusundaki her çeşit atık (plastik, cam, metal, kağıt vb dahil)

Dersin İşlenişi:

Süre: 2 ders saati

Deney düzenekleri aşağıda açıklandığı gibi hazırlanır. Öğrencilere bu çalışmanın amacı açıklanmalıdır. Kimyasal tepkimelerin yaşamımızın her alanında gözlendiği, organik atıkların geri dönüşüm yöntemi olan kompostun da bir kimyasal değişim olduğu vurgulanmalıdır. Bu deney düzeneklerinin hazırlanması ile beş hafta boyunca kompost yönteminde gerçekleşen kimyasal olayların gözleneceği açıklanmalıdır.

Deney Düzeneklerinin Hazırlanması:

- Öğrenciler 5–6 kişilik gruplar oluşturur (Etkinlik 1’deki gruplara devam edilir).
- Grup olarak onar adet pet şişeye sahip olmaları gerekir..
- Pet şişelerin 5 tanesini, üstten yaklaşık 5 cm aşağı olacak şekilde, diğer beşini de yaklaşık 10 cm aşağı olacak şekilde makas ve bıçak yardımı ile kesilir.
- Köpük tabaklardan pet şişe içine girecek şekilde 4 adet uygun çapta kesilir.
- Daha sonra bu tabaklar üzerine çiviler yardımı ile delikler açılır.
- Köpük tabak, pet şişenin içine alttan yaklaşık 5 cm boşluk kalacak şekilde yerleştirilir. Eğer bu delinmiş köpük tabaklar şişenin altında askıda duramaz ise, daha küçük bir pet şişenin kesilmiş dip kısmı kullanılabilir. Bu durumda bu kesilmiş pet şişenin dip kısmı da delinmelidir. Pet şişenin tabak altında kalan kısımlarına çepeçevre delikler açılır. (Sadece bir pet şişeye hiç delik açılmaz).
- Öğretmen daha önceden belirtilen türdeki atıkları belli gruplara paylaşır. Bu atıkları daha önce darası alınan pet şişeler içine eşit miktarda yerleştirilmesi sağlanır. Atıkların 2–3 cm büyüklüğünde ve bir süngerin su emmiş hali gibi nemli olmasına özen gösterilir.
- Atıklar hassas terazide tartılır ve net miktarları kaydedilir.
- Hazırlanan sistem üzerine grup adı, atığın türü ve tarihin yazıldığı etiketler yapıştırılır.
- Her düzenekten bir miktar atık alınır ve yaş olarak tartılır. Daha sonra 105°C’lik etüvde 24 saat beklettikten sonra yeniden tartarak içindeki nem oranını hesaplanır.
- Pet şişenin üstten kesilen kısmını koli bandı ile tekrar yapıştırılır.
- İlk pet şişenin yanına bir delik açılır.
- İkinci pet şişe kapağına hortum ve mukavvadan oluşan düzenek monte edilir.
- Üçüncü pet şişenin kapağına bir ucu sönmüş kireç suyuna batırılmış başka bir hortum monte edilir.
- Dördüncü ve beşinci şişelerin kapağına birer ucu kapalı hortumlar monte edilir.
- Pet şişeleri, alttaki delikleri açık kalacak şekilde önce izolasyon naylonu ile sarılır daha sonra kumaş ile kaplanır.
- Kumaşın açılmaması için üzeri ipe sarılır.

NOT: Deney düzenekleri hazırlanırken öğrencilere yardımcı olunması gerekmektedir. Özellikle pet şişelerin kesim işlemi sırasında güvenlik önlemleri alınmalıdır. Eğer sınıfta düzeni bozacak türden öğrenciler var ise bu öğrencilere kesim işlemi yaptırılmamalıdır.

Deney düzeneklerinin hazırlanmasından sonra öğrencilerin ne yapacakları anlatılmalı ve açık bir yönerge verilmelidir. Öğrencilerin aralıklı olarak deney düzeneklerini takip ederek gerekli formları beş hafta süresince ders saatleri dışında doldurmaları istenmelidir.

Verilerin Toplanması İşlemi Sırasında:

2.1. Kimyasal değişim olurken kütlede bir değişiklik oluyor mu?

- Gruplar birer hafta aralıklarla atıkların kütlelerini ölçer ve tablolarına kaydeder. Bütün grupların verileri tablo 2.1.1' e kaydedilir. Bu tablonun sınıf tahtasına çizilmesi gerekir. Öncelikle her grubun kendi atığının kütleindeki olası azalma sebeplerini tartışması istenir.

Tablo 2.11. Çeşitli gruplardaki atık maddelerdeki kütlece azalma

Grup adı	Atığın cinsi	Atık kütlesi, g					
		Başlangıç	Birinci hafta	İkinci hafta	Üçüncü hafta	Dördüncü Hafta	Beşinci Hafta

- Bütün grupların verileri kaydedildikten sonra öğrencilerin atık kütlelerinin azalmasındaki sebepleri tartışmaları ve beyin fırtınası yapmaları istenir. Burada grupların dolaşarak olası kütle azalmasının sebeplerinin sadeleştirilmesi ve birkaç hipotez olacak şekilde sınırlandırılması gerekmektedir. Tüm grupların hipotezleri (Tablo 2.1.2 tahtaya yazılır ve öğrencilerin bunları defterlerine yazmaları istenir. Tablolara kaydedilen verileri öğrencilerin yorumlamaları beklenir.

Tablo 2.1.2. Katı atıkların kütlece azalma sebepleri

Grup adı	Atığın cinsi	Atık kütlelerinin ortalama azalma miktarı, g	Neden kütlece azalma oldu?


- Atıkların kütlelerinin azalma miktarı ile doğada yok olma süreleri arasında ilişki kurulmalı, kütlesi en yavaş azalan ya da hiç azalmayan maddelerin neler olduğuna dikkat çekilmelidir. Sadece organik atıkların bulunduğu pet şişelerde kütle azalmasının hızlı olduğu fark edilmeli ve böylece kimyasal olayların daha hızlı gerçekleştiği anlaşılmalıdır. Kimyasal olayların daha hızlı gerçekleştiği pet şişelerde atık miktarının daha hızlı azalmasının çevreye etkileri tartışılmalıdır.
- Öğrencilerin elde ettiği tablo değerlerini grafiğe dönüştürmesi istenir. Burada tepkime sırasında girenlerin miktarının zamanla azaldığını grafik haline getirerek, grafik yorumlama becerilerinin geliştirilmesi beklenmektedir.

2.2. Kimyasal değişim olurken sıcaklık değişir mi?

Öğrencilerden 5 hafta boyunca organik atıklara ait sıcaklık değişimlerini gözlemleri ve çalışma kâğıtlarındaki tablo 2.2.1'e kaydetmeleri istenir. **Burada sıcaklığın artması sebebiyle, organik atıkların geri dönüşümünün ısıveren bir tepkime olduğu belirtilmelidir.**

5 hafta sonunda tüm gruplardan sıcaklık değişim değerleri alınır ve sınıf tahtasında tablo 2.2.2. doldurulur. Farklı maddelerin sıcaklık değişimlerinin farklı olduğuna dikkat çekilmelidir. Her gruba ait değerler ve grafikler inceledikten sonra sıcaklık değişimelerindeki farklılıkların sebepleri tartışılmalıdır. Tartışmalar sonucunda elde edilen hipotezler tablo 2.2.3'e yazılır. Her maddenin sıcaklık değişimlerinin farklı olmasının tepkimenin gerçekleşme şekillerinden kaynaklandığı anlaşılmalıdır.

2.2 Kimyasal değişim olurken sıcaklık değişir mi?



- Grup olarak belirlediğimiz bir kişinin, iki günde bir yam delik pet şişe içindeki sıcaklık değerlerini ölçerek not alması gerekir. (Burada hep aynı kişi yerine her defasında farklı bir kişi de ölçüm yapılabilir.)
- 5 hafta boyunca sıcaklık değişimini kaydetmeye devam ediniz ve tabloyu uygun şekilde doldurunuz ve değerlerinizi grafiğe dönüştürünüz.

Tablo 2.2.1 Kimyasal değişim olurken sıcaklık değişir mi?

Grup Adı	Atığın cinsi	Geçen süre (gün)																	Deney sonu		
		-	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31		33	
		°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C

Etkinlik Günü:

- Grubunuzda bulunan anıların sıcaklık değişimine ait tablodaki değerlerini, diğer gruplarla paylaşınız.
- Her grubun düzenlediğindeki değerleri tek bir tabloda birleştiriniz

Tablo 2.2.2 Kimyasal değişim olurken sıcaklık değişir mi?

Geçen süre, gün	1. grup	2. grup	3. grup	4. grup	5. grup	6. grup	7. Grup
	Karbonhidrat, peker	Protein-yag	Selüloz veya Lignin	Organik madde karışımı 1	Organik madde karışımı 2	Organik madde karışımı 3	Karışık
	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
1							
3							
5							
7							
9							
11							
13							
15							
17							
19							
21							
23							
25							
27							
29							
31							
33							
35							
Deney sonu							

- Her gruba ait değerleri ve grafikleri inceledikten sonra sıcaklık değişimelerindeki farklılıkların sebeplerini tartışınız.

Tablo 2.2.3. Çeşitli maddelerdeki sıcaklık değişimi neden aynı değildir?

Grup Adı	Atığın cinsi	Neden çeşitli maddelerdeki sıcaklık değişimleri aynı değil?
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

2.3. Tepkime sonunda ürün oluştuğunu nasıl anlarız?

Burada hortum içindeki sıvı seviyesinin değişmesinin, organik atıklardaki kimyasal değişme sırasında oluşan gazdan kaynaklandığı anlaşılmalıdır. Kimyasal tepkimelerde maddenin farklı hallerde olabileceği, burada da açığa çıkan ürünün gaz olduğu belirtilmelidir. Her grup kendi atığının sıvı seviyesindeki değişiklik değerlerini sınıfta paylaştıktan sonra, bütün grupların değerleri Tablo 2.3.2. yazılır. Farklı türden maddelerin sıvı değişikliklerinin farklı olduğu ve dolayısıyla tepkime içindeki kimyasal olayların da farklılığının anlaşılması hedeflenir.

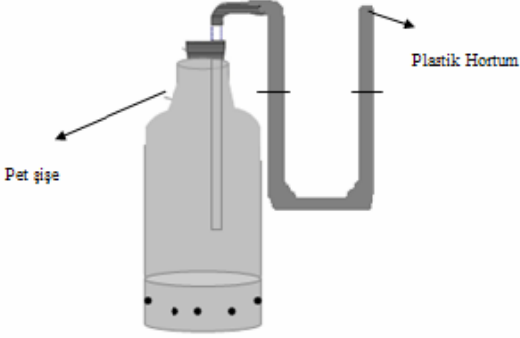
2.3. Tepkime sonunda ürün oluştuğunu nasıl anlarız?

- 3. pet şişeyi, mukavvaya sabitlenmiş olan hortuma monte ediniz.
- Hortumun açık ucundan içine renkli boya dökünüz.
- Burada boya seviyesinin hortumun iki tarafında eşit olmasına dikkat ediniz.
- Boya seviyesini cetvelle ölçünüz ve not alınız.
- Boya seviyesini 5 hafta kadar gözleyiniz.
- Zaman içinde boya seviyesinde gözlediğimiz değerleri tablo 2.3.1. e kaydediniz.

Tablo 2.3.1. Kimyasal değişimle madde kaybolur mu?

Grup adı	Atığın cinsi	Boya sütununda yükselme, mm					
		Başlangıç	Birinci hafta	İkinci hafta	Üçüncü hafta	Dördüncü hafta	Beşinci hafta

- Tablo değerlerinizi diğer gruplardaki arkadaşlarınızla paylaşınız.
- Her grubun boya seviyelerindeki değişimin farklılığına dikkat ediniz ve nedenlerini tartışınız.



2.4. Tepkime ile kütlenin korunup korunmadığını nasıl anlarsınız?

Etkinlik 2.1. 'Kimyasal değişim olurken kütlede bir değişiklik oluyor mu?' ve Etkinlik 2.3. 'Tepkime sonunda oluşan ürünler neler olabilir' arasında ilişki kurulması istenir. Öğrencilerin kütle azalması ile sıvı seviyesindeki değişiklik arasında bağıntı kurmaları ve bu bağıntıları sınıf ortamında paylaşması gerekir. Atık kütlelerinin azalması, kimyasal tepkime sırasında gaz çıkışının gerçekleştiği ve dolayısıyla kütlenin korunduğu anlaşılmalıdır. **Kimyasal tepkimeler sırasında maddenin yok olmadığı sadece başka bir forma dönüştüğü belirtilmelidir.** Tüm bunlardan sonra Kompost işlemi sırasında bir kimyasal tepkimenin gerçekleştiği, atık kütlelerinin zamanla azalmasına rağmen gaz çıkışının gerçekleştiği anlaşılmalıdır. Konunun daha iyi anlaşılması için öğrencilerden şu formülü yazmaları istenir:



Bu formülle göre atık kütlesi ile açığa çıkan gaz miktarı arasındaki ilişkiyi gösteren bir grafik çizilmesi istenir. Gaz miktarı olarak sadece boya seviyesindeki değişim esas alınır. Öğrencilere bu tepkimede girenler ve ürünlerin miktarının nasıl en az hata ile hesaplanabileceği sorulur.

2.4. Tepkime ile kütle korunup korunmadığını nasıl anlarsınız?

Şimdiye kadar yaptığımız etkinlikleri düşünerek kütle korunumu kanunu ile bir bağ kurunuz. Düşüncelerinizi grup arkadaşlarınızla tartışarak şu sorulara cevap veriniz?

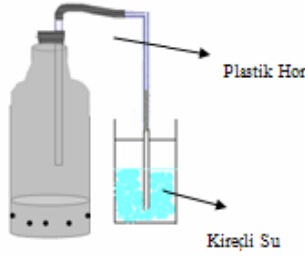
Etkinlik 2.1'de maddenin kütle azalması ile etkinlik 2.3'de pet şişeye bağlı hortumun sıvı seviyesinin değişmesi arasında bir bağ var mıdır?

Atık kütle azalması ile açığa çıkan gaz miktarı arasındaki ilişkiyi gösteren nasıl bir grafik çizilir? Gösteriniz.

2.5. Kimyasal tepkime sonucunda açığa çıkan gaz ne olabilir?

Etkinlik 2.3'de açığa çıkan gazın ne olduğunu anlaşılması sağlanır. Kireçli suyun CO₂ gazı bulunan ortamda bulandığı ve çökeltinin olduğu açıklanır. Gruplardan, hazırlanan düzenekte kireç suyundaki çökeltme miktarını not etmeleri istenir. Bunun için tablo 2.5.1 kullanılır. Daha sonra etkinlik günü bütün grupların değerleri tahtaya (Tablo 2.5.2) yazılır. Atık çeşidine göre çökeltme miktarı ve dolayısıyla açığa çıkan CO₂ gazı miktarı arasında ilişki kurulur. Atıktaki madde türüne göre çökeltme miktarı- zaman grafiği çizilmesi istenir.

2.5. Kimyasal tepkime sonucunda açığa çıkan gaz ne olabilir?



- İçinde kireç suyu bulunan cam tüpe batırılmış hortumlu pet şişeyi haftalık olarak izleyiniz.
- Cam tüp içinde varsa çökelti miktarını cetvel yardımı ile ölçünüz ve değerlerinizi tablo 2.5.1'e kaydediniz.
- Gerçekleşen olayları basit denklemlerle yazınız.

Tablo 2.5.1. Tepkime ile açığa çıkan madde miktarı

Grup adı	Atığın cinsi	Çökeltme seviyesi, cm					
		Başlangıç	Birinci Hafta	İkinci hafta	Üçüncü hafta	Dördüncü hafta	Beşinci hafta

Bilgi: CO₂ gazı kireç suyu batırıldığında kireç suyu bulanır ve çökelti oluşur. Etkinlik sırasında kireç suyu çökeldiyse ortamda CO₂ gazı vardır demektir.

- Tablo 2.5.1'deki değerlerinizi diğer grup arkadaşlarınızla paylaşınız ve onların sonuçlarını kendi sonuçlarınızla birlikte tablo 2.5.2'e yazınız.

Tablo 2.5.2. Tepkime ile açığa çıkan madde miktarı

Grup Adı	Atığın cinsi	Çökeltme seviyesi, cm					
		Başlangıç	Birinci hafta	İkinci hafta	Üçüncü hafta	Dördüncü hafta	Beşinci hafta

2.6. Açığa çıkan gaz farklı ortamlarda farklı olabilir mi?

5 hafta sonunda, uçları tıpalı hortum monte edilmiş pet şişelerin tıplarının açılması istenir. Tıpların açıldığı anda bir kibrit alevi yaklaştırılır ve kibrit alevinin yanıp yanmadığı gözlenir. Öğrencilerden gruplarına ait gözlemleri tablo 2.6.1'e kaydetmeleri istenir. Bütün grupların gözlemleri tablo şeklinde tahtaya yazılır. **Burada aynı atıkların oksijenli ve oksijensiz ortamlarda farklı tepkimler oluşturduğu ve böylelikle oluşan ürünlerinde farklı olduğunun anlaşılması hedeflenir. Organik atıkların oksijenli ortamda çürümesinin bir yanma tepkimesi olduğu ve tepkime sonunda karbondioksit (CO₂) gazının açığa çıktığı belirtilir.** Burada kireç suyunun çökmesi karbondioksit (CO₂) gazının kanıtıdır. Oksijensiz ortamda gerçekleşen tepkimenin bir yanma tepkimesi olamayacağı ve tepkime sonucunda metan (CH₄) gazının oluştuğu açıklanmalıdır. Oluşan gazı metan gazı olduğuna, kibrit alevinin artması kanıt olarak gösterilir.

2.6. Açığa çıkan gaz farklı ortamlarda farklı olabilir mi?

- 5 hafta sonunda birinin alın delik, diğerinin delik olmayan, kapağına ucu kapalı hortum monte edilmiş iki pet şişeyi almış
- Bir kibrit alevi bu hortumların ucuna yaklaştırılır, o anda hortumların tıplarını açınız
- Kibrit alevinin yanıp yanmadığı kontrol ediniz
- Gözlem sonuçlarınızı not alınız ve tablo 2.6.1'e kaydediniz, sebeplerini tartışınız.

Tablo 2.6.1. Tepkimede açığa çıkan maddelerin reaksiyonları

Grup adı	Çalmak alevi	Reaksiyon
1	Alın delik pet şişe	
	Alın kapalı pet şişe	
2	Alın delik pet şişe	
	Alın kapalı pet şişe	
3	Alın delik pet şişe	
	Alın kapalı pet şişe	
4	Alın delik pet şişe	
	Alın kapalı pet şişe	
5	Alın delik pet şişe	
	Alın kapalı pet şişe	
6	Alın delik pet şişe	
	Alın kapalı pet şişe	
7	Alın delik pet şişe	
	Alın kapalı pet şişe	

- Gerçekleşen olayları basit denklem şeklinde yazmaya çalışınız
- Bu olaylar nasıl ve kim tarafından gerçekleşmiş olabilir, grup olarak tartışınız ve daha sonra sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

Alın kapalı pet şişe

Alın delik pet şişe

5 HAFTA SONUNDA

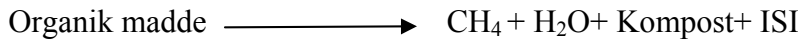
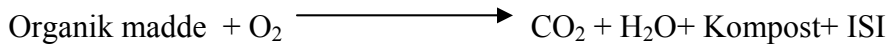
Süre: 2 ders saati

5 Hafta sonunda etkinlikler sırasında yapılanlar her bir gruba özetlendirilir.

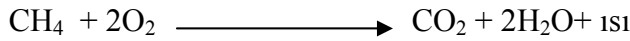
Organik atıkların geri dönüşümü sırasında kimyasal tepkimelerin gerçekleştiği ve buna kanıt olarak

1. Atık kütlelerinin azalması olduğunu vurgular ve gruplardan böyle bir ağırlık azalması olup olmadığı olduysa sebeplerini gerekçelerle açıklamaları istenir.
2. Sıcaklık değişimlerinin gözlenebileceğini vurgular. Kimyasal tepkimeler boyunca sıcaklığın değişebileceği vurgulanır. Bu tepkimelerde sıcaklığın nasıl değiştiği öğrencilere sorulur ve öğrencilerden gelen yanıtlara göre organik atıkların çürümesi sırasında sıcaklığın arttığı ve dolayısıyla ekzotermik bir tepkimenin gerçekleştiği belirtilir.

3. Gaz çıkışının olduğunu vurgular ve böylece maddelerin yok olmadığı ancak şekil değiştirdiğini öğrencilerin söylemesini bekler. Kimyasal tepkimeler sonunda ürün oluştuğunu öğrencilerin kanıtlaması istenir.
4. Kimyasal tepkime ile kütlenin korunup korunmadığını sorar ve öğrencilerin tepkime süresince kütlenin korunduğunu kanıtlarla söylemelerini bekler. Bu deneyde çıkan gaz ve suyun miktarı tam olarak ölçülmemiştir. Sadece boya seviyesindeki yükselme ile çıkan gaz miktarındaki artış belirtilir. Öğrencilerin tepkimeye girenler ile ürünlerin miktarlarının nasıl en az hata ile ölçülebileceğine dair görüşleri tartışılır.
5. Kimyasal tepkime ile hangi gazın açığa çıktığını öğrencilere sorar ve öğrencilerden bunu kanıtlarla söylemelerini bekler. Böylece organik atıkların çürümesi esnasında karbondioksit gazının çıktığını söyler.
6. Organik atıkların çürümesi esnasında her zaman karbondioksit gazının mı çıkacağını değişik koşullarda farklı gazların oluşup oluşmayacağını sorar. Organik atıklardan hangi koşullarda hangi ürünlerin oluşacağını kanıtlarla öğrencilerin söylemesini ister. Böylece oksijensiz ortamda organik atıkların karbondioksit yerine metan oluşturduğunu öğrencilerin söylemesini ister ve aşağıdaki denklemleri yazmalarını bekler. Sonuç olarak bu olayın aslında bir yanma olayı olduğunu açıklar.



CH₄ (metan) gazının ise hala yanmamış bir organik madde olduğunu vurgular ve öğrencilerden bunun tepkimesini yazmalarını ister.



7. Öğrencilere kompostun ne yapılabileceği konusunda sorular yöneltir. Öğrencilerden elde edilen kompost çökeltisinden doğal gübre elde edilebileceği ve bunun da tarımda kullanılabileceğini söylemeleri beklenir.
8. Kimyasal tepkimelerin en hızlı hangi atık maddesinde olduğu sorulur ve atıkların ayrıştırılmasının önemi tartışılır. Kimyasal tepkimelerin karışık olan atıklarda yavaş olduğunu öğrencilerin kanıtlarla ifade etmeleri sağlanır ve atıkların birbiri ile karıştırılmaması gerektiği vurgulanır. Atıkları ne kadar iyi ayırırsak o kadar verimli ürünler elde edebileceğimizin ve ekonomik yönden kazanç sağlayabileceğimizin anlaşılması gerekir.
9. Organik atıkların çöplüklere atılmasının koku ve hijyen açısından sakıncalarını ortadan kaldırmak için kompost yöntemi ile geri dönüşümünün sağlanması gerektiği belirtilmelidir. Özellikle rahatsız edici olmayacak şekilde kompost yapmak istersek hangi atıkların kullanılabileceği sorusu sorulmalıdır. Özellikle protein+yağ içeren atıklardan nasıl yararlanabileceğimiz konusunda düşünceleri istenmelidir.
10. Öğrencilerden elde ettikleri kompost ile bitki yetiştirmeleri istenir. Böylelikle elde edilen ürünün yararlarını görme fırsatı sunulur.

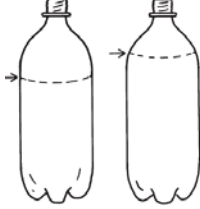
EK-6: Etkinlik 2 Öğrenci Formu

Grup adı:
Öğrenci isimleri:

ETKİNLİK 2: KİMYASAL DEĞİŞME

Deney Düzeneginin Hazırlanması:

- 5–6 kişilik gruplar oluşturunuz. (Etkinlik 1’deki gruplara devam ediniz.)
- Grup olarak onar adet pet şişeye sahip olmanız gerekir.



- Pet şişelerin 5 tanesini, üstten yaklaşık 5 cm aşağı olacak şekilde, diğer beşini de yaklaşık 10 cm aşağı olacak şekilde makas ve bıçak yardımı ile kesiniz.

- Köpük tabaklardan pet şişe içine girecek şekilde 4 adet uygun çapta kesiniz.
- Daha sonra bu tabaklar üzerine çiviler yardımı ile delikler açınız.
- Köpük tabak, pet şişenin içine alttan yaklaşık 5 cm boşluk kalacak şekilde yerleştirilir. Eğer bu delinmiş köpük tabaklar şişenin altında askıda duramaz ise, daha küçük bir pet şişenin kesilmiş dip kısmı kullanılabilir. Bu durumda bu kesilmiş pet şişenin dip kısmı da delinmelidir. Pet şişenin tabak altında kalan kısımlarına çepeçevre delikler açınız. (Sadece bir pet şişeye hiç delik açmayınız).

- Sizlere daha önceden belirtilen türdeki atıkları, daha önce darası alınan pet şişeler içine eşit miktarda yerleştiriniz. Atıkların 2–3 cm büyüklüğünde ve bir süngerin su emmiş hali gibi nemli olmasına özen gösteriniz



- Atıkları hassas terazide tartınız ve net miktarlarını kaydediniz.
- Her düzenekten bir miktar atık alınız ve yağ olarak tartınız. Daha sonra 105°C’lik etüvde 24 saat beklettikten sonra yeniden tartarak içindeki nem oranını hesaplayınız.
- Pet şişenin üstten kesilen kısmını koli bandı ile tekrar yapıştırınız.
- İlk pet şişenin yanına bir delik açınız. Bu deliğe termometre sokup sıcaklık ölçmeniz gerekecektir.
- İkinci pet şişe kapağına hortum ve mukavvadan oluşan düzenegi monte ediniz.
- Üçüncü pet şişenin kapağına bir ucu sönmüş kireç suyuna batırılmış başka bir hortum monte ediniz.
- Dördüncü ve beşinci şişelerin kapağına birer ucu kapalı hortumlar monte ediniz.
- Pet şişeleri, alttaki delikleri açık kalacak şekilde önce izolasyon naylonu ile sarınız daha sonra kumaş ile kaplayınız.
- Kumaşın açılmaması için üzerini iple sarınız.
- Hazırladığınız sistem üzerine grubunuzun adı, atığın türü ve tarihin yazıldığı etiket yapıştırınız.



Verilerin toplanması:

2.1. Kimyasal değişim olurken kütlede bir değişiklik oluyor mu?



- Grup olarak size ait olan pet şişelerden ilkinin birer hafta aralılarla tartınız ve ölçümlerinizi sizlere verilen tablolara kaydediniz.
- Pet şişe içindeki atıkların kütlelerinin zamana göre durumu grafik haline getiriniz.

Tablo 2.1.1. Çeşitli gruptaki atık maddelerdeki kütlece azalma

Grup Adı	Atığın cinsi	Atık kütlesi, g					
		Başlangıç	Birinci hafta	İkinci hafta	Üçüncü hafta	Dördüncü hafta	Beşinci hafta

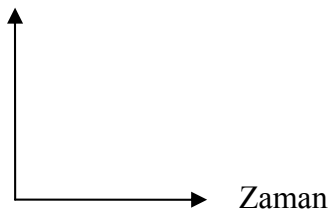
- Ölçümlerinizi sırasında her hangi bir değişiklik gözlemlediyseniz, bunun sebeplerini grup olarak tartışınız.

Tablo 2.1.2. Katı atıkların kütlece azalma sebepleri

Grup Adı	Atığın cinsi	Başlangıçtaki atık kütlesi miktarı, g	5. Hafta sonundaki Atık kütlesi	Neden kütlece azalma oldu?

- Pet şişe içindeki atıkların kütlelerinin zamana göre durumu grafik haline getiriniz.

Atık miktarı



- Diğer grupların da tablo verilerini alarak grafiklerini çizin ve sizinle karşılaştırınız.

2.3 Kimyasal değişim olurken sıcaklık değişir mi?



- Grup olarak belirlediğiniz bir kişinin, iki günde bir yanı delik pet şişe içindeki sıcaklık değerini termometre ile ölçerek not alması gerekir.(Burada hep aynı kişi yerine her defasında farklı bir kişi de ölçüm yapabilir.)
- 5 hafta boyunca sıcaklık değişimini iki günde bir hep aynı saatte

Tablo 2.2.1.Kimyasal değişim olurken sıcaklık değişir mi?

Grup Adı	Atığın cinsi	Geçen Süre (gün)																	
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	Deney sonu
		°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C

Etkinlik Günü:

- Grubunuzda bulunan atıkların sıcaklık değişimine ait tablodaki değerlerini, diğer gruplarla paylaşınız.
- Her grubun düzeneğindeki değerleri tek bir tabloda birleştirebilirsiniz.

Tablo 2.2.2.Kimyasal değişim olurken sıcaklık değişir mi?

Geçen süre, gün	1. grup	2. grup	3. grup	4. grup	5. grup	6. grup	7. Grup
	Karbonhidrat, şeker	Protein-yağ	Selüloz veya Lignin	Organik madde karışım 1	Organik madde karışımı 2	Organik madde karışımı 3	Karışık
	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
1							
3							
5							
7							
9							
11							
13							
15							
17							
19							
21							
23							
25							
27							
29							
31							
33							
35							
Deney sonu							

- Her gruba ait değerleri ve grafikleri inceledikten sonra sıcaklık değişmelerindeki farklılıkların sebeplerini tartışınız.
- Tartışmalarınız sonucunda elde ettiğiniz hipotezlerinizi tablo 2.2.3'e yazınız.

Tablo 2.2.3. Çeşitli maddelerdeki sıcaklık değişimi neden aynı değildir?

Grup Adı	Atığın cinsi	Neden çeşitli maddelerdeki sıcaklık değişimleri aynı değil?
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

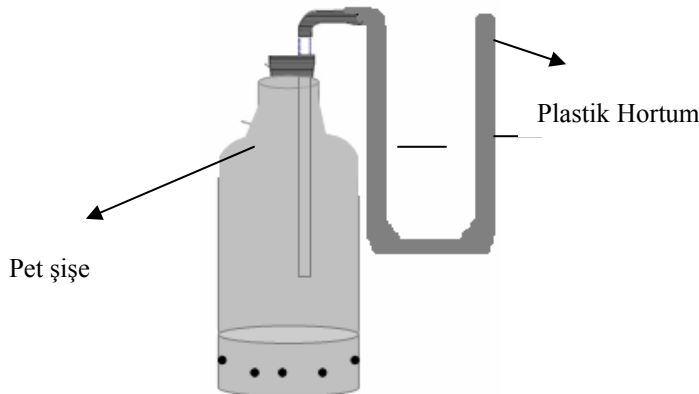
2.4. Tepkime sonunda ürün oluştuğunu nasıl anlarız?

- 3. pet şişeyi, mukavvaya sabitlenmiş olan hortuma monte ediniz.
- Hortumun açık ucundan içine renkli boya dökünüz.
- Burada boya seviyesinin hortumun iki tarafında eşit olmasına dikkat ediniz.
- Boya seviyesini cetvelle ölçünüz ve not alınız.
- Boya seviyesini 5 hafta kadar gözleyiniz.
- Zaman içinde boya seviyesinde gözlediğiniz değerleri tablo 2. 3.1' e kaydediniz.

Tablo 2.3.1. Kimyasal değişme ile madde kaybolur mu?

Grup adı	Atığın cinsi	Boya sütununda yükselme, mm					
		Başlangıç	Birinci hafta	İkinci hafta	Üçüncü hafta	Dördüncü hafta	Beşinci hafta

- Tablo değerlerinizi diğer gruplardaki arkadaşlarınızla paylaşınız.
- Her grubun boya seviyelerindeki değişmenin farklılığına dikkat ediniz ve nedenlerini tartışınız.



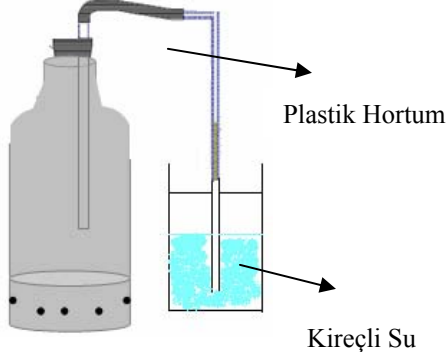
2.4. Tepkime ile kütlenin korunup korunmadığını nasıl anlarsınız?

Şimdiye kadar yaptığınız etkinlikleri düşünerek kütlenin korunumu kanunu ile bir bağ kurunuz. Düşüncelerinizi grup arkadaşlarınızla tartışarak şu sorulara cevap veriniz?

Etkinlik 2.1’de maddenin kütlesinin azalması ile etkinlik 2.3’de pet şişeye bağlı hortumun sıvı seviyesinin değişmesi arasında bir bağ var mıdır?

Atık kütlesinin azalması ile açığa çıkan gaz miktarı arasındaki ilişkiyi gösteren nasıl bir grafik çizilir? Gösteriniz.

2.5. Kimyasal tepkime sonucunda açığa çıkan gaz ne olabilir?



- İçinde kireç suyu bulunan cam tüpe batırılmış hortumlu pet şişeyi haftalık olarak izleyiniz.
- Cam tüp içinde varsa çökelti miktarını cetvel yardımı ile ölçünüz ve değerlerinizi tablo 2.5.1’ e kaydediniz.
- Gerçekleşen olayları basit denklemlerle

Tablo 2.5.1. Tepkime ile açığa çıkan madde miktarı

Grup adı	Atığın cinsi	Çökelme seviyesi, cm					
		Başlangıç	Birinci Hafta	İkinci hafta	Üçüncü hafta	Dördüncü hafta	Beşinci hafta

Bilgi: CO₂ gazı kireç suyuna batırıldığında kireç suyu bulanır ve çökelti oluşur. Etkinlik sırasında kireç sırasında kireç suyu çökeldiyse ortamda CO₂ gazı vardır demektir.

- Tablo 2.5.1 deki değerlerinizi diğer grup arkadaşlarınızla paylaşınız ve onların sonuçlarını kendi sonuçlarımızla birlikte tablo 2.5.2’ e yazınız.

Tablo 2.5.2. Tepkime ile açığa çıkan madde miktarı

Grup Adı	Atığın cinsi	Çökelme seviyesi, cm					
		Başlangıç	Birinci hafta	İkinci hafta	Üçüncü hafta	Dördüncü hafta	Beşinci hafta

- Atık çeşidine göre açığa çıkan karbondioksit miktarları arasında ilişki kurunuz.

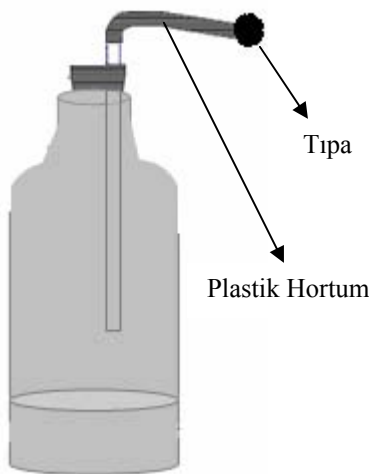
2.6. Açığa çıkan gaz farklı ortamlarda farklı olabilir mi?

- 5 hafta sonunda birinin altı delik, diğerinin delik olmayan, kapağına ucu kapalı hortum monte edilmiş iki pet şişeyi alınız.
- Bir kibrit alevi bu hortumların ucuna yaklaştırılır, o anda hortumların tıpaları açınız.
- Kibrit alevinin yanıp yanmadığı kontrol ediniz.
- Gözlem sonuçlarınızı not alınız ve tablo 2.6.1'e kaydediniz, sebeplerini tartışınız.

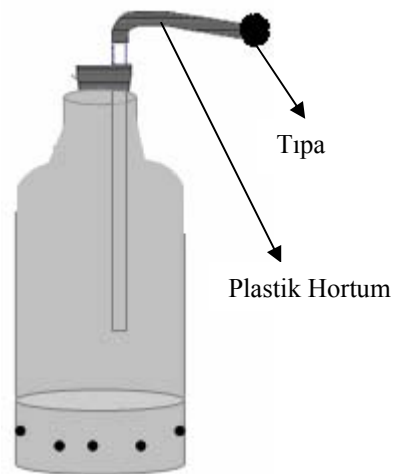
Tablo 2.6.1. Tepkimede açığa çıkan maddelerin reaksiyonları

Grup adı		Çakmak alevi	Reaksiyon
1	Altı delik pet şişe		
	Altı kapalı pet şişe		
2	Altı delik pet şişe		
	Altı kapalı pet şişe		
3	Altı delik pet şişe		
	Altı kapalı pet şişe		
4	Altı delik pet şişe		
	Altı kapalı pet şişe		
5	Altı delik pet şişe		
	Altı kapalı pet şişe		
6	Altı delik pet şişe		
	Altı kapalı pet şişe		
7	Altı delik pet şişe		
	Altı kapalı pet şişe		

- Gerçekleşen olayları basit denklem şeklinde yazmaya çalışınız.
- Bu olaylar nasıl ve kim tarafından gerçekleşmiş olabilir, grup olarak tartışınız ve daha sonra sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.



Altı kapalı pet şişe



Altı delik pet şişe

EK-7:

Akademik Başarı Testi

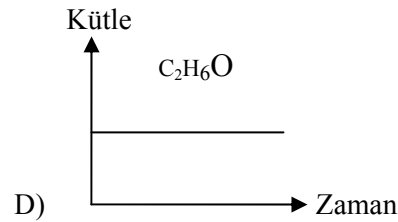
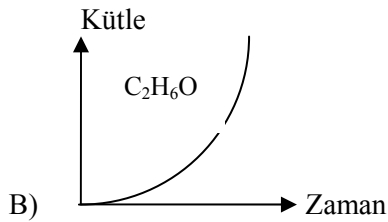
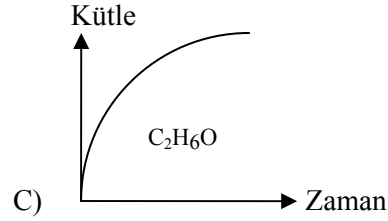
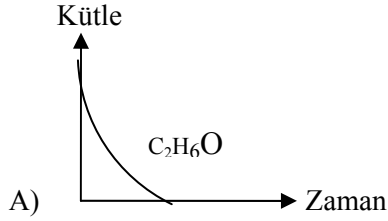
Sevgili öğrenciler; aşağıda görmüş olduğunuz başarı testi bilimsel bir araştırma için kullanılacaktır. Çalışmanın başarılı olabilmesi için her soruya içtenlikle cevap verilmesi önemlidir. Sonuçlar not olarak değerlendirilmeyecek ve başka bir yerde kullanılmayacaktır. Süreniz bir ders saatidir.

Adınız Soyadınız:

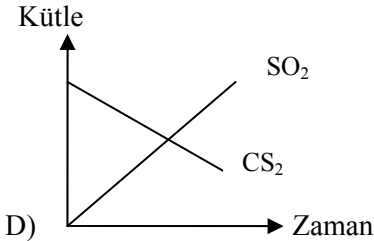
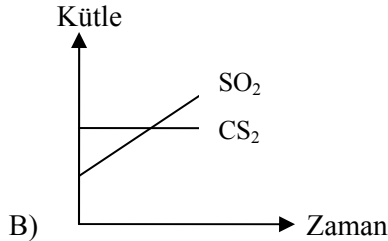
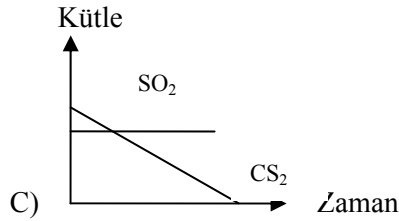
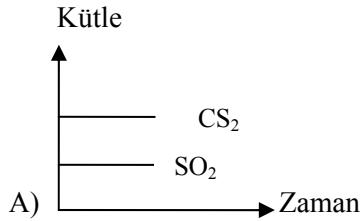
Sınıfınız:

Numaranız:

1. Kapalı bir kaba C_2H_6O ve O_2 gazları konularak $C_2H_6O + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$ tepkimesi gerçekleşmektedir. Bu tepkimenin sonunda oluşan C_2H_6O 'e ait kütle zaman grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



2. $CS_2 + 3O_2 \rightarrow CO_2 + 2SO_2$ denkleminde göre CS_2 ve SO_2 ' ye ait kütle- zaman grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



3. Aşağıda verilen özelliklerden hangisi ya da hangileri, kimyasal bir tepkime sırasında gerçekleşebilecek olaylardan biri değildir?

- I. Renk değişimi. IV. Çökelek oluşturma.
II. Isı açığa çıkma. V. Toplam kütle artması.
III. Gaz çıkışı.
- A) I-II-IV C) I ve V
B) III-IV-V D) Yalnız V

4. Aşağıda verilen tepkimelerden hangisi ısı veren tepkimelere örnektir?

- A) $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O (s) + ısı$
B) $CaCO_3 + ısı \rightarrow CaO + CO_2$
C) $KClO_3 + ısı \rightarrow KCl + 3/2 O_2$
D) $H_2O + elektroliz \rightarrow H_2 + 1/2 O_2$

5. Aşağıda verilen kimyasal tepkimelerden hangileri yanma tepkimesine örnektir?

- A) $\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
B) $\text{H}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
C) $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2$
D) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$

6. I. $\text{CH}_3\text{OH} + 3/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

II. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl} + \text{ısı}$

III. $\text{KClO}_3 + \text{ısı} \rightarrow \text{KCl} + 3/2 \text{O}_2$

Yukarıda verilen kimyasal tepkimelerden hangilerinin gerçekleşmesi sonucunda ortam sıcaklığı artar?

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

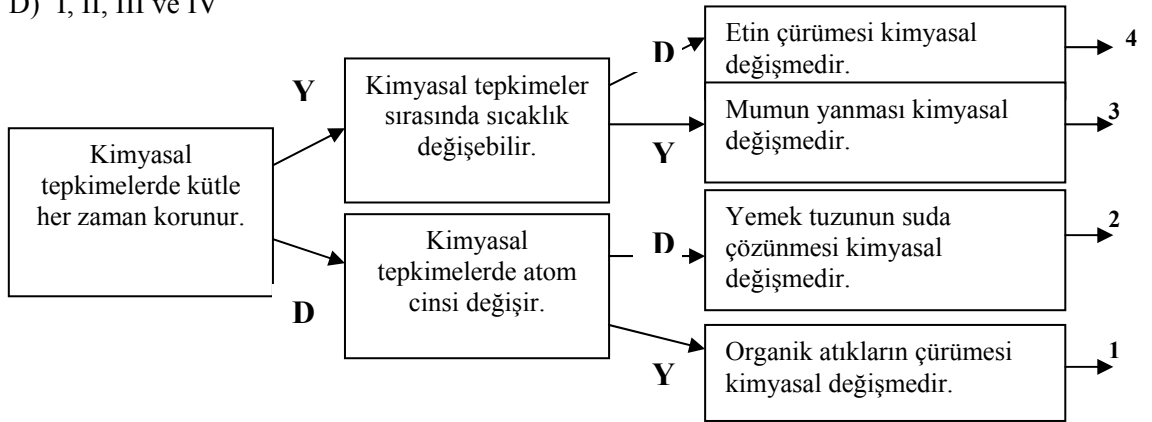
7. Aşağıda verilen kimyasal tepkimelerden hangileri yanma tepkimesine örnek olamaz?

- A) $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
B) $\text{P}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{P}_2\text{O}_3$
C) $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{NaCl}$
D) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

8. $\text{MgCl}_2 + \text{K}_n\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + 2\text{KCl}$ tepkimesi ile ilgili verilen bilgilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- I. Toplam kütle korunmuştur.
II. Giren maddelerin kimyasal özellikleri korunmuştur.
III. Atomların cinsi korunmuştur.
IV. n katsayısı 2 dir.
- A) I ve II
B) I, II ve III
C) I, III ve IV
D) I, II, III ve IV

9.



Yukarıda birbirine oklar ile bağlı cümleler içeren kutular verilmiştir. Kutular içinde verilen bilgilerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğuna karar verilerek, ilgili kutuya ok yönünde ilerlendiğinde hangi rakama ulaşılır?

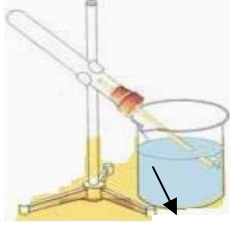
- A) 1
B) 2
C) 3
D) 4

10. Aşağıda verilen eşitliklerden hangisi bir kimyasal tepkime ifade etmez?

- A) $\text{Pb(k)} + \text{KNO}_3(\text{k}) \rightarrow \text{PbO(k)} + \text{KNO}_2(\text{k})$
B) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NH}_3(\text{g})$
C) $\text{H}_2\text{O(k)} + \text{ısı} \rightarrow \text{H}_2\text{O(g)}$
D) $\text{KClO}_3(\text{k}) + \text{ısı} \rightarrow \text{KCl(k)} + 3/2 \text{O}_2(\text{g})$

11. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi "Kimyasal tepkimeler sırasında her zaman kütle korunur." ifadesine örnek olamaz?

- A) 20 gr. suyun dondurularak 20 gr. buz elde edilmesi.
B) 4 gr. hidrojen ile 32 gr. oksijenden 36 gr. su elde edilmesi.
C) 65 gr. Zn ile 16 gr. O_2 nin 81 gr. ZnO elde edilmesi.
D) 1 kg. süttten 1 kg. yoğurt elde edilmesi.



Yandaki deney tüpünün içine belli miktarda organik madde (CH_3OH) ile O_2 konulmuştur. Daha sonra deney tüpünün ağzına, bir ucu kireç suyuna batırılmış cam bir boru sabitlenmiştir. Zaman içinde kireç suyunun bulandığı gözlenmiştir. Buna göre kireç suyunun bulanmasına sebep olan madde aşağıdakilerden hangisidir?

12.

- A) CH_3OH B) O_2 C) CO_2 D) H_2O

13. Aşağıda kimyasal tepkimeler ile ilgili verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Elektron sayısı değişmez.
- B) Fiziksel özellikler değişebilir.
- C) Madde miktarı değişmez.
- D) Yeni özellikte ürünler oluşur.
- KİMYASAL
TEPKİMELE**

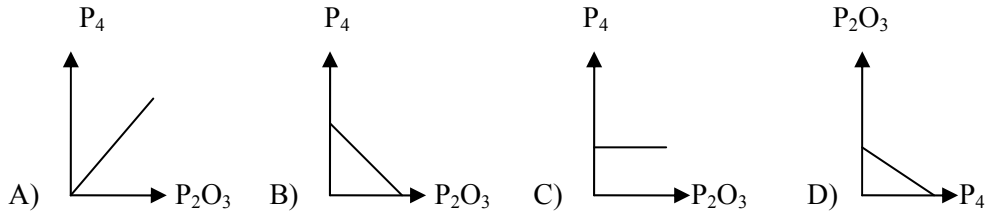
14. Mehmet bir miktar kireç taşımlı belli bir süre ısıttığında;

- Kireç taşının renk değiştirdiğini,
- Kireç ve CO_2 gazının oluştuğunu gözlemliyor.

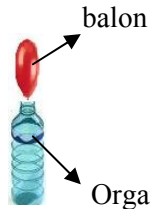
Mehmet bu gözlemler sonucunda aşağıdakilerden hangisine ulaşır?

- I. Tepkimeye fiziksel ve kimyasal özellikler değişmiştir.
- II. Kireç taşı miktarı azalmıştır.
- III. Tepkime sonucunda yeni maddeler oluşmuştur.
- A) Yalnız I C) I ve II
- B) Yalnız III D) I, II ve III

15. $\text{P}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{P}_2\text{O}_3$ tepkimesine göre P_4 'ün kütlesi ile P_2O_3 'ün kütlesi arasındaki ilişkiyi gösteren grafik hangisidir?



16.



Yandaki pet şişe içine bir miktar organik atık konulmuştur. Daha sonra pet şişenin kapağı açılarak yerine lastik balon yerleştirilmiştir ve atıklar çürümeye bırakılmıştır. Bir süre sonra;

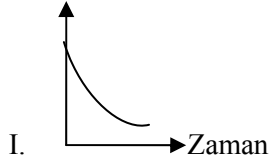
- _ Organik atık kütlesi azalmıştır.
- _ Balonun hacmi artmıştır.
- _ Pet şişe içindeki maddelerin sıcaklığı artmıştır.

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

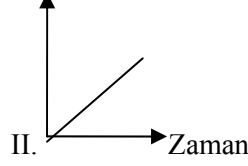
- A) Organik maddenin molekül yapısı değişmiştir.
- B) Pet şişe içinde kimyasal bir tepkime gerçekleşmiştir.
- C) Atom cinsi değişmiştir.
- D) Tepkime sonunda gaz çıkışı olmuştur.

17. $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ tepkimesi ile ilgili verilen grafiklerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

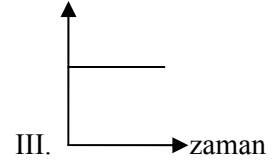
CH_4 kütlesi



H_2O kütlesi



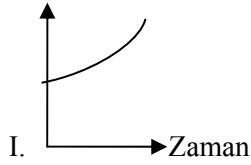
Toplam kütle



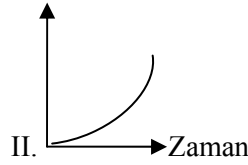
- A) Yalnız III
B) I ve III
C) II ve III
D) I, II ve III

18. $\text{Mg} + 1/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{MgO} + \text{ısı}$ tepkimesi ile ilgili verilen grafiklerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

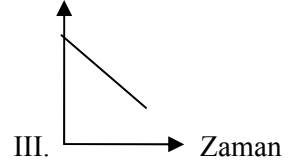
Sıcaklık



MgO kütlesi



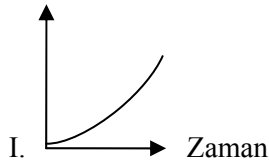
O_2 kütlesi



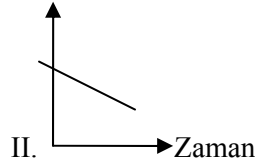
- A) Yalnız III
B) I ve II
C) I ve III
D) I, II ve III

19. $\text{C} + \text{H}_2\text{O} + \text{ısı} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2$ tepkimesi ile ilgili verilen grafiklerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

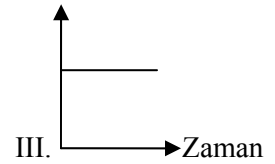
H_2 kütlesi



Sıcaklık



C kütlesi



- A) Yalnız I
B) I ve II

- C) Yalnız II
D) I, II ve III

20. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Tencere, tava gibi mutfak eşyalarında metal elementler kullanılır
B) Elektrik kablolarının dış kısmı ametal maddelerden yapılır.
C) Konserveler ve içecek kutuları ametal maddelerden yapılır.
D) Elektrik tellerinin üretiminde metal elementler kullanılır.

EK-8**EVSEL KATI ATIKLARIN GERİ DÖNÜŞÜMÜNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ**

Sevgili öğrenciler bu anket sizin evsel atıkların geri dönüşüm sorununa yönelik tutumlarınızı ölçmeyi amaçlamıştır. Aşağıda verilen maddeleri dikkatlice okuyunuz ve karşısındaki kutulara TAMAMEN KATILYORUM, KATILYORUM, KARARSIZIM, KATILMIYORUM ve KESİNLİKLE KATILMIYORUM şeklindeki beş seçenekten sizin için en uygun olanını X işareti ile işaretleyiniz. Lütfen her maddeyi bir kez işaretleyiniz ve hiçbir maddeyi boş bırakmayınız.

MADELER	Tamamen katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
1. Ailem ve arkadaşlarım arasında, doğaya zarar vermekten kaçınan biri olarak bilirim.					
2. Teknolojinin hızlı gelişiminin yeryüzündeki doğal kaynakların tükenmesine neden olduğunu düşünüyorum.					
3. Dünya nüfusunun hızla artması sebebi ile yeryüzünde doğal kaynakların giderek tükenmekte olduğuna inanıyorum					
4. Teknoloji sayesinde çevre sorunlarına çözüm getirebileceğine inanıyorum.					
5. Ders çalışırken mümkün olduğunca az kâğıt kullanarak doğaya daha az atık bırakmak isterim.					
6. Kompost yönteminin topluma anlatılması gerektiğini düşünüyorum.					
7. Kâğıt, plastik, cam, metal ve organik atıkların geri dönüşümü ile ülke ekonomisine katkı sağlayabilirim					
8. Atıkların geri dönüşümü için teknolojik gelişmeleri kullanarak kaliteli ürünler elde etmek isterim.					
9. Evsel atıkların yeniden kullanılabilirliğini düşünüyorum.					
10. Her bir atığın aslında yararlı bir geri dönüşüm ürünü olduğunu düşünüyorum.					
11. Kâğıt, cam, metal gibi atıkları çevremde bulunan geri dönüşüm kutularına bırakmak isterim..					
12. Kâğıt, cam, metal gibi evsel atıkların geri dönüşüm kutularına bırakarak çevremdeki insanlara örnek olmak isterim					
13. Evsel atıkların geri dönüşümünün sağlanması için halkın özen göstermesi gerektiğine inanıyorum					
14. Organik atıkların geri dönüşümünün sağlanmasının önemli bir konu olduğunu düşünüyorum.					
15. Organik atıkların geri dönüşümünün toplumsal boyutta yaygınlaştırılması için çevremizdeki insanları bilinçlendirmemiz gerektiğini düşünüyorum.					
16. Okulumuzda katı atık sorununa çözüm bulmak için yapılacak uygulamalara katılmak istiyorum.					
17. Organik atıklar çevreye zarar vermediğini düşünüyorum.					
18. Evimizdeki çöplerin belediye tarafından toplandıktan sonra ne yapılacağı beni ilgilendirmiyor					
19. Organik atıkların geri dönüşümü konusunda okullarda herhangi bir uygulama yapılacağını düşünmüyorum					
20. Evlerimizde oluşan yiyecek atıklarını değerlendirmenin mümkün olduğunu düşünmüyorum.					

KİŞİSEL BİLGİLER

Sınıfınız:

Öğrenci numaranız:

Cinsiyetiniz: Kız

Erkek

Doğum yeriniz: Çanakkale

Çanakkale dışı (neresi olduğunu yazınız).....

Yaşadığınız bina türü: Tek apartman

Büyük site

Bahçeli / Müstakil Ev

Siz dâhil toplam kaç kardeşiniz: 1

2

3

4 ya da daha fazla

Dershaneye gidiyor musunuz?

Evet Dershanesi

Hayır

Oturduğunuz ev ile ilgili ifadelerden sizin için uygun olan hangisidir?

Kiracıyız

Kendi evimizde oturuyoruz

Evinizde ne kadar sıklıkta çöp çıkartıyorsunuz?

Her gün

Gün aşırı

Haftada bir

Evinizde çöpi daha çok kim atıyor?

Siz Anne/ baba

Apartment görevlisi

Diğer (belirtiniz)....

Ailenizde kaç kişi birlikte yaşıyorsunuz?

3 ya da daha az

4

5

6 ya da daha fazla

Ailenizin ortalama geliri ne kadar?

500 YTL ya da daha az

1200–1600 YTL

500- 899 YTL

1600 YTL ya da daha fazla

Anne ve babanızın eğitim durumu nedir?

	Anne	Baba
1. Okur-yazar değil	()	()
2. Okur-yazar	()	()
3. İlkokul mezunu	()	()
4. Ortaokul mezunu	()	()
5. Lise mezunu	()	()
6. Üniversite	()	()
7. Diğer (belirtiniz)		

Çöplerin geri dönüşümü konusunda herhangi bir ders konusu işlediniz mi? Evet Hayır

Çöplerin geri dönüşümü konusunda herhangi bir film, televizyon programı ya da belgesel izlediniz mi?

Evet

Hayır

Çöplerin geri dönüşümü konusunda okulunuzda herhangi bir toplantı ile bilgilendirme yapıldı mı?

Evet

Hayır

ÇİZELGELER LİSTESİ

Sayfa No:

Çizelge 1.Çevre Konularının MEB İlköğretim Fen ve Teknoloji Programındaki Yeri...	17
Çizelge 2. Kompost yönteminin ilköğretim8. sınıf Fen ve Teknoloji dersi maddenin yapısı ve özellikleri ünitesine göre ilgili kazanım ve etkinlikleri.....	22
Çizelge 3. Örneklem özellikleri.....	51
Çizelge 4. Akademik başarı testi madde analizi sonuçları (A Grubu).....	53
Çizelge 5. Akademik başarı testi güvenilirlik analizi sonuçları (A grubu).....	53
Çizelge 6. Akademik başarı testi madde analizi sonuçları (B Grubu).....	54
Çizelge 7. Akademik başarı testi güvenilirlik analizi sonuçları (B grubu).....	54
Çizelge 8. Fen ve Teknoloji akademik başarı testi madde analizi sonuçları.....	55
Çizelge 9. Akademik başarı testi güvenilirlik analizi sonucu.....	55
Çizelge 10. Öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı.....	61
Çizelge 11. Öğrencilerin akademik başarı ön test sonuçlarının karşılaştırılması.....	61
Çizelge 12. Öğrencilerin evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik ön tutum durumlarının karşılaştırılması.....	62
Çizelge 13. Öğrencilerin evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumları ile kimyasal tepkimeler akademik başarı durumları arasındaki korelasyon katsayısı.....	67
Çizelge 14. Evde yaşayan birey sayısına göre tutum durumları tek yönlü varyans analizi sonuçları.....	69
Çizelge 15. Evde çöpün atılma sıklığına göre tutum durumları tek yönlü varyans analizi sonuçları.....	70
Çizelge 16. Evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumların demografik bilgilere göre değişimi.....	71

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

- Şekil 1. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre etkileşimlerini gösteren elmas modeli.....5
- Şekil 2. Öğrencilerinin akademik başarı testine ilişkin ön test-son test sonuçları arasındaki değişim.....63
- Şekil 3. Öğrencilerinin Evsel atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumlarına ilişkin ön test-son test sonuçları arasındaki değişim.....65

FOTOĞRAFLAR

Etkinlik-1: Gazi İlköğretim Okulundaki Uygulamalar



Etkinlik 2: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Laboratuvarlarındaki Uygulamalar





Deney Düzeneği

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı soyadı: Şeyda ÖZBAY

Doğum yeri: Bursa

Doğum Tarihi: 09.03.1984

EĞİTİM DURUMU

Lisans öğrenimi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenli

Yüksek Lisans Öğrenimi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi

Anabilim Dalı

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLER

- a) Yayınlar- SCI-Diğer:-
- b) Bildiriler-Uluslar Arası- Ulusal: Özbay, Ş. , Meriç, G. “*Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı Öğrencilerinin Çoklu Zeka Alanları İle Alan Dersine (Kimya) ve Meslek Dersine (Öğretmenlik Mesleğine Giriş) Karşı Tutum ve Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*” 2–3-4 Mayıs 2008 Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu (USOS 2008),Çanakkale.
Özbay, Ş. , Yalçın-Özdilek, Ş. “*Evsel Atıkların Değerlendirilmesinde Eğitimin Önemi*”.Çanakkale Kenti Çevre Sorunları Sempozyumu. 5–6 Haziran 2008. Çanakkale. Poster Bildiri.
- c) Katıldığı Projeler: 26 Ağustos- 4 Eylül 2008 Çanakkale ve Yakın Çevresinde Ekoloji Bilinci Kazandırmak Amaçlı Doğa Eğitimi Projesi. Destekleyen Kuruluş: TÜBİTAK.
Doğa Eğitimi Projesi “Çanakkale ve Yakın Çevresinde Ekoloji” 27 Temmuz- 15 Ağustos 2009.

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl: _

İLETİŞİM

E-posta Adresi: seydaozbay@hotmail.com