

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

**ÇEVRE EĞİTİMİ: İLKÖĞRETİM DÜZEYİNDE  
BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİM MATERYALİ  
HAZIRLAMA**

**Demet EROL**

**İzmir**

**2011**



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

**ÇEVRE EĞİTİMİ: İLKÖĞRETİM DÜZEYİNDE  
BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİM MATERYALİ  
HAZIRLAMA**

**Demet EROL**

**Danışman  
Prof. Dr. Ömer ERGİN**

**İzmir  
2011**

## **YEMİN**

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “Çevre Eğitimi: İlköğretim Düzeyinde Bilgisayar Destekli Öğretim Materyali” adlı çalışmamım, tarafımdan bilimsel ahlak ilkelerine aykırı düşecek hiçbir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

06/09/2011

Demet EROL

**YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DÖKÜMANTASYON MERKEZİ**  
**TEZ VERİ FORMU**

Tez No :

Konu Kodu :

Üni.Kodu :

\* Not : Bu bölüm merkezimiz tarafından doldurulacaktır.

**Tezin Yazarının**

**Soyadı** : EROL

**Adı** : Demet

**Tezin Türkçe Adı** : Çevre Eğitimi: İlköğretim Düzeyinde Bilgisayar Destekli Öğretim Materyali Hazırlama

**Tezin Yabancı Dildeki Adı** : Environment Education: Preparing the Computer Assisted Instructional Material at Elementary Level

**Tezin Yapıldığı**

**Üniversite:** Dokuz Eylül Üniversitesi **Enstitü** : Eğitim Bilimleri Enstitüsü **Yılı:** 2011

**Diğer Kuruluşlar :**

<b>Tezin Türü</b> :	<input checked="" type="checkbox"/> Yüksek Lisans	Dili	: Türkçe
	<input type="checkbox"/> Doktora	Sayfa Sayısı	: 183
	<input type="checkbox"/> Tıpta Uzm.	Referans Sayısı	: 74
	<input type="checkbox"/> Sanatta Yeterlilik		

**Tez Danışmanının**

**Ünvanı** : Prof. Dr.

**Adı** : Ömer

**Soyadı** : ERGİN

**Türkçe Anahtar Kelimeler :**

- 1- Çevre eğitimi
- 2- Bilgisayar destekli öğretim materyali
- 3- Materyal geliştirme

**İngilizce Anahtar Kelimeler :**

- 1- Environmental education
- 2-Computer-assisted instructional material
- 3- Material development

**Tarih** : 06.09.2011

**İmza** :

\*Tezinden dipnot gösterilmek şartıyla bir bölümün fotokopisi alınabilir.

## TEŞEKKÜR

Tezimin ortaya çıkmasında, gelişmesinde ve tamamlanmasında bana her zaman yol gösteren, beni her zaman anlayışla karşılayan ve desteğini benden hiç esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ömer Ergin'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimi hazırladığım süre boyunca beni sabırla dinleyen, önerileri ve eleştirileri ile tezimin gelişmesine büyük katkı sağlayan ağabeyim Doç. Dr. Ercan Akpınar'a çok teşekkür ederim. Ayrıca takıldığım her noktada yardımlarını benden esirgemeyen, bana hep yol gösteren ve zaman ayıran hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Gül Ünal Çoban'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Bilgisayar animasyonlarının ve CD paketinin hazırlanmasında desteğini benden hiç esirgemeyen Yasemin Kahyaoğlu'na teşekkür ederim.

En çok da benim bu günlere gelmemde büyük katkıları olan, yoğun çalışmalarım süresince bana hep anlayış gösteren ve sevgisini benden hiç esirgemeyen canım annem Gülay Erol'a, canım babam Necdet Erol'a ve beni en iyi anlayan ve sabırla dinleyen canım ablam Dilek Akpınar'a sonsuz teşekkür ederim.

Demet EROL

## İÇİNDEKİLER

### BÖLÜM I

<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>1.1. Problem Durumu</b> .....	1
<b>1.1.1. Çevre bilincinin doğuşu</b> .....	1
<b>1.1.2. Çevre eğitiminin tarihsel gelişimi</b> .....	2
<b>1.1.3. Çevre eğitiminin tanımı</b> .....	6
<b>1.1.4. Çevre eğitiminin önemi</b> .....	7
<b>1.1.5. Çevre eğitiminin özellikleri</b> .....	7
<b>1.1.6. Ülkemizde çevre eğitiminin durumu</b> .....	11
<b>1.1.7. Öğretmenlerin çevre konusunda bilgi eksikliğinin çevre eğitime etkisi</b> .....	14
<b>1.1.8. Bilgisayar destekli öğretim</b> .....	14
<b>1.1.9. Çalışma yaprakları</b> .....	17
<b>1.2. Amaç ve Önem</b> .....	20
<b>1.3. Problem Cümlesi</b> .....	23
<b>1.4. Alt Problemler</b> .....	23
<b>1.5. Sayıtlılar</b> .....	24
<b>1.6. Sınırlılıklar</b> .....	24
<b>1.7. Tanımlar</b> .....	25
<b>1.8. Kısaltmalar</b> .....	26

### BÖLÜM II

<b>2. İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR</b> .....	27
<b>2.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar</b> .....	27
<b>2.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar</b> .....	31

### BÖLÜM III

<b>3. YÖNTEM</b> .....	35
<b>3.1. Araştırma Modeli</b> .....	35

3.1.1. Materyal geliştirme süreçleri.....	35
3.1.1.1.Taslak öğretim materyalinin hazırlanması.....	36
3.1.1.2. Çalışma yapraklarının hazırlanması.....	37
3.1.1.3.Öğretim materyallerinin bilgisayarda kullanımı için eğitim yazılımının hazırlanması .....	42
3.1.1.4. Uzman görüşünün alınması.....	47
3.1.2.Pilot uygulama.....	48
3.2. Evren ve Örneklem.....	48
3.3. Veri Toplama Araçları.....	49
3.3.1. Materyal değerlendirme formu.....	49
3.4. Veri Çözümleme Teknikleri.....	50

## BÖLÜM IV

<b>4. BULGULAR VE YORUMLAR .....</b>	<b>51</b>
4.1. Birinci Alt Problem.....	51
4.2. İkinci Alt Problem.....	70
4.3. Üçüncü Alt Problem.....	96

## BÖLÜM V

<b>5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....</b>	<b>100</b>
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	100
5.2. Öneriler.....	103

<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>104</b>
----------------------	------------

## EKLER

<b>EK-1: İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Programında “Çevre Kirliliği” Konusu ile İlgili Kazanımlar.....</b>	<b>110</b>
<b>EK-2 Geliştirilen Çevre Eğitim Materyalinin Kazanım Listesi.....</b>	<b>112</b>
<b>EK-3 Öğrenci / Öğretmen Çalışma Yapağı Değerlendirme Formu.....</b>	<b>114</b>
<b>EK-4 Uzmanlar İçin Materyal Değerlendirme Formu.....</b>	<b>115</b>
<b>EK-5 : Hazırlanan Çalışma Yaprakları (13 Adet).....</b>	<b>116</b>



## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo 3.1.</b> Çalışma Yaprakları Konuları, Adları ve Sayıları.....	36
<b>Tablo 4.1.</b> “Havamız Nasıl Kirleniyor?” Adlı Çalışma Yaprakının Öğrenciler Tarafından Değerlendirmesi.....	52
<b>Tablo 4.2.</b> “Sera Etkisi” Adlı Çalışma Yaprakının Öğrenciler Tarafından Değerlendirmesi.....	54
<b>Tablo 4.3.</b> “Küresel Isınma” Adlı Çalışma Yaprakının Öğrenciler Tarafından Değerlendirmesi.....	56
<b>Tablo 4.4.</b> “Asit Yağmurları” Adlı Çalışma Yaprakının Öğrenciler Tarafından Değerlendirmesi.....	58
<b>Tablo 4.5.</b> “Evsel Kirlenme” Adlı Çalışma Yaprakının Öğrenciler Tarafından Değerlendirmesi.....	60
<b>Tablo 4.6.</b> “Petrol Kirliliği” Adlı Çalışma Yaprakının Öğrenciler Tarafından Değerlendirmesi.....	62
<b>Tablo 4.7.</b> “Yer altı Sularının Kirlenmesi” Adlı Çalışma Yaprakının Öğrenciler Tarafından Değerlendirmesi.....	64
<b>Tablo 4.8.</b> “Toprağın Temizlenmesinin Güçlüğü” Adlı Çalışma Yaprakının Öğrenciler Tarafından Değerlendirmesi.....	66
<b>Tablo 4.9.</b> “Kimyasal Gübreler” Adlı Çalışma Yaprakının Öğrenciler Tarafından Değerlendirmesi.....	68
<b>Tablo 4.10.</b> “Havamız Nasıl Kirleniyor?” Adlı Çalışma Yaprakının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi.....	70
<b>Tablo 4.11.</b> “Sera Etkisi” Adlı Çalışma Yaprakının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi.....	72
<b>Tablo 4.12.</b> “Küresel Isınma” Adlı Çalışma Yaprakının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi.....	74
<b>Tablo 4.13.</b> “Asit Yağmurları” Adlı Çalışma Yaprakının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi.....	76
<b>Tablo 4.14.</b> “Ozon Tabakasının İncelmesi” Adlı Çalışma Yaprakının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi.....	78

<b>Tablo 4.15.</b> “Evsel Kirlenme” Adlı Çalışma Yaprığının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi.....	80
<b>Tablo 4.16.</b> “Petrol Kirliliği” Adlı Çalışma Yaprığının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi.....	82
<b>Tablo 4.17.</b> “Yer Altı Sularının Kirlenmesi” Adlı Çalışma Yaprığının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi.....	84
<b>Tablo 4.18.</b> “Ötrofikasyon” Adlı Çalışma Yaprığının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi.....	86
<b>Tablo 4.19.</b> “Toprağın Temizlenmesinin Güçlüğü” Adlı Çalışma Yaprığının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi.....	88
<b>Tablo 4.20.</b> “Kimyasal Gübreler” Adlı Çalışma Yaprığının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi.....	90
<b>Tablo 4.21.</b> “Tarım İlaçları” Adlı Çalışma Yaprığının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi.....	92
<b>Tablo 4.22.</b> “Katı Atıklar” Adlı Çalışma Yaprığının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi.....	94
<b>Tablo 4.23.</b> Öğrenci ve Öğretmenlerin Her İkisine Uygulanan Çalışma Yapraklarının Değerlendirme Sonuçları.....	96
<b>Tablo 4.24.</b> Öğretmenlere Ek Olarak Uygulanan Çalışma Yapraklarının Değerlendirme Sonuçları.....	98

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1. Çalışma Yaprağı Geliştirme Modeli.....	19
Şekil 3.1. Örnek Bir Çalışma Yaprağı Künyesi.....	38
Şekil 3.2. Çalışma Yaprağında Yer Alan Deney Örneği.....	39
Şekil 3.3. “Havamız Nasıl Kirleniyor?” Adlı Animasyondan Kesitler.....	40
Şekil 3.4. Prof. Dr. Nilgün Mordoğan ile Yapılan Görüşme Videosu.....	40
Şekil 3.5. Yrd.Doç.Dr.Görkem Akıcı ile Yapılan Görüşme Videosu.....	41
Şekil 3.6. Prof. Dr. Fikret Kargı ile Yapılan Görüşme Videosu.....	41
Şekil 3.7. Örnek Bir Değerlendirme Bölümü.....	42
Şekil 3.8. Eğitim Yazılımı Ana Ekran.....	43
Şekil 3.9. Hava Kirliliği Giriş Ekranı.....	44
Şekil 3.10. “Havamız Nasıl Kirleniyor?” Adlı Çalışma Yaprağının Giriş Ekranı....	45
Şekil 3.11. Ekran Üzerindeki Düğmelerin İşlevleri.....	45
Şekil 3.12. Animasyon Seçim Ekranı.....	46
Şekil 3.13. Animasyondan Bir Kesit.....	46
Şekil 3.14. Video Seçim Ekranı.....	47
Şekil 3.15. Video Ekranı.....	47

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, ilköğretimde çevre eğitimi için yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli öğretim materyali hazırlamaktır. Her biri birden fazla etkinlik içeren 13 çalışma yaprağından oluşan öğretim materyallerinde deney, sunum, etkileşimli animasyon, video, tartışma gibi etkinlikler yer almıştır. Bunların tamamı (deney, video vb.) ilköğretim öğrencilerinin çevre ile ilgili kavramları kolay ve aktif bir şekilde öğrenmelerine ve yapılandırmalarına yardımcı olacak şekilde hazırlanmıştır. Hazırlanan materyallerin ilk halleri, iki araştırmacı tarafından değerlendirilmiş ve test edilmiştir. Materyaller bu uygulama sonuçlarına göre gözden geçirilmiş ve düzenlemeler yapılmıştır.

Daha sonra materyalleri değerlendirmek için 5 fen ve teknoloji öğretmeni ve 15 öğrenci ile bir pilot uygulama yapılmıştır. Uygulama öncesinde öğretmen ve öğrencilere materyallerle ilgili bilgi verilmiştir. Yazılım öğretmen ve öğrencilere tanıtılmış, çalışma mantığı ve özellikleri anlatılmıştır. Uygulama sonrasında yapılan anket ile öğretmen ve öğrencilerin materyalin öğrenci düzeyine uygunluk, uygulanabilirlik, anlaşılabilirlik, kullanım kolaylığı gibi özellikleri konusundaki düşünceleri alınarak, materyal değerlendirilmiş ve gerekli değişiklikler yapılarak eğitim öğretime uygun hale getirilmiştir.

**Anahtar kavramlar:** Çevre eğitimi, bilgisayar destekli öğretim materyali, materyal geliştirme.

## ABSTRACT

The purpose of this study was to prepare the computer-assisted instructional materials based on constructivist learning approach for environmental education in primary education. The computer-assisted instructional materials composed of 13 worksheets, each having more than one activity, had several activities such as experiments, presentation, interactive animations, videos, discussion, texts. All computer-assisted instructional materials are intended to help primary school students learn and construct concepts related to environment actively and easily.

Draft version of the computer-assisted instructional materials were reviewed and tested by two researchers. The materials were revised and modified according to the results of these tests. And then a pilot study with 5 primary school science teachers and 15 primary school students was conducted to evaluate the materials. Before pilot study, the teachers and students were given some information about the computer-assisted instructional materials. In the end of this application, the views of the primary school science teachers and the primary school students in İzmir were taken about the materials in terms of practicality, readability, comprehensibility, pacing and ease of use etc. by using a questionnaire. The material was revised again according to the results of this questionnaire and was made ready to use in environment education in the future.

**Key words:** Environmental education, computer-assisted instructional material, material development.

## BÖLÜM I

### 1. GİRİŞ

#### 1.1. Problem Durumu

Çalışmanın bu bölümünde çevre eğitimi konusundaki problem durumu üzerinde durulmuş, çevre bilincinin doğuşu, çevre eğitiminin Türkiye ve dünyadaki durumu alt başlıklar halinde verilmiştir. Bununla birlikte çalışmanın temelinde yer alan yapılandırmacı öğretim yaklaşımı ve bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile ilgili bilgi verilmiş ve çevre eğitiminin bu yaklaşım ve yöntemler eşliğinde verilmesi konusu tartışılmıştır.

#### 1.1.1. Çevre bilincinin doğuşu

Çevreden yararlanma ve onu kontrolü altına almak için doğaya doğal ve yapay müdahalelerde bulunan insan, özellikle son yüzyılda bilim ve teknolojiye hızlı ilerlemeler sayesinde bir yandan bu isteğini önemli ölçüde elde ederken diğer yandan çevreye büyük zararlar vermiştir. Bu da canlılar ve yaşadıkları çevre arasındaki hassas dengeyi bozmuştur. Dengenin bozulması başta hava, su ve toprak gibi temel madde kaynakları ile bitki ve hayvan gibi canlı varlıklara büyük zarar vermiştir. Bu durumdan zarar görenlerin başında ise insanın kendisi gelmektedir. Özellikle 20.yüzyılın ikinci yarısından sonra insanın, bir yandan barınıp beslendiği çevreyi yoğun bir şekilde etkileyerek dengesini bozması, diğer yandan bozulan dengenin etkisinde kalarak yaşamının tehlikeye girdiğini fark etmesi çevre bilincinin ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

Ancak çevre bilincinin toplumun tüm kesimlerinde hakim olduğu söylenemez. Günümüzde toplumun çoğunluğu, bilim adamlarının çevrenin durumu hakkındaki uyarılarını duymazdan gelmekte ve çok daha rahat yaşamak adına

çevreyi hızla kirletmektedir. Bunun sonucunda da aşırı kuraklık, öldürücü sıcaklar, sel baskınları ve şiddetli rüzgarlar gibi can ve mal kaybına sebep olan pek çok çevre felaketi ile karşı karşıya kalmaktadır. Tüm bu çevre sorunları günümüz insanları yanında gelecek nesilleri ve diğer tüm canlıların yaşamını da tehlikeye sokmaktadır. Bu büyük felakete dur demenin yolu ise insanların çevreye karşı var olan düşünce ve davranışlarını değiştirmesi olacaktır. Çevre eğitimi, topluma gerekli bilgi, tutum ve değer yargılarını kazandırmada en etkin yoldur. Çünkü çevre sorunu sadece teknoloji veya yasalarla çözülebilecek bir problem değildir (Erten, 2004).

### **1.1.2. Çevre eğitiminin tarihsel gelişimi**

İnsanoğlunun doğa ile girdiği etkileşim sonucu çevrede oluşturduğu bozulmanın, yine insan tarafından giderilebileceği gerçeğinin anlaşılmasıyla; çevre eğitimi, bu amaç doğrultusunda insanda gerekli biliş, duyuş ve davranış değişikliği yaratmanın başlıca yolu olarak görülmüştür (Özdemir, 2007). Bununla birlikte çevre sorunlarının çok boyutlu olması, çok sayıdaki etken sonucunda ortaya çıkması ve tüm Dünya'yı etkilemesi, bu soruna evrensel boyutta uluslararası işbirliği ile çözüm aranmasına neden olmuştur.

Çevre eğitimi ilk kez 1970 yılında "Dünya Günü"nde planlanmaya başlanmıştır (Doğan, 1997). Uluslararası düzeyde çevrenin korunması konusunda, kapsamlı olarak hareket eden ilk kuruluş ise Birleşmiş Milletler (BM)'dir. BM, 5-16 Haziran 1972 tarihleri arasında Stockholm'de "İnsanın Çevresi" adlı bir çevre konferansı düzenlemiştir. Konferans sonunda yayımlanan bildirmede "İnsanlık, şimdiki ve gelecek nesiller için çevreyi korumak ve iyileştirmek mecburiyetindedir." ifadesiyle, insanların çevrelerine dönük tutum ve davranışlarına dikkat çekilmiştir (Ünal ve Dımişki, 1999). Bununla birlikte uluslararası düzeyde tüm ülke ve kuruluşların ortak hareket etmesi ve işbirliği yapması konusunda çağrıda bulunulmuştur (Güler, 2009). Böylece çevre sorunlarının evrenselliği kabul edilmiş ve "tek bir dünyamız var" sloganı da belleklere yerleşmiştir. BM'nin düzenlediği konferansın en önemli sonuçlarından biri de, Birleşmiş Milletlere bağlı bir uzmanlık birimi olarak Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın (UNEP-PNUE) kurulmuş

olmasıdır. Konferans aynı zamanda birçok bölgesel ve uluslararası kuruluşun da çevreyle ilgilenmeye başlamasına neden olmuştur (Keleş ve Hamamcı, 2002).

1975 yılında çevre eğitimindeki eksiklikleri kapatmak amacıyla UNEP, UNESCO ile işbirliği yaparak Uluslararası Çevre Eğitim Programı'nı (IEEP) hazırlamıştır. Bu program dahilinde pek çok bölgesel seminer ve konferans verilmiştir. 1977 yılında ise UNEP ve UNESCO işbirliği ile ilk Hükümetler arası Çevre Eğitim Konferansı Tiflis'de düzenlenmiştir. Bu konferansta çevre sorunlarının önlenmesinde en etkili yol olan “çevre eğitimi” konusunda stratejiler geliştirilmiştir, ulusal ve uluslararası düzeyde çevre eğitiminin geniş çerçevesiyle birlikte niteliği, amaçları ve pedagojik esasları belirtilmiştir (Ünal ve Dımışkı, 1999).

Intergovernmental Conference on Environmental Education, Tbilisi (1977)'den aktaran Ünal ve Dımışkı (1999), **Tiflis Bildirgesi'ne Göre Çevre Eğitiminin Hedef, Amaç ve Esaslarını şu şekilde belirtmiştir:**

#### *Çevre eğitiminin hedefleri*

- *Kentsel ve kırsal kesimdeki ekonomik, sosyal, politik ve ekolojik olaylar arasındaki bağı aşmanın bilincini ve duyarlılığını geliştirmek;*
- *Çevreyi korumak ve iyileştirmek için bireylerin gerekli bilgiyi, değer yargılarını, tutum, sorumluluk ve becerileri kazanmaları yolunda imkan sağlamak;*
- *Bireylerde ve bütün olarak toplumda, çevreye dönük yeni davranış biçimi yaratmak.*

#### *Çevre eğitiminin amaçları*

- *BİLİNÇ: Bireylerin ve toplumların, tüm çevre ve sorunları hakkında bilinç ve duyarlılık kazanmasını sağlamak;*



- *BİLGİ: Bireylerin ve toplumların çevre ve 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 katılma imkanı sağlamak.*

#### *Çevre eğitiminin esasları*

##### *Çevre Eğitimi,*

- *Çevreyi doğal ve yapay; teknolojik ve sosyal (ekonomik, politik, kültürel, tarihi, ahlaki ve estetik) öğelerden oluşmuş bir bütün olarak ele almalıdır;*
- *Okulöncesi eğitimden başlayıp tüm örgün ve yaygın eğitim aşamalarında, ömür boyu süren bir eğitim olmalıdır;*
- *Her disiplinden ilgili kısımları, dengeli ve bütünleştirici bir şekilde bir araya getiren disiplinler arası bir yaklaşımla yürütmelidir;*
- *Öğrencilerin değişik coğrafi bölgelerdeki çevre şartları hakkında öngörü sahibi olmaları için temel çevre sorunlarını yerel, ulusal, bölgesel ve uluslararası açılardan ele almalıdır;*
- *Mevcut ve potansiyel çevre şartlarının üzerinde dururken tarihsel ve kültürel boyutu da göz önünde tutmalıdır; çevre sorunlarına karşı önlem almak ve çözüm getirmek için yerel, ulusal ve uluslararası işbirliğinin değerini ve gerekliliğini öne çıkarmalıdır;*

- *Kalkınma ve büyüme için yapılan planlarda çevre boyutunu göz önünde tutmalıdır;*
- *Öğrencilerin, öğrenme yaşantılarının planlanmasında rol sahibi olmalarını sağlamalı; karar almaları ve aldıkları kararın sonuçlarını kabul etmeleri için fırsat tanımalıdır;*
- *Çevre duyarlılığı, bilgisi, problem çözme becerisi ve değer yargularının biçimlendirilmesi her yaş grubuna hitap edecek şekilde verilmeli; erken yaşlarda öğrencilerin kendi toplumlarına yönelik çevre duyarlılığı üzerinde özellikle durmalıdır;*
- *Öğrencilerin, çevre sorunlarının gerçek nedenlerini kendilerinin bulmasına yardımcı olmalıdır;*
- *Çevre sorunlarının karmaşıklığını ve bu yüzden de eleştirel düşüncenin ve problem çözme becerisinin gereğini vurgulamalıdır;*
- *Uygulamalı etkinlik ve ilk elden deneyimlerin üzerinde özellikle durarak, çevre hakkında çevreden öğrenmek/öğretmek için değişik öğrenme ortamlarından ve eğitim yaklaşımlarından faydalanmalıdır.*

Tiflis'de düzenlenen Hükümetler arası Çevre Eğitim Konferansı'ndan sonra uluslararası düzeyde yapılan bir başka zirve de 3-14 Haziran 1992 tarihinde Rio de Janeiro'da yapılan Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'dır. Bu konferansta Birleşmiş Milletler, hükümetlerin kalkınma konusunda yeniden düşünmesini, doğal kaynakların tüketilmesi ve çevre kirliliğinin önlenmesi için çözümler üretilmesini amaçlamıştır. Konferans sonunda ortaya beş temel başlıkta metin çıkmıştır. Bunlar, Çevre ve Kalkınma Üzerine Rio Deklarasyonu, Gündem 21, Ormanların Yönetimine, Korunmasına ve Sürdürülebilirliğine Yönelik Bildiri, İklim Değişikliği Anlaşması ve Biyolojik Çeşitlilik Anlaşması'dır (Gökmen, 2008). Ayrıca bu zirvede çevre eğitimine yönelik etkin girişim ve somut kararlar da alınmıştır.

Rio zirvesinden sonra da çevre eğitimi konusunda yapılan çalışmalar gerek dünyada gerekse ülkemizde ivme kazanmış ve bu konuya verilen önem giderek artmıştır.

### **1.1.3. Çevre eğitiminin tanımı**

Çevre eğitimi; bilgilendirme, bilinçlendirme, uyarma, dengeleme, geliştirme, koruma vb. süreçleri içermekte ve insanlarda bu yönde davranışlar oluşturmayı amaçlamaktadır. Ayrıca, insanın biyofiziksel ve sosyal çevresiyle ilgili değerlerin, tutumların ve kavramların tanınması ve ayırt edilmesini de hedeflemektedir. 1977 yılında Tiflis'te yapılan Çevre Eğitimi Konferansı'nda ise, başarılı bir çevre eğitiminin, "insanı, yaşadığı ortamın farkında olan, daha çok sorumluluk duyan, daha bilgili, daha deneyimli, daha becerikli ve daha katılımcı bir duruma taşıması gerektiği" vurgulanmıştır (Güler, 2009z; Ozaner, 2004).

Çevre eğitimi; 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 tanımlanmaktadır (ÇB, 1997).

Çevre eğitimi, bireylerin ve topluluğun sürdürülebilir kalkınma hakkında bilinç kazandıkları, bilgi, değer, beceri ve deneyimlerle, bireysel olarak mevcut ve gelecekteki çevre sorunlarını çözüme kavuşturmak amacıyla harekete geçme kararlılığını kazandıkları daimi bir süreç olarak değerlendirilir (Doğan, 1997).

Çevre eğitimi çevrenin korunması için tutumların, değer yargılarının, bilgi ve becerilerin geliştirilmesi, çevre dostu davranışların gösterilmesi ve bunların sonuçlarının görülmesi sürecidir (Erten, 2004).

Tanımlar genel olarak değerlendirildiğinde, çevre eğitimi ile bir yandan çevreye karşı gerekli biliş, duyuş ve davranış şekillerinin kazandırılması amaçlandığı, diğer yandan ise buna ek olarak sorunların çözümünde bireylerde aktif

katılım, sorumluluk ve görev alma gibi süreçlerin önemsendiği görülmektedir. Bu bakımdan, çevre eğitimi, genel eğitim dizgelerinin belirli bir bölümü ve konusu olmaktan öte, çevre ile uyumlu bir şekilde yaşama iradesi ve becerisinin kazandırıldığı bir uygulama alanı niteliği taşımaktadır (Özdemir, 2007).

#### **1.1.4. Çevre eğitiminin önemi**

Günümüz dünyasında insanlar artan gereksinimlerini karşılamak için çevreyi olumsuz yönde etkilemekte ve doğal kaynakları hızla ve bilinçsizce tüketmektedir. Çevreye verilen zararın neden ve sonuçlarının anlaşılması açısından çevre eğitimi büyük önem taşımaktadır. Bu şekilde çevre farkındalığı oluşturularak, çevre problemlerinin çözümüne yönelik yeni stratejilerin geliştirilmesi ve kişisel ve toplumsal önlemlerin alınması sağlanabilir (Erantay ve Erdoğan, 2009).

Çevre eğitimine olan gereksinim, insanların yaşamı için gerekli olan koşulların iyi seviyelerde tutulması ve korunması açısından önemlidir. Çevrenin iyi ya da kötü olması, insanlığın doğal hakkı olan yaşam sağlığını doğrudan etkiler. Bu sebeple çevre eğitimi, eğitim sisteminin yapısına dahil olmakla kalmayıp, eğitimin esaslarından birini oluşturmalıdır (İlgar, 2007).

Çevre konusunda bilinçlenmemiş bir toplum doğal kaynakları hızla kirletir ve tüketir, en önemlisi de dünyada kendisinden sonra başkalarının da yaşayacağını bilmez. Sürekli bozulmakta olan çevrenin korunması ve gelecek kuşaklara yaşanabilir bir çevrenin aktarılması herkesin sorumluluğundadır. Bu bakımdan çevre eğitimi, toplumun tüm bireylerinin bilinçlenmesinde ve farkındalığının artmasında etkili bir rol üstlenir.

#### **1.1.5. Çevre eğitiminin özellikleri**

##### **Amaçları:**

Çevre eğitimi dünyanın karşı karşıya bulunduğu sorunlardan haberdar olan, bu sorunların nasıl çözülebileceğini bilen ve buna gönüllü olan vatandaş yetiştirmeyi amaçlamaktadır.

Doğan (1997), evre eğitiminin temel amacını "Eğitim ve ğretim sürecinden geçen kişilerin evre konularında sorumlu davranışları sergileyebilmelerine olanak sağlayıcı ve teşvik edici bilgi, beceri ve değer yargıları ile donanmış vatandaşlar olarak yetişebilmelerine yardımcı olmak" şeklinde belirtmiştir.

evre eğitiminin bütün yönleriyle kapsamlı şekilde ilk kez ele alındığı Tiflis Konferansı'nda ise evre eğitimiyle şunlar amaçlanmaktadır: "evrenin ve evre sorunlarının farkına varma ve duyarlılık geliştirme, evre ve evre sorunları hakkında bilgi sağlama, evre ile ilgili olumlu ve gerçekçi tutumlar geliştirilmesini sağlama, çevrenin geliştirilmesi, korunması için gerekli gdlemeyi geliştirme ve besleme, çevreyi ve evre sorunlarını belirleme, anlama ve çözme işlem ve yaklaşımlarında becerilerin, yaklaşımların geliştirilmesi, çevrenin oluşumuna, korunmasına ve sorunlarının çözümüne katılımın sağlanması" (zoğlu,1993'ten akt. zdemir, 2007).

evre eğitiminde amaç sadece evre içerikli bilgileri aktarmak değil aynı zamanda bu bilgilerin tutuma ve davranışa dönüştürülmesini sağlayacak yaşantılar sunmaktır. Bu bakımdan evre eğitimi, diğer evre bilimi ve ekoloji içerikli eğitimlerden farklılık gösterir.

Yukarıda dile getirilen amaçlar genel olarak ele alındığında, bütüncül bir bakış açısıyla evre eğitimiyle istenilen yönde kavrayış, duyuş ve davranış değişikliğinin yerine getirilmesinin amaçlandığı görülecektir (zdemir, 2007).

### **Hedefi:**

Toplumunu evre konusunda bilgilendirmek, bilinçlendirmek, olumlu ve kalıcı davranış değişiklikleri kazandırmak ve evre sorunlarının çözümünde bireylerin aktif katılımını sağlamak evre eğitiminin hedefleridir (Bokurt, 2006).

evre eğitiminin önemli hedeflerinden birisi ise, yeni bir insan tipini, ahlak anlayışını ve tüketime bilincini topluma kazandırmak, ihtiyaı kadar tüketen, gelecek nesillere karşı sorumluluk hissedenden, evre sorunlarına karşı duyarlı ve bilinçli bir insan modeli yetiştirmektir (Kaya ve Kazancı, 2009).

Çevre eğitimi, sadece sorumluluk hissi oluşturmak ve bilgi vermekle kalmayıp, insan davranışlarını da etkiler nitelikte olmalıdır (İlgar, 2007). Oluşturulacak eğitim anlayışı, çağdaş insanın çevresel ve yaşamsal tutum ve davranışlarını olumlu yönde değiştirmelidir. Daha da önemlisi bu eğitim modeli, çevre sorunlarına karşı tepki gösteren, bu sorunların çözümü için öneri getiren ve aktif katılım sağlayan, düşünen, tartışan, sorgulayan, sürdürülebilir yaşam ve sürdürülebilir kalkınmayı kavramış ve benimsemiş, dünya ile uyumlu bir birey yaratmalıdır (Atasoy ve Ertürk, 2008).

Çevre eğitimi ailede başlayan okulda sürdürülen ve ömür boyu devam eden bir süreçtir (Meydan ve Doğu, 2008).

*Çevre eğitiminden beklenen amaçların ve işlevlerin yerine getirilebilmesi, kuşkusuz öğrencilerin buna uygun yetenek, beceri ve niteliklerle donatılmasına bağlıdır. Bunların başında, geniş açılı, disiplinler arası, sistemik, kompleks, bağlamsal ve sezgisel düşünme; mesafeli ve bağımsız şekilde tepki geliştirebilme; çatışmayı çözebilme, takım halinde çalışabilme, bağımsız karar verebilme, davranış ve eylemleri planlayarak uygulayabilme, çok yönlü algılama ve deneyimleme, bütünleştirme ve yapılandırma, empati kurabilme, dayanışma ve anlaşma şeklinde sıralanan yetenekler gelmektedir. Çevre eğitimi süreçleri sonucunda öğrencilerin kazanması beklenen becerileri ise, değişme ve yenilenme, kültürler arasında diyalog kurabilme, küresel toplumsal gelişme için ortak sorumluluk alabilme, alternatif çözüm yollarını bulabilme şeklinde dile getirilebilir. Öğrencilerde oluşması beklenen nitelikler ise, yaratıcılık, araştırmacı ve metodik anlayışa sahip olma, temkinlilik ve şüphecilik şeklinde özetlenebilir (Özdemir, 2007).*

Çevreye ilişkin her türlü bilgi, bireylerin mevcut zihinsel yapılarıyla uyum içinde olacak şekilde gerçek yaşamla ilişki kurularak, uygun öğretim yöntemleri ve teknolojilerinin kullanımıyla verilmelidir (Doğan, 1997). Bunun için de eğitimde işitsel ve görsel materyallere, gözlem, inceleme ve uygulamaya yönelik deneylere yer verilmelidir.

Çevre eğitimi, öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor öğrenme alanlarının tümüne hitap eder (Erten, 2004). Bilişsel alandaki amaçları kişileri çevre

okur-yazarı yapmayı hedeflerken, duyuşsal alandaki amaçları çevre ve çevre sorunlarına karşı değer ve tutum oluşturma'dır (Doğan, 1997). Psikomotor alandaki amaçları ise, çevresel sorunların çözümünde aktif olarak sorumluluk ve görev alan ve bu görevlerin yerine getirilmesi için çaba gösteren bireyler yetiştirmektir (Atasoy ve Ertürk, 2008).

Günümüzde çevre eğitimi ile çevre bilincinin sağlanması önce milli sonra evrensel bir sorumluluktur. Bu nedenle çevre eğitimi programları, eğitimin tüm kademeleri için oluşturulmalı ve planlı bir şekilde öğrencilere kazandırılmalıdır (Yücel ve Morgil, 1999).

Çevre eğitiminin en kısa tanımı "doğanın dilinin öğrenilmesi" dir. Bu eğitim kısa süreli bile olsa sonucunda katılanların dünya görüşlerinde köklü değişiklikler meydana gelir, doğaya olan yatkınlıkları, duyarlılıkları ve bu konuda bağımsız düşünebilme becerileri artar. Aynı süreli hiçbir eğitim kişinin yaşama ve olaylara bakış açısında ekoloji temelli bir çevre eğitiminde olduğu kadar köklü değişiklikler yapamaz.

Çevre eğitimi bir bütündür ve sosyoloji, hukuk, ekonomi, edebiyat, tarih, fen bilimleri ve arkeoloji gibi farklı disiplinlerde ve her düzeyde ele alınması gerekmektedir. Çünkü ancak o zaman belirlediği hedeflerine ulaşmış olur. Bu sebeple okul öncesi eğitimden başlayarak, ilköğretim, ortaöğretim ve yüksek öğretim olarak sıralanan örgün eğitimde çevre eğitime yönelik çeşitli programlar bütünleşmiş bir anlayışla hazırlanmalıdır. Çevre eğitimi konularının her sınıf ve her dersin programında aşamalı ve öğrencilerin gelişimine paralel olacak biçimde yer alması sağlanmalıdır (Meydan ve Doğu, 2008). Ayrıca çevre eğitimi, ancak vatandaşlık, insan hakları, ekoloji, estetik, ahlâk ve demokrasi eğitimi ile bütünleştiği zaman anlam ve önem kazanır.

Doğada farklı disiplinlere ait pek çok süreç birbiriyle etkileşim içerisine girmiş ve sonuçta farklı ekosistemler oluşmuştur. Bu nedenle çevre eğitimi içeriği itibariyle çok disiplinli bir özellik taşır. Bu durum çevre eğitiminin, "okul içi" ve

“okul dışı” programlarının bir arada uygulanmasını gerekli kılmaktadır (Ozaner, 2004).

Kuzey Amerika çevre eğitim birliği, çevre eğitiminin kademelerini şu şekilde sıralamaktadır (Ayvaz, 1998’den akt. Başal, H.A. 2005) :

1. Çevreye karşı duyarlılık ve ilgi
2. Doğal sistemin işleyişi hakkında bilgilenme
3. Çevreye olumlu bakışı sağlayan değer yargısı
4. Çevreye aktif katılım ile katkıda bulunabilme becerisinin kazandırılması

Çevre eğitimine yönelik üç farklı yaklaşımdan söz edilmektedir (Huckle, 1993’den akt. Demirkaya, 2006).

1- Çevre eğitimi; fiziksel ve beşeri sistemler ile bu sistemlerin karşılıklı etkileşimlerinin algılanmasını ve öğrenilmesini teşvik eder. Bu yaklaşım “Çevre yönetimi ve kontrolü için eğitim” olarak tanımlanmaktadır.

2- Çevre yoluyla eğitim öğrencilerin çeşitli bilgi ve beceri kazanmalarını sağlar. Öğrenci merkezli arazi gezileri vasıtasıyla öğrenmeye yönelik ilgi ve uğraşları teşvik eder. Bu yaklaşım “çevre bilinç ve yorumu için eğitim” olarak tanımlanır.

3- Çevre eğitimi; öğrencileri kendi davranışlarından sorumlu olmaya teşvik eden bir çevre etiği ve cesareti kazandıran, bilgiye dayalı konuların yer aldığı önceki iki yaklaşım üzerine inşa edilmiştir. Bu yaklaşım “sürdürülebilirlik için eğitim” olarak tanımlanmaktadır.

#### **1.1.6. Ülkemizde çevre eğitiminin durumu**

Dünyada çevre olgusu 1970’li yıllarda ele alınmasına rağmen, ülkemizde 1994 yılında T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı (DTP) Müsteşarlığı’na



yayımlanan, Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Çevre Özel İhtisas Komisyonu Raporu'nda çevre eğitimi ana hatlarıyla ele alınmıştır (Akçay, 2006). 1982 yılı anayasasında çevre hakkının kabulü ve çevre konusundaki anlaşmalarla, ancak 1980'li yılların sonlarına doğru ülkemizde çevre eğitimi gündeme gelmiştir. Buna rağmen, 1991 yılına kadar okul öncesi, ilk ve orta öğretimde çevre eğitiminden bahsedilmemiştir (Meydan ve diğer., 2009).

Gelişmiş ülkelerde çevre eğitimi daha çok ilk ve orta okullardaki coğrafya ve biyoloji ağırlıklı fen bilimleri derslerinde işlenmektedir. Bununla birlikte son yıllarda çevre eğitiminin informal eğitim kapsamında sürdürülmesi konusunda da çalışmalar yapılmaktadır. Bu hedefe ulaşılabilmesi için çevre eğitiminde katılımcılık, bütünsellik ve sorgulayıcılık gibi ilkelerin bulunması gerekir (Ozener, 2004).

Ülkemizde çevre sorunlarının çokluğuna rağmen, bu konuda yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır (Özmen ve diğer., 2005).

2005 İlköğretim (6, 7 ve 8. sınıf) Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı incelendiğinde çevre ile ilgili konuların 7.sınıfta İnsan ve Çevre adlı ünite de toplandığı, diğer ünitelerde ise çevre konusundan ya hiç bahsedilmemekte ya da ünite içinde birkaç kazanımın yer aldığı görülmektedir. Bu kazanımlar Ek-1'de verilmiştir.

Ülkemizde çevre eğitiminin durumuna genel olarak bakıldığında şu *saptamalar* yapılabilir:

1. İlköğretimde çevre eğitime yönelik ayrı bir ders bulunmamaktadır. Çevre ile ilgili konular, Hayat Bilgisi, Sosyal Bilgiler ile Fen ve Teknoloji derslerinde dağınık olarak verilmektedir.
2. Ortaöğretimde daha önce, 9. sınıfta "Çevre ve İnsan" adı altında ayrı bir ders varken, bu ders kaldırılarak çevre ile ilgili konular Biyoloji dersinde okutulmaya başlanmıştır.

3. Diğer derslerde ise çevre konularına oldukça kısıtlı ve dağınık şekilde yer verilmektedir.

Yukarıdaki saptamalar doğrultusunda, ülkemizde uygulanmakta olan çevre eğitiminin nicelik ve nitelik açısından oldukça yetersiz ve dağınık yapıda olduğu söylenebilir. Diğer yandan, çeşitli derslerde okutulan çevre konularının içeriğinde ve öğretiminde, sürdürülebilir gelişme amaçlı eğitime odaklı çevre eğitimi yaklaşımının neredeyse hiç gözetilmediği görülmektedir (Özdemir, 2007; Tanrıverdi, 2009). Bunlara ek olarak ilköğretimden liseye geçişte ilköğretim öğrencilerinin girdiği SBS (Seviye Belirleme Sınavı) sınavında da çevre ile ilgili sorulara müfredat kapsamında ve sayıca az yer verilmekte, bu durum da öğrencilerin çevre ile ilgili konuları daha az önemsemelerine neden olmaktadır.

*Buradan hareketle Özdemir (2007) örgün eğitime yönelik şu önerilerde bulunmaktadır:*

*1. Çevre eğitimi, okul öncesi aşamasından orta öğretimin sonuna kadar süren, sarmallık ve bütünlük gösteren bir programa dayalı olarak verilmelidir.*

*2. Bu bağlamda, “disiplinlerarası” ve “bütüncül” öğrenme ilkesi uyarınca, çevre konuları ve sorunlarına, öğrencilerin kavrama düzeylerine uygun olarak ilgili diğer derslerde bağlantı içinde elverdiğince yer verilmeli, bununla beraber eşgüdüm içerisinde ayrı bir ders halinde ilköğretimin ilk kademesinden orta öğretimin sonuna kadar “zorunlu” ders şeklinde okutulmalıdır.*

*3. Zorunlu ders olarak okutulacak çevre derslerinin müfredatı, sürdürülebilir bakış açısına dayalı olarak, çağın gereklerine uygun şekilde yeni baştan düzenlenmelidir.*

*4. Son olarak, çevre eğitiminin daha etkili hale getirilebilmesi için, eğitim ortamları, “katılımcılık”, “esneklik”, “yerellik-küresellik” ve “yenilikçilik” ilkelerine uygun şekilde düzenlenmelidir.*

Çevre konusunda gerek dünyada gerekse ülkemizde insanları bilinçlendirmek ve çevreye karşı daha sorumlu hale getirmek için pek çok çalışma yapılmaktadır.

### **1.1.7. Öğretmenlerin çevre konusunda bilgi eksikliğini çevre eğitime etkisi**

Çevre bilinci ve duyarlılığı yüksek, ekolojik bilgisi yeterli, teorik ve uygulamalı çevresel uygulamaları başarıyla yürütebilecek bilgi ve deneyime sahip öğretmenlerin yetiştirilmesi, çevre eğitiminin gelişmesi ve amaçladığı hedeflere ulaşması açısından büyük önem taşımaktadır (Kahyaoğlu ve diğer., 2008).

### **1.1.8. Bilgisayar destekli öğretim**

Bilgisayar destekli öğretim, öğretme sürecinde uygun öğrenme durumları ile beraber bilgisayarın kullanılmasıdır (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005). Çepni ve diğer. (2006)'ya göre ise bilgisayar destekli öğretim bir ders, konu veya kavramla ilgili davranış değişikliği sürecinde öğretmene doğrudan kullanılması yaklaşımıdır.

Bu öğretim yönteminde, konu ile ilgili belirlenen hedef ve davranışların öğrencilere kazandırılmasında öğretmen temel rolü üstlenmektedir (İşman, 2008). Bu öğretim yaklaşımı öğrencinin bilgisini oluşturmaya katkı sağlamaktan çok ona hazır bilgileri farklı formlarda, ilgi çekici elektronik sayfalarda ve renkli grafiklerle sunar. Aynı zamanda pahalı laboratuvar araç gereçleri içeren veya öğrenci için gerçekleştirilmesi tehlikeli olan deneylerin bilgisayar ortamında gerçekleştirilmesine olanak sağlar (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005).

Bilgisayar destekli öğretim yönteminde farklı uygulamalar yapılabilir. Bu uygulamalar pratik yapma, yol gösterme, oyun yöntemi, benzeşim (simülasyon), buluş yoluyla öğrenme, problem çözme yöntemi, yazı yazma, grafik çizimi, hesaplama işlemleri, sunu hazırlama ve multimedya uygulamalarıdır. Örneğin oyun yönteminde, öğrenciler bilgisayar ile eğitsel oyunları kullanarak konuları eğlenceli bir ortamda öğrenebilir. Benzeşim uygulamasında ise öğrenciler günlük yaşamda kazanamayacakları deneyimler kazanır (İşman, 2008). Bu çalışmada, yukarıdaki uygulamaların birkaçından yararlanılmıştır. Hazırlanan yazılımın bazı yerlerinde oyun yöntemi, bazı yerlerinde animasyon ve diğer programlar kullanılmıştır.

Çepni ve diğer. (2006)'ya göre bilgisayar destekli öğretimde genellikle iki yazılım türü kullanılmaktadır. Bu yazılım türleri aşağıdaki gibi belirtilmiştir:

#### I. Özel ders yazılımları:

Belirli bir konudaki bilimsel bilgilerin öğretiminde kullanılan yazılımlardır. Bu yazılım türünde ağırlıklı olarak benzeşim (simülasyon) ve canlandırma (animasyon) programları kullanılmaktadır.

a. Benzeşim (simülasyon) programları: Benzeşimler, hayatta karşılaşılabilecek pek çok durumun çoğu kez tehlikeli olabilecek sonuçlarını gözlemlemede ve bu durumlar arasındaki ilişkileri bilimsel olarak ortaya koymada etkili programlardır.

b. Canlandırma (animasyon) programları: Canlandırmalar, doğada doğrudan gözlemlenmesinde sorunların yaşandığı bazı olay ve olguların bilgisayar ortamında resim veya çizimlerle gerçeğe yakın hale getirildiği programlardır. Konuların bir model kapsamında canlandırılmasıyla, bu olguların içerdiği ilişkiler bütünü daha belirgin hale gelmektedir. Bu programlarda yaşanan olaylar sıralı bir düzende gerçekleşir. Bu tür uygulamalar istenildiği kadar tekrar ettirilebildiğinden dolayı, öğrencilerin bireysel öğrenme hızlarına yönelik önemli fırsatlar sunar.

#### II. Alıştırma yazılımları:

Bu yazılımlar öğrenilen davranışların pekiştirilmesine yönelik programlardır. Problem çözme yaklaşımına dayalı 'eğitsel oyun' programları bu yazılım kapsamında düşünülebilir.

Yukarıda belirtilen her iki yazılım türü de temelde birbirine benzer. Her iki yazılım türünde de çağdaş öğrenme kuramları üzerine kurulu öğrenme ihtiyacını vurgulayan 'dikkat çekme ve güdüleme', 'yeni-eski konu ilişkisini kurma' ve 'yeni konunun yapısal düzenini fark etme' etkinlikleri ile başlamaktadır. Yeni öğrenilecek veya pekiştirilecek davranış için sunulacak öğrenme etkinliklerinden sonra öğrencilerin gösterdiği tepkilere bağlı olarak yapılan değerlendirmelerde alınan geribildirim öğrenilenlerin farklı bir tekrarı veya kısa bir özeti ile bitirilir (Çepni ve diğer., 2006).

Bilgisayar destekli öğretim yöntemi, öğrenme-öğretme faaliyetlerini desteklediği ve kalıcı öğrenmeler sağladığı için günümüz eğitim sisteminde yaygın olarak kullanılması gerekmektedir (İşman, 2008). Bu konuda özellikle fen bilimleri derslerinde öğrencilerin öğrenmede zorluk çektikleri soyut kavramların öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yönteminden sıkça yararlanılmaktadır. Günümüz dünyasında çevrenin hızla tahrip edildiği ve bu konuda verilen çevre eğitiminin yetersiz olduğu düşünüldüğünde, bilgisayar destekli çevre eğitiminin çevre ile ilgili bilgilerin kavratılmasında ve öğrencilerin öğrenme veriminin artırılmasında etkili olacağı açıktır. Bilgisayarda oluşturulacak çoklu ortam, öğrencilerin çevre sorunlarını kavrama düzeylerini artırarak; herhangi bir aşamadaki problemin ileriye nasıl yansıtacağını rahatlıkla görmelerini sağlayacaktır. Aynı zamanda öğrenmeyi zevkli hale getirerek, öğrencilerin ekolojik ilişkileri daha iyi anlamalarını ve insan müdahaleleri sonucunda doğanın bundan nasıl etkileneceğini gözleme imkanı sağlanacaktır. Çevre eğitiminde öğrencilerin dikkatlerini canlı tutacak animasyonlar, kısa videolar, renkli resimler ve dikkat çekici öğeler barındıran, ilgi çekici farklı öğretim metotları denenmelidir. Bilgisayar destekli öğretim bütün bunlara imkan veren çok yönlü bir öğretim yöntemidir (Gökmen, 2008).

İşman (2008), bilgisayar destekli öğretim materyallerinin katkı ve sınırlılıklarından bazılarını aşağıdaki gibi belirtmiştir:

#### Öğretimde Bilgisayar Destekli Materyal Kullanmanın Katkıları:

- Öğrenmeyi canlı tutar.
- Kalıcı öğrenmeler oluşabilir.
- Yaşanamayacak deneyimler sağlar.
- Güdülenmeyi sağlar.
- Bireysel öğrenmeyi sağlar.
- Her konuda ve düzeyde hazırlanabilir.

#### Öğretimde Bilgisayar Destekli Materyal Kullanmanın Sınırlılıkları:

- Kaliteli yazılım oluşturmak zaman alır.
- Öğrenci farklılıkları göz önünde bulundurulmayabilir.

- Teknik sorunlar ortaya çıkabilir.
- Sosyalleşmeyi ve yaratıcılığı engelleyebilir.
- Okullarda yeterli sayıda bilgisayar bulunmayabilir.
- Sağlığı olumsuz etkileyebilir.

### 1.1.9. Çalışma yaprakları

Çalışma yaprakları herhangi bir konunun öğretiminde, öğrencilerin yapacağı etkinliklerle ilgili yol gösterici açıklamalar içeren dokümanlardır (Şahin ve Yıldırım, 1999). Öğretilecek konu ve kavramların hangi öğretim yöntemi ile sunulacağını, ne çeşit etkinliklerin hangi yollarla uygulanacağını, öğrenci değerlendirmesinin nasıl yapılacağını belirtir. Çalışma yaprakları öğrencinin bilgilerini kendi zihinlerinde kendilerinin yapılandırmasına yardım eder ve aynı anda bütün sınıfın uygulanan etkinliğe katılımını sağlar (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005).

Yapılan araştırmalar, çalışma yapraklarının öğrencilerin derse karşı ilgi ve tutumlarını artırmada, öğrencilerin kendi öğrenmelerinde sorumlu olmalarını sağlamada, kavram yanlışlarını gidermede ve başarıyı artırmada etkili olduğunu göstermiştir (Bozdoğan, 2007; Kurt, 2002; Bayrak, 2008; Saka ve Yılmaz, 2005; Şişman, 2007).

Fen öğretiminde öğretmenin öğrenme ortamındaki rolünü en aza indirmek ve öğrencilerin bireysel olarak bilgiye ulaşmalarını sağlamak için hazırlanan çalışma yaprakları yeni bir davranışın kazanılması ile kazanılan davranışın pekiştirilmesi olmak üzere iki amaca yönelik geliştirilebilir. Geliştirilme amacı ne olursa olsun çalışma yaprakları genelde,

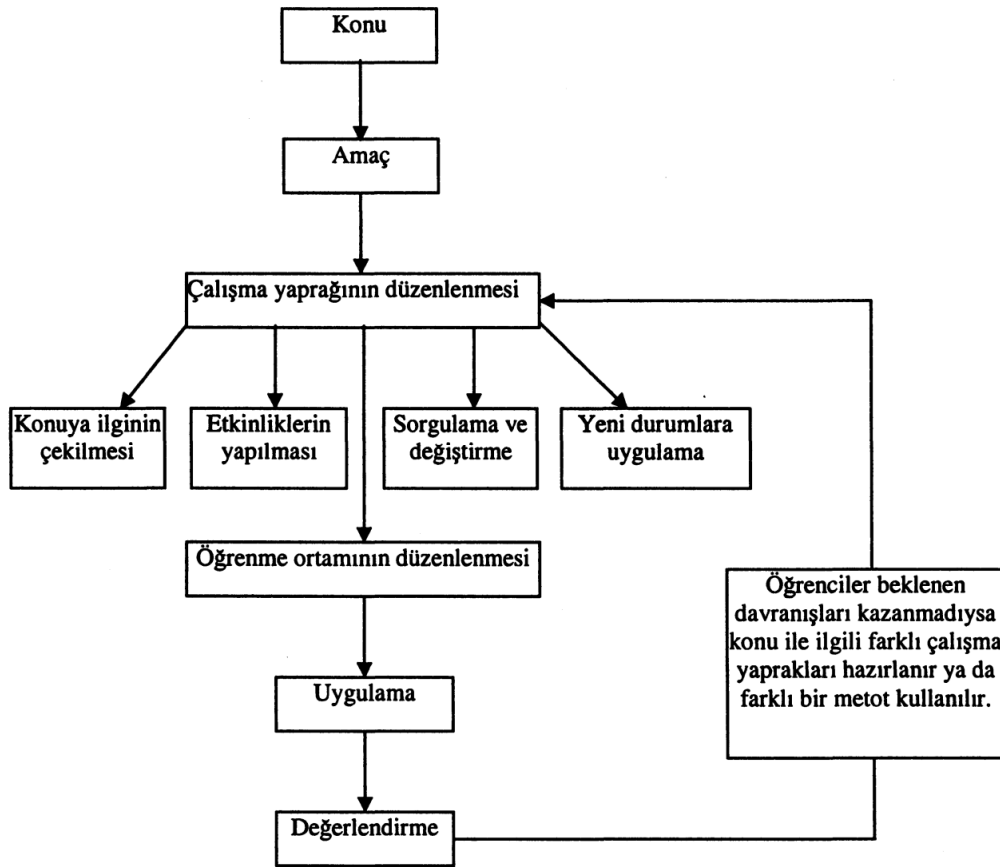
- Dikkat çekme
- Etkinlik
- Değerlendirme

olmak üzere üç kısımdan oluşur. İlk kısımda, ilgili kavram ile ilgili resim, açık uçlu soru, karikatür gibi çeşitli uyarıcılar kullanılarak öğrencinin dikkati çekilir. İkinci kısımda, öğrenciden kendisine sunulan etkinliği hem zihinsel hem de fiziksel olarak

çalışarak elde edeceği gözlem ve deney bulgularını düzenlemesi istenir. Son kısımda ise öğrencinin ilgili kavram hakkında öğrendiklerini çeşitli sorular yardımıyla değerlendirmesi istenir. Bu değerlendirme soruları ikinci kısımda elde edilen bulguları yoklama niteliğinde olabileceği gibi, öğrenilen bilgileri başka durumlara uyarlama şeklinde de olabilir. Bu üç kısım çeşitli yönergeler ile birleştirilerek çalışma yaprağına bütünlük kazandırılır (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005).

Çalışma yapraklarında kavram öğretiminde ve bazı kavram yanlışlarını gidermede etkili olan kavram karikatürleri kullanılmalıdır (Kete ve diğer., 2009). Karikatür destekli çalışma yapraklarının, dersi sevmeyen ve anlamakta güçlük çeken ilköğretim öğrencilerinin derse karşı ilgi ve tutumlarını artırmada etkili olacağı belirtilmektedir (Burhan, 2008).

Demircioğlu ve Atasoy (2006), yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun çalışma yaprakları geliştirilmesine ve uygulanmasına yönelik öğretmen ve araştırmacılara bir model önermiştir. Önerilen modelin şematik gösterimi aşağıdaki gibidir:



**Şekil 1.1.** Çalışma Yapağı Geliştirme Modeli (Demircioğlu ve Atasoy, 2006:76)

Önerilen bu modele göre çalışma yaprağının geliştirilmesi altı aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar aşağıdaki gibidir:

1. Konunun belirlenmesi
2. Amacın belirlenmesi
3. Çalışma yaprağının düzenlenmesi
  - 3.1. Konuya ilginin çekilmesi
  - 3.2. Konuya yönelik etkinliklerin yapılması
  - 3.3. Öğrencilerin düşüncelerini sorgulaması ve değiştirme
  - 3.4. Yeni öğrenilenlerin başka durumlara uygulanması
4. Öğrenme ortamının düzenlenmesi
5. Çalışma yaprağının uygulanması
6. Değerlendirme



Çalışma yaprakları, sınıfta uygulanmadan önce içeriğindeki etkinlikler öğretmen tarafından önceden denenmeli ve daha sonra ortaya çıkabilecek eksikliklere karşı önlem alınmalıdır. Bu doğrultuda gerekirse çalışma yaprağındaki yönergeler tekrar gözden geçirilmelidir. Ayrıca çalışma yaprağının süresi de içindeki etkinliklere göre ayarlanmalıdır. Çalışma yaprakları bireysel ya da grup çalışmalarında her öğrenciye birer tane düşecek şekilde dağıtılmalıdır. Ayrıca çalışma yaprağı hazırlanırken, öğrencinin kendi başına sorumluluk alması, kendi öğrenmesini değerlendirmesi ve gösterilen yolun farkında olması sağlanmalıdır. Bu süreçte, sınıftaki tüm öğrencilerden aynı öğrenme sonuçlarının elde edilemeyeceği göz önünde bulundurularak farklı alternatiflerin de düşünülmesi gerekmektedir (Demircioğlu ve Atasoy, 2006).

Çalışma yaprakları ile öğrencilerin derse katılımlarının ve bilimsel düşünce becerilerini kazanmalarının sağlanacağı beklendiğinden, öğretmenlerin ve diğer eğitimcilerin bu materyalleri hazırlamaları konusunda yeterli kazanıma sahip olması önemli görülmektedir (Kete ve diğer., 2009; Saka ve Akdeniz, 2001). Bu sebeple çalışma yaprakları öğretmenlere hizmet içi eğitim kursları ile tanıtılmalı; öğretmen adaylarına ise lisans düzeyinde çalışma yaprağı hazırlama ve uygulama becerisi kazandırılmalıdır (Burhan, 2008; Saka ve Akdeniz, 2001).

## **1.2. Amaç ve Önem**

21. yüzyıla girerken, Dünya kamuoyunun en büyük sorunlarından biri de hiç kuşkusuz ki, çevre ve çevre kirliliği sorunudur. Bu sorun ülkemizde de gün geçtikçe istenmedik boyutlara ulaşmaktadır. Doğal denge gün geçtikçe bozulmaktadır. İnsanoğlu, refah seviyesini yükseltmek için, gelişen teknolojiyi de kullanarak yaşadığı çevre ile sürekli mücadele etmekte ve çevreyi değiştirmektedir. İnsanlığın geleceğini her geçen saniye daha güçlü tehdit eden çevre sorunları da, bu mücadelenin ve değişikliklerin sonucu olarak ortaya çıkmaktadır (Morgil ve diğer., 2002). Günümüzün ve geleceğin kuşakları adına çevrenin korunup geliştirilmesi, insanlığın önünde duran ertelenmez bir görev haline gelmiştir.

Dünya nüfusunun son yüzyıl içinde hızla artması, buna paralel olarak insanların artan temel gereksinimleri ve kaynakların bilinçsizce tüketimi, kirlilikleri temizleme yönünden kapasitesini aşmaya yüz tutmuş doğanın, kendi dengesini sağlamada zorluklara ve önemli çevre sorunlarına sebep olmaktadır. Şu halde, insanlar ekolojik değişiminin başlıca nedenidir. O halde insanlığa bu dengeyi korumak için çok önemli sorumluluklar kazandırılması hayati bir önem taşımaktadır (Arslan, 1997). Doğanın dengesini koruması ve sürekliliğini sağlaması için çevre alanında çeşitli ve oldukça yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Ancak, çevre alanındaki sorunların anlaşılması ve çözümünde yarar sağlayacak katkıların etkinliği bu alanın eğitiminden geçmektedir (Aldrich ve Benjamin, 1997; Brisk, 2000'den akt. Uzun ve Sağlam, 2005). Başka bir deyişle, toplumun çevre konusunda yeterince bilgi ve bilince sahip olması, duyarlı ve olumlu davranış değişikliklerinin yaratılması, doğal çevrenin korunması ve zarar görmüş çevrenin yeniden kazanılmasının temelinde eğitim yatmaktadır. Böylece, çevre için duyarlı bir toplum oluşturulması çevre sorunlarının çözümünde ekonomi ve zaman açısından önemli kazanımlar sağlayacaktır (Uzun ve Sağlam, 2005).

Ülkemizde çevre politikalarında çevre eğitime ilişkin düzenlemeler yeterli düzeyde değildir (Şengül, 2001). Ancak, gelişmiş ülkelerin çevre eğitime giderek artan bir şekilde önem verdikleri bir dönemde, çevre eğitimi, uluslararası düzeyde kabul görmüş gelişmeler doğrultusunda yeni düzenlemelere de ihtiyaç duymaktadır.

2005 yılında yürürlüğe giren İlköğretim Programı'nda çevre konularının daha fazla yer tuttuğu, niteliklerinin artırıldığı ve bu konuların ulusal ve uluslararası çevre politikaları ile paralellik gösterdiği söylenebilir. Ayrıca, bu konularla öğrencilere çok önemli kazanımlar sağlanacağı açıktır. Ancak bu kazanımların kazandırılması için çevre eğitiminde, Yücel ve Morgil (1998), öğrencilerde davranış değişikliğine yol açabilecek somut örneklerle başvurulmasının ve buna yönelik olarak, sınırsız bir laboratuvar olan çevrede uygulamalar yapılmasının ve etkinlikler sergilenmesinin önemini dile getirmişlerdir. Ancak bu şekilde gerçek anlamda çevre bilinci kazandırılabilceğini vurgulamışlardır.

Arslan (1997)'ye göre, çevre eğitimi dersi disiplinler üstü bir anlayışla ele alınmalıdır. Çünkü çevre konusu tüm disiplinleri yakından ilgilendiren ve etkileyen bir konudur. Çevre dersinin disiplinlerarası işbirliğini zorunlu kılması nedeniyle de çeşitli disiplinleri okutan öğretmenler arasında işbirliği sağlanmalı ve ortak çalışma programları oluşturulmalıdır. Başta temel eğitim öğretmenleri olmak üzere her kademedeki görev yapan öğretmenlerin çevre eğitimi konusunda sürekli bir danışmanlığa, çevre eğitimi ile ilgili kaynak, araç-gereç ve materyale ihtiyaçları bulunmaktadır. Ancak çevre eğitimine yönelik kazanımların sağlanabilmesi için derslerde öğretmenlerin kullanabileceği yeterli ve gerekli materyaller bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, ilköğretimde çevre eğitimi için bilgisayar destekli görsel ve işitsel materyaller hazırlamaktır. Bu sayede öğrenciler öğrendikleri bilgileri içselleştirebilecek ve bu bilgileri tutuma dönüştürebileceklerdir. Bu da çevre konusunda daha bilinçli bireylerin yetişmesi açısından önemlidir. Bilgisayar ortamında hazırlanacak olan materyallerin, çevre eğitiminde öğrencilere sağladığı yararlar yanında, öğretmenlere de daha iyi bir çevre eğitimi vermeleri açısından faydalı olacağı düşünülmektedir. Öğrenciler çevre ile ilgili kavram ve olguları, hazırlanacak olan bilgisayar animasyonları, çeşitli video, fotoğraf gibi görsel ve işitsel materyaller ile daha rahat öğrenebileceklerdir. Bunlar dışında sanal ortamda birden fazla etkinlik içeren çalışma yaprakları hazırlanacak ve bunların tamamı deney, oyun, tartışma gibi öğrencileri düşündürücü ve onların derse aktif katılımını sağlayacak öğretim yöntem ve tekniklerini içerecektir.

Çevreye karşı duyarlılığın artırılmasının en etkili yolu çevre eğitimidir. Özellikle çocukların çevreye karşı duyarlı olmaları ve kalıcı davranışlar kazanmalarını sağlamak için temel çevre eğitimi almaları gerekir. Çünkü günümüzde giderek artan çevre problemlerinden en çok etkilenecek olan çocuklardır ve bu problemlerin çözümünde de onlara ihtiyaç vardır (Campell, Waliczek ve Zajicek, 1999'dan akt. Darçın ve diğer., 2006).

Bugün çevreyi korumak için endüstriyel faaliyetlerden vazgeçmek ne kadar yanlış ise, endüstrileşmek için de çevreyi yaşanılmaz bir hale getirmek o kadar yanlıştır. İkisi arasında bir denge kurulmalıdır. Kuşkusuz her alanda olduğu gibi çevre bilincinin kazandırılmasında ve çevre konusunda kalıcı çözüm sağlanmasında en büyük görev eğitimcilere düşmektedir. İlköğretim kademesindeki öğretmenlerin çeşitli kaynaklara, yardımcı ders araç-gereçlerine ve hepsinden önemlisi danışmanlığa ihtiyaçları vardır. Bu ihtiyacı karşılamak için de, bilgisayar ortamında materyaller geliştirilmesi, gerek öğretmenlere gerekse öğrencilere çevre öğretiminde faydalı olacaktır.

Bu çalışmada yapılandırmacı öğrenme anlayışına uygun olarak hazırlanmış, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nda (2005) ihtiyaç duyulan çevre öğretimi için materyaller hazırlanmıştır. Çevre konuları disiplinlerarası bir niteliğe sahip olduğundan materyal hazırlığında bütünlük (integrated) öğrenmeye dikkat edilmiştir. Öğretim materyalleri İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıfların Fen ve Teknoloji derslerinde kullanılabilir niteliktedir.

Ülkemizde İlköğretim okullarında sınıf dışı öğrenme etkinlikleri çeşitli nedenlerle yeterince yapılamamaktadır (Ozaner, 2004). Bu çalışmada, sanal ortamda hazırlanan materyallerin sınıf dışı öğrenme alanlarının eksikliğini gidereceği düşünülmektedir.

### **1.3. Problem Cümlesi**

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı ilköğretim düzeyinde bilgisayar destekli çevre eğitim materyali nasıl hazırlanabilir?

### **1.4. Alt Problemler**

1. İlköğretim öğrencilerinin çevre eğitim materyallerine ilişkin değerlendirmeleri nedir?

2. Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin çevre eğitim materyallerine ilişkin değerlendirmeleri nedir?
3. Geliştirilen çevre eğitim materyallerinden hangileri daha çok beğenilmiştir?

### 1.5. Sayılılar

1. Öğrencilerin ve öğretmenlerin veri toplama araçlarına verdikleri yanıtlarda kendi düşünceleri doğrultusunda davrandıkları varsayılmıştır.
2. Veri toplama aracı olarak kullanılan “Materyal Değerlendirme Formu”nun öğrencilerin düzeyine uygun olduğu varsayılmıştır.
3. Öğrencilere pilot uygulama süresi boyunca uygulamadan başka bir etmenin etki etmediği varsayılmıştır.
4. Veri toplama araçlarının öğrencilere ve öğretmenlere aynı koşullarda uygulandığı varsayılmıştır.
5. Kontrol altına alınamayan değişkenler (sağlık durumu, zeka, sosyo-ekonomik durum, isteksiz ve yorgun olma gibi), tüm öğrencileri kendi içinde aynı derecede etkilemiştir.

### 1.6. Sınırlılıklar

Araştırma sonuçlarının genellenebilirliği aşağıdaki koşullarla sınırlıdır;

1. Çalışmanın örneklem grubu, 15 ilköğretim öğrencisi ve 5 Fen ve Teknoloji öğretmeni ile sınırlıdır.
2. Çalışmanın üçüncü alt problemde belirtilen çalışma yapraklarının beğenilme düzeylerini belirlemede öğrenci ve öğretmen değerlendirme sonuçları arasında yapılan karşılaştırma, dokuz çalışma yaprağı ile sınırlıdır.
3. Çalışma, “Hava Kirliliği”, “Su Kirliliği” ve “Toprak Kirliliği” konuları ile sınırlıdır.
4. Öğrencilerin yaptıkları değerlendirme 9, öğretmenlerin yaptıkları değerlendirme ise 13 çalışma yaprağı ile sınırlıdır.
5. Çalışma, kullanılan veri toplama araçları ile sınırlıdır.

6. Çalışma, 5 gün (toplam 10 saat) ile sınırlıdır.
7. Çalışma, bilgisayar okur yazarı öğrenci ve öğretmenlerle sınırlıdır.

### 1.7. Tanımlar

**Bilgisayar Destekli Öğretim:** Eğitim-öğretim sürecinde bilgisayarların bir seçenek değil, sistemi tamamlayıcı, eğitim ve öğretimi kuvvetlendirecek bir unsur olarak kullanılmasıdır.

**Bilgisayar Okuryazarı:** Temel bilgisayar bilgilerini öğrenme; bilgisayarı günlük yaşamında yaşam kalitesini artırabilmek, bilgiye ulaşmak veya eğlence amacı ile kullanabilme; bilgisayarlarla ilgili yenilikleri izleyip tartışabilme ve üzerinde yorum yapabilme; bilişim teknolojilerini belli bir düzeyde karşılaştırabilme ve takdir edebilme gibi yeteneklere erişebilen kişi (Yazıcı, 2006).

**Çevre:** İnsan faaliyetleri ve canlı varlıklar üzerinde hemen ya da süre içinde dolaylı ya da dolaysız bir etkide bulunabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve toplumsal etkinliklerin belirlenebilir zamandaki toplamıdır (Keleş ve Harmancı, 2002).

**Çevre Bilinci:** Bireyin kendi bakış açısından çevreyi anlamlandırması ve onun farkına varmasıdır.

**Çevre Eğitimi:** Çevrenin korunması için tutumların, değer yargılarının, bilgi ve becerilerin geliştirilmesi ve çevre dostu davranışların gösterilmesi ve bunların sonuçlarının görülmesi sürecidir (Erten, 2004).

**Çevreye Karşı Tutum:** Öğrencilerin çevre ile ilgili düşünce, duygu ve davranışlarını oluşturan tepki ve eğilimleri.

**Çevre Kirliliği:** Doğal kaynakların aşırı ve yanlış kullanılması, tahrip edilmesi sonucunda çevrede dengenin olumsuz yönde bozulması ve birtakım sorunların ortaya çıkması (TDK sözlüğü, 2011).

**Materyal:** Yazılı, sözlü, görüntülü, kaydedilmiş her türlü belge, gereç (TDK sözlüğü, 2011).

**Yapılandırmacı Yaklaşım:** Bilginin insan zihnine aynen taşınamayacağını ve bireyin öğrenme sürecinde aktif bir rol oynayarak bilgiyi kendinin oluşturduğunu savunan öğrenme kuramı (Akpınar, 2006).

### **1.8. Kısaltmalar**

**B.D.Ö. :** Bilgisayar Destekli Öğretim

**M.E. B. :** Milli Eğitim Bakanlığı

**M.D.F. :** Materyal Değerlendirme Formu

## BÖLÜM II

### 2. İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

#### 2.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Şema (2003), yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının çevresel tutumlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Öğrencilerin tutumları ile onların cinsiyetleri, öğrenim gördükleri sınıf düzeyi, bölümleri, en uzun süre yaşadıkları yerleşim birimi, babalarının eğitim düzeyi – mesleği ile ailelerinin gelir düzeyi arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için bir ölçek geliştirmiştir. Bu ölçeği Gazi Eğitim Fakültesinin birinci ve son sınıf öğrencilerinden tesadüfi olarak seçilen 442 kişilik örneklem grubuna uygulamıştır. Bu çalışma sonucunda, kız öğrencilerin çevresel tutumlarının erkek öğrencilerden daha olumlu olduğu, öğrencilerin birinci ve son sınıfta olmalarının çevresel tutumları üzerinde bir etkisinin olmadığı, öğrencilerin öğrenim gördükleri bölümlere göre tutumlarının farklılaştığı ve bunun yabancı diller bölümü lehine olduğu, öğrencilerden büyük yerleşim birimlerinde yaşayanların, küçük yerleşim birimlerinde yaşayanlara göre daha olumlu tutuma sahip olduğu, fakat yaşadıkları coğrafi bölgeye göre bir farklılığın bulunmadığı, baba eğitim düzeyi ve meslek grubu yükseldikçe öğrencilerin çevre ve çevre sorunlarına karşı daha olumlu tutum geliştirdikleri görülmüştür.

Erten (2003), 5. sınıf öğrencilerinde "çöplerin azaltılması" bilincinin kazandırılması konusunda bir çalışma yapmıştır. Bu çalışma, Ankara ilinde biri çevre bilincini geliştirme programına dahil (Eco-school) olan iki okuldaki 5. sınıflarda 7 ayrı şubedeki 230 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ilk bölümünde "çöp konusunda" teorik bilgiler yanında davranış kazandırıcı uygulamaları da kapsayan bir haftalık bir ders planı hazırlanmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde ise öğrencilerin çöplerin azaltılması konusundaki bilgilerinin, tutumlarının ve çevreyi



korumaya yönelik davranışlarının belirlenmesi ve bunlar arasında tutarlı bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek amacıyla bir anket geliştirilmiştir. Bu anket ders planı uygulamasından önce ve iki ay sonra öğrencilere uygulanmıştır. Araştırma sonunda, geliştirilmiş olan ders planı ile öğrencilerin çevreye karşı olan olumsuz tutumları olumlu tutumlar haline dönüşmüştür. Ayrıca öğrencilerin kalıcı olarak çevre bilinçleri artırılmış, çevre bilgileri, çevreye yönelik tutumları ve çevreye karşı olan davranışları arasında tutarsızlıklar tespit edilmiştir.

Güler (2009), yaptığı çalışmada ekoloji temelli bir çevre eğitiminin öğretmenlerin çevre eğitimine karşı görüşlerine etkilerini araştırmıştır. Araştırmada örneklem grubunu Edirne/İğneada’da gerçekleştirilen TÜBİTAK “Ekoloji Temelli Doğa Eğitimi IV”e katılan 24 öğretmen oluşturmuştur. Öğretmenlere 12 günlük ekoloji temelli çevre eğitimi verilmiştir. Bu eğitimin ilk ve son gününde öğretmenlerin çevre eğitimi ve doğa ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile veriler toplanmıştır. Araştırma örneklemindeki öğretmenler bu eğitime katılma nedenlerini doğa ve çevre konularında bilgi edinmek, kendilerini bu alanda geliştirmek gibi ifadelerle açıklamışlardır. Katılımcıların büyük bir kısmı, çevre ve doğa eğitimi için gerekli bilgi ve becerilere sahip olma düzeylerinin yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Kendilerini kısmen yeterli bulanlar ise çevre eğitimi için bilgi ve becerilere sahip olduklarını, ancak bunun eğitim vermek için gereken düzeyde olmadığını düşündüklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin, doğa eğitimi sonucunda çevre eğitimine yönelik çok yönlü bilgiler edindikleri, bunun yanı sıra gerek kendi yeterlilik düzeylerinin arttığı, gerekse çevrenin korunması ile ilgili görüşlerinin olumlu yönde değiştiği belirlenmiştir. Tüm katılımcılar, teorik derslerin arazide gerçekleştirilen uygulamalarından memnun kalmışlar ve bu yöntemin etkililiğine inanmışlardır.

Altunoğlu ve Atav (2009), ortaöğretim öğrencilerinin çevre risk algısını araştırmıştır. Araştırma Ankara’da 2007-2008 eğitim öğretim döneminde 9. ve 10. sınıfta öğrenim gören toplam 320 ortaöğretim öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışmada Slimak ve Dietz (2006) tarafından geliştirilen 24 maddelik “Risk Ölçeği” geçerlik ve güvenirlik analizleri yapılarak “Çevre Risk Algısı Ölçeği”ne çevrilmiş ve veri

toplamada kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, öğrencilerin çevre risk algı düzeylerinin orta değer olan dördün üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Bu düzey, öğrencilerin çevre riskleri konusundaki farkındalıklarının yüksek olduğunu göstermektedir. Öğrenciler tarafından en riskli görülen ve ilk üç sırada yer alan çevre sorunlarının sırasıyla sera etkisi, radyasyon ve ozon tabakasının incelmeye olduğu tespit edilmiştir. Bu sıralama ile öğrenciler, uzmanlardan farklı bir çevre risk algısına sahiptir.

Şimşekli (2004), çevre bilincinin geliştirilmesine yönelik çevre eğitimi etkinliklerine ilköğretim okullarının duyarlılığını araştırmıştır. Araştırma 2002-2003 eğitim öğretim yılında Bursa il merkezindeki 25 ilköğretim okulunda gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın başlangıcında öğretmenlere çevre, çevre kirliliği, çevre eğitimi konularında seminerler verilmiş ve çevre bilincinin geliştirilmesine yönelik etkinlik örnekleri gösterilmiştir. Aynı öğretim yılında, çevre eğitimi seminerlerine katılan öğretmenlerin de görüşleri alınarak belirlenen Doğa-Hava-İklim, Enerji, Su, Toprak, Atık- Tüketim olmak üzere 5 tema ile işlenmiştir. Her ay farklı bir tema ile ilgili önceden hazırlanmış olan ön bilgi ve etkinlikler okullara gönderilmiş ve sınıf öğretmenleri aracılığıyla uygulanmıştır. Okullardan gelen etkinliklerle ilgili dokümanlar incelendiğinde 25 ilköğretim okulundan, 21 ilköğretim okulunun 8789 öğrenci ile etkinliklere katıldığı belirlenmiştir. Okul sayısı yönünden etkinliklere en çok katılımın olduğu tema Enerji (14 ilköğretim okulu) olmuş, bunu Doğa-Hava-İklim (11 ilköğretim okulu), Su (11 ilköğretim okulu) ve Toprak (4 ilköğretim okulu) izlemiştir. Atık-Tüketim adlı tema ile ilgili etkinliklerin hiçbir okulda yapılmadığı görülmüştür. Bununla birlikte bir ilköğretim okulunun en fazla 3 etkinliğe katıldığı ve bu etkinliklerin de boyama, bulmaca, resim etkinlikleri ağırlıklı olduğu, araştırma, inceleme, deney ve anlatım türü etkinliklerin ise daha az sayıda olduğu belirlenmiştir. Bu araştırma sonucunda, okulların çevre eğitimi duyarlılığının istenilen düzeyde olmadığı saptanmıştır.

Gökmen (2008), yaptığı çalışmada bilgisayar destekli çevre eğitiminin öğretmen adaylarının madde döngüleri konusundaki akademik başarılarına ve çevreye olan tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırma Gazi Üniversitesi Fen

Bilgisi Eğitimi 2. sınıfta öğrenim gören 71 öğretmen adayıyla gerçekleştirilmiştir. Deneysel nitelikli bu araştırmada, deney ve kontrol gruplu öntest-sontest modeli uygulanmıştır. Deney grubunda çevre eğitimi, bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile, kontrol grubunda ise geleneksel yöntem ile verilmiştir. Veri toplama aracı olarak başarı testi, çevre tutum ölçeği ve açık uçlu sorular kullanılmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; bilgisayar destekli öğretim yönteminin geleneksel yöntemine göre öğrencilerin akademik başarıları açısından daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin çevre tutumları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Son olarak öğretmen adaylarına sorulan açık uçlu sorular değerlendirildiğinde ise bilgisayar destekli çevre eğitiminin geleneksel yöntemine göre çevre eğitiminde daha etkili öğrenme ortamı sağladığı görüşü elde edilmiştir.

Bilgili (2008), yaptığı araştırmada ilköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji dersinde çevre konularının öğretiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin erişim düzeyine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini Konya ili Atatürk İlköğretim Okulu'nda öğrenim görmekte olan 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem 60 kişilik deney grubu ve 52 kişilik kontrol grubu olmak üzere toplam 112 öğrenciden oluşturmaktadır. Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubunda, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı işbirlikli öğrenme yöntemi, kontrol grubunda ise anlatım yöntemi uygulanmıştır. Araştırma sürecinde Mantıksal Düşünme Testi, araştırmacı tarafından geliştirilen İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi, Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Testi ve Süreç Değerlendirme Ölçekleri veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. SPSS 12.0 programı kullanılarak karşılaştırmalar yapılmıştır. Bulgulardan elde edilen sonuçlara göre, fen ve teknoloji dersinde çevre konularının öğretiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı işbirlikli öğrenme yönteminin, öğrencilerin akademik başarılarını ve çevreye yönelik tutum ve davranışlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin erişimlerinin cinsiyet faktörüne göre değişmediği sonucuna varılmıştır.

Morgil ve diğer. (2004), bilgisayar destekli eğitimin üniversite öğrencilerinin çevre bilgisi ve çevre farkındalığı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmanın

örneklemine 2001-2002 öğretim yılında Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Kimya Öğretmenliği Bölümü'nde okuyan 88 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada internet üzerinden çevre ile ilgili kısa film, deney, resim ve animasyonlar ile bireysel ve öğrenci merkezli bir eğitim ortamı sağlanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak 35 maddelik çoktan seçmeli test ve 13 maddelik çevre farkındalığı ölçeği kullanılmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında öğrencilere ön test uygulanmış, ön testin ardından öğrenciler internet sınıfında haftada 15 saat süreyle toplam 2 hafta, bilgisayar destekli yoğunlaştırılmış öğretim görmüşlerdir. Araştırmanın son aşamasında son test uygulanmıştır. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde bilgisayar destekli öğretim sonrası öğrencilerin çevre bilgi ve farkındalığının arttığı ancak başarı seviyesini tanımlayan çevre farkındalığı gücünün azaldığı tespit edilmiştir.

## 2.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Ernst ve Monroe (2004), yaptıkları çalışmada çevre tabanlı eğitim ile lise öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ve eleştirel düşünmeye karşı eğilimleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmaya Florida'daki 11 liseden toplam 404 adet 9. ve 12. sınıf öğrencisi katılmıştır. Çalışma 2001-2002 öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada deneysel desen kullanılmıştır. Disiplinlerarası içeriğe sahip çevre konuları, öğrenci merkezli, proje tabanlı ve yapılandırmacı yaklaşıma uygun yöntemler ile ele alınmıştır. Bu çalışmanın sonuçları çevre tabanlı eğitimin kritik düşünme becerisini geliştirdiğini ortaya koymaktadır.

Nicolaou ve diğer. (2009)'nin yaptıkları çalışmada, 11-12 yaş aralığındaki öğrencilerin bilgisayar destekli yapılandırılmış öğrenme etkinlikleri yoluyla karar verme becerilerinin geliştirilmesi ve çevresel kaygı düzeylerinin araştırılması amaçlanmıştır. Gerçekleştirilen etkinlikler, gerekli bilimsel bilgi ve birden fazla çözüm önerisini kabul eden problemler içermektedir. Bu etkinliklerin pilot uygulaması 12 öğrenciye yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak, çalışma sürecinde oluşturulan öğrenci raporları ve ön test-son test olarak uygulanan çevre kaygı ölçeği kullanılmıştır. Bu uygulamanın, öğrencilerin karar becerilerini artırmada etkili

olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin çevre kaygı ölçeğine verdikleri cevaplar ile karar verme becerilerinin artışı arasında da ilişki bulunmuştur.

Korhonen ve Lappalainen (2004), yaptıkları çalışmada Madagascar'ın kırsal bölgesindeki çocuk ve ergenlerin çevre farkındalıklarını araştırmışlardır. Çalışmada, 18 okuldan 8 ile 21 yaş arası öğrenciler ve okulöncesi öğrencilerinden iki tür araştırma ile veri toplanmıştır. Karşılaştırılabilir olarak yapılan bu çalışmanın amacı, farklı ekolojik koşullarda yaşayan çocuk ve ergenlerin çevre bilinçlerini ve bilgilerini incelemektir. Çalışmada çevre farkındalığı oluşturan eğitimin rolü de değerlendirilmiştir. Araştırma, Ranomafana Milli Parkı yakınındaki ormanlık alanların yanı sıra, bu parka uzak çevresel olarak bozulmuş köylerde gerçeleştirilmiştir. Çalışma sonunda, Madagascar'ın kırsal kesimlerinde yaşayan çocukların, insan faaliyetlerinden kaynaklanabilecek çevre sorunlarının önemli düzeyde farkında olduğu bulgusu elde edilmiştir. Çalışmada, çevre eğitiminin farkındalık yaratmada önemli olduğu fakat günlük yaşamda gözlenen çevresel bozulmaların etkisinin çevre farkındalığını yaratmada daha güçlü bir etkiye sahip olduğu ortaya konmuştur. Özellikle tahrip edilen ormanlık alanlarda, öğrencilerin çevresel kaygı ve harekete geçme isteklerinin daha güçlü olduğu ortaya çıkarılmıştır.

McNaughton (2004), 10-11 yaş aralığındaki öğrencilere eğitsel drama yolu ile sürdürülebilir çevre eğitimi vermiştir. Çalışma küçük ölçekli nitel bir araştırma niteliğindedir. Çalışmanın merkezinde araştırmacı tarafından geliştirilen çevre konulu drama dersleri yer almaktadır. Araştırmada, eğitsel drama ile öğrencilerin çevre kavramlarını daha iyi içselleştireceği, çevre farkındalıklarının artacağı ve çevreye karşı olumlu tutum geliştirecekleri vurgulanmıştır. Ayrıca çalışmada, öğrencilerin drama ile empati kurmayı öğrenecekleri ve bu yöntemin öğrencilerin gündelik yaşamda karşılaştırdıkları çevre sorunlarına karşı üstlenecekleri aktif rollerin provasını yapmalarını da sağlayacağı belirtilmiştir.

Gigliotti (1990), çalışmasında çevre eğitimi konusundaki eksikliklerden, bu konuda verilen eğitimin yetersiz olduğundan ve bu konuda yapılması gerekenlerden bahsetmiştir. Mevcut çevre eğitiminin çevre problemlerini çözebilecek veya çözmeye

istekli insanlar yetiştirmediğini, insanların çevreye karşı duyarlı olduğu fakat çevre problemlerinin nedenleri konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını belirtmiştir. Bu olumsuz durumların çözümünde, çevre eğitiminin büyük bir öneme sahip olduğunu vurgulamıştır. Bu sebeple, çevre eğitiminin ilkokuldan yüksek öğretime kadar bütün seviyelerde eğitimin odak noktası haline gelmesi gerektiğini belirtmiştir.

Robottom (2005), araştırmasında çevre eğitiminin ortaya çıkmasından bu yana, çoğunlukla bu konuda sadece metodolojik çalışmalar yapıldığından bahsetmiştir. Yapılan bu araştırmalar ışığında artık çevre eğitiminin günümüz çevre problemlerini çözmeye istekli insanlar yetiştirmesi için uygulamaya yönelik eğitim verilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Pooley ve O'Connor (2000), 18–55 yaş arasındaki çeşitli öğrenim geçmişleri olan 92 kişiye öncelikle çevresel konularda ders vermiş, sonrasında da geliştirdikleri çevresel tutum ölçeğini uygulamışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, ders programında tutum ve davranış boyutunun ihmal edildiği, ağırlıklı olarak çevresel bilgilere yer verildiği görülmüştür. Buradan hareketle, eğitim programlarında tutum ve davranış boyutuna öncelik verilmesi ve çevre eğitimine yönelik hazırlanan ders programlarında amacın ağırlıklı olarak bilgi vermek olmadığı, çevreyle dost insanların yetiştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Boyes ve Stanisstreet (1997), ilköğretim öğrencilerinin “ozon tabakası” ve “sera etkisi” konuları ile ilgili kavram yanılgılarını incelemiştir. Bunun için önce öğrencilerle görüşmeler yapılmış, daha sonra yapılan görüşme sonuçları ve öğrencilerin ozon tabakası ve sera etkisi ile ilgili düşünce modelleri göz önüne alınarak 27 maddelik kapalı uçlu bir anket geliştirilmiştir. Geliştirilen anket 8 okuldan 22 farklı sınıfta öğrenim gören 501 adet 13- 14 yaş grubundaki öğrenciye rastgele uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin küresel ısınma ve ozon tabakasının incilmesi olaylarını birbirine karıştırdıkları belirlenmiştir.

McKeown-Ice (2000), öğretmen adaylarına üniversitelerde verilen çevre eğitiminin yeterliliğini araştırmıştır. Bunun için öğretmen eğiten bir kuruma anket

uygulaması yapmıştır. Anketten elde ettiği sonuçlara göre, birçok kurumun bu konuda eksikleri ve gereksinimleri olduğu, ülke çapında verilen çevre eğitiminin farklılık gösterdiği ve kurumların büyük bir çoğunluğunda çevre eğitiminin kurumsallaştırılmadığını bulgusuna ulaşmıştır.

Summers ve Childs (2000), yaptıkları çalışmada sınıf öğretmenlerinin biyolojik çeşitlilik, karbon döngüsü, ozon tabakası ve küresel ısınma konusundaki anlama düzeylerini araştırmıştır. Çalışmada, öğretmenlerin belirtilen konulardaki ön bilgileri, mevcut kavram yanlışları ortaya çıkarılmaya çalışılmış ve sorgulayıcı öğrenme becerilerinin değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışmaya üniversitede fen bilimine dayalı eğitim görmüş 8 farklı okulda çalışan 12 sınıf öğretmeni katılmıştır. Veri toplama aracı olarak görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme yapılırken katılımcılara biyolojik çeşitlilik, karbon döngüsü, ozon tabakası ve küresel ısınma konularını içeren 4 farklı resim gösterilmiş ve öğretmenlere resimler hakkındaki fikirleri sorulmuştur. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin birçoğunun biyolojik çeşitlilik, karbon döngüsü, ozon tabakası ve küresel ısınma konularında bazı eksik bilgilere ve kavram yanlışlarına sahip olduğu yapılan içerik analizi ile ortaya çıkarılmıştır.

## BÖLÜM III

### 3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada kullanılan araştırma modeli, evren ve örneklem, verilerin toplanması ve çözümlenmesi üzerinde yapılan çalışmalarla ilgili bilgiler verilmiştir.

#### 3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada, belirli bir durum incelendiği için özel durum yaklaşımı (case study) kullanılmıştır. Özel durum çalışmaları, araştırılan konunun derinlemesine incelenmesine imkan sağlamakta, verilerin birbirleriyle olan ilişkilerini inceleyip sebep sonuç ilişkilerini açıklayabilme fırsatı vermektedir (Çepni, 2005). Araştırmada, “Çevre Kirliliği” konusunda bilgisayar destekli yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun bir materyal geliştirilmiştir. Geliştirilen materyalin eğitim öğretime uygunluğunu belirlemek için, 2010-2011 eğitim-öğretim yılında öğretmen ve öğrencilere pilot uygulaması yapılmıştır. Uygulama öncesinde yazılım öğretmen ve öğrencilere tanıtılmış; çalışma mantığı, özellikleri ve adım adım yapmaları gerekenler gösterilmiştir. Uygulama sonrasında yapılan anket ile öğretmen ve öğrencilerin yazılım hakkındaki düşünceleri alınarak, materyal değerlendirilmiş ve eğitim öğretime uygun hale getirilmiştir. Bu materyalin geliştirilme süreci aşağıda alt başlıklar halinde verilmiştir.

##### 3.1.1. Materyal geliştirme süreçleri

Bu çalışmanın temel amacı giriş kısmında da belirtildiği gibi, çevre kirliliği konusuna yönelik yapılacak bir eğitim için kullanılacak öğretim materyali hazırlamak ve bu materyali öğrenci ve öğretmen görüşleri doğrultusunda sınavarak geliştirmektir.



### 3.1.1.1. Taslak öğretim materyalinin hazırlanması

Geliştirilecek çevre eğitimi materyali, günümüzde hızla artmakta olan çevre kirliliği konusunda yapılmıştır. Bunun için materyal hazırlık aşamasında, çevre kirliliği konusunda değişik kaynaklardan tarama yapılmış ve günümüzde varolan temel çevre sorunlarıyla ilgili bilgiler toplanmıştır. Geliştirilecek materyalde, çevre kirliliği konusu hava kirliliği, su kirliliği ve toprak kirliliği olmak üzere üç temel başlık altında işlenmeye karar verilmiştir. Daha sonra 6., 7. ve 8. sınıf Fen ve Teknoloji ders programında çevre kirliliği konusunda yer alan kazanımlar belirlenmiştir (Ek-1). Bu kazanımlar da göz önünde bulundurularak materyalde yer alacak, öğrencilerin öğrenmesi gerektiği düşünülen kazanımların taslak listesi oluşturulmuştur. Tüm bu kazanımlar ışığında, hazırlanacak çalışma yapraklarının sayısı ve konu başlıkları belirlenmiş ve içereceği etkinliklerin ilk taslakları oluşturulmaya başlanmıştır. Hazırlanan çalışma yapraklarında yer alan kazanımların listesi Ek-2’de verilmiştir. Çalışma yaprakları konuları, adları ve sayıları Tablo 3.1’de gösterilmiştir.

**Tablo 3.1.** Çalışma Yaprakları Konuları, Adları ve Sayıları

Çalışma Yaprakının Konusu	Çalışma Yaprakının Sayısı	Çalışma Yaprakının Adı
Hava Kirliliği	5	Havamız Nasıl Kirleniyor?
		Sera Etkisi
		Küresel Isınma
		Asit Yağmurları
		Ozon Tabakasının İncelmesi
Su Kirliliği	4	Evsel kirlenme
		Petrol kirliliği
		Yer Altı Sularının Kirlenmesi
		Ötrofikasyon

Toprak Kirliliği	4	Toprağın Temizlenmesinin Güçlüğü
		Kimyasal Gübreler
		Tarım İlaçları
		Katı Atık Sorunu

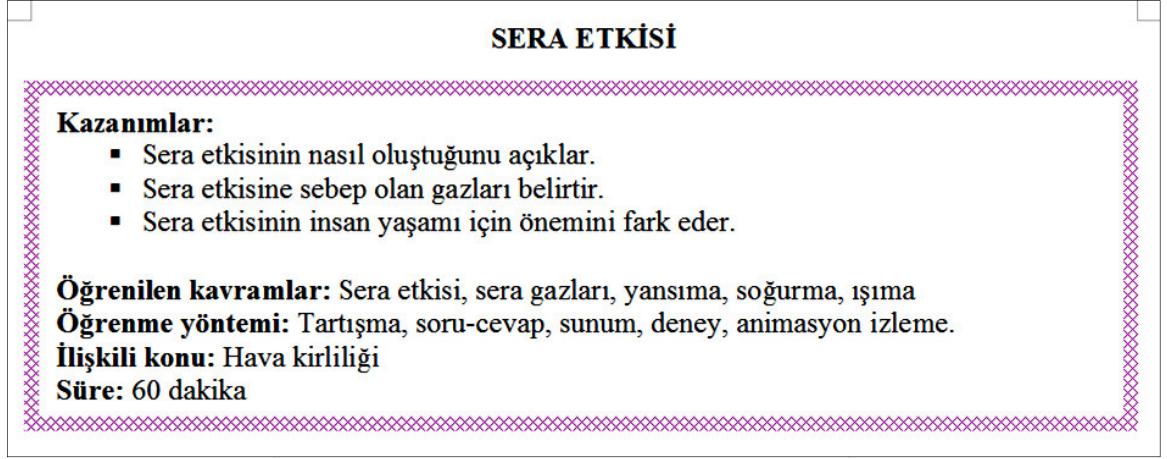
Bu doğrultuda geliştirilen materyalde bulunan çalışma yaprakları hazırlanmadan önce öğretim yöntemine karar verilmiştir. Geliştirilen materyalde öğrenciyi bilgiye ulaşımada aktif kılan, mevcut bilgilerini ortaya çıkaran ve yeni bilgileri yapılandırmasına yardımcı olan tartışma, soru-cevap, deney, sunum, animasyon ve video izleyerek değerlendirme gibi farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Ayrıca çalışma yapraklarını destekleyecek gazete ve televizyon haberlerinden de yararlanılmıştır. Hazırlanan materyaller sınıf içi öğretiminde öğretmen rehberliğinde kullanılabilceği gibi tümü bilgisayar ortamında bireysel olarak da kullanılabilcek şekilde tasarlanmıştır.

Çalışma yapraklarında, öğrencilere çevrede sera etkisi gibi uzun sürede gerçekleşen ve öğrencinin gözlem yapamayacağı bazı olayların oluşum mekanizmalarını öğretmek için, animasyonlar kullanılmaya karar verilmiş ve bunun için hazırlanacak animasyonlar için ilk taslak çizimler yapılmıştır. Bu animasyonlarda çevrede gerçekleşen bazı olaylar somutlaştırılmaya çalışılmıştır. Bununla birlikte çalışma yapraklarında yer alacak videolar için konu ile ilgili uzmanlarla yapılacak görüşmeler öncesi görüşme-röportaj soruları hazırlanmıştır. Bu soruların uygunluğu konusunda uzman görüşüne başvurulmuş ve yapılan düzeltmelerin ardından çekimler yapılmıştır.

### 3.1.1.2. Çalışma yapraklarının hazırlanması

Hazırlanan çalışma yapraklarına öğrencinin dikkatini çekici ve konunun içeriğini yansıtırıcı başlıklar verilmeye çalışılmıştır. Her çalışma yaprağının başında, çalışma yaprağını tanıtırıcı künye yer almaktadır. Bu künyede çalışma yaprağının

hedeflediği kazanımlar, çalışma yaprağı ile öğrenilmesi hedeflenen kavramlar, kullanılan öğrenme yöntemi, ilişkili olduğu konular ve süre bilgisi yer almaktadır. Örnek bir çalışma yaprağı künyesi Şekil 3.1’de gösterilmiştir.



**Şekil 3.1. Örnek Bir Çalışma Yaprağı Künyesi**

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı doğrultusunda geliştirilen çalışma yaprakları üç temel bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde öğrencilerin günlük yaşam deneyimlerinden yola çıkarak, örnek olay, tartışma veya soru cevap tekniği ile ön bilgileri ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Ön bilgilerinin olmadığı durumlarda ise konu ile ilgili genel bir sunum içeriğine sahip video ya da animasyon izleme yolu ile farkındalıkları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Bu şekilde konuya girilerek öğrenciler çalışılacak işlenecek konuya güdülenmeye çalışılmıştır.

İkinci bölümde öğrencilerin konuyla ilgili bilgileri keşfetmelerini sağlayacak süreç yer almaktadır. Bu süreçte deney yapma, etkileşimli animasyon izleme, video izleme, gazete haberleri, örnek olay ya da tablo ve grafikler yoluyla konuyla ilgili çıkarımda bulunma gibi farklı türde etkinlikler ile öğrencilerin ilgili kazanımları yapılandırması sağlanmaya çalışılmıştır. Çalışma yaprağında yer alan deney örneği Şekil 3.2’de sunulmuştur.

**2. Deney**

Sera etkisini anlamak için aşağıdaki deneyi yapalım.

**Deneyin adı: Sera etkisini gözlemleyelim**

**Araç-gereçler:**

- 2 bardak toprak (500 ml)
- 1 büyük cam kavanoz (1lt)
- 2 termometre

**Deneyin yapılışı:**

1. Cam kavanoza 2 bardak toprak koyun.
2. Termometrelerden birini bu kavanozun içine koyun ve kavanozun kapağını sıkıca kapatın.
3. Bu kavanozu güneş ışığını direk alan bir pencerenin önüne koyun ve diğer termometreyi de bu kavanozun yanına koyun.
4. 30 dakika boyunca termometredeki değerleri gözlemleyin ve aşağıdaki tabloya verilerinizi kaydedin.

**Deneyin sonucu**

	Kavanoz içindeki termometrede okunan değer (°C)	Dışarıdaki termometrede okunan değer (°C)
10. dk sonunda		
20. dk sonunda		
30. dk sonunda		

1. Deney sonucunda hangi termometre daha büyük değeri gösterdi?

2. Yazın sıcak havalarda kapalı ve klimasız odada mı, yoksa güneş almayan balkonda mı sıcaklık daha yüksek olur? Bu durumu göz önüne aldığımızda yukarıdaki deneyde doğru sonuca ulaştığımızı düşünüyor musunuz?

3. Bu deney sonucu dünyanın etrafını saran gazları da sera gibi düşünebilir miyiz?

### Şekil 3.2. Çalışma Yaprağında Yer Alan Deney Örneği

Deneyler kapalı uçlu ve yarı açık uçlu deney tekniği ile hazırlanmıştır. Bu deney tekniklerinin kullanılma sebebi, öğrencilerin problemin sonucunu belirtilen yönergeleri izleyerek test etmesini ve gözlemlemesini sağlamaktır. Deneylerde kullanılan araç gereçler öğrencilerin kolay ulaşabileceği basit ve ucuz malzemelerden oluşmaktadır. Deneyler kısa sürede ve kolaylıkla yapılabilecek düzeydedir. Çevrede somut olarak gözlenmesi zor ya da mümkün olmayan deneyler yerine de, bilgisayar ortamında animasyonlar hazırlanmıştır. Bu animasyonlar öğrencilere uzun süreçlerde gözlenebilecek olayları ilişkili halde ve bir bütün olarak gözleme imkanı vermiştir. Bunun yanında yine bu bölümde konuyla ilgili Dokuz Eylül Üniversitesi ve Ege Üniversite'nde alanında uzman öğretim üyeleri ile görüşmeler yapılmış ve yapılan bu görüşmeler videoya çekilerek, etkinliklerde gerekli yerlerde öğrencilere izletilmiştir. Bu şekilde konulardaki bilgiler pekiştirilmiştir. Çalışma yapraklarında yer alan örnek

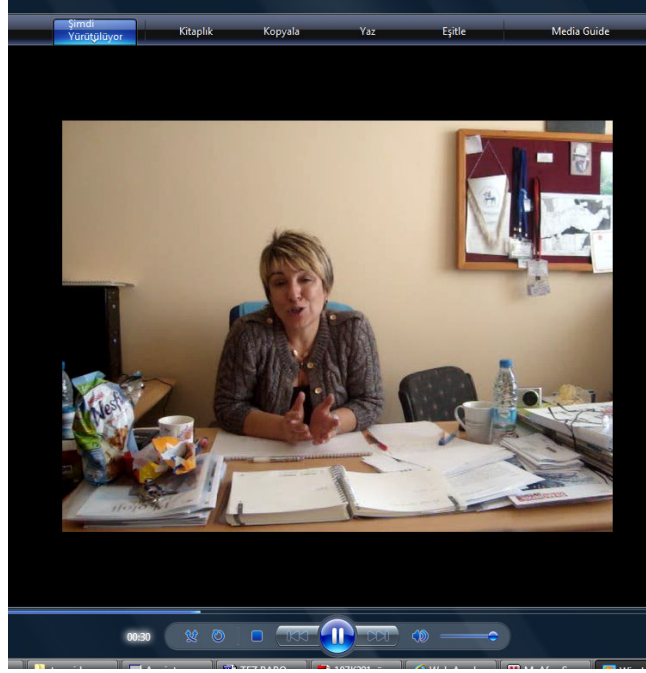
bir animasyondan kesitler Şekil 3.3’de sunulmuştur. Görüşme videolarından kesitler ise Şekil 3.4., Şekil 3.5. ve Şekil 3.6.’da görülmektedir.



Şekil 3.3. “Havamız Nasıl Kirleniyor?” Adlı Animasyondan Kesitler



Şekil 3.4. Prof. Dr. Nilgün Mordoğan ile Yapılan Görüşme Videosu



**Şekil 3.5.** Yrd.Doç.Dr.Görkem Akıcı ile Yapılan Görüşme Videosu



**Şekil 3.6.** Prof. Dr. Fikret Kargı ile Yapılan Görüşme Videosu

Çalışma yapraklarının son bölümünde ise “Öğrendiklerimizi Değerlendirelim” başlığı altında öğrencilere konu ile ilgili sorular sorulmuş ve

yapılandırılan bilginin genişletilmesi, diğer konu alanlarıyla ilişkilendirilmesi sağlanmıştır. Çalışma yapraklarının son bölümünde yer alan örnek bir değerlendirme bölümü Şekil 3.7.'de verilmiştir.

**Öğrendiklerimizi Değerlendirelim**

1. Sera etkisini nasıl oluştuğunu açıklayınız.

.....

.....

.....

2. Sera etkisini aşırı artış göstermesi hangi durumlara sebep olabilir?

.....

.....

.....

3. Sera etkisinin aşırı artış göstermesini önlemek için toplum olarak hangi önlemler alabiliriz?

.....

.....

.....

**Şekil 3.7.** Örnek Bir Değerlendirme Bölümü

Hazırlanan çalışma yaprakları Ek-5’de sunulmuştur.

### **3.1.1.3.Öğretim materyallerinin bilgisayarda kullanımı için eğitim yazılımının hazırlanması**

Geliştirilen materyal içerisindeki animasyonların ve çalışma yapraklarının içinde bulunduğu CD paketinin hazırlanması aşamasında, Dokuz Eylül Üniversitesi, Bilgisayar Öğretmenliği Bölümü’nde lisans öğrenimi gören Yasemin Kahyaoğlu’ndan teknik destek alınmıştır.

Geliştirilen tüm öğretim materyalleri, Adobe Flash CS3 arayüzü ile bilgisayar ortamına aktarılarak rehber bir DVD hazırlanmıştır. Bu DVD’de çalışma yaprağı, video ve animasyon kontrolleri kullanıcıya ait olması sebebiyle bireysel öğretim yapılabilecektir. Aynı zamanda sınıf içi öğretimde de çalışma yaprakları öğrenciye verildikten sonra öğretmen video ve animasyon kısımlarını kendi kontrolünde DVD’den kullanarak öğrenme sürecini yönetebilecektir.

Animasyonlar oluşturulurken FLASH MX 2004 programı kullanılmıştır. Bu program genel özellikleri itibariyle öğrencilere çoklu öğrenme ortamı yaratmaktadır.

Flash MX 2004 programının sahip olduğu genel özellikler aşağıda verilmiştir:

1. Animasyonların oluşturulabilmesi
2. Renk kalitesinin ve görselliğın yüksek olması
3. Etkileşimli özelliklere imkan vermesi
4. Ses ekleyebilme özelliğının olması

Hazırlanan animasyonların bazıları etkileşimli olması sebebiyle öğrenci öğrenirken aktif duruma getirilmiştir. Ayrıca, hazırlanan animasyonların dikkat çekicilik, öğrenci düzeyine uygunluk ve kolay kullanılabilirlik gibi özelliklerinin de olmasına dikkat edilmiştir. Animasyon ve videoların bilgisayarda işleme ve çalışma yapacağı içinde yer alma sürecinde Corel Video Studio, Adobe After Effects CS3, Flash Video Encoder adlı programlardan yararlanılmıştır. Yazılım dili olarak Action Script 2.0 kullanılmıştır.

Aşağıda hazırlanan yazılımdan örnekler ve açıklamalar verilmiştir. Şekil 3.8.'de hazırlanan yazılımın ana ekranından bir görüntü verilmiştir.



**Şekil 3.8.** Eğitim Yazılımı Ana Ekran

Şekil 3.8'de görüldüğü gibi “Hava Kirliliği, Su Kirliliği ve Toprak Kirliliği” şeklinde ana ekran yönlendirme düğmeleri bulunmaktadır. Öğrenci bunlardan birine tıklayarak o başlık altında belirlenen konu ile ilgili hazırlanan çalışma yapraklarına



ulaşabilmektedir. Örneğin, hava kirliliği başlığına tıkladığında aşağıdaki ekran ile karşılaşmaktadır (Şekil 3.9). Yazılımdan örnekler aşağıda sunulmuştur.

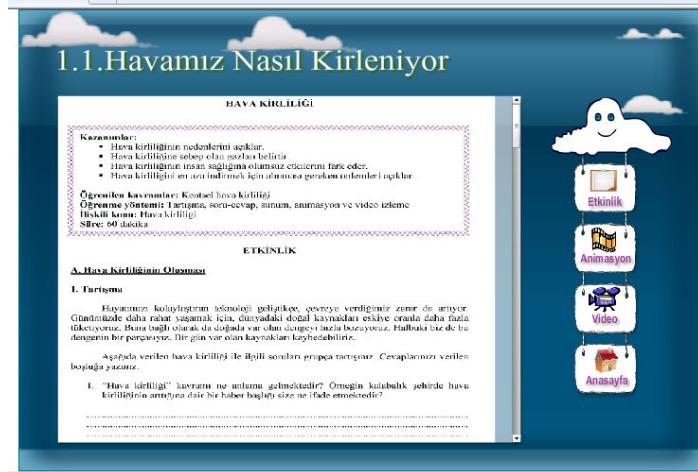
### Hava Kirliliği Bölümü



**Şekil 3.9.** Hava Kirliliği Giriş Ekranı

Şekil 3.9’da görüldüğü gibi Hava Kirliliği bölümü ile ilgili “Havamız Nasıl Kirleniyor?”, Sera Etkisi, Küresel Isınma, Asit Yağmurları ve Ozon Tabakasının İncelmesi” adlı çalışma yaprakları yer almaktadır.

Bu çalışma yapraklarından öğrenci örneğin “Havamız Nasıl Kirleniyor?” düğmesine tıkladığında ilgili çalışma yaprağına ulaşabilmektedir. Şekil 3.10’da “Havamız Nasıl Kirleniyor?” adlı çalışma yaprağının giriş ekranı görülmektedir.



Şekil 3.10. “Havamız Nasıl Kirleniyor?” Adlı Çalışma Yaprağının Giriş Ekranı

Çalışma yaprağını açtıktan sonra sırayla yapılacaklar yazılımdan takip edilebilir. Etkinlik içinde sırasıyla animasyon ve video geldiğinde öğrenci ekran üzerindeki düğmeler aracılığıyla ilgili animasyon ve videoya ulaşabilmektedir. Ekran üzerindeki düğmelerin işlevleri Şekil 3.11’de gösterilmektedir.



Şekil 3.11. Ekran Üzerindeki Düğmelerin İşlevleri

Yazılım ekranında etkinliği açıp kapatma düğmesi öğrencinin izlediği animasyon ya da video ekranından çıkarak yeniden etkinliğe dönmesini sağlamaktadır.

Öğrenciler çalışma yaprağı içerisinde yer alan animasyonlara ekranın sağ kısmında yer alan animasyon izleme düğmesine tıklayarak ulaşabilmektedirler. Şekil 3.12.'de bu düğmeye basıldığında çıkan ekran gösterilmiştir.



**Şekil 3.12.** Animasyon Seçim Ekranı

Öğrenciler çalışma yaprağındaki ilgili animasyona tıklayarak ona ulaşabilmektedirler. Şekil 3.13'de bir animasyondan kesit görülmektedir.



**Şekil 3.13.** Animasyondan Bir Kesit

Öğrenciler, ilgili animasyonun izlenmesinin ardından, sol alt köşede yer alan ve Şekil 3.11'de tanımlanan etkinliği açıp kapama düğmesini tıklayarak etkinlik ekranına geri dönüp kaldığı yerden etkinliğe devam edebilirler.

Çalışma yaprağında yer alan videolar için ekranın sağ tarafında yer alan ve Şekil 3.11’de tanımlanan video izleme düğmesi tıklandığında Şekil 3.14’de sunulan ekrana ulaşılmaktadır.



Şekil 3.14. Video Seçim Ekranı

Öğrenciler çalışma yaprağında numarası belirtilen videoyu tıklayarak videoya ulaşabilmektedirler. Şekil 3.15’de bir videodan kesit görülmektedir.



Şekil 3.15. Video Ekranı

#### 3.1.1.4. Uzman görüşünün alınması

Materyalin hazırlık aşamasından sonra hazırlanan çalışma yaprağı örnekleri iki eğitim uzmanı<sup>(\*)</sup> tarafından Ek-4’de verilen “Uzmanlar İçin Materyal

<sup>(\*)</sup> Doç.Dr. Eran Akpınar, Yrd.Doç.Dr. Suat Türkoğuz

Değerlendirme Formu” ile değerlendirilmiş ve alınan dönütler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak pilot uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

### 3.1.2. Pilot uygulama

Geliştirilen materyalin pilot uygulaması İzmir Bornova Özel Ege İlköğretim Okulu’nda okuyan 15 öğrenci ve farklı ilköğretim okullarında çalışan 5 Fen ve Teknoloji öğretmeni ile yapılmıştır. Pilot uygulama sonucunda, öğretmen ve öğrenci görüşleri dikkate alınarak, çalışma yapraklarında gerekli değişiklikler ve düzeltmeler yapılmış ve materyale son şekli verilmiştir.

Pilot uygulama sonucunda etkinlikler üzerinde yapılanlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

- Bazı etkinliklerin süreleri uzatıldı.
- Etkinliklerde kelime ve cümle düzeyinde düzeltmeler yapıldı.
- Bazı etkinliklere sunum kısmı eklenerek bilgi kısmı arttırıldı.
- Anlaşılmayan veya zorluk çekilen bazı deneylerin işlem basamakları yeniden düzenlendi.
- Etkinliklerde kullanılan bazı resimler değiştirildi ve bazı etkinliklere de resimler eklenerek öğrencilere anlama kolaylığı sağlandı.

### 3.2. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini, öğrenim hayatında en az bir yıl bilgisayar dersi almış bilgisayar okuryazarı öğrenciler ve öğretmenler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise İzmir ili Bornova ilçesi “Özel Ege İlköğretim Okulu”nda 6., 7. ve 8. sınıflarda öğrenim gören 15 öğrenci ile 5 Fen ve Teknoloji öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmanın sınırlılıklarında da belirtildiği gibi öğrencilerin ve öğretmenlerin geliştirilen materyali kullanılabilmesi için öncelikle bilgisayar okuryazarı olması gerekmektedir.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

#### 3.3.1. Materyal değerlendirme formu

Materyal değerlendirme formu, çalışma yapraklarında yer alan öğretim materyalleri ile ilgili öğrenci ve öğretmen görüşlerini almak için hazırlanan bir ölçme aracıdır. Öğretmen ve öğrenciler hazırlanan öğretim materyallerini kullandıktan hemen sonra her çalışma yaprağında bulunan etkinliklerle ilgili düşüncelerini bu formu doldurarak belirtmişlerdir.

Formda verilen maddeler, materyalleri içerik, öğretimsel yöntem, özgünlük ve çevre farkındalığı yaratma düzeyi gibi farklı yönlerden değerlendirmeye yöneliktir. Ayrıca materyallerle ilgili açık uçlu bir sorudan oluşan genel değerlendirme kısmı da vardır. Bu formlar ile öğretmen ve öğrencilerin her çalışma yaprağına yönelik görüşleri alınmış ve geliştirme süreci, her çalışma yaprağında gerekli görülen düzeltmeler yapılarak tamamlanmıştır.

Formda yer alan maddeler araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bunun için çalışma kağıtlarını içerik, öğretimsel yöntem, özgünlük ve çevre farkındalığı yaratma düzeyi gibi farklı yönlerini değerlendirmeye yönelik 30 denemelik madde yazılmıştır. Daha sonra bu maddeler uzmanların<sup>(\*\*)</sup> görüşlerine sunulmuştur.

Alınan görüşler doğrultusunda 12 maddelik bir form oluşturulmuştur. Ayrıca materyallerle ilgili olumlu veya olumsuz düşüncelerini açıklamak isteyenler için en son kısma ek değerlendirme bölümü eklenmiştir. Geliştirilen anket hem öğrenci hem de öğretmen değerlendirmesine uygun maddeler içerdiğinden dolayı iki grubun değerlendirmesinde de aynı form uygulanmıştır.

Materyal değerlendirme anketinde çok iyi (5), yeterli (4), kısmen yeterli (3), yetersiz (2) ve çok kötü (1) şeklinde 5'li derecelendirme yapılmıştır. Bu

---

<sup>(\*\*)</sup> Prof.Dr. Ömer Ergin, Yrd Doç.Dr. Gül Ünal Çoban

değerlendirmeye göre çalışma yaprağının alabileceği en yüksek puan 60, en düşük puan ise 12'dir. Hazırlanan materyal değerlendirme formu Ek-3'de verilmiştir.

### **3.4. Veri Çözümleme Teknikleri**

Materyal değerlendirme formunda yer alan likert tipi ölçek maddeleri “çok yeterli” den “çok yetersiz” e doğru sıralı bir şekilde 5'ten 1'e doğru puanlandırılmış ve her bir maddeye verilen puanların frekansları ve ortalama puanları hesaplanarak tablo halinde sunulmuştur. Ayrıca bu ortalama puanlar toplanarak çalışma yaprağının aldığı toplam puan bulunmuştur. Bu puanlara ve alınabilecek en yüksek puanlara göre çalışma yaprakları madde bazında ve diğer çalışma yaprakları ile karşılaştırılarak içerik, yöntem ve çevre farkındalığı yaratma düzeylerine göre yeterlilikleri değerlendirilmiştir. Anketin sonunda yer alan açık uçlu soruya verilen yanıtlar ise içerik analizi yapılarak değerlendirilmiştir.

## BÖLÜM IV

### 4. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, araştırmada kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen verilere ve bu verilerin analizine yer verilmiştir.

Öğrenci ve öğretmenler pilot uygulama sonunda materyal içindeki her çalışma yaprağını materyal değerlendirme formu ile,

- İçerik
- Yöntem
- Çevre farkındalığı yaratma düzeyi

yönlerinden değerlendirmişlerdir. Bu bölümde, her çalışma yaprağına yönelik ilk olarak materyal değerlendirme formunda yer alan likert tipi maddelerin analizi sunulmuş, ikinci olarak formda yer alan bir açık uçlu soruya verilen cevapların analizine yer verilmiştir. Bu aşamada bazı öğrenci ve öğretmenlerin örnek ifadelerine de yer verilmiştir. Öğrenci ve öğretmen görüşleri sunulurken, her kişiyi temsil eden bir harf kullanılmıştır.

**4.1. Birinci Alt Problem:** İlköğretim öğrencilerinin çevre eğitim materyallerine ilişkin değerlendirmeleri nedir?

Bu probleme yönelik 15 öğrencinin “Havamız Nasıl Kirleniyor?”, “Sera Etkisi”, “Küresel Isınma”, “Asit Yağmurları”, “Evsel Kirlenme”, “Petrol Kirliliği”, “Yeraltı Sularının Kirlenmesi”, “Toprağın Temizlenmesinin Güçlüğü” ve “Kimyasal Gübreler” adlı 9 çalışma yaprağı için materyal değerlendirme formuna verdikleri cevapların analizi sunulmuştur.



**Tablo 4.1.** “Havamız Nasıl Kirleniyor?” Adlı Çalışma Yaprağının Öğrenciler Tarafından Değerlendirmesi

Çok iyi (5 puan) – Yeterli (4 puan) – Kısmen yeterli (3 puan) – Yetersiz (2 puan) – Çok kötü (1 puan)

	Değerlendirme Ölçütleri	Öğrenciler (n=15)					Ortalama ( $\bar{X}$ )
		(f) (%)					
	Puanlar	5	4	3	2	1	
İÇERİK	Etkinlik süresi	6 40	7 46,6	2 13,3			3,33
	Hedeflenen amaçlara ulaşılabilirlik düzeyi	14 93,3	1 6,6				4,93
	Etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü	14 93,3	1 6,6				4,93
	Etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi	11 73,3	3 20	1 6,6			4,66
	Etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi	13 86,6	2 13,3				4,86
	Etkinliklerin yazım, anlaşılabilirlik ve dili bakımından düzeyi	9 60	5 33,3	1 6,6			4,53
<b>İçerik boyutu ortalaması</b>							<b>4,54</b>
YÖNTEM	Etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi	9 60	6 40				4,6
	Bu etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılık düzeyi	7 46,6	6 40	1 6,6		1 6,6	4,2
	Etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gerece ulaşılabilirlik düzeyi	12 80	2 13,3	1 6,6			4,73
<b>Yöntem boyutu ortalaması</b>							<b>4,51</b>
FARKINDALIK YARATMA	Etkinliğin çevre bilincini geliştirmeye katkı düzeyi	12 80	3 20				4,8
	Etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi	6 40	8 53,3		1 6,6		4,26
	Bu etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi	9 60	3 20	1 6,6	2 13,3		4,26
<b>Farkındalık yaratma boyutu ortalaması</b>							<b>4,44</b>
<b>Çalışma yaprağı ortalama toplam puanı</b>							<b>54,09</b>
<b>Alınabilecek en yüksek puan</b>							<b>60</b>

Tablo 4.1.'e göre, “Havamız Nasıl Kirleniyor?” adlı çalışma yaprağı, öğrenciler tarafından değerlendirilmesi sonucu likert tipi maddeler bazında toplamda ortalama 54,09 puan almıştır. Çalışma yaprağı içerik yönünden incelendiğinde ise ortalama 4,54 puan aldığı ve öğrenciler tarafından yeterli bulunduğu görülmektedir. Ancak bu kısımda etkinlik süresi ortalama 3,33 puan olarak kısmen yeterli bulunmuştur. Bu sebeple etkinlik süresinin öğretmen görüşleri de dikkate alınarak tekrar değerlendirilmesine karar verilmiştir. Çalışma yaprağının yöntem yönü incelendiğinde ortalama 4,51 puan olarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Bu kısımda çalışma yaprağı içindeki etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılığını ortalama 4,2 puan olarak yeterli bulunmasına rağmen, bir öğrenci kısmen yeterli ve bir öğrenci de çok kötü düzeyinde cevap vermiştir. Bu konuda çalışma yaprağında yer alan tartışma ve sunum bölümlerinin diğer kitaplardaki anlatımlara benzediğini belirtmişlerdir. Çalışma yaprağının çevre farkındalığı yaratma yönü incelendiğinde ise ortalama 4,4 puan olarak yeterli bulunduğu görülmektedir.

Öğrencilerin açık uçlu soruya verdikleri yanıtların tümü incelendiğinde ise, çalışma yaprağının içerdiği video ve animasyonlar ile farklılık yarattığı fakat süre bakımından yetersiz olduğu yönünde görüş bildirdikleri görülmektedir. Aşağıda bazı öğrencilerin örnek ifadelerine yer verilmiştir.

#### Açık uçlu soru

*Bu çalışma yaprağındaki etkinliklerle ilgili başka belirtmek istediğiniz olumlu ya da olumsuz bir düşünceniz varsa aşağıya yazınız.*

A

Bazı soruların tartışılarak yapılması ve izlenebilmek.....  
bilden fazla video olduğu için etkinlik süresi biraz daha  
uzatılabilir.....

B

\*Önce konuyu anlatıp örnekler verip bunlarla ilgili etkinlikler  
olması bence çok açıklayıcı ve seçici olmuş.....  
\*Hava kirliliği ile ilgili daha bilimsel bilgiler olup anlatıl-  
maları da olması daha çok bilgi öğrenmemi ti sağlayabiliydi.....

**Tablo 4.2.** “Sera Etkisi” Adlı Çalışma Yaprağının Öğrenciler Tarafından Değerlendirmesi

Çok iyi (5 puan) – Yeterli (4 puan) – Kısmen yeterli (3 puan) – Yetersiz (2 puan) – Çok kötü (1 puan)

	Değerlendirme Ölçütleri	Öğrenciler (n=15)					Ortalama ( $\bar{X}$ )
		(f) (%)					
	Puanlar	5	4	3	2	1	
İÇERİK	Etkinlik süresi	10 66,6	3 20	2 13,3			4,53
	Hedeflenen amaçlara ulaşılabilirlik düzeyi	14 93,3		1 6,6			4,85
	Etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü	10 66,6	4 26,6	1 6,6			4,6
	Etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi	13 86,6	2 13,3				4,86
	Etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi	8 53,3	7 46,6				4,53
	Etkinliklerin yazım, anlaşılabilirlik ve dili bakımından düzeyi	13 86,6	2 13,3				4,86
<b>İçerik boyutu ortalaması</b>							<b>4,7</b>
YÖNTEM	Etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi	10 66,6	5 33,3				4,66
	Bu etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılık düzeyi	7 46,6	6 40	1 6,6	1 6,6		4,26
	Etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gerece ulaşılabilirlik düzeyi	9 60	4 26,6	2 13,3			4,46
<b>Yöntem boyutu ortalaması</b>							<b>4,46</b>
FARKINDALIK YARATMA	Etkinliğin çevre bilincini geliştirmeye katkı düzeyi	10 66,6	5 33,3				4,66
	Etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi	8 53,3	5 33,3	1 6,6	1 6,6		4,33
	Bu etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi	6 40	5 33,3	2 13,3	1 6,6	1 6,6	3,93
<b>Farkındalık yaratma boyutu ortalaması</b>							<b>4,3</b>
<b>Çalışma yaprağı toplam puanı</b>							<b>54,53</b>
<b>Alınabilecek en yüksek puan</b>							<b>60</b>

Tablo 4.2.'ye göre, "Sera Etkisi" adlı çalışma yaprağı öğrenciler tarafından değerlendirilmesi sonucu likert tipi maddeler bazında toplamda ortalama 54,53 puan almıştır. Çalışma yaprağı içerik yönünden incelendiğinde ise ortalama 4,7 puan aldığı ve öğrenciler tarafından yeterli bulunduğu görülmektedir. Bu kısımda yer alan maddelere ortalamaya yakın puanlar verilmiştir. Çalışma yaprağının yöntem yönü incelendiğinde ortalama 4,46 puan alarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Bu kısımda çalışma yaprağı içindeki etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılığını ortalama 4,2 puan almasına rağmen bir öğrenci tarafından kısmen yeterli bir öğrenci tarafından ise yetersiz bulunmuştur. Ayrıca etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gerece ulaşılabilirlik düzeyini iki öğrenci kısmen yeterli şeklinde değerlendirmiştir. Çalışma yaprağının çevre farkındalığı yaratma yönü incelendiğinde ise ortalama 4,3 puan alarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Ancak bu bölümde etkinlikler yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi ortalama 3,93 puan alarak kısmen yeterli bulunmuştur. Bu maddeyi bir öğrenci çok kötü, bir öğrenci yetersiz ve iki öğrenci de kısmen yeterli şeklinde değerlendirmiştir. Bunun nedeni olarak bu öğrenciler, bilgiyi davranışa dönüştürmede güçlük çektikleri ve bu konuda bazı yaptırımların olması gerektiği şeklinde görüş bildirmişlerdir.

Öğrencilerin açık uçlu soruya verdikleri yanıtların tümü incelendiğinde ise, çalışma yaprağının genelde öğrenci merkezli ve görsel yönden zengin olduğu yönünde olumlu görüş bildirdikleri görülmektedir. Aşağıda bazı öğrencilerin örnek ifadelerine yer verilmiştir.

#### Açık uçlu soru

*Bu çalışma yaprağındaki etkinliklerle ilgili başka belirtmek istediğiniz olumlu ya da olumsuz bir düşünceniz varsa aşağıya yazınız.*

A

Etkinliğin süresi yeterli, kullanılan yöntemler ve materyaller de yeterince yeterliydi. Kitaplarda sera etkisiyle ilgili fazla etkinlik olmadığı için bilgilendirme bir etkinlik.

B

\* Deneyin olması ve ardından soruların gelmesi bu konuyu zevkli kılmasın diye düşünüyorum.

**Tablo 4.3.** “Küresel Isınma” Adlı Çalışma Yaprağının Öğrenciler Tarafından Değerlendirmesi

Çok iyi (5 puan) – Yeterli (4 puan) – Kısmen yeterli (3 puan) – Yetersiz (2 puan) – Çok kötü (1 puan)

	Değerlendirme Ölçütleri	Öğrenciler (n=15)					Ortalama ( $\bar{X}$ )
		(f)	(%)				
	Puanlar	5	4	3	2	1	
İÇERİK	Etkinlik süresi	9 60	5 33,3	1 6,6			4,53
	Hedeflenen amaçlara ulaşılabilirlik düzeyi	14 93,3	1 6,6				4,93
	Etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü	13 86,6	2 13,3				4,86
	Etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi	11 73,3	3 20	1 6,6			4,66
	Etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi	14 93,3	1 6,6				4,93
	Etkinliklerin yazım, anlaşılabilirlik ve dili bakımından düzeyi	13 86,6	2 13,3				4,86
	<b>İçerik boyutu ortalaması</b>						
YÖNTEM	Etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi	14 93,3	1 6,6				4,93
	Bu etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılık düzeyi	8 53,3	6 40	1 6,6			4,46
	Etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gerece ulaşılabilirlik düzeyi	11 73,3	3 20	1 6,6			4,66
<b>Yöntem boyutu ortalaması</b>							<b>4,61</b>
FARKINDALIK YARATMA	Etkinliğin çevre bilincini geliştirmeye katkı düzeyi	12 80	3 20				4,8
	Etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi	8 53,3	7 46,6				4,53
	Bu etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi	8 53,3	3 20	3 20	1 6,6		4,2
<b>Farkındalık yaratma boyutu ortalaması</b>							<b>4,51</b>
<b>Çalışma yaprağı toplam puanı</b>							<b>56,15</b>
<b>Alınabilecek en yüksek puan</b>							<b>60</b>

Tablo 4.3.'e göre, “Küresel Isınma” adlı çalışma yaprağı öğrenciler tarafından değerlendirilmesi sonucu likert tipi maddeler bazında toplamda ortalama 56,15 puan almıştır. Çalışma yaprağının içerik yönünden incelendiğinde ise ortalama 4,79 puan aldığı ve öğrenciler tarafından yeterli bulunduğu görülmektedir. Bu kısımda yer alan maddelere ortalamaya yakın puanlar verilmiştir. Ancak etkinlik süresi ve etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi bir öğrenci tarafından kısmen yeterli bulunmuştur. Çalışma yaprağının yöntem yönü incelendiğinde ortalama 4,61 puan olarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Bu kısımda etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gerece ulaşılabilirlik düzeyi bir öğrenci tarafından kısmen yeterli şekilde değerlendirilmiştir. Çalışma yaprağının çevre farkındalığı yaratma yönü incelendiğinde ise ortalama 4,51 puan olarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Ancak bu bölümde etkinlikler yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi ortalaması 4,2 olmasına rağmen, bu maddeyi bir öğrenci yetersiz ve üç öğrenci de kısmen yeterli şekilde değerlendirmiştir.

Öğrencilerin açık uçlu soruya verdikleri yanıtların tümü incelendiğinde ise, çalışma yaprağının birden fazla öğretim tekniği ile konuyu işlediğinden dolayı konuyu eğlenceli hale getirdiği şeklinde görüş bildirdikleri görülmektedir. Aşağıda bazı öğrencilerin örnek ifadelerine yer verilmiştir.

#### Açık uçlu soru

*Bu çalışma yaprağındaki etkinliklerle ilgili başka belirtmek istediğiniz olumlu ya da olumsuz bir düşünceniz varsa aşağıya yazınız.*

A

Bence etkinliğin süreci nettir, olabilir ve küresel ısınma ile ilgili haberlere daha az yer verilebilir. Fotoğrafıyla eğlenceli bir etkinlik!

B

\*Bu konuyu hepimizde çok sevdiğim ve ilgimi çektiğini belirtmek isterim.

\*Yazım dili basitti ve anlaşılabilirliği.

\*Farklı kaynaklar, haberler, çalışmaların olması, konuyla ilgili çok ilgilenmemi, aklıma gelmediğini, ilgimi çekmesini sağladı. Kısacası bu etkinlik çok beğendim.

**Tablo 4.4. “Asit Yağmurları” Adlı Çalışma Yaprağının Öğrenciler Tarafından Değerlendirmesi**

Çok iyi (5 puan) – Yeterli (4 puan) – Kısmen yeterli (3 puan) – Yetersiz (2 puan) – Çok kötü (1 puan)

	Değerlendirme Ölçütleri	Öğrenciler (n=15)					Ortalama ( $\bar{X}$ )
		(f) (%)					
	Puanlar	5	4	3	2	1	
İÇERİK	Etkinlik süresi	13 86,6	2 13,3				4,86
	Hedeflenen amaçlara ulaşılabilirlik düzeyi	14 93,3	1 6,6				4,93
	Etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü	12 80	3 20				4,8
	Etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi	10 66,6	5 33,3				4,66
	Etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi	10 66,6	5 33,3				4,66
	Etkinliklerin yazım, anlaşılabilirlik ve dili bakımından düzeyi	9 60	6 40				4,6
<b>İçerik boyutu ortalaması</b>							<b>4,75</b>
YÖNTEM	Etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi	13 86,6	1 6,6	1 6,6			4,8
	Bu etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılık düzeyi	12 80	3 20				4,8
	Etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gerece ulaşılabilirlik düzeyi	11 73,3	3 20	1 6,6			4,66
<b>Yöntem boyutu ortalaması</b>							<b>4,75</b>
FARKINDALIK YARATMA	Etkinliğin çevre bilincini geliştirmeye katkı düzeyi	13 86,3	2 13,3				4,86
	Etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi	9 60	5 33,3	1 6,6			4,53
	Bu etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi	12 80		3 30			4,53
<b>Farkındalık yaratma boyutu ortalaması</b>							<b>4,64</b>
<b>Çalışma yaprağı toplam puanı</b>							<b>56,69</b>
<b>Alınabilecek en yüksek puan</b>							<b>60</b>

Tablo 4.4.'e göre, "Asit Yağmurları" adlı çalışma yaprağı öğrenciler tarafından değerlendirilmesi sonucu likert tipi maddeler bazında toplamda ortalama 56,69 puan almıştır. Çalışma yaprağı içerik yönünden incelendiğinde ise ortalama 4,75 puan aldığı ve öğrenciler tarafından yeterli bulunduğu görülmektedir. Bu kısımda yer alan maddelere ortalamaya yakın puanlar verilmiştir. Çalışma yaprağının yöntem yönü incelendiğinde ortalama 4,75 puan olarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Bu kısımda etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi ile etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gerece ulaşılabilirlik düzeyi bir öğrenci tarafından kısmen yeterli şeklinde değerlendirilmiştir. Çalışma yaprağının çevre farkındalığı yaratma yönü incelendiğinde ise ortalama 4,64 puan olarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Ancak bu bölümde etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi bir öğrenci tarafından ve etkinlikler yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi de üç öğrenci tarafından kısmen yeterli bulunmuş ve ortalamanın altında puan almıştır.

Öğrencilerin açık uçlu soruya verdikleri yanıtların tümü incelendiğinde ise, çalışma yaprağının ikinci kısmında yer alan sunumda, asitler hakkında verilen bilgilerin üst düzey olduğu ve anlaşılmadığı belirtilmiştir. Bu sebeple bu kısmın öğretmen görüşleri de dikkate alınarak sadeleştirilmesine karar verilmiştir. Aşağıda bazı öğrencilerin örnek ifadelerine yer verilmiştir.

#### Açık uçlu soru

*Bu çalışma yaprağındaki etkinliklerle ilgili başka belirtmek istediğiniz olumlu ya da olumsuz bir düşünceniz varsa aşağıya yazınız.*

C

Bu konuda ilk başta soru yerine tartışma konusu kaymış olmanın daha iyi olması. Bence 2. sunum bizim için biraz ağır olmuş ve olmamızı zor konu deneyleri çok ağır olmuş.

D

Bu etkinlikteki tartışma sorularının olmaması daha iyi olur. Aynı zamanda tartışmalar sırasında da sunum yapabilir. Sadece bu konudaki bilgiler biraz ağır olmuş. Çocuklar belki anlamayabilirler. Sunum anlaşılır olmadığı için öğretmenlerin daha sadelerce ifadelerini gerektirir. Bu yüzden anlatım basitleştirilmelidir.



**Tablo 4.5. “Evsel Kirlenme” Adlı Çalışma Yaprağının Öğrenciler Tarafından Değerlendirmesi**

Çok iyi (5 puan) – Yeterli (4 puan) – Kısmen yeterli (3 puan) – Yetersiz (2 puan) – Çok kötü (1 puan)

	Değerlendirme Ölçütleri	Öğrenciler (n=15)					Ortalama ( $\bar{X}$ )
		(f) (%)					
	Puanlar	5	4	3	2	1	
<b>İÇERİK</b>	Etkinlik süresi	13 86,6	2 13,3				4,86
	Hedeflenen amaçlara ulaşılabilirlik düzeyi	15 100					5
	Etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü	9 60	6 40				4,6
	Etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi	15 100					5
	Etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi	13 86,6	2 13,3				4,86
	Etkinliklerin yazım, anlaşılabilirlik ve dili bakımından düzeyi	15 100					5
<b>İçerik boyutu ortalaması</b>							<b>4,88</b>
<b>YÖNTEM</b>	Etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi	9 60	6 40				4,6
	Bu etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılık düzeyi	12 80	3 20				4,8
	Etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gerece ulaşılabilirlik düzeyi	11 73,3	4 26,6				4,73
<b>Yöntem boyutu ortalaması</b>							<b>4,71</b>
<b>FARKINDALIK YARATMA</b>	Etkinliğin çevre bilincini geliştirmeye katkı düzeyi	13 86,6	2 13,3				4,86
	Etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi	14 93,3	1 6,6				4,93
	Bu etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi	10 66,6	3 20	2 13,3			4,53
<b>Farkındalık yaratma boyutu ortalaması</b>							<b>4,77</b>
<b>Çalışma yaprağı toplam puanı</b>							<b>57,77</b>
<b>Alnabilecek en yüksek puan</b>							<b>60</b>

Tablo 4.5.'e göre, "Evsel Kirlenme" adlı çalışma yaprağı öğrenciler tarafından değerlendirilmesi sonucu likert tipi maddeler bazında toplamda ortalama 57,77 puan almıştır. Çalışma yaprağının içerik yönü incelendiğinde ise ortalama 4,88 puan aldığı ve öğrenciler tarafından yeterli bulunduğu görülmektedir. Ayrıca bu bölümde üç madde tüm öğrenciler tarafından tam puan almıştır. Çalışma yaprağının yöntem yönü incelendiğinde ortalama 4,71 puan alarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Çalışma yaprağının çevre farkındalığı yaratma yönü incelendiğinde ise ortalama 4,77 puan alarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Ancak bu bölümde etkinlikler yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi iki öğrenci tarafından kısmen yeterli bulunmuş ve ortalamanın altında puan almıştır.

Öğrencilerin açık uçlu soruya verdikleri yanıtların tümü incelendiğinde ise, çalışma yaprağında yer alan konuyla ilgili uzman kişi ile görüşme videosunun beğenildiği ve çalışma yaprağının düzeylerine uygun olduğu şeklinde olumlu görüş belirttikleri görülmektedir. Aşağıda bazı öğrencilerin örnek ifadelerine yer verilmiştir.

#### Açık uçlu soru

*Bu çalışma yaprağındaki etkinliklerle ilgili başka belirtmek istediğiniz olumlu ya da olumsuz bir düşünceniz varsa aşağıya yazınız.*

E

Her şey çok iyi. Ben çok beğendim. Kesinlikle bizim düzeyimize göre ve çok rahat yapılabilecek bir etkinlik. Ayrıca uzmanla raporaj yapılması da çok iyi ve güzel.

F

\*Bu konuda uzman kişilerle görüşülmesi bence güzel...  
ve etkili olmuştur.

**Tablo 4.6. “Petrol Kirliliği” Adlı Çalışma Yaprağının Öğrenciler Tarafından Değerlendirmesi**

Çok iyi (5 puan) – Yeterli (4 puan) – Kısmen yeterli (3 puan) – Yetersiz (2 puan) – Çok kötü (1 puan)

	Değerlendirme Ölçütleri	Öğrenciler (n=15)					Ortalama ( $\bar{X}$ )
		(f)	(%)				
	Puanlar	5	4	3	2	1	
<b>İÇERİK</b>	Etkinlik süresi	10 66,6	3 20	2 13,3			4,53
	Hedeflenen amaçlara ulaşılabilirlik düzeyi	14 93,3	1 6,6				4,93
	Etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü	8 53,3	6 40		1 6,6		4,4
	Etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi	10 66,6	4 26,6	1 6,6			4,6
	Etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi	10 66,6	4 26,6	1 6,6			4,6
	Etkinliklerin yazım, anlaşılabilirlik ve dili bakımından düzeyi	14 93,3	1 6,6				4,93
<b>İçerik boyutu ortalaması</b>							<b>4,66</b>
<b>YÖNTEM</b>	Etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi	12 80	2 13,3		1 6,6		4,66
	Bu etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılık düzeyi	13 86,6	1 6,6	1 6,6			4,8
	Etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gerece ulaşılabilirlik düzeyi	11 73,3	2 13,3	2 13,3			4,6
<b>Yöntem boyutu ortalaması</b>							<b>4,68</b>
<b>FARKINDALIK YARATMA</b>	Etkinliğin çevre bilincini geliştirmeye katkı düzeyi	12 80	3 20				4,8
	Etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi	13 86,6	2 13,3				4,93
	Bu etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi	9 60	4 26,6	1 6,6		1 6,6	4,33
<b>Farkındalık yaratma boyutu ortalaması</b>							<b>4,68</b>
<b>Çalışma yaprağı toplam puanı</b>							<b>56,11</b>
<b>Alınabilecek en yüksek puan</b>							<b>60</b>

Tablo 4.6.'ya göre, "Petrol Kirliliği" adlı çalışmanın yapıldığı öğrenciler tarafından değerlendirilmesi sonucu likert tipi maddeler bazında toplamda ortalama 56,11 puan almıştır. Çalışma yapıldığı içerik yönünden incelendiğinde ise ortalama 4,66 puan aldığı ve öğrenciler tarafından yeterli bulunduğu görülmektedir. Bu kısımda yer alan maddelere ortalamaya yakın puanlar verilmesine rağmen etkinlik süresi iki öğrenci tarafından, etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi ve etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi de bir öğrenci tarafından kısmen yeterli bulunmuştur. Ayrıca etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü maddesi bir öğrenci tarafından yetersiz bulunmuştur. Çalışma yapıldığının yöntem yönü incelendiğinde ortalama 4,68 puan olarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Bu kısımda etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi maddesi ortalamaya yakın bir puan almasına rağmen bir öğrenci tarafından yetersiz bulunmuştur. Çalışma yapıldığının çevre farkındalığı yaratma yönü incelendiğinde ise ortalama 4,68 puan olarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Ancak bu bölümde etkinlikler yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi de bir öğrenci tarafından kısmen yeterli, bir öğrenci tarafından da çok kötü şeklinde değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin açık uçlu soruya verdikleri yanıtların tümü incelendiğinde ise, çalışma yapıldığında yer alan konuyla ilgili haber ve ardından gelen ilgili haber videosunun konuyu daha iyi anlamalarını sağladığı şeklinde yorum yaptıkları görülmektedir. Aşağıda bazı öğrencilerin örnek ifadelerine yer verilmiştir.

#### Açık uçlu soru

*Bu çalışma yapıldığındaki etkinliklerle ilgili başka belirtmek istediğiniz olumlu ya da olumsuz bir düşünceniz varsa aşağıya yazınız.*

G

İnternetteki haber çevre bilimini öğretmeye yönelik çok iyi bir bilgilendirme. Deney de çok iyiydi.

H

Öz anlatılması başına gitti kitaplarıdaki çevre etkinliklerini arada alarak benzeriydi.

**Tablo 4.7. “Yer Altı Sularının Kirlenmesi” Adlı Çalışma Yaprağının Öğrenciler Tarafından Değerlendirmesi**

Çok iyi (5 puan) – Yeterli (4 puan) – Kısmen yeterli (3 puan) – Yetersiz (2 puan) – Çok kötü (1 puan)

	Değerlendirme Ölçütleri	Öğrenciler (n=15)					Ortalama ( $\bar{X}$ )
		(f)	(%)				
	Puanlar	5	4	3	2	1	
<b>İÇERİK</b>	Etkinlik süresi	14 93,3		1 6,6			4,86
	Hedeflenen amaçlara ulaşılabilirlik düzeyi	14 93,3	1 6,6				4,93
	Etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü	6 40	5 33,3	3 20	1 6,6		4,06
	Etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi	11 73,3	3 20	1 6,6			4,66
	Etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi	12 80	2 13,3	1 6,6			4,73
	Etkinliklerin yazım, anlaşılabilirlik ve dili bakımından düzeyi	14 93,3	1 6,6				4,93
<b>İçerik boyutu ortalaması</b>							<b>4,69</b>
<b>YÖNTEM</b>	Etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi	7 46,6	3 20	4 26,6		1 6,6	4
	Bu etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılık düzeyi	10 66,6	2 13,3	3 20			4,46
	Etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gerece ulaşılabilirlik düzeyi	11 73,3	3 20	1 6,6			4,66
<b>Yöntem boyutu ortalaması</b>							<b>4,37</b>
<b>FARKINDALIK YARATMA</b>	Etkinliğin çevre bilincini geliştirmeye katkı düzeyi	10 66,6	3 20	2 13,3			4,53
	Etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi	12 80	3 20				4,8
	Bu etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi	7 46,6	5 33,3	3 20			4,26
<b>Farkındalık yaratma boyutu ortalaması</b>							<b>4,53</b>
<b>Çalışma yaprağı toplam puanı</b>							<b>54,88</b>
<b>Alınabilecek en yüksek puan</b>							<b>60</b>

Tablo 4.7.'ye göre, “Yer Altı Sularının Kirlenmesi” adlı çalışma yaprağı öğrenciler tarafından değerlendirilmesi sonucu likert tipi maddeler bazında toplamda ortalama 54,88 puan almıştır. Çalışma yaprağı içerik yönünden incelendiğinde ise ortalama 4,69 puan aldığı ve öğrenciler tarafından yeterli bulunduğu görülmektedir. Bu kısımda yer alan maddelere ortalamaya yakın puanlar verilmesine rağmen etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü üç öğrenci tarafından kısmen yeterli, bir öğrenci tarafından da yetersiz görülerek 4,06 puan almıştır. Çalışma yaprağının yöntem yönü incelendiğinde ortalama 4,37 puan alarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Bu kısımda etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi maddesi dört öğrenci tarafından kısmen yeterli ve bir öğrenci tarafından da çok kötü bulunmuş 4 puan almıştır. Çalışma yaprağının çevre farkındalığı yaratma yönü incelendiğinde ise ortalama 4,53 puan alarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Ancak bu bölümde etkinlikler yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi üç öğrenci tarafından kısmen yeterli şeklinde değerlendirilmiş ve ortalamanın altında puan almıştır.

Öğrencilerin açık uçlu soruya verdikleri yanıtların tümü incelendiğinde ise, bazı öğrencilerin çalışma yaprağında yer alan deneyin açık ve anlaşılır olmadığını, bazılarının ise deneyin yer altı suları kavramını çok iyi açıkladığını belirttikleri görülmüştür. Aşağıda bazı öğrencilerin örnek ifadelerine yer verilmiştir.

#### Açık uçlu soru

*Bu çalışma yaprağındaki etkinliklerle ilgili başka belirtmek istediğiniz olumlu ya da olumsuz bir düşünceniz varsa aşağıya yazınız.*

E

Bu etkinlikteki deney herşeyi açıklıyor. Bir şeyi deneyle öğrenmek hem daha kolay hem de kavrayarak öğrenmemizi sağlar. Bu etkinliği çok beğendim.

I

Deney anlaşılır değil. Ben yer altı sularının nasıl kirlendiğini tam anlamıyordum. İstediğim bilgiyi de tam olarak bilmiyorum.

**Tablo 4.8.** “Toprağın Temizlenmesinin Güçlüğü” Adlı Çalışma Yaprağının Öğrenciler Tarafından Değerlendirmesi

Çok iyi (5 puan) – Yeterli (4 puan) – Kısmen yeterli (3 puan) – Yetersiz (2 puan) – Çok kötü (1 puan)

	Değerlendirme Ölçütleri	Öğrenciler (n=15)					Ortalama ( $\bar{X}$ )
		(f)	(%)				
	Puanlar	5	4	3	2	1	
<b>İÇERİK</b>	Etkinlik süresi	14 93,3				1 6,6	4,73
	Hedeflenen amaçlara ulaşılabilirlik düzeyi	15 100					5
	Etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü	11 73,3	3 20	1 6,6			4,66
	Etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi	15 100					5
	Etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi	12 80	3 20				4,8
	Etkinliklerin yazım, anlaşılabilirlik ve dili bakımından düzeyi	14 93,3	1 6,6				4,93
<b>İçerik boyutu ortalaması</b>							<b>4,85</b>
<b>YÖNTEM</b>	Etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi	14 93,3	1 6,6				4,93
	Bu etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılık düzeyi	12 80	2 13,3	1 6,6			4,73
	Etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gerece ulaşılabilirlik düzeyi	13 86,6	1 6,6	1 6,6			4,8
<b>Yöntem boyutu ortalaması</b>							<b>4,82</b>
<b>FARKINDALIK YARATMA</b>	Etkinliğin çevre bilincini geliştirmeye katkı düzeyi	13 86,6	1 6,6	1 6,6			4,8
	Etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi	13 86,6	2 13,3				4,86
	Bu etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi	9 60	5 33,3	1 6,6			4,53
<b>Farkındalık yaratma boyutu ortalaması</b>							<b>4,73</b>
<b>Çalışma yaprağı toplam puanı</b>							<b>57,78</b>
<b>Alınabilecek en yüksek puan</b>							<b>60</b>

Tablo 4.8.'e göre, “Toprağın Temizlenmesinin Güçlüğü” adlı çalışma yaprağı öğrenciler tarafından değerlendirilmesi sonucu likert tipi maddeler bazında toplamda ortalama 57,78 puan almıştır. Çalışma yaprağı içerik yönünden incelendiğinde ise ortalama 4,85 puan aldığı ve öğrenciler tarafından yeterli bulunduğu görülmektedir. Bu kısımda etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü bir öğrenci tarafından kısmen yeterli bulunmuştur. Yine aynı bölümde hedeflenen amaçlara ulaşabilirlik düzeyi ve etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi maddelerine öğrenciler tarafından tam puan verilmiştir. Çalışma yaprağının yöntem yönü incelendiğinde ortalama 4,82 puan alarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Çalışma yaprağının çevre farkındalığı yaratma yönü incelendiğinde ise ortalama 4,73 puan alarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Ancak bu bölümde etkinlikler yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi bir öğrenci tarafından kısmen yeterli şeklinde değerlendirilmiş ve ortalamanın altında puan almıştır.

Öğrencilerin açık uçlu soruya verdikleri yanıtların tümü incelendiğinde ise, öğrencilerin çalışma yaprağında yer alan uzman kişi ile yapılan görüşme videolarının öğrendiklerinin daha kalıcı olmasını sağladığını belirttikleri görülmektedir. Aşağıda bazı öğrencilerin örnek ifadelerine yer verilmiştir.

#### Açık uçlu soru

*Bu çalışma yaprağındaki etkinliklerle ilgili başka belirtmek istediğiniz olumlu ya da olumsuz bir düşünceniz varsa aşağıya yazınız.*

C

Çok fazla video olduğu için bence en akıllı olacak konu bu olacak.

E

Bu etkinlik çok güzel. Bu konuda bilinmeyen ama bililmesi gereken çok şey var. Bu bilgilendirmelerden benim de yararlanmam ve bilmediğim bilgileri bana gösterdikleri için teşekkürler öğretmenim.



**Tablo 4.9. “Kimyasal Gübreler” Adlı Çalışma Yaprağının Öğrenciler Tarafından Değerlendirmesi**

Çok iyi (5 puan) – Yeterli (4 puan) – Kısmen yeterli (3 puan) – Yetersiz (2 puan) – Çok kötü (1 puan)

	Değerlendirme Ölçütleri	Öğrenciler (n=15)					Ortalama ( $\bar{X}$ )
		(f)	(%)				
	Puanlar	5	4	3	2	1	
<b>İÇERİK</b>	Etkinlik süresi	11 73,3	4 26,6				4,73
	Hedeflenen amaçlara ulaşılabilirlik düzeyi	15 100					5
	Etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü	8 53,3	7 46,6				4,53
	Etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi	13 86,6	2 13,3				4,86
	Etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi	10 66,6	3 20	2 13,3			4,53
	Etkinliklerin yazım, anlaşılabilirlik ve dili bakımından düzeyi	13 86,6	2 13,3				4,93
<b>İçerik boyutu toplamı</b>							<b>4,76</b>
<b>YÖNTEM</b>	Etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi	9 60	5 33,3	1 6,6			4,53
	Bu etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılık düzeyi	11 73,3	3 20	1 6,6			4,66
	Etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gerece ulaşılabilirlik düzeyi	12 80	3 20				4,8
<b>Yöntem boyutu toplamı</b>							<b>4,66</b>
<b>FARKINDALIK YARATMA</b>	Etkinliğin çevre bilincini geliştirmeye katkı düzeyi	11 73,3	4 26,6				4,6
	Etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi	12 80	3 20				4,8
	Bu etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi	8 53,3	4 26,6	3 20			4,33
<b>Farkındalık yaratma boyutu toplamı</b>							<b>4,57</b>
<b>Çalışma yaprağı toplam puanı</b>							<b>56,3</b>
<b>Alınabilecek en yüksek puan</b>							<b>60</b>

Tablo 4.9.'a göre, “Kimyasal Gübreler” adlı çalışma yaprağı öğrenciler tarafından değerlendirilmesi sonucu likert tipi maddeler bazında toplamda ortalama 56,3 puan almıştır. Çalışma yaprağı içerik yönünden incelendiğinde ise ortalama 4,76 puan aldığı ve öğrenciler tarafından yeterli bulunduğu görülmektedir. Bu kısımda etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi iki öğrenci tarafından kısmen yeterli bulunmuş ve ortalamanın altında puan almıştır. Çalışma yaprağının yöntem yönü incelendiğinde ortalama 4,66 puan alarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Bu kısımda Etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi ve Bu etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılık düzeyi bir öğrenci tarafından kısmen yeterli bulunmuştur. Çalışma yaprağının çevre farkındalığı yaratma yönü incelendiğinde ise ortalama 4,57 puan alarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Ancak bu bölümde etkinlikler yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi de 3 öğrenci tarafından kısmen yeterli şeklinde değerlendirilmiş ve ortalamanın altında puan almıştır.

Öğrencilerin açık uçlu soruya verdikleri yanıtların tümü incelendiğinde ise, çalışma yaprağında yer alan deney ve uzman kişi ile yapılan görüşme videosunun etkili bir öğrenme sağlayacağı şeklinde görüş bildirdikleri görülmektedir. Aşağıda bazı öğrencilerin örnek ifadelerine yer verilmiştir.

#### Açık uçlu soru

*Bu çalışma yaprağındaki etkinliklerle ilgili başka belirtmek istediğiniz olumlu ya da olumsuz bir düşünceniz varsa aşağıya yazınız.*

E

..... Kimyasal gübreler konusu çok önemli bir konu. Bu deney ve güzel sorularla çok rahat bir şekilde anlaşılabilirliği ve video ile de pekiştirileceğini düşünüyorum.....

F

..... Etkinlik bence amacına ulaşmış ve soru cevap teknikleri için uzerinde katkı etki bırakarak başarılı.....

**4.2. İkinci Alt Problem:** “Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin çevre eğitim materyallerine ilişkin değerlendirmeleri nedir?” Bu probleme yönelik 5 öğretmenin 13 çalışma yaprağı için materyal değerlendirme formuna verdikleri cevapların analizi bu kısımda sunulmuştur.

**Tablo 4.10.** “Havamız Nasıl Kirleniyor?” Adlı Çalışma Yaprağının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi

Çok iyi (5 puan) – Yeterli (4 puan) – Kısmen yeterli (3 puan) – Yetersiz (2 puan) – Çok kötü (1 puan)

	Değerlendirme Ölçütleri	Öğretmenler (n=5)					Ortalama ( $\bar{X}$ )
		(f) (%)					
	Puanlar	5	4	3	2	1	
<b>İÇERİK</b>	Etkinlik süresi	2 40	3 60				4,4
	Hedeflenen amaçlara ulaşılabilirlik düzeyi	5 100					5
	Etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü	2 40	2 40	1 20			4,1
	Etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi	3 60	1 20	1 20			4,4
	Etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi	5 100					5
	Etkinliklerin yazım, anlaşılabilirlik ve dili bakımından düzeyi	3 60	2 40				4,6
<b>İçerik boyutu ortalaması</b>							<b>4,58</b>
<b>YÖNTEM</b>	Etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi	3 60	2 40				4,6
	Bu etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılık düzeyi	2 40	2 40	1 20			4,1
	Etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gerece ulaşılabilirlik düzeyi	3 60	1 20	1 20			4,4
<b>Yöntem boyutu ortalaması</b>							<b>4,36</b>
<b>FARKINDALIK YARATMA</b>	Etkinliğin çevre bilincini geliştirmeye katkı düzeyi	4 80		1 20			4,6
	Etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi	3 60	2 40				4,6
	Bu etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi	2 40	3 60				4,4
<b>Farkındalık yaratma boyutu ortalaması</b>							<b>4,53</b>
<b>Çalışma yaprağı toplam puanı</b>							<b>54,2</b>
<b>Alınabilecek en yüksek puan</b>							<b>60</b>

Tablo 4.10.'a göre, "Havamız Nasıl Kirleniyor?" adlı çalışma yaprağı öğretmenler tarafından değerlendirilmesi sonucu likert tipi maddeler bazında toplamda ortalama 54,2 puan almıştır. Çalışma yaprağı içerik yönünden incelendiğinde ise ortalama 4,58 puan aldığı ve öğretmenler tarafından yeterli bulunduğu görülmektedir. Bu kısımda hedeflenen amaçlara ulaşılabilirlik düzeyi ve etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi maddesine tüm öğretmenler tam puan vermiştir. Etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü maddesi bu kısımda en düşük ortalamaya sahiptir. Çalışma yaprağının yöntem yönü incelendiğinde ortalama 4,36 puan olarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Ancak bu kısımda da, etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılık düzeyi ortalamasının altında bir puan almıştır. Çalışma yaprağının çevre farkındalığı yaratma yönü incelendiğinde ise ortalama 4,53 puan olarak yeterli bulunduğu, ancak etkinliğin çevre bilincini geliştirmeye katkı düzeyinin bir öğretmen tarafından kısmen yeterli şeklinde değerlendirildiği görülmektedir.

Öğretmenlerin açık uçlu soruya verdikleri yanıtların tümü incelendiğinde ise, çalışma yaprağının uygulanabilirlik yönünden uygun olduğu ve konuyu öğrencilere kavratmada etkili olacağı şeklinde olumlu görüş bildirdikleri görülmektedir. Aşağıda bazı öğretmenlerin örnek ifadelerine yer verilmiştir.

#### Açık uçlu soru

*Bu çalışma yaprağındaki etkinliklerle ilgili başka belirtmek istediğiniz olumlu ya da olumsuz bir düşünceniz varsa aşağıya yazınız.*

A

.....Hava...kirliliğinin...insan...sağlığına...olumsuz...etkisininin...  
 ..ele...alınması...deha...duyarlı...almayı...sağlayacaktır.....  
 ..Ayrıca...hava...kirliliğine...sebepler...olan...gazlar...ve...çalış...  
 ..noktalarının...da...öğrenilmesini...sağlamaktadır...Güncel...  
 ..haberler...sayesinde...görsel...olarak...konunun...önemi...  
 ..kavratılmaktadır.....

B

Bu...etkinlik...uygulanabilirlik...açısından...  
 ..çok...iyi...  
 ..

**Tablo 4.11.** “Sera Etkisi” Adlı Çalışma Yaprağının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi

Çok iyi (5 puan) – Yeterli (4 puan) – Kısmen yeterli (3 puan) – Yetersiz (2 puan) – Çok kötü (1 puan)

	Değerlendirme Ölçütleri	Öğretmenler (n=5)					Ortalama ( $\bar{X}$ )
		(f) (%)					
	Puanlar	5	4	3	2	1	
<b>İÇERİK</b>	Etkinlik süresi	2 40	1 20	2 40			4
	Hedeflenen amaçlara ulaşılabilirlik düzeyi	3 60	2 40				4,6
	Etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü	2 40	3 60				4,4
	Etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi	3 60	2 40				4,6
	Etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi	5 100					5
	Etkinliklerin yazım, anlaşılabilirlik ve dili bakımından düzeyi	4 80	1 20				4,8
<b>İçerik boyutu ortalaması</b>							<b>4,56</b>
<b>YÖNTEM</b>	Etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi	3 60	2 40				4,6
	Bu etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılık düzeyi	4 80	0	1 20			4,6
	Etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gerece ulaşılabilirlik düzeyi	3 60	1 20	1 20			4,4
<b>Yöntem boyutu ortalaması</b>							<b>4,53</b>
<b>FARKINDALIK YARATMA</b>	Etkinliğin çevre bilincini geliştirmeye katkı düzeyi	3 60	2 40				4,6
	Etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi	3 60	1 20	1 20			4,4
	Bu etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi		4 80	1 20			3,8
<b>Farkındalık yaratma boyutu ortalaması</b>							<b>4,26</b>
<b>Çalışma yaprağı toplam puanı</b>							<b>53,73</b>
<b>Alınabilecek en yüksek puan</b>							<b>60</b>

Tablo 4.11.'e göre, "Sera Etkisi" adlı çalışma yaprağı öğretmenler tarafından değerlendirilmesi sonucu likert tipi maddeler bazında toplamda ortalama 53,73 puan almıştır. Çalışma yaprağı içerik yönü incelendiğinde ortalama 4,56 puan aldığı ve öğretmenler tarafından yeterli bulunduğu görülmektedir. Ancak bu kısımda etkinlik süresi iki öğretmen tarafından kısmen yeterli bulunmuştur. Etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi maddesi ise tüm öğretmenler tarafından tam puan almıştır. Çalışma yaprağının yöntem yönü incelendiğinde ortalama 4,53 puan olarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Çalışma yaprağının çevre farkındalığı yaratma yönü incelendiğinde ise ortalama 4,26 puan olarak yeterli bulunduğu fakat etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi maddesinin ortalama 3,8 puan olarak kısmen yeterli şeklinde değerlendirildiği görülmektedir.

Öğretmenlerin açık uçlu soruya verdikleri yanıtların tümü incelendiğinde ise, iki öğretmenin bu çalışma yaprağını küresel ısınma çalışma yaprağı ile birleştirilmesinin uygun olacağını belirttikleri; diğer öğretmenlerin ise bu konuya ayrıntılı değinilmesinin ve görsel açıdan zengin olmasının bu çalışma yaprağını farklı kıldığı ve öğrenciler için fayda sağladığı yönünde görüş bildirdikleri görülmektedir. Aşağıda bazı öğretmenlerin örnek ifadelerine yer verilmiştir.

#### Açık uçlu soru

*Bu çalışma yaprağındaki etkinliklerle ilgili başka belirtmek istediğiniz olumlu ya da olumsuz bir düşünceniz varsa aşağıya yazınız.*

A

.....Sera...etkisinin...nasıl...oluşturduğunu...gösteren...deney...ve...  
 ...animasyonlar...öğrencinin...dikkatini...çekerek...kavramayı  
 ...kolaylaştıracak...özellikte...hazırlanmış.....

D

.....Bu konuya...ayrıntılı...değinilmesi...çalışma...yaprağının  
 ...ders...kitaplarından...farklı...kılmış...özellikle...animasyon  
 ...öğrencilerin...konuyu...rahat...bir...şekilde...anlamalarını  
 ...sağlayacaktır.....

**Tablo 4.12.** “Küresel Isınma” Adlı Çalışma Yaprağının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi

Çok iyi (5 puan) – Yeterli (4 puan) – Kısmen yeterli (3 puan) – Yetersiz (2 puan) – Çok kötü (1 puan)

	Değerlendirme Ölçütleri	Öğretmenler (n=5)					Ortalama ( $\bar{X}$ )
		(f) (%)					
	Puanlar	5	4	3	2	1	
<b>İÇERİK</b>	Etkinlik süresi		4 80	1 20			3,8
	Hedeflenen amaçlara ulaşılabilirlik düzeyi	5 100					5
	Etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü	2 40	3 60				4,4
	Etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi	4 80	1 20				4,8
	Etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi	4 80	1 20				4,8
	Etkinliklerin yazım, anlaşılabilirlik ve dili bakımından düzeyi	3 60	2 40				4,6
<b>İçerik boyutu ortalaması</b>							<b>4,56</b>
<b>YÖNTEM</b>	Etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi	4 80	1 20				4,8
	Bu etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılık düzeyi	3 60	2 40				4,6
	Etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gerece ulaşılabilirlik düzeyi	4 80	1 20				4,8
<b>Yöntem boyutu ortalaması</b>							<b>4,73</b>
<b>FARKINDALIK YARATMA</b>	Etkinliğin çevre bilincini geliştirmeye katkı düzeyi	2 40	3 60				4,4
	Etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi	4 80	1 20				4,8
	Bu etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi	3 60	2 40				4,6
<b>Farkındalık yaratma boyutu ortalaması</b>							<b>4,6</b>
<b>Çalışma yaprağı toplam puanı</b>							<b>50,6</b>
<b>Alınabilecek en yüksek puan</b>							<b>60</b>

Tablo 4.12.'ye göre, "Küresel Isınma" adlı çalışma yaprağı öğretmenler tarafından değerlendirilmesi sonucu likert tipi maddeler bazında toplamda ortalama 50,6 puan almıştır. Çalışma yaprağı içerik yönünden incelendiğinde ise ortalama 4,56 puan aldığı ve öğretmenler tarafından yeterli bulunduğu görülmektedir. Bu kısımda hedeflenen amaçlara ulaşılabilirlik düzeyi maddesine tüm öğretmenler tam puan vermiş fakat etkinlik süresi 3,8 puan olarak öğretmenler tarafından kısmen yeterli bulunmuştur. Çalışma yaprağının yöntem yönü incelendiğinde ortalama 4,73 puan olarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Çalışma yaprağının çevre farkındalığı yaratma yönü incelendiğinde ise ortalama 4,6 puan olarak yeterli bulunduğu görülmektedir.

Öğretmenlerin açık uçlu soruya verdikleri yanıtların tümü incelendiğinde ise, iki öğretmenin bu çalışma yaprağını "Sera Etkisi" adlı çalışma yaprağı ile birleştirilmesinin uygun olacağını belirttikleri; diğer öğretmenlerin ise bu ciddi soruna ayrıntılı yer verilmesinin, güncel olaylara değinilmesinin öğrencilerin çevre duyarlılıklarını arttıracak yönünde görüş bildirdikleri görülmektedir. Aşağıda bazı öğretmenlerin örnek ifadelerine yer verilmiştir.

#### Açık uçlu soru

*Bu çalışma yaprağındaki etkinliklerle ilgili başka belirtmek istediğiniz olumlu ya da olumsuz bir düşünceniz varsa aşağıya yazınız.*

A

.....Küresel...Isınmanın.....Dünyamız...için...doğuracağı.....ciddi.....  
 ..soruların.....bahsedilmesi,.....güncel...olaylara...yer...verilmesi  
 ..sayesinde.....öğrencilerin.....gençeye...karşı...daha...duyarlı...olun  
 ..materyal...sağlayacağını...düşünüyorum.....

B

.....  
 Bu etkinliğin.....sera etkisi etkinliği ile.....  
 birleştirilerek.....yapılması daha uygun  
 olur,.....



**Tablo 4.13.** “Asit Yağmurları” Adlı Çalışma Yaprağının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi

Çok iyi (5 puan) – Yeterli (4 puan) – Kısmen yeterli (3 puan) – Yetersiz (2 puan) – Çok kötü (1 puan)

	Değerlendirme Ölçütleri	Öğretmenler (n=5)					Ortalama ( $\bar{X}$ )
		(f) (%)					
	Puanlar	5	4	3	2	1	
<b>İÇERİK</b>	Etkinlik süresi		2 40		3 60		2,8
	Hedeflenen amaçlara ulaşılabilirlik düzeyi	2 40	2 40	1 20			4,2
	Etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü	3 60		2 40			4,2
	Etkinliğin uygulanabilme, yapılabilirlik düzeyi	1 20	2 40	1 20	1 20		3,6
	Etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi	2 40	2 40	1 20			4,2
	Etkinliklerin yazım, anlaşılabilirlik ve dili bakımından düzeyi	3 60	1 20	1 20			4,4
<b>İçerik boyutu ortalaması</b>							<b>3,9</b>
<b>YÖNTEM</b>	Etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi	3 60		2 40			4,2
	Bu etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılık düzeyi	2 40	2 40	1 20			4,2
	Etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gerece ulaşılabilirlik düzeyi	1 20	3 60	1 20			4
<b>Yöntem boyutu ortalaması</b>							<b>4,13</b>
<b>FARKINDALIK YARATMA</b>	Etkinliğin çevre bilincini geliştirmeye katkı düzeyi	4 80			1 20		4,4
	Etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi	2 40	2 40	1 20			4,2
	Bu etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi	3 60	1 20		1 20		4,2
<b>Farkındalık yaratma boyutu ortalaması</b>							<b>4,26</b>
<b>Çalışma yaprağı toplam puanı</b>							<b>48,6</b>
<b>Alınabilecek en yüksek puan</b>							<b>60</b>

Tablo 4.13.'e göre, "Asit Yağmurları" adlı çalışma yaprağı öğretmenler tarafından değerlendirilmesi sonucu likert tipi maddeler bazında toplamda ortalama 48,6 puan almıştır. Çalışma yaprağı içerik yönünden incelendiğinde ise ortalama 3,9 puan aldığı ve öğretmenler tarafından kısmen yeterli bulunduğu görülmektedir. Bu kısımda etkinlik süresi üç öğretmen tarafından, etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi ise bir öğretmen tarafından yetersiz bulunmuştur. Çalışma yaprağının yöntem yönü incelendiğinde ortalama 4,13 puan olarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Çalışma yaprağının çevre farkındalığı yaratma yönü incelendiğinde ise ortalama 4,26 puan olarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Ancak bu kısımda etkinliğin çevre bilincini geliştirmeye katkı düzeyi ve bu etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi maddeleri birer öğretmen tarafından yetersiz bulunmuştur.

Öğretmenlerin açık uçlu soruya verdikleri yanıtların tümü incelendiğinde ise, çalışma yaprağındaki sunum kısmında asitlerin özellikleri ile ilgili verilen bilgilerin fazla ayrıntı içerdiği ve çalışma yaprağındaki animasyon ve deneylerin bu konunun somutlaşmasını sağlayacağı yönünde görüş bildirdikleri görülmektedir. Aşağıda bazı öğretmenlerin örnek ifadelerine yer verilmiştir.

#### Açık uçlu soru

*Bu çalışma yaprağındaki etkinliklerle ilgili başka belirtmek istediğiniz olumlu ya da olumsuz bir düşünceniz varsa aşağıya yazınız.*

A

.....Asit...yağmurlarının...oluşumunda...verilen...bazı...tepkimelerin...  
...anlaşılması...öğrenciler...açısından...biraz...zor...olabilir,.....

.....Asit...yağmurlarının...animasyonlarla...gösterilmesi...soyut...  
...olan...bu...olayın...somutlaştırılmasına...katkı...sağlamıştır.

C

Bu etkinlikte "Asitlerin ve Bazların Özellikleri"  
ve pH kavramına değinmeye gerek yoktur.  
Kısaca asitlerin tahriş edici etkilerinden bah  
setmek yeterlidir. Ayrıca deneyler daha  
sade ve az mabeme gerektiren deneyler  
olarak değiştirilebilir.

**Tablo 4.14.** “Ozon Tabakasının İncelmesi” Adlı Çalışma Yaprağının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi

Çok iyi (5 puan) – Yeterli (4 puan) – Kısmen yeterli (3 puan) – Yetersiz (2 puan) – Çok kötü (1 puan)

	Değerlendirme Ölçütleri	Öğretmenler (n=5)					Ortalama ( $\bar{X}$ )
		(f) (%)					
	Puanlar	5	4	3	2	1	
<b>İÇERİK</b>	Etkinlik süresi		5 100				4
	Hedeflenen amaçlara ulaşılabilirlik düzeyi	3 60	2 40				4,6
	Etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü	4 80	1 20				4,8
	Etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi	3 60	2 40				4,6
	Etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi	4 80	1 20				4,8
	Etkinliklerin yazım, anlaşılabilirlik ve dili bakımından düzeyi	4 80	1 20				4,8
<b>İçerik boyutu ortalaması</b>							<b>4,6</b>
<b>YÖNTEM</b>	Etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi	4 80	1 20				4,8
	Bu etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılık düzeyi	5 100					5
	Etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gerece ulaşılabilirlik düzeyi	3 60	2 40				4,6
<b>Yöntem boyutu ortalaması</b>							<b>4,8</b>
<b>FARKINDALIK YARATMA</b>	Etkinliğin çevre bilincini geliştirmeye katkı düzeyi	4 80	1 20				4,8
	Etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi	3 60	2 40				4,6
	Bu etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi	1 20	3 60	1 20			4
<b>Farkındalık yaratma boyutu ortalaması</b>							<b>4,46</b>
<b>Çalışma yaprağı toplam puanı</b>							<b>55,4</b>
<b>Alınabilecek en yüksek puan</b>							<b>60</b>

Tablo 4.14.'e göre, "Ozon Tabakasının İncelmesi" adlı çalışma yaprağı öğretmenler tarafından değerlendirilmesi sonucu likert tipi maddeler bazında toplamda ortalama 55,4 puan almıştır. Çalışma yaprağı içerik yönünden incelendiğinde ise ortalama 4,6 puan aldığı ve öğretmenler tarafından yeterli bulunduğu görülmektedir. Çalışma yaprağı yöntem yönünden incelendiğinde ortalama 4,8 puan alarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Çalışma yaprağının çevre farkındalığı yaratma yönü incelendiğinde ise ortalama 4,46 puan alarak yine yeterli bulunmuştur. Ancak bu kısımda etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi maddeleri bir öğretmen tarafından kısmen yeterli bulunmuştur.

Öğretmenlerin açık uçlu soruya verdikleri yanıtların tümü incelendiğinde ise, çalışma yaprağında yer alan farklı etkinlik türlerinin, özellikle hazırlanan animasyonların konunun somut olarak anlaşılmasını sağlamada etkili olacağı şeklinde görüş bildirdikleri görülmektedir. Aşağıda bazı öğretmenlerin örnek ifadelerine yer verilmiştir.

#### Açık uçlu soru

*Bu çalışma yaprağındaki etkinliklerle ilgili başka belirtmek istediğiniz olumlu ya da olumsuz bir düşünceniz varsa aşağıya yazınız.*

D

.....Bu..çalışma..yaprağında..bulunan..animasyonlar.....  
 ..konuyu..çok..güzel..açıklıyor..ve..öğrencilerin..bu..olayı  
 ..somut..bir..şekilde..görmesini..sağlıyor..Ayrıca.....  
 ..etkinlikler..öğrencilerin..dikkatine..çelecek..özellikte..

E

.....Bu.....çalışma.....yaprağında.....yer alan.....animasyon  
 ..ve.....modelleme.....etkinlikleri.....bu.....konunun.....daha  
 ..kolay.....anlaşılmasını.....sağlayacaktır.....

**Tablo 4.15.** “Evsel Kirlenme” Adlı Çalışma Yaprağının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi

Çok iyi (5 puan) – Yeterli (4 puan) – Kısmen yeterli (3 puan) – Yetersiz (2 puan) – Çok kötü (1 puan)

	Değerlendirme Ölçütleri	Öğretmenler (n=5)					Ortalama ( $\bar{X}$ )
		(f) (%)					
	Puanlar	5	4	3	2	1	
<b>İÇERİK</b>	Etkinlik süresi	4 80	1 20				4,8
	Hedeflenen amaçlara ulaşılabilirlik düzeyi	4 80	1 20				4,8
	Etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü	3 60	1 20	1 20			4,4
	Etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi	4 80	1 20				4,8
	Etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi	4 80	1 20				4,8
	Etkinliklerin yazım, anlaşılabilirlik ve dili bakımından düzeyi	3 60	2 40				4,6
<b>İçerik boyutu ortalaması</b>							<b>4,7</b>
<b>YÖNTEM</b>	Etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi	3 60	2 40				4,6
	Bu etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılık düzeyi	3 60	2 40				4,6
	Etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gerece ulaşılabilirlik düzeyi	2 40	3 60				4,4
<b>Yöntem boyutu ortalaması</b>							<b>4,53</b>
<b>FARKINDALIK YARATMA</b>	Etkinliğin çevre bilincini geliştirmeye katkı düzeyi	3 60	2 40				4,6
	Etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi	4 80	1 20				4,8
	Bu etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi	2 40	3 60				4,4
<b>Farkındalık yaratma boyutu ortalaması</b>							<b>4,6</b>
<b>Çalışma yaprağı toplam puanı</b>							<b>55,6</b>
<b>Alınabilecek en yüksek puan</b>							<b>60</b>

Tablo 4.15.'e göre, "Evsel Kirlenme" adlı çalışma yaprağı öğretmenler tarafından değerlendirilmesi sonucu likert tipi maddeler bazında toplamda ortalama 55,6 puan almıştır. Çalışma yaprağı içerik yönünden incelendiğinde ise ortalama 4,7 puan aldığı ve öğretmenler tarafından yeterli bulunduğu görülmektedir. Ancak bu kısımda etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü bir öğretmen tarafından kısmen yeterli bulunmuştur. Çalışma yaprağının yöntem boyutu incelendiğinde ortalama 4,53 puan olarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Çalışma yaprağının çevre farkındalığı yaratma boyutu incelendiğinde ise ortalama 4,6 puan olarak yeterli bulunduğu görülmektedir.

Öğretmenlerin açık uçlu soruya verdikleri yanıtların tümü incelendiğinde ise, çalışma yaprağında yer alan deney ve uzman kişi ile yapılan görüşme videosunun etkili bir öğrenme sağlayacağı şeklinde görüş bildirdikleri görülmektedir. Aşağıda bazı öğretmenlerin örnek ifadelerine yer verilmiştir.

#### Açık uçlu soru

*Bu çalışma yaprağındaki etkinliklerle ilgili başka belirtmek istediğiniz olumlu ya da olumsuz bir düşünceniz varsa aşağıya yazınız.*

A

.....Fotosentez...yapan...canlıların...diğer...canlıları...da.....  
 ..etkilediğini...kavratması,...onları...zarar...gördüğünde.....  
 ..diğer...canlıların...da...zarar...göreceğini...belirtmesi...ağısın-  
 ..dan...yararlı...bir...etkinlik.....

E

Günlük...yaşamda...kullandığımız...deterjanların  
 ..çevreye...etkisi...kolay...bir...deneyle...anlatıla-  
 ..rak,...öğrencinin...bir...genellemeye...varması  
 ..istenmiş...öğrencinin...bilgiye...kendinin  
 ..ulaşmasını...sağlayıcı...bir...etkinlik...olmuş.....

**Tablo 4.16.** “Petrol Kirliliği” Adlı Çalışma Yaprağının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi

Çok iyi (5 puan) – Yeterli (4 puan) – Kısmen yeterli (3 puan) – Yetersiz (2 puan) – Çok kötü (1 puan)

	Değerlendirme Ölçütleri	Öğretmenler (n=5)					Ortalama ( $\bar{X}$ )
		(f) (%)					
	Puanlar	5	4	3	2	1	
<b>İÇERİK</b>	Etkinlik süresi	4 80	1 20				4,8
	Hedeflenen amaçlara ulaşılabilirlik düzeyi	4 80	1 20				4,8
	Etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü	3 60	1 20	1 20			4,4
	Etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi	4 80	1 20				4,8
	Etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi	4 80	1 20				4,8
	Etkinliklerin yazım, anlaşılabilirlik ve dili bakımından düzeyi	5 100					5
<b>İçerik boyutu ortalaması</b>							<b>4,76</b>
<b>YÖNTEM</b>	Etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi	4 80	1 20				4,8
	Bu etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılık düzeyi	4 80	1 20				4,8
	Etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gerece ulaşılabilirlik düzeyi	4 80	1 20				4,8
<b>Yöntem boyutu ortalaması</b>							<b>4,8</b>
<b>FARKINDALIK YARATMA</b>	Etkinliğin çevre bilincini geliştirmeye katkı düzeyi	4 80	1 20				4,8
	Etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi	4 80	1 20				4,8
	Bu etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi	4 80	1 20				4,8
<b>Farkındalık yaratma boyutu ortalaması</b>							<b>4,8</b>
<b>Çalışma yaprağı toplam puanı</b>							<b>57,4</b>
<b>Alınabilecek en yüksek puan</b>							<b>60</b>

Tablo 4.16.'ya göre, "Petrol Kirliliği" adlı çalışma yaprağı öğretmenler tarafından değerlendirilmesi sonucu likert tipi maddeler bazında toplamda ortalama 57,4 puan almıştır. Çalışma yaprağı içerik yönünden incelendiğinde ise ortalama 4,76 puan aldığı ve öğretmenler tarafından yeterli bulunduğu görülmektedir. Ancak bu kısımda etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü maddesi bir öğretmen tarafından kısmen yeterli şeklinde değerlendirilmiştir. Çalışma yaprağının yöntem boyutu incelendiğinde ortalama 4,8 puan alarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Çalışma yaprağının çevre farkındalığı yaratma boyutu incelendiğinde ise ortalama yine 4,8 puan alarak yeterli bulunduğu görülmektedir.

Öğretmenlerin açık uçlu soruya verdikleri yanıtların tümü incelendiğinde ise, çalışma yaprağında yakın bir zamanda gerçekleşen bir olay üzerinden konunun anlatılması ve sonuçlarının videoda izletilebilmesi öğrencilerin çevre bilincini arttırmada etkili olacağı şeklinde görüş bildirdikleri görülmektedir. Aşağıda bazı öğretmenlerin örnek ifadelerine yer verilmiştir.

#### Açık uçlu soru

*Bu çalışma yaprağındaki etkinliklerle ilgili başka belirtmek istediğiniz olumlu ya da olumsuz bir düşünceniz varsa aşağıya yazınız.*

A

.....Petrol.....kirliliğinin.....sonuçlarını.....video.....ile.....izleyebilmek  
..sayesinde.....çevre.....bilincini.....arttırıcı.....özellikte.....bir.....etkinlik

E

Çalışma.....yaprağının.....yakın.....bir.....zamanda.....  
..gerçekleşen.....petrol.....kirliliğinin.....konu.....  
..alması.....ve.....sonuçlarını.....videoda.....  
..göstermesi,.....öğrencilerin.....farkındalık.....  
düzeylerini.....arttırmada.....etkili.....olacaktır.



**Tablo 4.17.** “Yer Altı Sularının Kirlenmesi” Adlı Çalışma Yaprağının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi

Çok iyi (5 puan) – Yeterli (4 puan) – Kısmen yeterli (3 puan) – Yetersiz (2 puan) – Çok kötü (1 puan)

	Değerlendirme Ölçütleri	Öğretmenler (n=5)					Ortalama ( $\bar{X}$ )
		(f) (%)					
	Puanlar	5	4	3	2	1	
<b>İÇERİK</b>	Etkinlik süresi	2 40	1 20	2 40			4
	Hedeflenen amaçlara ulaşılabilirlik düzeyi	3 60	2 40				4,6
	Etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü	1 20	1 20	3 60			3,6
	Etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi	1 20	3 60		1 20		3,8
	Etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi	1 20	3 60	1 20			4
	Etkinliklerin yazım, anlaşılabilirlik ve dili bakımından düzeyi	2 40	1 20	1 20	1 20		3,8
<b>İçerik boyutu ortalaması</b>							<b>3,96</b>
<b>YÖNTEM</b>	Etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi	2 40	2 40	1 20			4,2
	Bu etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılık düzeyi	2 40	2 40	1 20			4,2
	Etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gerece ulaşılabilirlik düzeyi	3 60	1 20	1 20			4,4
<b>Yöntem boyutu ortalaması</b>							<b>4,26</b>
<b>FARKINDALIK YARATMA</b>	Etkinliğin çevre bilincini geliştirmeye katkı düzeyi	1 20	4 80				4,2
	Etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi		3 60	2 40			3,6
	Bu etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi	1 20	3 60	1 20			4
<b>Farkındalık yaratma boyutu ortalaması</b>							<b>3,93</b>
<b>Çalışma yaprağı toplam puanı</b>							<b>48,4</b>
<b>Alınabilecek en yüksek puan</b>							<b>60</b>

Tablo 4.17.'ye göre, "Yer Altı Sularının Kirlenmesi" adlı çalışma yaprağı öğretmenler tarafından değerlendirilmesi sonucu likert tipi maddeler bazında toplamda ortalama 48,4 puan almıştır. Çalışma yaprağı içerik yönünden incelendiğinde ise ortalama 3,96 puan aldığı ve öğretmenler tarafından kısmen yeterli bulunduğu görülmektedir. Bu kısımda özellikle etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü ile etkinliklerin yazım, anlaşılabilirlik ve dili bakımından düzeyi birer öğretmen tarafından yetersiz bulunmuştur. Çalışma yaprağının yöntem yönü incelendiğinde ortalama 4,26 puan olarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Ancak bu kısımda yer alan maddelerin üçü de birer öğretmen tarafından kısmen yeterli şeklinde değerlendirilmiştir. Çalışma yaprağının çevre farkındalığı yaratma yönü incelendiğinde ise ortalama 3,93 puan olarak kısmen yeterli bulunduğu görülmektedir. Özellikle etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi maddesi 3,6 puan olarak ortalamanın altında puan almıştır.

Öğretmenlerin açık uçlu soruya verdikleri yanıtların tümü incelendiğinde ise, çalışma yaprağında yer alan deneyin anlaşılır olmadığı ve öğrencilerin bu deneyi tasarlarken zorlanacağı belirtilmiştir. Aşağıda bazı öğretmenlerin örnek ifadelerine yer verilmiştir.

#### Açık uçlu soru

*Bu çalışma yaprağındaki etkinliklerle ilgili başka belirtmek istediğiniz olumlu ya da olumsuz bir düşünceniz varsa aşağıya yazınız.*

A

..... Yer... altı... sularının... kullanımı... alanlarından... biraz... daha  
 .. bahsedilerek... kirliliğin... sonuçları... nasıl... etkilendiği... açıklanabilir.  
 .....  
 ..... Yapılan... deney... yer... altı... sularının... kirlendiğinde... tekrar  
 .. temizlenebilmesi... için... uzun... süre... gereceğini... açıklıyor... Böylece  
 .. lece... kirlenmemek... gerektiğini... kavratıyor.....

B

Deney iyi anlatılmıyor bu bilgilerle öğrencinin bunu tasarlaması çok zor deney tepsi ile yapılabilir (Daha basit)

**Tablo 4.18.** “Ötrofikasyon” Adlı Çalışma Yaprağının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi

Çok iyi (5 puan) – Yeterli (4 puan) – Kısmen yeterli (3 puan) – Yetersiz (2 puan) – Çok kötü (1 puan)

	Değerlendirme Ölçütleri	Öğretmenler (n=5)					Ortalama ( $\bar{X}$ )
		(f) (%)					
	Puanlar	5	4	3	2	1	
<b>İÇERİK</b>	Etkinlik süresi	1 20	3 60	1 20			4
	Hedeflenen amaçlara ulaşılabilirlik düzeyi	3 60	2 40				4,6
	Etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü	4 80	1 20				4,8
	Etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi	5 100					5
	Etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi	4 80	1 20				4,8
	Etkinliklerin yazım, anlaşılabilirlik ve dili bakımından düzeyi	3 60	2 40				4,6
<b>İçerik boyutu ortalaması</b>							<b>4,63</b>
<b>YÖNTEM</b>	Etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi	1 20	3 60	1 20			4
	Bu etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılık düzeyi	2 40	3 60				4,4
	Etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gerece ulaşılabilirlik düzeyi	4 80	1 20				4,8
<b>Yöntem boyutu ortalaması</b>							<b>4,4</b>
<b>FARKINDALIK YARATMA</b>	Etkinliğin çevre bilincini geliştirmeye katkı düzeyi	3 60	2 40				4,6
	Etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi	2 40	3 60				4,4
	Bu etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi		4 80	1 20			4
<b>Farkındalık yaratma boyutu ortalaması</b>							<b>4,33</b>
<b>Çalışma yaprağı toplam puanı</b>							<b>54</b>
<b>Alınabilecek en yüksek puan</b>							<b>60</b>

Tablo 4.18.'e göre, "Ötrofikasyon" adlı çalışma yaprağı öğretmenler tarafından değerlendirilmesi sonucu likert tipi maddeler bazında toplamda ortalama 54 puan almıştır. Çalışma yaprağı içerik yönünden incelendiğinde ise ortalama 4,63 puan aldığı ve öğrenciler tarafından yeterli bulunduğu görülmektedir. Bu kısımda etkinlik süresi bir öğretmen tarafından kısmen yeterli bulunmuştur. Çalışma yaprağının yöntem yönü incelendiğinde ortalama 4,4 puan olarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Ancak bu kısımda yer alan etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi maddesi bir öğretmen tarafından kısmen yeterli şeklinde değerlendirilmiştir. Çalışma yaprağının çevre farkındalığı yaratma yönü incelendiğinde ise ortalama 4,33 puan olarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Ancak bu kısımda da etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi maddesi bir öğretmen tarafından kısmen yeterli şeklinde değerlendirilmiştir.

Öğretmenlerin açık uçlu soruya verdikleri yanıtların tümü incelendiğinde ise, çalışma yaprağında anlatılan konuya ders kitaplarında fazla değinilmediği ve bu etkinliğin öğrencilerde farkındalık yaratacağı şeklinde görüş bildirdikleri görülmektedir. Aşağıda bazı öğretmenlerin örnek ifadelerine yer verilmiştir.

#### Açık uçlu soru

*Bu çalışma yaprağındaki etkinliklerle ilgili başka belirtmek istediğiniz olumlu ya da olumsuz bir düşünceniz varsa aşağıya yazınız.*

D

..... Bu çalışma yaprağının, öğrencilerin günlük yaşamda sıkça gördükleri fakat ismini bilmedikleri ötrofikasyon olayını kavramalarında çok etkili olacağını düşünüyorum.....

E

Animasyon sayesinde karmaşık bir olay olan ötrofikasyon, basite indirgenmiş.....

**Tablo 4.19.** “Toprağın Temizlenmesinin Güçlüğü” Adlı Çalışma Yaprağının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi

Çok iyi (5 puan) – Yeterli (4 puan) – Kısmen yeterli (3 puan) – Yetersiz (2 puan) – Çok kötü (1 puan)

	Değerlendirme Ölçütleri	Öğretmenler (n=5)					Ortalama ( $\bar{X}$ )
		(f) (%)					
	Puanlar	5	4	3	2	1	
<b>İÇERİK</b>	Etkinlik süresi	1 20	4 80				4,2
	Hedeflenen amaçlara ulaşılabilirlik düzeyi	3 60	2 40				4,6
	Etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü	2 40	3 60				4,4
	Etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi	3 60	2 40				4,6
	Etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi	5 100					5
	Etkinliklerin yazım, anlaşılabilirlik ve dili bakımından düzeyi	3 60	2 40				4,6
<b>İçerik boyutu ortalaması</b>							<b>4,56</b>
<b>YÖNTEM</b>	Etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi	5 100					5
	Bu etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılık düzeyi	4 80		1 20			4,6
	Etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gerece ulaşılabilirlik düzeyi	4 80	1 20				4,8
<b>Yöntem boyutu ortalaması</b>							<b>4,8</b>
<b>FARKINDALIK YARATMA</b>	Etkinliğin çevre bilincini geliştirmeye katkı düzeyi	4 80	1 20				4,8
	Etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi	3 60	2 40				4,6
	Bu etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi	1 20	4 80				4,2
<b>Farkındalık yaratma boyutu ortalaması</b>							<b>4,53</b>
<b>Çalışma yaprağı toplam puanı</b>							<b>55,4</b>
<b>Alınabilecek en yüksek puan</b>							<b>60</b>

Tablo 4.19.'a göre, "Toprağın Temizlenmesinin Güçlüğü" adlı çalışma yaprağı öğretmenler tarafından değerlendirilmesi sonucu likert tipi maddeler bazında toplamda ortalama 55,4 puan almıştır. Çalışma yaprağı içerik yönünden incelendiğinde ise ortalama 4,56 puan aldığı ve öğretmenler tarafından yeterli bulunduğu görülmektedir. Bu kısımda yer alan etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi maddesine tüm öğretmenler tam puan vermiştir. Çalışma yaprağının yöntem yönü incelendiğinde ortalama 4,8 puan alarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Bu kısımda çalışma yaprağı içindeki etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılığını maddesi bir öğretmen tarafından kısmen yeterli bulunmuştur. Çalışma yaprağının çevre farkındalığı yaratma yönü incelendiğinde ise ortalama 4,53 puan alarak yeterli bulunduğu görülmektedir.

Öğretmenlerin açık uçlu soruya verdikleri yanıtların tümü incelendiğinde ise, çalışma yaprağında yer alan deney ve uzman kişi ile görüşme videolarının konunun daha kalıcı öğrenilmesini sağlayacağı şeklinde olumlu görüş bildirdikleri görülmektedir. Aşağıda bazı öğretmenlerin örnek ifadelerine yer verilmiştir.

#### Açık uçlu soru

*Bu çalışma yaprağındaki etkinliklerle ilgili başka belirtmek istediğiniz olumlu ya da olumsuz bir düşünceniz varsa aşağıya yazınız.*

A

.....Toprak.....kirliliğinin.....etkilerini.....gösteren.....deney.....öğren-  
cilerinin.....çevre.....bilincinin.....önemini de.....ettiki.....olacaktır.....

D

.....Okullara..yada..sınıflara..uzman kişi..getirmek..veya  
.....öğrencileri..onlara..götürmek..zor..olduğundan, öğrencilere  
.....görüşme..video'larının..izletilmesi..bu..sorunu..çözecek-  
tir.....

**Tablo 4.20.** “Kimyasal Gübreler” Adlı Çalışma Yaprağının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi

Çok iyi (5 puan) – Yeterli (4 puan) – Kısmen yeterli (3 puan) – Yetersiz (2 puan) – Çok kötü (1 puan)

	Değerlendirme Ölçütleri	Öğretmenler (n=5)					Ortalama ( $\bar{X}$ )
		(f) (%)					
	Puanlar	5	4	3	2	1	
<b>İÇERİK</b>	Etkinlik süresi	4 80	1 20				4,8
	Hedeflenen amaçlara ulaşılabilirlik düzeyi	3 60	2 40				4,6
	Etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü	4 80		1 20			4,6
	Etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi	3 60	2 40				4,6
	Etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi	4 80	1 20				4,8
	Etkinliklerin yazım, anlaşılabilirlik ve dili bakımından düzeyi	4 80	1 20				4,8
<b>İçerik boyutu ortalaması</b>							<b>4,7</b>
<b>YÖNTEM</b>	Etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi	4 80	1 20				4,8
	Bu etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılık düzeyi	4 80	1 20				4,8
	Etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gerece ulaşılabilirlik düzeyi	4 80	1 20				4,8
<b>Yöntem boyutu ortalaması</b>							<b>4,8</b>
<b>FARKINDALIK YARATMA</b>	Etkinliğin çevre bilincini geliştirmeye katkı düzeyi	3 60	2 40				4,6
	Etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi	3 60	2 40				4,6
	Bu etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi	3 60	2 40				4,6
<b>Farkındalık yaratma boyutu ortalaması</b>							<b>4,6</b>
<b>Çalışma yaprağı toplam puanı</b>							<b>56,4</b>
<b>Alınabilecek en yüksek puan</b>							<b>60</b>

Tablo 4.20.'ye göre, "Kimyasal Gübreler" adlı çalışma yaprağın öğretmenler tarafından değerlendirilmesi sonucu likert tipi maddeler bazında toplamda ortalama 56,4 puan almıştır. Çalışma yaprağı içerik yönünden incelendiğinde ise ortalama 4,7 puan aldığı ve öğretmenler tarafından yeterli bulunduğu görülmektedir. Ancak bu kısımda etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü maddesi bir öğretmen tarafından kısmen yeterli bulunmuştur. Çalışma yaprağının yöntem yönü incelendiğinde ortalama 4,8 puan alarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Çalışma yaprağının çevre farkındalığı yaratma yönü incelendiğinde ise ortalama 4,6 puan alarak yeterli bulunduğu görülmektedir.

Öğretmenlerin açık uçlu soruya verdikleri yanıtların tümü incelendiğinde ise, çalışma yaprağının bu konuyu ayrıntılı olarak ele aldığı ve öğrencilerde etkili bir öğrenme gerçekleştireceği yönünde olumlu görüş bildirdikleri görülmektedir. Aşağıda bazı öğretmenlerin örnek ifadelerine yer verilmiştir.

#### Açık uçlu soru

*Bu çalışma yaprağındaki etkinliklerle ilgili başka belirtmek istediğiniz olumlu ya da olumsuz bir düşünceniz varsa aşağıya yazınız.*

A

..... Kimyasal... gübrelerin..... canlılar..... üzerindeki..... olumsuz..... etki-  
 lerinin..... bir..... uzman..... tarafından..... açıklanması..... öğrencilerin...  
 ... olayı..... önemsemelerini..... ve..... çevreye..... duyarlılıklarının..... artmasına  
 ... neden..... olacağı..... anlaşılmaktadır.....

E

..... Bu çalışma yaprağı..... toprağı..... kirleten..... etmenlerden.....  
 .. en önemlisine..... ayrıntılı..... bir..... şekilde..... değinmesi..... açısından  
 .. faydalı..... olmuştur.....



**Tablo 4.21.** “Tarım İlaçları” Adlı Çalışma Yaprağının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi

Çok iyi (5 puan) – Yeterli (4 puan) – Kısmen yeterli (3 puan) – Yetersiz (2 puan) – Çok kötü (1 puan)

	Değerlendirme Ölçütleri	Öğretmenler (n=5)					Ortalama ( $\bar{X}$ )
		(f) (%)					
	Puanlar	5	4	3	2	1	
<b>İÇERİK</b>	Etkinlik süresi	3 60	2 40				4,6
	Hedeflenen amaçlara ulaşılabilirlik düzeyi	3 60	2 40				4,6
	Etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü		4 80	1 20			3,8
	Etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi	3 60	2 40				4,6
	Etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi	2 40	3 60				4,4
	Etkinliklerin yazım, anlaşılabilirlik ve dili bakımından düzeyi	2 40	3 60				4,4
<b>İçerik boyutu ortalaması</b>							<b>4,4</b>
<b>YÖNTEM</b>	Etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi	1 20	3 60	1 20			4
	Bu etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılık düzeyi		4 80	1 20			3,8
	Etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gerece ulaşılabilirlik düzeyi	4 80	1 20				4,8
<b>Yöntem boyutu ortalaması</b>							<b>4,2</b>
<b>FARKINDALIK YARATMA</b>	Etkinliğin çevre bilincini geliştirmeye katkı düzeyi	2 40	3 60				4,4
	Etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi	1 20	3 60	1 20			4
	Bu etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi	1 20	3 60	1 20			4
<b>Farkındalık yaratma boyutu ortalaması</b>							<b>4,13</b>
<b>Çalışma yaprağı toplam puanı</b>							<b>51,3</b>
<b>Alınabilecek en yüksek puan</b>							<b>60</b>

Tablo 4.21.'e göre, "Tarım İlaçları" adlı çalışma yaprağı öğretmenler tarafından değerlendirilmesi sonucu likert tipi maddeler bazında toplamda ortalama 51,3 puan almıştır. Çalışma yaprağı içerik yönünden incelendiğinde ise ortalama 4,4 puan aldığı ve öğretmenler tarafından yeterli bulunduğu görülmektedir. Bu kısımda yer alan etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü maddesini bir öğretmen kısmen yeterli şeklinde değerlendirmiştir. Çalışma yaprağının yöntem yönü incelendiğinde ortalama 4,2 puan alarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Bu kısımda çalışma yaprağı içindeki etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılığı maddesi bir öğretmen tarafından kısmen yeterli bulunmuştur. Çalışma yaprağının çevre farkındalığı yaratma yönü incelendiğinde ise ortalama 4,13 puan alarak yeterli bulunduğu görülmektedir.

Öğretmenlerin açık uçlu soruya verdikleri yanıtların tümü incelendiğinde ise, çalışma yaprağı içindeki etkinliklerin konuyu ayrıntılı ele aldığı, örnek bir senaryo ve çeşitli haberler ile konuyu pekiştirdiği fakat genel anlamda video izleme etkinliği dışında kalan etkinliklerin kitaplardaki etkinliklere benzediği yorumunu yaptıkları görülmektedir. Aşağıda bazı öğretmenlerin örnek ifadelerine yer verilmiştir.

#### Açık uçlu soru

*Bu çalışma yaprağındaki etkinliklerle ilgili başka belirtmek istediğiniz olumlu ya da olumsuz bir düşünceniz varsa aşağıya yazınız.*

D

..... Çalışma yaprağının sonunda verilen haber öğren-  
cilerin olayın ciddiyetini kavramasında etkili  
olacaktır.....

E

..... Başlangıçta verilen senaryo doğadaki  
dengeyi önemini vurgulamada çok etkili  
olmuş.....

**Tablo 4.22.** “Katı Atıklar” Adlı Çalışma Yaprağının Öğretmenler Tarafından Değerlendirmesi

Çok iyi (5 puan) – Yeterli (4 puan) – Kısmen yeterli (3 puan) – Yetersiz (2 puan) – Çok kötü (1 puan)

	Değerlendirme Ölçütleri	Öğretmenler (n=5)					Ortalama ( $\bar{X}$ )
		(f) (%)					
	Puanlar	5	4	3	2	1	
<b>İÇERİK</b>	Etkinlik süresi	4 80	1 20				4,8
	Hedeflenen amaçlara ulaşılabilirlik düzeyi	2 40	3 60				4,4
	Etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü	3 60	2 40				4,6
	Etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi	3 60	2 40				4,6
	Etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi	5 100					5
	Etkinliklerin yazım, anlaşılabilirlik ve dili bakımından düzeyi	2 40	3 60				4,4
<b>İçerik boyutu ortalaması</b>							<b>4,63</b>
<b>YÖNTEM</b>	Etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi	5 100					5
	Bu etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılık düzeyi	4 80	1 20				4,8
	Etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gerece ulaşılabilirlik düzeyi	4 80	1 20				4,8
<b>Yöntem boyutu ortalaması</b>							<b>4,86</b>
<b>FARKINDALIK YARATMA</b>	Etkinliğin çevre bilincini geliştirmeye katkı düzeyi	2 40	3 60				4,4
	Etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi	1 20	2 40	2 40			3,8
	Bu etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi	3 60	1 20	1 20			4,4
<b>Farkındalık yaratma boyutu ortalaması</b>							<b>4,2</b>
<b>Çalışma yaprağı toplam puanı</b>							<b>55</b>
<b>Alınabilecek en yüksek puan</b>							<b>60</b>

Tablo 4.22.'ye göre, "Katı Atıklar" adlı çalışma yaprağı öğretmenler tarafından değerlendirilmesi sonucu likert tipi maddeler bazında toplamda ortalama 55 puan almıştır. Çalışma yaprağı içerik yönünden incelendiğinde ise ortalama 4,63 puan aldığı ve öğretmenler tarafından yeterli bulunduğu görülmektedir. Bu kısımda Etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi maddesine tüm öğretmenler tam puan vermiştir. Çalışma yaprağının yöntem yönü incelendiğinde ortalama 4,86 puan alarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Bu kısımda etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve tekniklerin çeşidi maddesine tüm öğretmenler tam puan vermiştir. Çalışma yaprağının çevre farkındalığı yaratma yönü incelendiğinde ise ortalama 4,2 puan alarak yeterli bulunduğu görülmektedir. Ancak bu kısımda etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi iki öğretmen tarafından kısmen yeterli şeklinde değerlendirilmiştir.

Öğretmenlerin açık uçlu soruya verdikleri yanıtların tümü incelendiğinde ise, çalışma yaprağı içindeki etkinliklerin konuyu zevkli bir şekilde ele aldığı, özellikle geri dönüşüm oyununun öğrencilerin ilgisini çekeceğini belirttikleri görülmektedir. Aşağıda bazı öğretmenlerin örnek ifadelerine yer verilmiştir.

#### Açık uçlu soru

*Bu çalışma yaprağındaki etkinliklerle ilgili başka belirtmek istediğiniz olumlu ya da olumsuz bir düşünceniz varsa aşağıya yazınız.*

D

.....Günümüzde katı atıklar konusunda yapılan bilgilendirilmeler giderek artıyor. Fakat bu konuda öğrencilerin düzeyine uygun etkinlikler yok denemek kadar az. Bu çalışma yaprağında yer alan etkinliklerin bu eksikliği kapatacağına düşünüyorum.....

E

.....Geri Dönüşüm oyununu çok beğendim..... Her atığın geri dönüşüm kutusuna atılmaya çağını karartmada etkilili olacağını düşünüyorum.....

**4.3. Üçüncü Alt Problem:** Geliştirilen çevre eğitim materyallerinden hangileri daha çok beğenilmiştir?

Bu çalışmada, ilk olarak 9 çalışma yaprağı geliştirilmiş ve bunlar 15 ilköğretim öğrencisi ve 5 Fen ve Teknoloji öğretmenine pilot uygulama yapılarak değerlendirilmiştir. Bu uygulama sonrasında alınan öneriler doğrultusunda, çevre kirliliği ile ilgili 4 çalışma yaprağının daha geliştirilerek materyale eklenmesine karar verilmiş ve bunların yaz aylarında aynı Fen ve Teknoloji öğretmenlerine pilot uygulaması yapılmıştır. Bu 4 çalışma yaprağı öğrencilere uygulanmadığı için sadece öğretmenlerden alınan görüşler doğrultusunda değerlendirilecektir. Diğer 9 çalışma yaprağı ise hem öğrenci ve hem de öğretmen görüşlerini dikkate alınarak değerlendirilecektir.

**Tablo 4.23.** Öğrenci ve Öğretmenlerin Her İkisine Uygulanan Çalışma Yapraklarının Değerlendirme Sonuçları

Çalışma Yaprakının Adı	Boyutlar	Öğrenci Değerlendirmesi		Öğretmen Değerlendirmesi		Toplam Puanların Ortalaması ( $\bar{X}$ )
		Ortalama Puan	Toplam Puan	Ortalama Puan	Toplam Puan	
Havamız Nasıl Kirleniyor?	İçerik	4,54	54,09	4,58	54,2	54,14
	Yöntem	4,51		4,36		
	Farkındalık yaratma	4,44		4,53		
Sera Etkisi	İçerik	4,7	54,53	4,56	53,73	54,13
	Yöntem	4,46		4,53		
	Farkındalık yaratma	4,3		4,26		
Küresel Isınma	İçerik	4,79	56,15	4,56	50,6	53,37
	Yöntem	4,61		4,73		
	Farkındalık yaratma	4,51		4,6		

Asit Yağmurları	İçerik	4,75	56,69	3,9	48,6	52,64
	Yöntem	4,75		4,13		
	Farkındalık yaratma	4,64		4,26		
Evsel Kirlenme	İçerik	4,88	57,77	4,7	55,6	56,68
	Yöntem	4,71		4,53		
	Farkındalık yaratma	4,77		4,6		
Petrol Kirliliği	İçerik	4,66	56,11	4,76	57,4	56,75
	Yöntem	4,68		4,8		
	Farkındalık yaratma	4,68		4,8		
Yer Altı Sularının Kirlenmesi	İçerik	4,69	54,88	3,96	48,4	51,64
	Yöntem	4,37		4,26		
	Farkındalık yaratma	4,53		3,93		
Toprağın Temizlenmesinin Güçlüğü	İçerik	4,85	57,78	4,56	55,4	56,59
	Yöntem	4,82		4,8		
	Farkındalık yaratma	4,73		4,53		
Kimyasal Gübreler	İçerik	4,76	56,3	4,7	56,4	56,35
	Yöntem	4,66		4,8		
	Farkındalık yaratma	4,57		4,6		
<b>ORTALAMA</b>		<b>56,03</b>		<b>53,37</b>		<b>54,7</b>

Tablo 4.23’de görülen öğrenci değerlendirme sonuçları incelendiğinde, tüm çalışma yapraklarının içerik, yöntem ve çevre farkındalığı yaratma yönünden yeterli bulunduğu ve çalışma yapraklarına 60 üzerinden 54 ile 58 aralığında puanlar verildiği görülmektedir. Öğrencilerin en fazla puanı “Evsel Kirlenme” ve “Toprağın Temizlenmesinin Güçlüğü” adlı çalışma yapraklarına, en az puanı ise “Havamız

Nasıl Kirleniyor?”, “Sera Etkisi” ve “Yer Altı Sularının Kirlenmesi” adlı çalışma yapraklarına verdikleri görülmektedir. Çalışma yapraklarının alt boyutlarına verilen ortalama puanlar incelendiğinde ise geliştirilen çalışma yapraklarının farkındalık yaratma boyutunun, içerik ve yöntem boyutuna göre genellikle daha düşük ortalamalara sahip olduğu ve öğrenciler tarafından daha az yeterli bulunduğu görülmektedir.

**Tablo 4.24.** Öğretmenlere Ek Olarak Uygulanan Çalışma Yapraklarının Değerlendirme Sonuçları

Çalışma Yaprakının Adı	Boyutlar	Öğretmen Değerlendirmesi	
		Ortalama Puan	Toplam Puan
Ozon Tabakasının İncelmesi	İçerik	4,6	55,4
	Yöntem	4,8	
	Farkındalık yaratma	4,46	
Ötrofikasyon	İçerik	4,63	54
	Yöntem	4,4	
	Farkındalık yaratma	4,33	
Tarım İlaçları	İçerik	4,4	51,3
	Yöntem	4,2	
	Farkındalık yaratma	4,13	
Katı Atık Sorunu	İçerik	4,63	55
	Yöntem	4,86	
	Farkındalık yaratma	4,2	
<b>ORTALAMA</b>		<b>53,92</b>	

Tablo 4.23ve Tablo 4.24’de görülen öğretmen değerlendirme sonuçları incelendiğinde ise çalışma yapraklarına verilen puanların 60 üzerinden 48 ile 57 arasında değiştiği görülmektedir. Çalışma yaprakları arasında en yüksek puanı

“Petrol Kirliliği”, en düşük puanı ise “Asit Yağmurları” ve “Yer Altı Sularının Kirlenmesi” adlı çalışma yaprakları almıştır. “Asit Yağmurları” adlı çalışma yaprağının içerik boyutu, “Yer Altı Sularının Kirlenmesi” adlı çalışma yaprağının ise hem içerik hem de farkındalık yaratma boyutu kısmen yeterli şekilde değerlendirilmiştir. Bu iki çalışma yaprağı dışında kalan diğer çalışma yapraklarının içerik, yöntem ve farkındalık yaratma boyutları yeterli bulunmuş ancak bazıları ile ilgili farklı öneriler sunularak geliştirilmesi istenmiştir. Bunlara ek olarak öğretmenler de öğrenciler gibi çalışma yapraklarının farkındalığı yaratma boyutunu diğer iki boyuta göre daha az yeterli bulmuş ve değerlendirmelerini bu şekilde yapmışlardır.

Tablo 4.23’de öğrenci ve öğretmenlerin çalışma yapraklarına verdikleri toplam puanların ortalaması incelendiğinde en yüksek puanın 56,75 ile “Petrol Kirliliği” adlı çalışma yaprağına, en düşük puanın ise 51,64 ile “Yer Altı Sularının Kirlenmesi” adlı çalışma yaprağına verildiği görülmektedir.

Tüm bu değerlendirmeler sonucu pilot uygulamada uygulanan çalışma yapraklarından “Evsel Kirlenme”, “Petrol Kirliliği” ve “Toprağın Temizlenmesinin Güçlüğü” adlı çalışma yaprakları en çok beğenilen çalışma yaprakları arasına girmiştir.



## BÖLÜM V

### 5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmanın amacı doğrultusunda elde edilen bulgular özetlenmekte, bulgulardan elde edilen sonuçlar sıralanmakta, yorumlanmakta ve bunlara dayalı bazı önerilerde bulunmaktadır.

#### 5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, ilköğretim düzeyinde yapılacak bir çevre eğitimi için yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun bilgisayar destekli öğretim materyali geliştirilmiştir. Bunun için sanal ortamda birden fazla etkinlik içeren çalışma yaprakları hazırlanmıştır. Bunların tamamı deney, tartışma gibi öğrencilerin derse aktif katılımını sağlayacak öğretim yöntem ve tekniklerini içermektedir. Ayrıca hazırlanan materyal, öğrencilerin çevre ile ilgili kavram ve olguları daha kolay öğrenebilmesi için geliştirilen bilgisayar animasyonları, video görüntüleri, fotoğraf gibi görsel ve işitsel materyaller ile desteklenmiştir. Bu süreçte uzman görüşüne başvurulmuş ve son haline getirilen materyalin eğitim öğretime uygunluğunu belirlemek amacıyla 15 öğrenci ve 5 öğretmene pilot uygulaması yapılmıştır.

Pilot uygulama sonunda öğrenci ve öğretmenler en çok “Evsel Kirlenme”, “Petrol Kirliliği” ve “Toprağın Temizlenmesinin Güçlüğü” adlı çalışma yapraklarını beğenmişler, diğer çalışma yaprakları ile ilgili de çeşitli önerilerde bulunmuşlardır. Bu öneriler doğrultusunda çalışma yapraklarında gerekli düzenlemeler yapılmış ve eğitim öğretime uygun hale getirilmiştir.

Öğretmen ve öğrencilerden alınan dönütler doğrultusunda, çalışma yapraklarında aşağıda belirtilen düzenlemeler yapılmıştır:

- “Hava Kirliliğinin Oluşumu”, “Küresel Isınma” ve “Asit Yağmurları” adlı çalışma yapraklarının süreleri yeniden düzenlenmiştir.
- Etkinliklerde kelime ve cümle düzeyinde yapılan hatalar düzeltilmiştir.
- “Sera Etkisi” ve “Kimyasal Gübreler” adlı çalışma yapraklarına sunum kısmı eklenerek bilgi kısmı artırılmış; “Asit Yağmurları” adlı çalışma yaprağında yer alan sunum ise öğrenci ve öğretmenler tarafından çok ayrıntılı bulunduğu için daha sade hale getirilmiştir.
- “Asit Yağmurları” adlı çalışma yaprağında yer alan deneylerin araç-gereç listesi daha ucuz ve kolay bulunabilen araç gereçler ile değiştirilmiştir.
- “Yer Altı Sularının Kirliliği” adlı çalışma yaprağında yer alan deneyin işlem basamakları yeniden düzenlenerek; anlaşılmayan kısımlar için resimler eklenerek; öğrencilere öğrenme kolaylığı sağlanmıştır.
- Çalışma yapraklarında yer alan açık uçlu soruların bazıları öğrenci düzeyinin çok üzerinde bulunduğu için daha basit hale getirilmiştir.
- Hazırlanan animasyonların bazılarında ses eklenerek, anlaşılmayan kısımlar yeniden düzenlenmiştir.

Pilot uygulama sonunda, öğrenci ve öğretmenlerin, bilgisayar destekli çevre eğitimine yönelik geliştirilen çalışma yapraklarının farklı öğretim yöntem ve teknikler içermesi, öğrenciyi derste aktif kılma, içerdiği animasyonlar ile soyut kavramları somutlaştırma gibi özelliklerini beğendikleri söylenebilir. Ayrıca materyalde yer alan uzman kişilerle yapılan görüşme videolarının da konuyu pekiştirdiği öğrenci ve öğretmenler tarafından belirtilmiştir.

Geliştirilen materyalde yer alan etkinliklerin birden fazla duyuya hitap etmesi ve ilgi çekici bir ekran görünümüne sahip olma gibi özelliklerinin pilot uygulama sırasında öğrencilerin derse karşı dikkatini ve motivasyonunu arttırmada etkili olduğu göz önüne alındığında, bu materyal ile yapılacak bir çevre eğitiminin öğrenci başarısını arttırmaya da katkı sağlayacağı düşünülebilir.

Alan yazın incelendiğinde Saka ve Yılmaz (2005)’in 9.sınıf öğrencilerinin anlamakta güçlük çektiği elektrostatik konusuna yönelik bilgisayar ortamında

“Macromedia Flash 5” programı kullanılarak geliştirdikleri 6 çalışma yaprağından oluşan CD niteliğinde bir öğretim materyalinin öğrencilere uygulanması sonucu, konuyla ilgili kavramların öğretiminde başarıyı yükselten bir etkiye sahip olduğu gözlenmiştir. Bu uygulamanın diğer derslerde de etkili olacağı belirtilmektedir.

Gökmen (2008), bilgisayar destekli çevre eğitiminin öğretmen adaylarının madde döngüsü konusundaki başarılarına etkisini araştırmıştır. Deneysel nitelikli bu araştırmada, deney ve kontrol gruplu öntest-sontest deneme modeli uygulanmıştır. Deney grubunda derslerde power-point sunusunun içerisine yerleştirilmiş görseller, hazır eğitim animasyonları ve Yeşil Kutu eğitim seti içerisinde bulunan Yeşil Kutu CD’si kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise, madde döngüleri konusu geleneksel öğretim yöntemiyle işlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre, bilgisayar destekli çevre eğitiminin geleneksel öğretim yöntemine göre akademik başarıyı artırma açısından daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle fen konularına yönelik geliştirilen bilgisayar destekli materyallerin öğrenci başarısına olumlu etki ettiği pek çok çalışma ile doğrulanmıştır (Akpınar, 2006; Hancock ve diğer., 2002).

Günümüzde hızla artmakta olan çevre kirliliği konusunda, bireyleri bilinçlendirmek ve hızla tüketilen kaynakları daha özverili kullanmayı öğretmek amacıyla yapılacak bir çevre eğitimi hayati bir öneme sahiptir. Bu açıdan çevre eğitiminin bireylerde kalıcı davranış değişikliği yaratmak için ilköğretim düzeyinde gerçekleştirilmesi daha etkili olacaktır (Demirkaya, 2006). Şuan uygulanmakta olan 2005 İlköğretim Programı incelendiğinde, çevre ile ilgili konuların, program içine dağıtılmış olarak bulunduğu ve ayrılan bu konular için ders saatinin sınırlı olduğu görülmektedir. Ayrıca sürdürülebilir çevre eğitime yönelik kazanım sayısının da sınırlı olduğu tespit edilmiştir (Tanrıverdi, 2009). Bu çalışmada hazırlanan bilgisayar destekli çevre eğitim materyalinin, çevre kirliliği konusunda verilecek bir eğitimde var olan materyal eksikliğini gidereceği, öğrencilerin çevre kirliliği konusunu daha etkili öğrenmesini sağlayacağı ve öğretmenlere kaynak olacağı düşünülmektedir.

## 5.2. Öneriler

Geliştirilen materyalin öğrenci başarısına etkisi gerçek uygulama yapılarak araştırılabilir. Bunun için materyalde yer alan konularla ilgili başarı testi, tutum ölçeği geliştirilerek uygulama sürecinde kullanılabilir.

Geliştirilen materyalin daha geniş bir örneklem üzerinde pilot uygulaması yapılabilir.

İlköğretim düzeyinde verilecek bir çevre eğitiminde materyalde yer alan hava, su ve toprak kirliliği dışında nükleer kirlilik ve biyolojik çeşitlilik gibi konular ile diğer Fen ve Teknoloji dersinde yer alan soyut kavramların öğretimine yönelik de alan eğitimi uzmanlarınca örnek bilgisayar destekli öğretim materyalleri geliştirilerek bunların etkinliği öğrenme ortamlarında araştırılabilir. Benzer bir öneri Akpınar (2006) ve Gökmen (2008) tarafından da yapılmıştır.

Eğitim amaçlı kullanılacak bilgisayar destekli materyallerin hazırlanması tek bir araştırmacı tarafından değil, bir ekip tarafından gerçekleştirilmesi ve bunların öğretim ortamlarındaki etkinliği araştırılması daha yararlı olabilir. Benzer bir öneri Akpınar (2006) tarafından da yapılmıştır.

İlköğretimde Fen ve Teknoloji ders programında çevre ile ilgili konulara daha uzun ders saati ayrılarak kapsamı genişletilebilir ve bu konuların öğretiminde hazırlanan materyal kullanılabilir.

Öğretmen adaylarına lisans öğrenimleri süresinde BDÖ materyali geliştirme ve uygulama becerisi kazandırmak amacıyla verilen dersler artırılmalı ve niteliği geliştirilmelidir. Böylece bu tez çalışması ve diğer çalışmalarda geliştirilen materyaller, sayıca arttırılabilir, nitelikçe geliştirilebilir ve öğretmenler BDÖ materyali kullanmaya karşı daha istekli hale getirilebilir. Benzer öneriyi Gökmen (2008)'de yapmıştır.

## KAYNAKÇA

- Altunoğlu, B. D. ve Atav, E. (2009). Ortaöğretim Öğrencilerinin Çevre Risk Algısı. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 36: 01-11.
- Akçay, İ. (2006). Farklı Ülkelerde Okul Öncesi Öğrencilerine Yönelik Çevre Eğitimi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Akman, Y. ve diğer. (2004). **Çevre Kirliliği (Çevre Biyolojisi)**. Ankara: Palme Yayıncılık.
- Akpınar, E. (2006). Fen Öğretiminde Soyut Kavramların Yapılandırılmasında Bilgisayar Desteği: Yaşamımızı Yönlendiren Elektrik Ünitesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. D.E.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Arslan, M. (1997). Çevre Bilincindeki Değişimler ve Çevre Eğitimi. **Eğitim ve Yaşam Dergisi**, Güz. 23-26.
- Atasoy, E. ve Ertürk, H. (2008). İlköğretim Öğrencilerinin Çevresel Tutum ve Çevre Bilgisi Üzerine Bir Alan Araştırması. **Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi**, 10 (1), 107-108.
- Aydoğdu, M. ve Kesercioğlu, T. (2005). **İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi**. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Başal, H. A. (2005). **Çocuklar İçin Uygulamalı Çevre Eğitimi**. İstanbul: Morpa Yayınları.
- Bilgili, S. (2008). İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Çevre Konularının Öğretiminde, Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı İşbirlikli Öğrenmenin Öğrencilerin Erişine Etkisi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bayrak, N. (2008). Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Beş Aşamalı Modeline Uygun Olarak Geliştirilen Ders Yazılımı ve Çalışma Yapraklarının Öğrencilerin Başarısına, Öğrenilen Bilgilerin Kalıcılığına ve Öğrencilerin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Boyes, E. ve Stainesstreet, M. (1997). Childrens' Models of Understanding of Two Major Global Environmental Issues (Ozone Layer and Greenhouse Effect). **Research in Science and Technological Education**, 15(1), 19-28.
- Bozdoğan, A. (2007). Fen Bilgisi Öğretiminde Çalışma Yaprakları İle Öğretimin Öğrencilerin Fen Bilgisi Tutumuna ve Mantıksal Düşünme Becerilerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Bozkurt, O. (2006). Bölüm 11: Çevre Eğitimi. Editörler: Aydoğdu M. ve Gezer K. Çevre Bilimi. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Bozkurt, O. (Ed.) ve diğer. (2008). **Çevre Eğitimi**. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Burhan, Y. (2008). Asit ve Baz Kavramlarına Yönelik Karikatür Destekli Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi ve Uygulanması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çevre Bakanlığı (ÇB). (1997). **Türkiye Çevre Atlası. İstanbul: Çevre Bakanlığı Yayını.**
- Çepni, S. (2005). **Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş** (2.baskı). Trabzon: Üçyol Kültür Merkezi.
- Çepni, S. (Ed.) ve diğer. (2006). Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Darçın, E. S., Bozkurt, O., Hamalosmanoğlu, M. ve Köse, S. (2006). İlköğretim Öğrencilerinin Sera Etkisi Hakkındaki Bilgi Düzeylerinin ve Kavram Yanılgılarının Tespit Edilmesi. **Internatinal Journal of Environmental and Science Education**, 1(2), 104 – 115.
- David, L. ve Gordon, C. (2010). **Dikkat, Eriyorum!**.Çeviren: E. Duru. İstanbul: Optimist Yayınları.
- Demircioğlu, H. ve Atasoy, Ş. (2006). Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesine Yönelik Bir Model Önerisi. **Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi**, 19: 71-79.
- Demirkaya, H. (2006). Çevre Eğitiminin Türkiye'deki Coğrafya Programları içerisindeki Yeri ve Çevre Eğitimine Yönelik Yeni Yaklaşımlar. **Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 16 (1), 207-222.

- Denhez, F. (2007). **Küresel Isınma Atlası**. Çeviren: Ö. Adadağ. İstanbul: NTV Yayınları.
- Doğan, M. (1997). Ulusal Çevre Eylem Planı: Eğitim ve Katılım. T.C Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Türkiye Çevre Vakfı.  
< <http://ekutup.dpt.gov.tr/cevre/eylempla/doganm.pdf> > (12.07. 2010).
- Erantay, N. ve Erdoğan, M. (2009). **22 Adımda Doğa Eğitimi**. Ankara: ODTÜ Yayıncılık.
- Ernst, J.,A. ve Monroe, M. (2004). The Effects of Environment-Based Education on Students' Critical Thinking Skills and Disposition Toward Critical Thinking. **Environmental Education Research**, 10 (4), 507-522.
- Erten, S. (2003). 5. Sınıf Öğrencilerinde "Çöplerin Azaltılması" Bilincinin Kazandırılmasına Yönelik Bir Öğretim Modeli. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 25 : 94-103.
- Erten, S. (2004). Çevre Eğitimi ve Çevre Bilinci Nedir, Çevre Eğitimi Nasıl Olmalıdır?. **Çevre ve İnsan Dergisi, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın Organı**. Sayı 65/66. 2006/25 Ankara.
- Gigliotti, L. M., (1990). Environmental Education: What Went Wrong? What Can Be Done?. **The Journal of Environmental Education**, 22 (1), 9-12.
- Godrej, D. (2003). **Küresel İklim Değişimi**. Çeviren: O. Kılıçdağı. İstanbul: Metis Yayınları.
- Gore, A. (2010). **Tercih Sizin**. Çeviren: Ç. Erendağ. İstanbul: Optimist Yayınları.
- Gökmen, A. (2008). Bilgisayar Destekli Çevre Eğitiminin Öğretmen Adaylarının Madde Döngüleri Konusundaki Başarılarına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güler, T. (2009). Ekoloji Temelli Bir Çevre Eğitiminin Öğretmenlerin Çevre Eğitimine Karşı Görüşlerine Etkileri. **Eğitim ve Bilim Dergisi**, 34 (151), 30-43.
- Güney, E. (2004). **Çevre Sorunları**. İstanbul: Nobel Yayınları.
- Hancock, D.R., Bray, M. and Nason, S.A. (2002). Influencing University Students' Achievement and Motivation in a Technology Course. **The Journal of Educational Research**, Vol:95.

- Ilgar, R. (2007). Çevre Eğitiminde Yaygın Eğitimin Rolü ve Önemi. **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 23, 40-48.
- İşman, A. (2008). **Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı**. Ankara:Pegem Akademi.
- Javna, J. (1994). **Çocuklar 50 Basit Önlemlerle Doğayı Kurtarabiliriz**. Çeviren: O. Alpar. İstanbul: Sim Yayınları.
- Kahyaoğlu, M., Daban, Ş. ve Yangın, S. (2008). İlköğretim Öğretmen Adaylarının Çevreye Yönelik Tutumları. **Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi**, 11, 42-52.
- Kaya, V. H. ve Kazancı, E. (2009). Ekolojik Okuryazar. Yıldız Takımı. <[http://www.cevreorman.gov.tr/co\\_02.htm](http://www.cevreorman.gov.tr/co_02.htm) > (16.07.2010)
- Keleş, R. ve Harmanccı, C. (2002). **Çevre Bilim**. Ankara: İmge Kitabevi Yayınları.
- Kete, R., Avcu, T. ve Aydın, A. (2009). Öğretmen adaylarının çalışma yapraklarında karikatür kullanımına yönelik tutumları. **Kastamonu Eğitim Dergisi**, 17, 531-540.
- Kışlalıoğlu, M. ve Berkes, F. (2007). **Çevre ve Ekoloji**. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Korhonen, K. ve Lappalainen, A. (2004). Examining the environmental awareness of children and adolescents in the Ranomafana region, Madagascar. **Environmental Education Research**, 10 (2), 195-216.
- Kurt, Ş. (2002), “Fizik Öğretiminde Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Uygun Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Lynas, M. (2009). **Karbon Ayak İziniz**. Çeviren. N. Kutlu. İstanbul: Açık Radyo Kitapları.
- McKeown Ice, R., (2000). Environmental Education in the United States: A Survey of Preservice Teacher Education Program. **The Journal of Environmental Education**, 32 (1), 4-11.
- McNaughton, M. J. (2004). Educational Drama in the Teaching of Education for Sustainability. **Environmental Education Research**, 10 (2), 139-155.
- Meydan, A. ve Doğu, S. (2008). İlköğretim ikinci Kademe Öğrencilerinin Çevre Sorunları Hakkındaki Görüşlerinin Bazı Değişkenlere Göre Değerlendirilmesi.



- Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi**, 26, 267 - 277.
- Meydan, A., Doğu, S. ve Dinç, M. (2009). Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunları Konusundaki Farkındalık ve Duyarlılıkları. **Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi**, 28, 153 -168.
- Morgil, İ., Yılmaz, A., Cingör, N. (2002). **Fen Eğitiminde Çevre Ve Çevre Koruma Projesi Hazırlanmasına Yönelik Çalışma**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Ankara.
- Morgil, İ., Arda, S., Seçken, N., Yavuz, S., Özyalçın Oskay, Ö.(2004). The Influences of the Computer-Assisted Education on the Environmental Knowledge and Environmental Awareness. **CERP (Chemistry Education Research and Practice)**, 5(2), 99-110.
- Nicolaou, C. T., Korfiatis, K., Evagorou, M. ve Constantinou, C. (2009). Development of Decision-Making Skills and Environmental Concern through Computer-Based, Scaffolded Learning Activities. **Environmental Education Research**, 15 (1), 39–54.
- Ozoner, F. S. (2004). **Türkiye’de Okul Dışı Çevre Eğitimi Ne Durumda? Neler Yapılmalı?**. V.Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi. (5-8 Ekim 2004) Taksim International Abant Palace, Abant İzzet Baysal Üniversitesi & Biyologlar Derneği, Abant- Bolu. Bildiri Kitabı (Doğa ve Çevre), 67–98, Biyologlar Derneği, İzmir.
- Özmen, D., Çetinkaya, A.Ç. ve Nehir, S. (2005). Üniversite Öğrencilerinin Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumları. **TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni**, 4 (6),332-340.
- Özdemir, Ş. (1997). **Temel Ekoloji Bilgisi ve Çevre Sorunları**. Ankara: Hatiboğlu Yayınları.
- Özdemir, O. (2007). Yeni Bir Çevre Eğitimi Perspektifi: “Sürdürülebilir Gelişme Amaçlı Eğitim”. **Eğitim ve Bilim Dergisi**, 32 (145), 23-38.
- Pooley, J.A., ve O’Connor, M. (2000). **Environmental Education and Attitudes**, Environment and Behavior.
- Robottom, I., (2005). **Critical Environmental Education Research: Re-Engaging the Debate**. Deakin University, Australia.

- Saka, A. ve Akdeniz, A. R. (2001). **Biyoloji Öğretmenlerine Çalışma Yaprağı Geliştirme ve Kullanma Becerileri Kazandırmak İçin Bir Yaklaşım**. Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, İstanbul: Maltepe Üniversitesi Yayınları, 176-182.
- Saka, A. Z. ve Yılmaz, M. (2005). Bilgisayar Destekli Fizik Öğretiminde Çalışma Yapraklarına Dayalı Materyal Geliştirme ve Uygulama. **The Turkish Online Journal of Educational Technology**, 4 (3), 120-131.
- Spurgeon, R. (2006). Ekoloji. Çeviren: D. Yurtören. Ankara: Tubitak Yayınları.
- Summers, MCKruger, C. ve Childs, A. (2000). Primary School Teachers’ Understanding of Environmental Issues: An Interview Study. **Environmental Education Research**, 6(4), 293-312.
- Şahin, T., ve Yıldırım, S. (1999). **Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme**. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şema, E. (2003). Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumları. **Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 23 (2), 99-110.
- Şengül, M. (2001). Bir Çevre Yönetimi Aracı Olarak Çevre İçin Eğitim. **Amme İdaresi Dergisi**, 34 (4), 138.
- Şimşekli, Y. (2004). Çevre Bilincinin Geliştirilmesine Yönelik Çevre Eğitimi Etkinliklerine İlköğretim Okullarının Duyarlılığı. **Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 17 (1), 83-92.
- Şişman, M. (2007). İlköğretim 8. Sınıf Matematik Dersi Çarpanlara Ayırma ve Özdeşlikler Konusunun Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Uygun Olarak Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tanrıverdi, B. (2009). Sürdürülebilir Çevre Eğitimi Açısından İlköğretim Programlarının Değerlendirilmesi. **Eğitim ve Bilim Dergisi**, 34 (151), 91-101.
- Türk Dil Kurumu, Büyük Türkçe Sözlük (2011).< <http://www.tdkterim.gov.tr/bts/>> (24 Mayıs 2011).
- Uzun N. ve Sağlam N. (2005). **Orta Öğretim Kurumlarında Çevre Eğitimi ve Öğretmenlerin Çevre Eğitim Programları Hakkındaki Görüşleri**. XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi. (28-30 Eylül 2005) Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Denizli. Bildiriler Kitabı, Cilt 2, 573-579.

- 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.
- Yazıcı, A. (2006). Ülkemizde bilgisayar okur yazarlığı üzerine. Yüce Bilgi Akademisi e.dergisi. <<http://www.yecis.com/e-dergi/makaleler/aliyazici.htm> > (14 Temmuz.2011).
- Yücel, S. ve Morgil, F.İ. (1999). Çevre Eğitiminin Geliştirilmesi. **Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 1 (1), 78.

**EKLER****EK-1: İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Programında “Çevre Kirliliği” Konusu ile İlgili Kazanımlar**

Sınıf	Ünite Adı	Kazanım
6.Sınıf	1.Ünite: Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	1. Organik tarımı açıklar. 2. Organik tarımın insanlık için önemini fark eder.
	6.Ünite: Madde ve Isı	3. Binalarda yalıtımın enerji tüketimi ile ilişkisini açıklar.
	8.Ünite: Yer Kabuğu Nelerden Oluşur	4. Erozyona etki eden faktörleri deneyerek test eder. 5. Erozyonun gelecekte oluşturabileceği zararlar hakkında tahminlerde bulunur. 6. Toprakları erozyondan korumak için bireysel ve iş birliğine dayalı çözüm önerileri sunar.
7.Sınıf	5.Ünite: Işık	7. Güneş enerjisinden yararlanma yollarına örnekler verir.
	6.Ünite: İnsan ve Çevre	8. Bir ekosistemdeki canlı organizmaların birbirleriyle ve cansız faktörlerle ilişkilerini açıklar. 9. Ekosistemdeki biyolojik çeşitliliği fark eder ve bunun önemini vurgular. 10. Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesinde olan bitki ve hayvanların nasıl korunabileceğine ilişkin öneriler sunar. 11. Çevresinde bulunan bitki ve hayvanlara sevgiyle davranır. 12. Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır. 13. Dünyadaki bir çevre probleminin ülkemizi nasıl etkileyebileceğine ilişkin çıkarımlarda bulunur. 14. Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarına yönelik iş birliğine dayalı çözümler önerir ve faaliyetlere katılır.
	7.Ünite: Güneş Sistemi Ve Ötesi: Uzay Bilmecesi	15. Uzay kirliliğinin sebeplerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.

	3. Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri	16. Endüstride atık madde olarak havaya bırakılan SO <sub>2</sub> ve NO <sub>2</sub> gazlarının asit yağmurları oluşturduğunu ve bunların çevreye zarar verdiğini fark eder. 17. Suları, havayı ve toprağı kirleten kimyasallara karşı duyarlılık edinir. 18. Suların arıtımında klorun mikrop öldürücülük etkisinden yararlandığını araştırarak fark eder.
8.sınıf	6.Ünite: Canlılar ve Enerji İlişkileri	19. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarına örnekler verir. 20. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin araştırma yapar ve sunar. 21. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları kullanmanın önemini vurgular. 22. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına örnek olabilecek bir tasarım yapar. 23. Geri dönüşümün ne olduğunu ve gerekliliğini örneklerle açıklar. 24. Yaşadığı çevrede geri dönüşüm uygulamalarını hayata geçirir.

**EK-2 : Geliştirilen Çevre Eğitim Materyalinin Kazanım Listesi**

<b>Çalışma Yaprağının Adı</b>	<b>Kazanımlar</b>
Hava Kirliliği Nasıl Oluşur?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hava kirliliğinin nedenlerini açıklar.</li> <li>2. Hava kirliliğine sebep olan gazları belirtir.</li> <li>3. Hava kirliliğinin insan sağlığına olumsuz etkilerini fark eder.</li> <li>4. Hava kirliliğini en aza indirmek için alınması gereken önlemleri açıklar</li> </ol>
Sera Etkisi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sera etkisinin nasıl oluştuğunu açıklar.</li> <li>2. Sera etkisine sebep olan gazları ve kaynaklarını belirtir.</li> <li>3. Sera etkisinin insan yaşamı için önemini fark eder.</li> </ol>
Küresel Isınma	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Küresel ısınmanın oluşma nedenini açıklar.</li> <li>2. Küresel ısınmaya sebep olan gazları ve kaynaklarını listeler.</li> <li>3. Küresel ısınmanın canlı ve cansız çevrede oluşturduğu değişikliklere örnekler verir.</li> <li>4. Küresel ısınmanın doğal dengeyi bozduğunu ve bu bozulmanın insanlara da etki edeceğini bilir.</li> <li>5. Küresel ısınmayı en aza indirmek için birey ve toplum olarak almamız gereken önlemleri fark eder.</li> </ol>
Asit Yağmurları	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asit yağmurlarının nasıl oluştuğunu açıklar.</li> <li>2. Asitlerin tahrip edici özelliklerini keşfeder.</li> <li>3. Asit yağmurunun canlı ve cansız varlıklar üzerindeki olumsuz etkilerini fark eder.</li> <li>4. Asit yağmurlarını azaltmaya yönelik alınabilecek önlemleri bilir.</li> </ol>
Ozon Tabakasının İncelmesi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ozon tabakasının Dünya'yı Güneş'ten gelen zararlı ultraviyole ışınlarından koruduğunu fark eder.</li> <li>2. Ozon tabakasının nasıl oluştuğunu ve nasıl incelendiğini somut materyaller ile modeller.</li> <li>3. Ozon tabakasının incelmeye sebep olan CFC gazlarını ve kaynaklarını fark eder.</li> </ol>
Evsel Kirlenme	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evlerde oluşan atık suların göllere ya da denizlere karışmasının suda yaşayan canlıları olumsuz etkileyeceğini fark eder.</li> <li>2. Evlerde su kullanma oranı arttıkça atık su miktarının da artacağını kavrar.</li> <li>3. Deterjanlı suların ışık geçirgenliğini azaltacağını deney yaparak keşfeder.</li> <li>4. Deterjanlı suların bitki gelişimini olumsuz etkileyeceğini deney yaparak keşfeder.</li> <li>5. Sanayi atıklarının genel olarak nasıl arıtıldığı bilir.</li> </ol>
Petrol Kirliliği	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Petrol kirliliğinin canlı ve cansız çevrede meydana getirdiği zararları kavrar.</li> </ol>

	2. Petrol kirliliği olan bölgelerin temizlenmesinin çok zor olduğunu keşfeder.
Yer Altı Sularının Kirlenmesi	1. Yer altı sularının oluşum mekanizmasını model kurarak kavrar. 2. Yüzeysel sularında oluşabilecek bir kirliliğin yer altı sularının da kirlenmesine sebep olacağını keşfeder. 3. Kirlenen yeraltı sularının temizlenmesinin güçlüğünü keşfeder.
Ötrofikasyon	1. Ötrofikasyon kavramının ne anlama geldiğini açıklar. 2. Suların kanalizasyon suları ve tarımsal gübreler tarafından kirlenmesi sonucu ötrofikasyon olayının gerçekleşebileceğini fark eder. 3. Ötrofikasyon olayının suda yaşayan canlıların yaşamını tehdit edeceğini fark eder.
Toprağın Temizlenmesinin Güçlüğü	1. Günümüzde toprak kirliliğine sebep olan etkenleri kavrar. 2. Toprak kirliliğinin temizlenmesinin zor olduğunu deney yaparak gözlemler. 3. Toprakta oluşan kirliliğin çevrede yol açtığı olumsuzlukları fark eder.
Kimyasal Gübreler	1. Kimyasal gübrelerin doğada oluşturduğu kirliliğin farkına varır. 2. Toprakta meydana gelen bir kirliliğin suya ve bitkilere taşınabileceğini deney yaparak gözlemler. 3. Organik atıkların kimyasal gübrelere alternatif olarak kullanılabileceği çıkarımını yapar.
Tarım İlaçları	1. Tarım ilaçlarının çevreyi nasıl etkilediğini açıklar. 2. Tarım ilaçlarına alternatif olarak biyolojik mücadelenin çok daha çevreci bir yöntem olduğunu kavrar. 3. Tarım ilaçlarının insan sağlığına etkisini kavrar.
Katı Atık Sorunu	1. Çevredeki katı atık sorununu fark eder. 2. Plastik, metal, cam ve kağıt gibi katı atıkların doğada ayrışma sürelerini kavrar. 3. Geri dönüşüm faaliyetlerinin nasıl gerçekleştiğini ve çevreye olumlu etkisini fark eder.

### EK-3 : Öğrenci / Öğretmen Çalışma Yaprağı Değerlendirme Formu

Çalışma Yaprağının Adı:

Öğrencinin / Öğretmenin Adı-Soyadı:

Çok iyi (5 puan) – Yeterli (4 puan) – Kısmen yeterli (3 puan) – Yetersiz (2 puan) – Çok kötü (1 puan)

		5	4	3	2	1
1.	Etkinlik süresi					
2.	Etkinliğin amacı					
3.	Etkinlikte izlenen strateji, yöntem ve teknikler					
4.	Etkinlikte kullanılan malzeme, araç-gereç					
5.	Etkinliğin içerdiği bilgi, resim, deney, animasyon, video gibi öğrenme materyallerinin özgünlüğü					
6.	Etkinliğin uygulanabilme, yapılabilme düzeyi					
7.	Etkinliğin günlük yaşamla ilişkili bulunma düzeyi					
8.	Etkinliğin çevre bilincini geliştirmeye katkı düzeyi					
9.	Etkinlik yapıldıktan sonra soruların cevaplanabilme düzeyi					
10.	Bu etkinliklerin kitaplardaki çevre etkinliklerinden farklılığı					
11.	Etkinliklerin yazım, anlaşılabilirlik ve dili bakımından düzeyi					
12.	Bu etkinlik yapıldıktan sonra çevre ile ilgili ileride tutum değişikliği yaratabileceği konusunda oluşan kanaat düzeyi					

Bu çalışma yaprağındaki etkinliklerle ilgili başka belirtmek istediğiniz olumlu ya da olumsuz bir düşünceniz varsa aşağıya yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....



**EK-4 : Uzmanlar İçin Materyal Değerlendirme Formu**

<b>DEğERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ</b>	<b>Evet</b>	<b>Kısmen</b>	<b>Hayır</b>
1. Çevre alanında verilen bilgiler, bilimsel bir hata içeriyor mu?			
2. Verilen bilgiler güncel mi?			
3. Animasyonlardaki çizimler gerçeğe uygun mu?			
4. Yapılan deneyler, bilimsel açıdan hata içeriyor mu?			
5. Materyalin konu içeriği, ders kazanımlarıyla uyumlu mu?			
6. Konuların sıralanışı ve bilgiler akıcı bir şekilde verilmiş mi?			
7. Materyal kavram yanılığı yaratacak bilgi içeriyor mu?			
8. Materyaldeki etkinlikler, yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun hazırlanmış mı?			
10. Materyalin ekran tasarımı öğrenci düzeyine uygun mu?			

**EK-5 : Hazırlanan Çalışma Yaprakları (13 Adet)****HAVAMIZ NASIL KİRLENİYOR?****Kazanımlar:**

- Hava kirliliğinin nedenlerini açıklar.
- Hava kirliliğine sebep olan gazları belirtir.
- Hava kirliliğinin insan sağlığına olumsuz etkilerini fark eder.
- Hava kirliliğini en aza indirmek için alınması gereken önlemleri açıklar.

**Öğrenilen kavramlar:** Kentsel hava kirliliği

**Öğrenme yöntemi:** Tartışma, soru-cevap, sunum, animasyon ve video izleme

**İlişkili konu:** Hava kirliliği

**Süre:** 40 dakika

**ETKİNLİK****A. Hava Kirliliğinin Oluşması****1. Tartışma**

Hayatımızı kolaylaştıran teknoloji geliştikçe, çevreye verdiğimiz zarar da artıyor. Günümüzde daha rahat yaşamak için, dünyadaki doğal kaynakları eskiye oranla daha fazla tüketiyoruz. Buna bağlı olarak da doğada var olan dengeyi hızla bozuyoruz. Halbuki biz de bu dengenin bir parçasıyız. Bir gün var olan kaynakları kaybedebiliriz.

Aşağıda verilen hava kirliliği ile ilgili soruları grupça tartışınız. Cevaplarınızı verilen boşluğa yazınız.

1. “Hava kirliliği” kavramı ne anlama gelmektedir? Örneğin kalabalık şehirde hava kirliliğinin arttığına dair bir haber başlığı size ne ifade etmektedir?

.....  
 .....  
 .....

2. Hangi faaliyetler sonucu hava kirlenmektedir?

.....  
 .....  
 .....

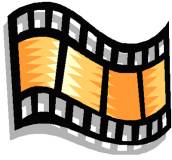
3. Havayı kirleten gazların hepsi aynı tür müdür? Havayı kirleten gazların isimlerini tahmin ediniz.

.....  
 .....  
 .....

4. Hava kirliliğini en aza indirmek için hangi önlemler alınmalıdır?

.....  
 .....  
 .....

## 2. Animasyon izleme:



Çevre kirliliği ile ilgili animasyonu izleyelim.

## 3. Sunum

	CO <sub>2</sub>	CO	NO-NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub> -SO <sub>3</sub>	CFC-HFC
<b>Fabrika bacalarından çıkan duman</b>	x	x	x	x	x
<b>Araba egzozlarından çıkan duman</b>	x	x	x	x	
<b>Evlerin bacalarından çıkan duman</b>	x	x		x	
<b>Orman yangınlarında salınan duman</b>	x	x			
<b>Termik santrallerden çıkan duman</b>	x				
<b>Soğutucu, sprej vb. çıkan gaz</b>					x

### Fosil yakıt nedir?

**Fosil yakıtlar**, milyonlarca yıl önce ölen bitki ve hayvan kalıntılarının çürümesi ve kaya katmanlarının altında sıkışması ile oluşan enerji kaynaklarıdır. Oluşumları milyonlarca yıl sürdüğü için yenilenemeyen enerji kaynaklarıdır.

- Kömür, bataklıklardaki bitkisel kalıntıların çürümesi ve yer altında sıkışması ile oluşur.
- Petrol, hayvan ve bitki kalıntılarının karalarda ya da denizlerde çürümesi ve yer altında sıkışması ile oluşur.
- Doğal gaz, petrolün buharlaşması ile oluşan gazın karalar ya da denizler altındaki boşluklarda sıkışması ile oluşur.

Fosil yakıtlar yandığı zaman açığa CO<sub>2</sub> gazı oluşur. Bu gaz hava kirliliğine sebep olur.



Kömürün yanması



Petrolün yanması



Doğalgazın yanması



Doğalgaz tesisleri

Fosil yakıtları günümüzde nerelerde kullanılmaktadır? Örnekler veriniz.

.....

.....

.....

.....

## **B. Hava Kirliliğinin İnsan Sağlığına Etkisi**

### **4. Video izleme ve tartışma**

#### **Video 1:**



“Dilovası’nda hava kirliliği” adlı haberi izleyelim ve ardından aşağıdaki soruları cevaplayalım.

Kaynak: <http://video.ntvmsnbc.com/dilovasi-cernobil-gibi.html>

11.01.2011 \_ 11:34

1. Dilovası’nda hava neden çok kirlidir?

.....  
 .....  
 .....

2. Uzmanlar Dilovası’nda havada bulunan ağır metallerin insan sağlığına etkisini nasıl değerlendirmektedir?

.....  
 .....  
 .....

3. Dilovası’nda hava kirliliğini azaltmak için sizce ne tür önlemler alınabilir?

.....  
 .....  
 .....

#### **Video 2:**



“Ozonun yol açtığı hava kirliliği çok zararlı” adlı haberi izleyelim ve ardından aşağıdaki soruları cevaplayalım.

Kaynak: <http://www.youtube.com/watch?v=7CZCaFdqzA0>

1. Kent merkezlerindeki ozon kirliliğinin insan sağlığına etkisi nedir?

.....  
 .....  
 .....

2. Ozon kirliliğine sebep olan etkenler nelerdir?

.....  
.....  
.....

### **Öğrendiklerimizi Değerlendirelim**

1. Hava kirliliğinde etken olan faktörler nelerdir?

.....  
.....  
.....

2. Hava kirliliği önemszenmezse canlılar için (insanlar, bitkiler ve hayvanlar) ne tür sonuçlar ortaya çıkabilir?

.....  
.....  
.....

3. Çevrenizde hava kirliliğini önlemek için alınan önlemler sizce yeterli midir? Araştırınız.

.....  
.....  
.....

4. Hava kirliliğinin önlenmesi için ne tür önlemler alınmalıdır?

.....  
.....  
.....

## SERA ETKİSİ

### Kazanımlar:

- Sera etkisinin nasıl oluştuğunu açıklar.
- Sera etkisine sebep olan gazları ve kaynaklarını belirtir.
- Sera etkisinin insan yaşamı için önemini fark eder.

**Öğrenilen kavramlar:** Sera etkisi, sera gazları, yansıma, soğurma, ışıma

**Öğrenme yöntemi:** Tartışma, soru-cevap, sunum, deney ve animasyon izleme.

**İlişkili konu:** Hava kirliliği

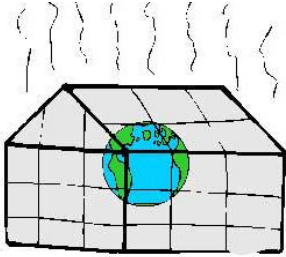
**Süre:** 40 dakika

## ETKİNLİK

### A. Sera Etkisi

#### 1. Tartışma

1. Günlük hayatta özellikle kışın, serada yetişen domateslerden çok söz ederiz. Peki sera nedir, ne işe yarar?



.....

.....

.....

2. Atmosfer gazlarının yarattığı sera etkisi nedir?

.....

.....

3. Normal düzeydeki sera etkisi, Dünya'daki yaşamı sizce olumlu mu yoksa olumsuz mu etkilemektedir? Neden?

.....

.....

#### 2. Deney

Sera etkisini anlamak için aşağıdaki deneyi yapalım.

#### Deneyin adı: Sera etkisini gözlemleyelim

#### Araç-gereçler:

- 2 bardak toprak (500 ml)
- 1 büyük cam kavanoz (1lt)
- 2 termometre



### Deneyin yapılışı:

1. Cam kavanoza 2 bardak toprak koyun.
2. Termometrelerden birini bu kavanozun içine koyun ve kavanozun kapağını sıkıca kapatın.
3. Bu kavanozu güneş ışığını direk alan bir pencerenin önüne koyun ve diğer termometreyi de bu kavanozun yanına koyun.
4. 30 dakika boyunca termometredeki değerleri gözlemleyin ve aşağıdaki tabloya verilerinizi kaydedin.

### Deneyin sonucu

	Kavanoz içindeki termometrede okunan değer (°C)	Dışarıdaki termometrede okunan değer (°C)
10. dk sonunda		
20. dk sonunda		
30. dk sonunda		

1. Deney sonucunda hangi termometre daha büyük değeri gösterdi?

.....  
 .....  
 .....

2. Yazın sıcak havalarda kapalı ve klimasız odada mı, yoksa güneş almayan balkonda mı sıcaklık daha yüksek olur? Bu durumu göz önüne aldığınızda yukarıdaki deneyde doğru sonuca ulaştığımızı düşünüyor musunuz?

.....  
 .....  
 .....

3. Bu deney sonucu dünyanın etrafını saran gazları da sera gibi düşünebilir miyiz?

.....  
 .....  
 .....

### 2. Animasyon izleme



Sera etkisi ile ilgili animasyonu izleyelim.



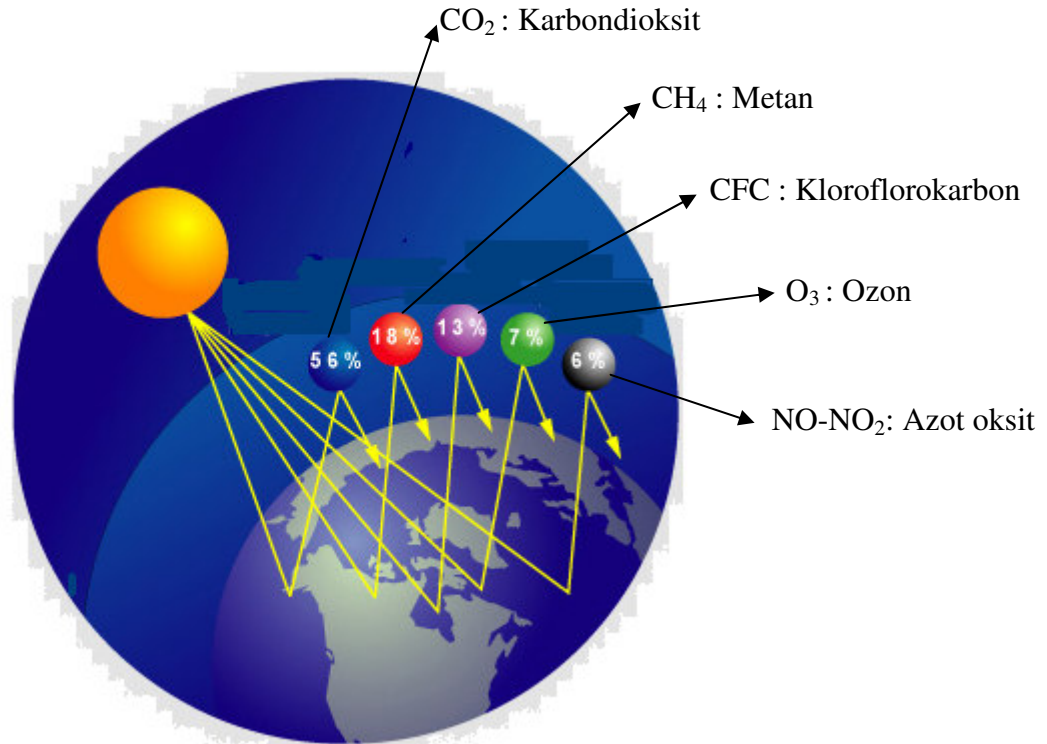
## Bilgi

Dünya’da normal seviyede gerçekleşen sera etkisi zararlı değildir. Bazı gazlar tıpkı sera gibi dünyamızı sararak ısıyı hapseder. Bu olay olmasaydı, gezegenimizin ortalama sıcaklığı  $-18^{\circ}\text{C}$  olacaktı. Oysa Dünya’nın ortalama sıcaklığı  $15^{\circ}\text{C}$  ‘dir.

İrlandalı fizikçi John Tyndall 1859’da sera etkisini ilk kez keşfederek atmosferdeki sera gazlarının olmaması halinde yeryüzünün hızla soğuyacağını söylemiştir.

Bazı gazların önemli bir kısmı, yer yüzünden atmosfere doğru yansıyan güneş ışınlarının dışarıya kaçmasını engelleyerek, yüzeye yakın bölgelerin ısınmasına yol açmaktadır. Bu fiziksel olay, seralarda kullanılan plastik veya cam örtülerin seranın içinin ısınması olayına yol açmasına benzediğinden, söz konusu etkiye sera etkisi ve bu etkiye sebep olan gazlara da sera gazları denir.

### B. Sera etkisine sebep olan gazlar



Kaynak: <http://itech.dickinson.edu/chemistry/?cat=67>

### Sera gazlarının kaynakları:

**Karbondioksit** : Fosil yakıtlar (petrol ve türevleri, kömürlerin ve doğal gazın yanması)

**Metan** : Pirinç tarlaları, çiftlik gübreleri, çöp yığınları ve bataklıklardaki organik atıkların çürümesi

**Kloroflourkarbon** : Spreylerdeki püskürtücü gazlar, soğutucu aletlerde kullanılan gazlar

**Ozon** : Egzoz gazlarının 2/3'ünü oluşturan azot oksitlerin ultraviyole ışınları ile reaksiyona girmesi

**Azot Oksitler** : Egzoz gazları, fosil yakıtlar ve kimyasal gübreler

### Verileri değerlendirilim

Yukarıda verilen şekle göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Sera etkisine en çok sebep olan gaz hangisidir?

.....

- Sera etkisine en az sebep olan gaz hangisidir?

.....

- Sera etkisine sebep olan gazları etkisi en az olandan en fazla olana doğru sıralayınız.

.....

### Öğrendiklerimizi Değerlendirelim

1. Sera etkisinin nasıl oluştuğunu açıklayınız.

.....  
 .....  
 .....

2. Sera etkisinin aşırı artış göstermesi hangi durumlara sebep olabilir?

.....  
.....  
.....

3. Sera etkisinin aşırı artış göstermemesi için siz kendi yaşamınızdan örnekler vererek neler yapabilirsiniz?

.....  
.....  
.....

4. Sera etkisinin aşırı artış göstermemesi için toplum olarak hatta tüm dünyada neler yapılabilir, hangi önlemler alınabilir?

.....  
.....  
.....

## KÜRESEL ISINMA

### Kazanımlar:

- Küresel ısınmanın oluşma nedenini açıklar.
- Küresel ısınmaya sebep olan gazları ve kaynaklarını listeler.
- Küresel ısınmanın canlı ve cansız çevrede oluşturduğu değişikliklere örnekler verir.
- Küresel ısınmanın doğal dengeyi bozduğunu ve bu bozulmanın insanlara da etki edeceğini bilir.
- Küresel ısınmayı en aza indirmek için birey ve toplum olarak almamız gereken önlemleri fark eder.

**Öğrenilen kavramlar:** Küresel ısınma, iklim değişikliği.

**Öğrenme yöntemi:** Tartışma, sunum, deney ve animasyon izleme.

**İlişkili konular:** Hava kirliliği, sera etkisi

**Süre:** 80 dakika

## ETKİNLİK

### A. Küresel Isınmanın oluşması

#### 1. Tartışma

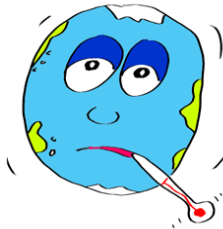
Aşağıdaki haberi okuyunuz ve ilgili soruları grupça tartışınız.

#### Haber:

#### “Küresel ısınma yaşandığından şüphe yok”

Birleşmiş Milletler'e bağlı Dünya Meteoroloji Örgütü yaptığı açıklamada 2010 yılı dünya sıcaklık ortalamasının, 1850'den bu yana kayıt altına alınan yıllar arasında en yüksek üç yıldan biri olduğunu açıkladı.

Örgütün raporunda 2010 yılının, küresel sıcaklık ölçümlerinde taban olarak kabul edilen 1961-1990 yılları arasındaki döneme göre, yaklaşık yarım derece daha sıcak geçtiği belirtildi. Açıklanan bir diğer çarpıcı veri ise son on yılın, şimdiye dek tecrübe edilen sıcak on yıl olduğu. Örgütün açıklamaları, küresel ısınmanın etkilerinin, en üst seviyede, resmi olarak onaylanması anlamına geliyor.



Dünya Meteoroloji Örgütü güncel veriler ışığında küresel ısınma yaşanmakta olduğu konusunda herhangi bir şüphe kalmadığını belirtti. Örgüt ayrıca, eğilimin bu şekilde devam etmesi durumunda olağanüstü iklim felaketlerinin yaşanmaya devam edeceğini belirtti. Geçtiğimiz yıl yaşanan iklim felaketlerinden başlıcaları, Pakistan'ı sular altında bırakan aşırı yağışlar, Rusya'da yaşanan olağanüstü sıcak yaz ve yangınlar ile Kutup buzullarında gözlemlenen aşırı erime olmuştu. 2011 yılı ise dünyanın dört bir yanında yaşanan aşırı yağışlar ve sel felaketleriyle başladı. Avustralya, Sri Lanka, Brezilya ve Almanya'da yaşanan seller farklı boyutlarda hasarlara yol açmış ve can kayıplarına sebep olmuşlardı.

20 Ocak 2011

Kaynak: [http://www.bbc.co.uk/turkce/haberler/2011/01/110120\\_global\\_warming.shtml](http://www.bbc.co.uk/turkce/haberler/2011/01/110120_global_warming.shtml)

### Tartışma soruları:

1. Yukarıdaki haberde Dünya’da yaşanan iklim değişikliğinden söz ediliyor. Bu değişikliğin sebebi olarak belirtilen küresel ısınma sizce nedir?

.....  
 .....  
 .....

2. Küresel ısınmanın sera etkisi ile ilişkisi var mıdır? Açıklayınız.

.....  
 .....  
 .....

3. Hangi faaliyetler küresel ısınmaya sebep olmaktadır?

.....  
 .....  
 .....

### 2. Animasyon izleme



Küresel ısınma ile ilgili animasyonu izleyiniz.

### 3. Sunum

Normal düzeydeki sera etkisinin dünyadaki yaşam için büyük bir önemi vardır. Sera gazlarının atmosferdeki miktarının artması küresel ısınmaya neden olur. Bu gazların miktarı endüstriyel faaliyetler ve kimyasal tüketimler sonucu artış göstermektedir.

Günlük hayatta küresel ısınmaya sebep olabileceğini düşündüğünüz faaliyetleri resimlerden de faydalanarak listeleyiniz.



(kömürün yanması)



.....  
 .....  
 .....  
 .....

Küresel ısınmaya sebep olan etki, atmosferdeki sera gazları miktarının artmasıdır. Buna bağlı olarak, dünyaya bu gazlar tarafından geri yansıtılan ışınların miktarı artmakta ve bu durum yeryüzündeki sıcaklık değerini yükselmektedir.

Aşağıdaki çizelgede küresel ısınmaya sebep olan gazlar, bu gazların kimyasal formülü, 1 yy içinde küresel ısınma potansiyeli (katkısı), atmosferde kalma süresi ve kaynakları verilmiştir. Bu çizelgeyi inceledikten sonra verilen soruları cevaplayınız.

<b>SERA GAZLARI</b>				
<b>Gaz</b>	<b>Kimyasal formül</b>	<b>Küresel ısınma potansiyeli (1 yy içinde)</b>	<b>Atmosferde kalma süresi (yıl)</b>	<b>Kaynakları</b>
<b>Karbondioksit</b>	CO <sub>2</sub>	1	100-1000	- Petrol, kömür ve doğalgaz gibi fosil yakıtların yakılması - Ekim alanı kazanmak için ormanların yakılması
<b>Metan</b>	CH <sub>4</sub>	23	12	- İnek, tavuk ve domuz gibi besi hayvanları - Kuzey Kutbu'ndaki donmuş toprakların (permafrost) erimesi - Çeltik (pirinç) tarlaları - Çöplük alanları - Rafineriler ve doğalgaz boru hatlarındaki sızıntılar
<b>Azot oksit (Diazotmonooksit)</b>	N <sub>2</sub> O	296	114	- Azotlu suni gübreler - Fosil yakıtların yanması (örneğin araba egzozları)
<b>Kloroflorokarbon</b>	CFC	6000-14000	45-1700	CFC ler ozon tabakasının korunması için günümüzde yasaklanmış olup, yerine daha az

				zararlı olan HFC ler kullanılmaktadır.
<b>Hidroflorokarbon</b>	HFC	12-12000	0,3-260	- Soğutma üniteleri (buzdolabı, klima) - Saç spreyi - Aeroseller
<b>Kükürt heksaflorit</b>	SF <sub>6</sub>	22000	3200	- Spor ayakkabılarının süngersi kısımlarında -Tennis toplarının astarlarında

Kaynak: Lynas, M. (2009)

1. Tabloya göre hangi tür gazın atmosferde yok olma süresi en fazladır?

.....

2. Küresel ısınmaya sebep olan gazlar sadece insan faaliyetleri sonucu mu açığa çıkmaktadır?

.....

3. Tüm gazların kullanım alanları incelediğinde günümüzde hangi tür gazın havaya salımı en fazladır? Bu gazın küresel ısınmadaki payının da en fazla olduğunu söyleyebilir miyiz?

.....

4. Sera gazlarının atmosferde kalma sürelerini büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

.....

5. Küresel ısınmayı en aza indirmek için hangi önlemleri alabiliriz?

.....

Bu gazlar dışında küresel ısınmaya sebep olan bir başka etken daha vardır. Evlerde, restoranlarda ya da fabrikalarda kömürün ya da odunun yanması sonucunda ya da tarım arazisi açmak için ormanların yakılması sonucunda havaya kara karbon ya da is (havadaki minik karbon parçacıkları) salınır. Kara karbon karbondioksit gibi bir sera gazı değildir. Dünyadan yükselen ısıyı alıkoymaz. Bunun yerine güneşten gelen ışınları atmosfere girişleri sırasında emer ya da yeryüzüne çöktükten sonra ışınları soğurarak ısınmaya sebep olur.

Bu olayı daha iyi anlamak için bir deney yapalım.

#### 4. Deney

**Problem:** Kara karbon çöken buz kütesinin erime süresi nasıl değişir?

**Hipotez:**.....

**Süre: 25 dakika**

#### Deneyin Yapılışı:

1. Aynı büyüklükte 3 kap alın.
2. Bu kapların içine eşit miktarda su koyun.
3. Kaplardaki sular tamamen donasıya kadar buzlukta bekletin.
4. Güneş ışınlarının geldiği bir yere bu üç kabı koyunuz.
5. Kapları 1,2,3 şeklinde numaralandırdıktan sonra; 1. kaptaki buzun dörtte birlik yüzeyine, 2 kaptaki buzun ½ lik yüzeyine ve 3. kaptaki buzun ise tüm yüzeyine kara karbon dökünüz.
6. 15 dakika bekledikten sonra kaplarda eriyen su miktarlarını ayrı ayrı ölçünüz ve aşağıdaki çizelgeye kaydediniz.

	1. kap	2.kap	3.kap
Kapta biriken su miktarı (g)			

#### Deneyin Sonucu:

1. Hipoteziniz doğrulandı mı? Açıklayınız.

.....  
 .....

2. Kara karbon gökyüzünden yandaki şekilde görülen kar ve buzullar üzerine çöktüğünde, güneş ışınlarının geri yansıtılması miktarı nasıl değişir?

.....  
 .....

#### B. Küresel Isınmanın Sonuçları

#### 5. Tartışma

Aşağıda verilen haberleri okuyunuz ve ardından soruları grupça tartışınız.

#### Haberler

1. İngiltere ve Avustralyalı bilim adamlarının yaptığı araştırmaya göre, bir çeşit uzun boylu saçaklı bir ot türü olan Antartika çimeni, iklim değişikliği yüzünden son 50 yılda yaygın olarak Antartika'da yetişmeye başladı.

05 Nisan 2011



2. İklim modelleri ve uyduların gönderdiği verileri inceleyen araştırmacılar, kutuplarda giderek eriyen buz tabakasının her yıl deniz seviyesinde 1,3 milimetrelık bir artışa denk düştüğünü söylüyor.

10 Mart 2011

3. Amerika Birleşik Devletleri'nden uzmanların verdiği bilgiye göre, Afganistan'da bol yağışlı geçmesi gereken aylarda, toprağa çok az kar ve yağmur düştü. Susuzluğun korkunç boyutlara vardığı Afganistan'ın, bu yıl üretiminin beşte biri kadar dışarıdan tahıl ithal etmesi gerekecek.

22 Şubat 2011

4. "Nature" dergisinde yayımlanan iki araştırmaya göre, küresel ısınma nedeniyle yağmur ve kar yağışının giderek şiddetlendiği belirlendi. 1950'li yıllarla 1990'lı yılların karşılaştırıldığı araştırmada, yüzde 7 oranında daha fazla yağış tespitinde bulunuldu.

16 Şubat 2011

5. "Science" adlı bilim dergisinde yayımlayan araştırmaya göre, Amazon'da 2010'da, 2005'tekine göre daha büyük bir kuraklık yaşandı ve muhtemelen daha fazla ağaç kaybedildi. 2005'teki sıcak hava dalgası son bir asrın en büyük kuraklığına neden olmuştu. Kuraklığın yaşandığı yıllarda Amazon, karbondioksit emen değil, yayan bir bölge haline geliyor.

04 Şubat 2011

6. İklim değişikliği insan sağlığını da olumsuz etkiliyor. 2003 ve 2006 yıllarındaki aşırı sıcaklar çok sayıdaki kişinin tansiyon ve kalp yetmezliğinden ölmesine yol açtı.

16 Aralık 2010

**Kaynak:** <http://www.ntvmsnbc.com>

1. Tüm bu değişimler doğadaki canlı türü sayısını nasıl etkiler?

.....  
 .....  
 .....

2. Dünya'nın herhangi bir yerindeki değişimlerin bir gün sizi de etkileyeceğini düşünüyor musunuz? Nedenini açıklayınız.

.....  
 .....  
 .....

## 6. Animasyon izleme



“Küresel ısınma konusunda yapmamız gerekenler” konusunda John Cooney tarafından hazırlanan ve ödül alan bir animasyonu izleyelim.

Kaynak: [www.youtube.com](http://www.youtube.com)

### Öğrendiklerimizi Değerlendirelim

1. Küresel ısınmaya sebep olan gazlar nelerdir?

.....

.....

.....

2. Hangi etkinliklerimiz küresel ısınmaya katkıda bulunmaktadır?

.....

.....

.....

3. Aşağıdaki resmi inceldiğinizde çevre için en faydalı enerji kaynakları nelerdir? Nedenini açıklayınız.



Kaynak: Gore, A. (2010).

.....

.....

.....

.....

## ASİT YAĞMURLARI

### Kazanımlar:

- Asit yağmurlarının nasıl oluştuğunu açıklar.
- Asitlerin tahrip edici özelliklerini keşfeder.
- Asit yağmurunun canlı ve cansız varlıklar üzerindeki olumsuz etkilerini fark eder.
- Asit yağmurlarını azaltmaya yönelik alınabilecek önlemleri bilir.

**Öğrenilen kavramlar:** Asit yağmuru, pH metre, asit

**Öğrenme yöntemi:** Sunum, tartışma, deney ve animasyon izleme.

**İlişkili konular:** Hava kirliliği

## ETKİNLİK

### 1. Tartışma

Başımızı yukarı kaldırıp baktığımızda, bulutları ve mavi gökyüzünü görürüz. Ama gökyüzünde görmediğimiz başka şeyler de vardır. Örneğin santraller elektrik üretmek için kömür yaktıkça, otomobiller benzin kullandıkça havaya çeşitli gazlar karışır. Bu gazların bir bölümü su ile karışıp limon suyu veya sirke gibi asidik bir hale dönüşür.

Günümüzde insanların yol açtığı çevre kirliliğinin en kötü sonuçlarından birisi asit yağmurudur. Asit yağmuru çevrede canlı cansız pek çok varlığa zarar verir.

- Asit yağmurunun nedenleri ile ilgili bir tartışma açarak düşüncelerini birkaç madde halinde yazınız.

.....

.....

.....

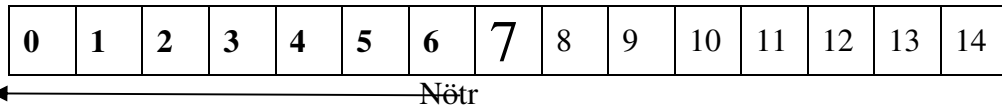
### 2. Sunum:

Asit yağmurunu daha iyi anlamak için, asit kavramını öğrenelim.

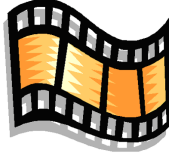
Asitler yiyecek ve içecekler dahil, pek çok maddede doğal olarak bulunan kimyasallardır. Asitlerin çoğu oldukça tehlikeli, yakıcı ve tahrip edici özelliktedir. Asitlerin yakıcılık derecesi pH metre ile ölçülür.

pH metre üzerinde 1'den 14'e kadar sayılar olan bir alettir. pH metrede 7'den 1'e doğru, asitin yakıcılık derecesi artar. Örneğin bazı asidik maddelerden sülfürik asit 0,3, nitrik asit 1,18, limon 2,3, sirke 3,3 pH derecesine sahiptir.

**pH metre:** Üzerinde 1'den 14'e kadar sayılar olan bir alettir.



#### 4. Animasyon:



Şimdi de asit yağmurlarının nasıl oluştuğunu öğrenelim.



#### 5. Deney:

Asit yağmurlarının doğadaki etkilerini anlamak için aşağıdaki deneyleri yapalım.



##### 5.1. Deney:

**Deneyin amacı:** Asit yağmurunun mermer tarihsel yapılara etkisini gözlemlemek.

**Araç- gereçler:**

- Bir parça mermer
- 1 adet limon
- Bıçak

**Deneyin yapılışı:**

1. Limonu bıçak ile ikiye bölün.
2. mermerin üzerine 5-6 damla limon sıkın ve 1gün bekleyin.

**Deneyin sonucu:**

Mermerin yüzeyinde bir değişiklik oldu mu? Gözlemlerinizi yazınız.

.....

.....

.....

**Değerlendirme soruları:**



Yandaki resim Topkapı Sarayı'ndaki Bağdat Köşkü'nü göstermektedir. Bu köşkün dış yüzeyi mermer ve çini ile kaplıdır. Günümüzde artan hava kirliliği ve asit yağmurları bu önemli tarihi yapıyı nasıl etkiler?

.....

.....

.....

.....

## 5.2. Deney:

**Deneyin amacı:** Asit yağmurunun beton veya kireç yapılara etkisini gözlemlemek.

### Araç- gereçler:

- İki parça çimento veya tebeşir (Çimentoyu eski bir tuğla duvarın dibinde ya da yol üstünde bulabilirsiniz.)
- 150 ml sirke
- 2 adet bardak
- 150 ml su

### Deneyin yapılışı:

1. Bir bardağa sirke, diğer bardağa da su yazılı etiketi yapıştır.
2. Bu bardakların her ikisine de eşit büyüklükte küçük çimento parçalarını koyun.
3. Sirke yazılı bardağa 100 ml sirke, su yazılı bardağa da 100 ml su koyun.  
Not: Sirke ve su çimento parçasını tamamen kaplamalıdır. 100'er ml yeterli gelmezse miktarı aynı oranda arttırabilirsiniz.
4. Bardakları 2-3 gün bir kenarda bekletin.

### Deneyin sonucu:

Her iki bardağa koyduğunuz çimentoda hangi değişimler oldu? Gözlemlerinizi aşağıdaki tabloya kaydediniz.

Sirkeli bardaktaki çimento	Sulu bardaktaki çimento

### Değerlendirme soruları:

1. Yaşadığımız şehirdeki binalarda asit yağmuruna ait bir yıpranma belirtisi gördünüz mü?

.....  
 .....

2. İzmir'de yağacak bir asit yağmuru yan tarafta resmi verilen Efes Antik Kenti'ni nasıl etkiler?

.....  
 .....

3. Yaşadığımız şehirdeki binalarda asit yağmuruna ait bir yıpranma belirtisi gördünüz mü?

.....  
 .....



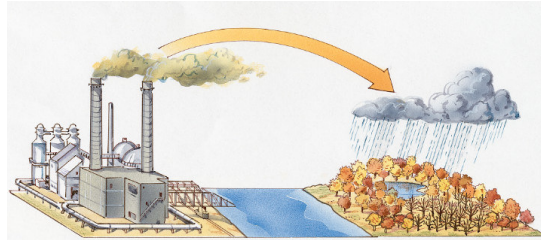
**Asit yağmurları bina ve arabalardaki metal yüzeyleri de aşındırarak, zarar verir.**

## 6. Sunum:

Asit yağmurları cansız varlıkların yanı sıra canlılara ve toprağa da büyük zararlar vermektedir. (Canlılara etkisini onlara zarar vermemek için deney ile göstermeyeceğiz.)

### Asit Yağmurları:

- Göller ve nehirlere yağdığında suların asitlik derecesi artar. Bu durum o sularda yaşayan canlılarla zarar verir.
- Toprağın mineral oranının düşmesine neden olur. Bu durum bitkilerin topraktan beslenmesine engel olur.
- Ormanlar yok olur.
- İnsanlarda astım, bronşit ve akciğer kanserine neden olur.



**Kaynak:** <http://www.ilimsel.com>

### Asit Yağmurlarının Oluşmasını Engellemek İçin:

- ✓ Yandığında kükürt ve azot açığa çıkaran fosil yakıtlar yerine; doğalgaz ya da güneş, rüzgar ve jeotermal enerji gibi yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı arttırılmalı
- ✓ Sanayi tesislerinin bacalarına filtre takılması sağlanmalı
- ✓ Toplu taşıma araçları yaygınlaştırılmalı

## Öğrendiklerimizi Değerlendirelim

1. Asit yağmurları nasıl oluşmaktadır?

.....  
 .....

2. Asit yağmurları canlıları nasıl etkilenmektedir?

.....  
 .....

3. Günümüzde asit yağmurlarının azaltmak için ne gibi önlemler almalıyız?

.....  
 .....

4. Herhangi bir yerde havaya salınan gazların o bölgeye uzak yerlerde asit yağmuruna sebep olabilir mi? Açıklayınız.

.....  
 .....

## OZON TABAKASININ İNCELMESİ

### Kazanımlar:

- Ozon tabakasının Dünya'yı Güneş'ten gelen zararlı ultraviole ışınlarından koruduğunu fark eder.
- Ozon tabakasının nasıl oluştuğunu ve nasıl incelendiğini somut materyaller ile modeller.
- Ozon tabakasının incelmesine sebep olan CFC gazlarını ve kaynaklarını fark eder.

**Öğrenilen kavramlar:** Ozon tabakası

**Öğrenme yöntemi:** Sunum, tartışma, soru-cevap, modelleme ve animasyon izleme

**İlişkili konular:** Hava kirliliği

**İlişkili dersler:** Fen ve Teknoloji

**Süre:** 80 dakika

### ETKİNLİK

#### 1. Tartışma:

Bir sprey kutusu alın ve havaya çok az miktarda sıkın.



“Bu sprey kutusu içinde bulunan bazı kimyasallar ozon tabakasına zarar vermektedir.”

Bu durumun sebebi sizce ne olabilir? Grubunuzla 5 dakika bu konuyu tartışın ve ortak fikrinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

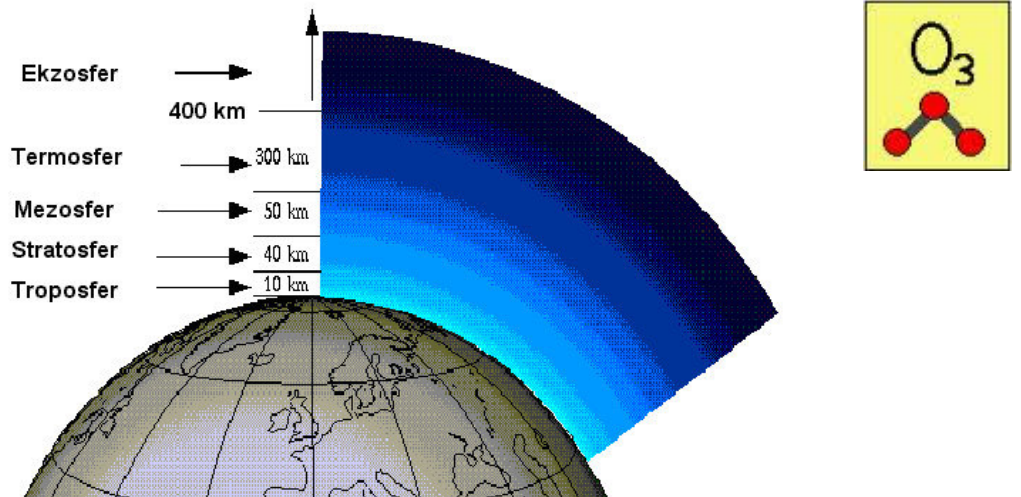
.....

.....

.....

#### 2. Sunum:

- Ozon tabakası, Güneş'ten gelen zararlı ultraviole ışınların çoğunu emerek Dünya'ya ulaşmasını önleyen bir tabakadır.
- Atmosferin statosfer tabakasında (yeryüzünden 15-40 km yukarıda) bulunur ve sıkıştırıldığında 2-3 mm kalına gelebilir.



### 3. Animasyon: Ozon Fabrikası



Ozon tabakası Güneş'ten gelen ultraviyole ışınları ile atmosferdeki oksijenin etkileşimi sonucu oluşur. "Peki bu ozon fabrikası nasıl çalışıyor?" gelin hep beraber izleyelim.

### 4. Sunum:

İnsan faaliyetleri sonucu oluşan bazı kimyasallar ozon tabakasına zarar verir. Bu kimyasallardan en bilineni CFC olarak bilinen kloroflorokarbon bileşikleridir. Bu bileşikler deodorant, sprey, klima ve buzdolabı yapımında kullanılır.



Kaynak: <http://www.unep.org>

Şimdi bu CFC bileşiklerinin ozon tabakasına nasıl zarar verdiğini animasyonda izleyelim.

### 5. Animasyon:



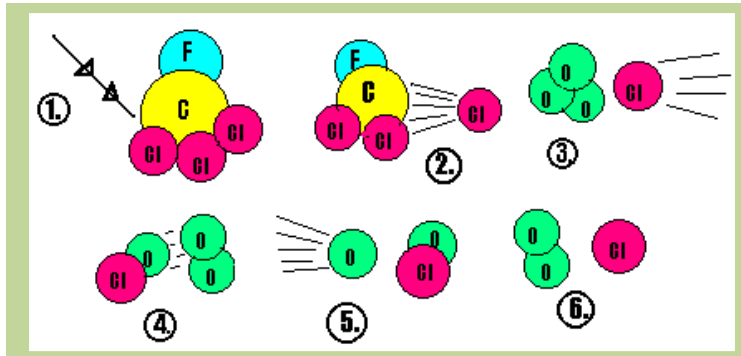
CFC gazlarının ozon tabakasına nasıl zarar verdiğini izleyelim.

### 6. Modelleme:

Şimdi ozon tabakasının oluşumu ve incilmesi olaylarını kendi oluşturacağımız modeller ile pekiştirelim.

#### Malzemeler:

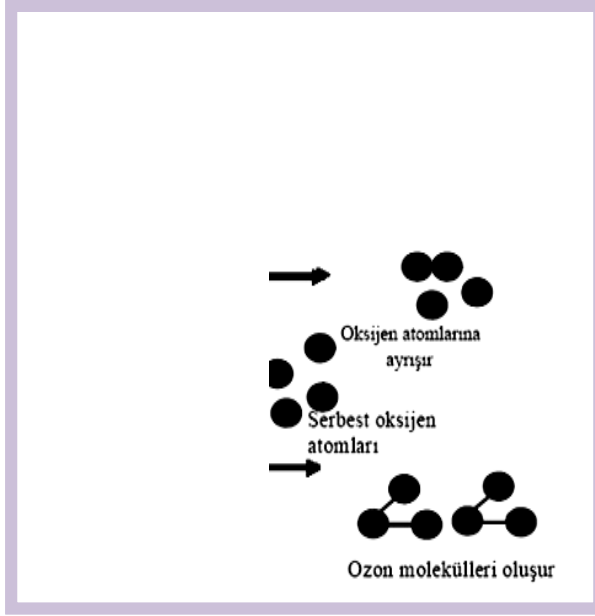
- 4 ayrı renkte oyun hamuru (Çeşitli molekülleri temsil edecek)
- El feneri (Güneş'ten gelen ultraviyole ışınlarını temsil edecek)
- Kürdan (Moleküller arası bağı temsil edecek)



oluşum evrelerini gösterelim.

Yandaki molekül modellerini sırasıyla oluşturarak, bir CFC molekülünün bir ozon molekülünü parçalama aşamalarını gösterebiliriz. Şimdi de aşağıdaki molekül modellerini sırasıyla oluşturarak, ozon molekülünün





**Soru:** Ozon tabakası dünyayı zararlı ultraviyole ışınlarından nasıl korumaktadır?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kaynak: <http://www.otoklima.net/index.php?pid=155>

**Soru:** Dünya’da bulunan ozon her zaman yararlı mıdır? Bu konuyu grubunuzla 5 dakika tartışarak ortak fikrinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

.....

.....

## 7. Sunum :

Yer atmosferi de diyebileceğimiz troposferde, ozonun artması Dünya'daki canlılara zarar vermektedir. Ozon kirliliği denilen bu olay bitkiler, hayvanlar ve özellikle insanlar için çok tehlikelidir. Ozonun havadaki oranı, belli bir seviyeyi aştığı zaman zehir etkisi gösterir.



Yeryüzüne yakın yerlerde biriken ozonun bitki yapraklarında nekrozlara (bir çeşit hastalık) yol açan olumsuz etkisi

Kaynak: <http://www.yaklasansaat.com>

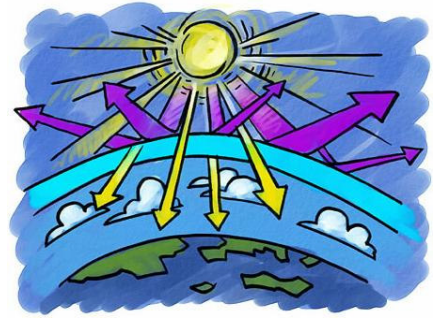


Yaralı ozon diye tabir ettiğimiz stratosferdeki ozon miktarının azalması ise, canlılarda deri kanseri, katarakt ve bağışıklık sistemi bozukluklarına sebep olmaktadır.

### Öğrendiklerimizi Değerlendirelim

Aşağıdaki metni okuyunuz ve ardından soruları cevaplandırınız.

"Plaj meraklılarına bir iyi bir de kötü haber! İyi haber, bronzlaşmış bir tene sahip olmak için artık eskisi kadar uğraşmak zorunda kalmayacaksınız. Şimdi de kötü haber, deri kanserine yakalanma riskiniz oldukça artmış durumda!"



<http://www.hermes-press.com>

1. Yukarıda verilen metni bir gazetede okusanız, bu olayın nedeni konusunda ne düşündünüz?

.....  
 .....  
 .....

2. Son zamanlarda doktorlar, güneş kremi sürmeden öğlen dışarı çıkmama konusunda sık sık uyarılarda bulunuyor. Bu uyarıların sebebi sizce ne olabilir?

.....  
 .....  
 .....

3. İyi ozon ve kötü ozon arasındaki fark nedir? Açıklayınız.

.....  
 .....  
 .....

4. CFC içerikli bileşiklerin geçmişten günümüze kullanımını araştırınız ve bulgularınızı posterde sununuz.



## EVSEL KİRLENME

### **Kazanımlar:**

- Evlerde oluşan atık suların göllere ya da denizlere karışmasının suda yaşayan canlıları olumsuz etkileyeceğini fark eder.
- Evlerde su kullanma oranı arttıkça atık su miktarının da artacağını kavrar.
- Deterjanlı suların ışık geçirgenliğini azaltacağını deney yaparak keşfeder.
- Deterjanlı suların bitki gelişimini olumsuz etkileyeceğini deney yaparak keşfeder.
- Sanayi atıklarının genel olarak nasıl arttığı bilir.

**Öğrenilen kavramlar:** Evsel kirlenme

**Öğrenme yöntemi:** Sunum, tartışma ve deney

**İlişkili konular:** Su kirliliği

**Süre:** 40 dakika

**Not:** Çalışma yaprağında yer alan 3 numaralı deney etkinliğinin sonucu 7 gün sonunda belli olacağından toplam süreye dahil edilmemiştir.

## ETKİNLİK

### **1. Tartışma:**

Nüfus artışı nedeniyle, su tüketimi de giderek artmaktadır. Çünkü nüfus artışı su tüketimini de arttıran bir etkidir. Evsel ortamda kullanılan su, alıcı ortama kirlenmiş olarak geri döner. Bu sebeple kullanılan su miktarı arttıkça, kirli su miktarı da artmaktadır.

1. Evlerde kullanılan sulara hangi tür maddeler karışmaktadır?

.....  
 .....  
 .....

2. Günümüzde evlerde temizlik amacıyla kullanılan deterjanlar, atık evsel sularda en çok bulunan maddelerden biridir. Deterjanları gereğinden fazla kullandığımızda sularda ne gibi olumsuz etkilere yol açabilir?

.....  
 .....  
 .....

### **2. Deney**

#### **Ön Bilgi:**

Sularda pek çok canlı çeşidi yaşar. Bu canlılardan su yüzeyine yakın yerlerde yaşayan bitkisel planktonlar ve kıyı kesimlere yakın yerlerde yaşayan su bitkileri diğer canlılar için büyük önem taşır. Çünkü bu canlılar fotosentez yaparak diğer canlılar için gerekli olan besin ve oksijeni üretirler.

**Problem:** Deterjanlar sulardaki canlıların fotosentez olayını etkiler mi?

**Hipotez:** .....

**Araç-Gereçler:**

- Deterjan
- 2 adet 400 ml'lik cam beher
- El feneri
- Karıştırıcı
- Su
- 2 adet aynı büyüklükte bozuk para
- 

**Deneyin Yapılışı:**

1. 2 adet 400 ml'lik beheri alınız ve her birine 400 ml su koyunuz.
2. Beherlerden birine bir miktar deterjan koyup, köpük olana kadar karıştırınız.
3. Her iki beherin içine de birer bozuk para atınız.
4. Beherlerin içindeki bozuk paraları karanlık bir ortamda el fenerini eşit uzaklıkta tutarak gözlemleyiniz.

**Deneyin Sonucu:**

1. Deterjanın köpüğü suyun hangi kısmında birikmektedir?

.....  
 .....

2. Hangi beher içindeki bozuk parayı daha rahat görebiliyorsunuz?

.....  
 .....

**Değerlendirme:**

1. Fotosentez yapan canlıların ışığa ihtiyaç duydukları göz önüne alındığında, sulardaki deterjan kirliliğini suda fotosentez yaparak yaşayan canlıları nasıl etkiler?

.....  
 .....

**3. Deney:**

**Problem:** Deterjanlı suların bitki gelişimine etkisi nedir?

**Hipotez:** .....



**Araç-Gereçler:**

- Deterjan
- 2 adet aynı özelliklere sahip saksı bitkisi
- Su
- 2 adet pet şişe
- Karıştırıcı

**Deneyin Yapılışı:**

1. Aynı özelliklere sahip iki saksı bitkisini odanın güneş alan aydınlık bir yerine koyunuz.
2. Saksılardan birine deney diğere kontrol grubu yazarak isimlendiriniz.
3. Pet şişelerin birine temiz diğere deterjanlı su koyunuz.
4. 7 gün boyunca deney grubunu deterjanlı, kontrol grubunu da temiz su ile sulayınız. (Not: Sulama her iki saksı için günün aynı zamanında, günde 1 defa ve 100'er ml'lik sulamalar şekilde yapılacaktır.)
5. Sulama yaptığımız 7 gün boyunca bitkilerdeki yaprak gelişimini ile ilgili gözlemlerinizi aşağıdaki, tabloya kaydediniz.

**Deneyin Sonucu:**

		
	<b>Kontrol grubu</b>	<b>Deney grubu</b>
	<b>Yaprak gelişimi</b>	<b>Yaprak gelişimi</b>
1. gün		
2.gün		
3.gün		
4.gün		
5.gün		
6.gün		
7.gün		
<b>Sonuç</b>		

**Değerlendirme:**

1. 7 gün sonunda hangi bitki grubunuz daha iyi gelişti?

.....  
 .....  
 .....

2. Tarlalarını gölden aldıkları deterjanlı sular ile sulayan çiftçilerin ürün verimi konusunda ne düşünüyorsunuz?

.....  
 .....  
 .....

**3. Sunum:**

D.E.Ü. Çevre Mühendisliği Bölümü'nden Prof. Dr. Fikret Kargı'nın "Günümüzde sanayi atıkları sulara verilmeden önce nasıl arıtılıyor?" sorusuna verdiği açıklamaları izleyelim.

### Öğrendiklerimizi Değerlendirelim

1. Deniz veya göllere karışan deterjanlı sular, suya geçen güneş ışığı miktarını nasıl etkiler?

.....  
 .....  
 .....  
 .....

2. Deterjanlı atık suların deniz ve göllere karışmasıyla buralarda yaşayan bitkisel planktonlar ve bitkilerin fotosentez hızlarında değişim olur mu? Cevabınızı nedeni ile açıklayınız.

.....  
 .....  
 .....  
 .....

## PETROL KİRLİLİĞİ

### Kazanımlar:

- Petrol kirliliğinin canlı ve cansız çevrede meydana getirdiği zararları kavrar.
- Petrol kirliliği olan bölgelerin temizlenmesinin çok zor olduğunu keşfeder.

**Öğrenilen kavramlar:** Petrol kirliliği, deniz kirliliği

**Öğrenme yöntemi:** Tartışma, soru-cevap, sunum ve video izleme

**İlişkili konu:** Su kirliliği

**Süre:** 40 dakika

## ETKİNLİK

### 1. Tartışma

Aşağıda verilen haberde yakın zamanda meydana gelen bir petrol kirliliği felaketinden bahsediliyor. Bu felaketle ilgili olarak aşağıdaki soruları grupça tartışarak kendi cevabınızı verilen boşluğa yazınız.

#### Haber:

### Meksika Körfezi'ndeki son yılların en büyük çevre felaketine yol açan petrol sızıntısı

Tarih: 20 Nisan 2010

“Deepwater Horizon” adlı petrol kuyusu Meksika Körfezi'nde patladı. Patlamada 11 işçi öldü. Bu olay sonucunda günde 70 bin ile 100 bin varil arasında yani 15 milyon litre ham petrolün mavi sulara karışması bekleniyor. İngiliz petrol şirketi BP sızıntıyı durdurmak için pek çok yöntem denemeye başladı. Petrol Louisiana, Mississippi, Alabama ve Florida kıyılarına kadar ulaştı ve dünya petrolün denize sızmasını canlı canlı izliyor.

**Kaynak:** <http://www.ntvmsnbc.com>

- Bu olayın meydana geldiği Meksika körfezinde yaşayan canlıların yaşam ortamları ne kadar süre sonra eski haline dönebilir mi? Cevabınız evet ise süre belirtiniz.

.....

.....

.....

.....

- Bu alandaki canlılar yaşamlarını ne kadar sürdürebilir? Yaşayabilmek için ne yaparlar, tahminlerinizi yazınız.

.....  
 .....  
 .....

- Petrol bu bölgedeki canlılara hangi açıdan zarar verebilir?

.....  
 .....  
 .....

- Bir bölgede değişen koşullar başka ortamlara da zarar verebilir mi? Nasıl?

.....  
 .....  
 .....

- Bu petrol kirliliği nasıl temizlenebilir? Fikrinizi belirtiniz.

.....  
 .....  
 .....

## 2. Deney:

Meydana gelebilecek bir petrol sızıntısını daha iyi anlamak için aşağıdaki deneyi yapalım.

### Petrol Su Karışımı Oluşturalım

#### Araç-gereçler:

- Su bardağı
- Su
- Petrol
- Karıştırıcı



#### Deneyin yapılışı

- Bir bardak su içine bir miktar petrol (benzin) koyun.
- Bir karıştırıcı ile karıştırın.
- Karışımı 3-4 dakika beklettikten sonra su ve petrolün son konumlarını inceleyin.



### Deneyin Sonucu

- Son durumda karışımdaki petrol ve suyun konumlarını çizerek gösteriniz.  
.....  
.....  
.....
- Bu karışımın son durumunu dikkate aldığınızda petrol karışmış sularda yaşayan canlılar oksijen ihtiyaçlarını karşılayabilir mi?  
.....  
.....  
.....
- Sizce bu karışım eğer canlıların yaşadığı bir su birikintisi ya da deniz olsaydı canlılar yaşamlarını sürdürebilirler miydi? Cevabınızı aşağıdaki bilgiyi de göz önüne alarak açıklayınız.

**Bilgi :** Su içerisinde canlıların solunumu sonucu oksijen miktarı azalır. Azalan bu oksijen miktarı, su **yüzeyinin** havayla doğrudan ve/veya dalgaların hareketiyle çalkalanarak **temas etmesi** sonucu geri kazanılır.

.....  
.....  
.....

Petrol cisim ya da besinlere bulaştıktan sonra temizlenmesi çok zordur. Bunu deneyerek de görebilirsiniz.

- Bardaktan almış olduğunuz petrol-su karışımını herhangi bir gıda maddesine karışsa bu kirliliği hangi yolla temizlerdiniz? Temizledikten sonra bu besin maddesinin temiz olduğuna güvenip yiyebilir misiniz?

.....  
.....  
.....

### 3. Video:



Petrol sızıntısı üzerinden 1 yıl geçti. İzleyeceğimiz videoda Meksika Körfezi'nde 1 yıl sonunda meydana gelen tahrip anlatılıyor. Bu videoyu izledikten sonra tartışma sorularında verdiğiniz cevapları tekrar gözden geçirip gerekli düzeltmeleri yapınız.

Kaynak: <http://www.bbc.co.uk/turkce/>

### Öğrendiklerimizi Değerlendirelim

1. Petrol kirliliğinin cansız çevreden arındırılması için neler yapılabilir?

.....  
.....  
.....  
.....

2. Petrol kirliliği su yüzeyinde yaşayan ve fotosentez yapan mikroorganizmaları nasıl etkiler? Bu etki sonucu havadaki oksijen miktarı nasıl değişir?

.....  
.....  
.....  
.....

3. Petrol kirliliğini önlemek için hangi önlemler alınabilir?

.....  
.....  
.....

## YER ALTI SULARININ KİRLENMESİ

### Kazanımlar:

- Yer altı sularının oluşum mekanizmasını model kurarak kavrar.
- Yüzey sularında oluşabilecek bir kirliliğin yer altı sularının da kirlenmesine sebep olacağını keşfeder.
- Kirlenen yeraltı sularının temizlenmesinin güçlüğü keşfeder.

**Öğrenilen kavramlar:** Yer altı sularının kirlenmesi

**Öğrenme yöntemi:** Model kurma, deney ve soru-cevap

**İlişkili konular:** Su kirliliği, yer altı suları kirliliği

**Süre:** 40 dakika

## ETKİNLİK

### 1. Model Kurma ve Deney:

#### Deneyin adı: Yer altı sularının kirlenmesi

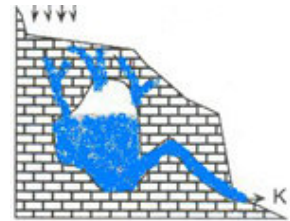
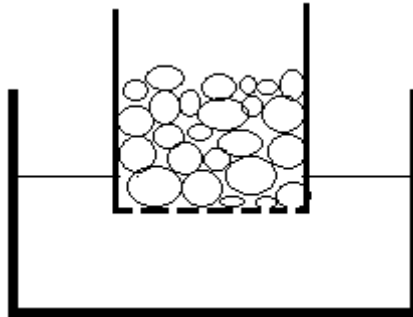
**Problem:** Yüzey sularında oluşan bir kirlilik, yer altı sularını etkiler mi?

**Amaç:** Yer altı sularının nasıl kirlendiğini model yoluyla öğrenme

#### Araç-gereçler:

- Yaklaşık 500 ml'lik ve 2 litrelik olmak üzere 2 plastik kap.
- 500 ml'lik plastik kabın  $\frac{3}{4}$ 'ünü dolduracak miktarda çakıl taşı
- 1 bardak
- 1-2 litrelik boş kap
- Gıda boyası
- Su
- Sıvı sabun pompası
- Delik açmak için toplu iğne ya da çivi

Aşağıda verilen aşamaları sırayla uygulayarak, ilgili soruları cevaplayınız.



1. Küçük kabın tabanına küçük delikler açınız ve ardından kabın  $\frac{3}{4}$ 'ünü çakıl taşı ile doldurunuz.

2. Küçük kabı büyük kabın içine koyunuz ve ardından küçük kabın içine 5 bardak su dökünüz.
3. Şimdi de çakıl taşları arasına elinizle bir delik açın.
  - a. Bu delik içinde biriken su yeryüzünde neyi temsil ediyor olabilir?  
 .....  
 .....
  - b. Büyük kap içindeki sular neyi temsil ediyor olabilir?  
 .....  
 .....
  - c. Yağmur yağdığında toprak yüzeyindeki sular nereye gidiyor olabilir?  
 .....  
 .....
4. Küçük kapta oluşturduğunuz göl modeline 2 damla gıda boyası damlatın.
  - d. Bu durumda büyük kap içindeki suyun renginde bir değişiklik oldu mu? Gözlemlerinizi yazınız.  
 .....  
 .....
  - e. Yeryüzünde toprağa yada sulara atılan maddeler sizce yer altı sularını etkiler mi? Açıklayınız.  
 .....  
 .....
5. Daha sonra pompayı göl modeline yerleştirip, içindeki suyu boş plastik bir bardağın içine pompalayın.
6. Pompalama olayını yaparken az miktarlarda temiz suyu göl modeline ekleyin. Pompaladığınız su temizlenene kadar su ekleme ve pompalama olayını sürdürün.
  - f. Bu olayı ne kadar süre devam ettirirseniz model içindeki su temizlenir? Deneyerek cevabınızı verilen boşluğa yazınız.  
 .....  
 .....  
 .....

### Öğrendiklerimizi Değerlendirelim

1. Bu deneyden çıkardığımız sonuca göre yüzey sularında oluşan bir kirlilik yer altı sularını nasıl etkiler? Açıklayınız.

.....  
.....  
.....  
.....

2. Dünyadaki yer altı sularının kirlenmesini önlemek için neler yapılabilir?

.....  
.....  
.....  
.....

3. Kirlenmiş yer altı su kaynaklarını sulama suyu olarak tarımda kullanmak doğru mudur? Nedenini açıklayınız.

.....  
.....  
.....  
.....

## ÖTROFİKASYON

### Kazanımlar:

- Ötrofikasyon kavramının ne anlama geldiğini açıklar.
- Suların kanalizasyon suları ve tarımsal gübreler tarafından kirlenmesi sonucu ötrofikasyon olayının gerçekleşebileceğini fark eder.
- Ötrofikasyon olayının suda yaşayan canlıların yaşamını tehdit edeceğini fark eder.

**Öğrenilen kavramlar:** Ötrofikasyon

**Öğrenme yöntemi:** Sunum, tartışma, soru-cevap ve animasyon izleme

**İlişkili konular:** Su kirliliği

**İlişkili dersler:** Fen ve Teknoloji

**Süre:** 40 dakika

## ETKİNLİK

### 1.Tartışma:

Su ekosistemi oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir. Tüm ekosistemlerde olduğu gibi deniz ve göl gibi sulak ortamlarda meydana gelecek bir değişim, o ortamda yaşayan canlıların yaşamını olumsuz yönde etkileyecektir.

Günümüzde sular hızla kirlenmektedir. Doğa bu kirlenmeyi bir yere kadar tolere edebilmekte, fakat kirlenmenin daha fazlası geriye dönüşü olmayan olumsuz etkilere sebep olmaktadır. Kısaca sular belirli bir düzeydeki ve nitelikteki kirlenmenin üstesinden gelebilmektedir. Ancak bizler bu düzeyi aştığımız zaman sulardaki hassas dengeyi bozabiliriz.

1. Günümüzde hangi faaliyetler suyun taşıma kapasitesini aşacak düzeyde kirlenmesine yol açabilir?

.....

.....

.....

2. Sudaki dengenin bozulması olayından kastedilen sizce ne olabilir?

.....

.....

.....

Sularda pek çok canlı yaşamaktadır. Bu canlılar da karada yaşayan canlılar gibi oksijene ihtiyaç duymaktadır. Suda çözülmüş olarak bulunan oksijen miktarı, aslında suyun temizliğinin de bir göstergesidir. Peki suya atılan ve kirlilik yaratan maddeler suda hangi değişimlere yol açmaktadır? Bu değişimleri gözlemlemek animasyonu izleyelim.

## 2. Animasyon ve sunum:



Bu animasyonda sulardaki ötrofikasyon kavramı anlatılmaktadır. **Ötrofikasyon:** Göl, nehir ve bazı denizlerde ortaya çıkan ve besleyici mineral kirlenmesinden doğan, aşırı bitki üretimi olayıdır. Oluşum aşamaları ise aşağıdaki gibidir:

1. Sulara bol miktarda karbon (C), azot (N) ve fosfat (P) bileşiklerinin geçişi
2. Alglerin aşırı çoğalması
3. Ölen alglerin dip kısımdaki bakteriler tarafından parçalanması
4. Sudaki oksijen miktarının azalması ve H<sub>2</sub>S (hidrojen sülfür) gazı miktarının artması ve pis koku oluşumu
5. Oksijenin azalması sonucu suda yaşayan canlıların ölmesi
6. Gölün bataklığa dönüşmesi

## 3. Örnek olay:

Aşağıda Bafa Gölü ile ilgili 1 yıl arayla çıkan iki haberi okuyunuz.

### Haber 1: Bafa Gölü kurtuldu mu?

**Tarih:** 01 Haziran 2010

Kirlilik, kuraklık ve balık ölümleri ile gündeme gelen, ancak son yıllarda "Bafa'ya Su-Ege'ye Bereket" projesi kapsamında yapılan kirlilikten kurtarma çalışmaları sonuç veren Bafa Gölü'nün masmavi sularında artık turistler yüzerek, güneşleniyor.

Bafa Gölü'nün kirlilikten kurtarılması için yaklaşık 4 yıl çalışmalar yapıldı.



### Haber 2: Kirlilikten artık rengi yeşil!

**Tarih:** 07 Haziran. 2011



Ege Bölgesi'nin en büyük gölü olan Bafa, can çekişiyor. Yeterli temiz su gelmediği için üzerine yeşil peltemsi bir görünüm alan gölde, acil önlem alınmazsa balıkçılık bitecek.

Yetkililerin yaptığı incelemede, gölün bazı kısımlarında peltemsi, bazı kısımlarında ise akıcı yeşil renkli bir maddenin, göl yüzeyini yeşile çevirdiğini ve biyolojik kirliliğin en üst düzeyde olduğu belirlendi.

Gölün yüzey kısmını mavi-yeşil algler (cyanophyteae), dip yapısını yeşil alglerin (chlorophyta) kapladığına dikkat çeken yetkililer, "Microsistit sp. ve aphanizomenon sp. türler göldeki yeşil renge neden olmaktadır. Gölün iç kısmı pelteleşmiş makroskobik alglerle kaplı. Göle verilen sularda da karbon ve nitrat

fosfat gibi elementlerin çok olması, yaz aylarında Bafa Gölü'nde alg artışını tetiklemekte. Bu tabakalaşmada su sıcaklığıyla birlikte, ışık alglerin çoğalmasını hızlandırmakta. Suları kirletilmiş olan göllerde bu durum söz konusu" şeklinde açıklama yaptı.

Yetkililer bu durumun, sivrisinekleri arttıracığını, çevrede kötü koku meydana geleceğini ve balıkçılığın da bu durumdan olumsuz etkileneceğini belirtti.

Tüm bu olumsuzlukların yok edilmesi için ise "Gölün organik dip yapısının ve askıdaki katı maddelerin uzaklaştırılması, gölün iç ve dış yükler tarafından kirletilmemesi, doğal yapısında göle nasıl su giriyorsa, o sistemin tekrar sağlanması, temiz suyun verilip, göldeki biyolojik zenginliğin artırılması" gerektiği belirtildi.

Yukarıda verilen haberlerden de yararlanarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

<b>Bafa Gölü'nün 2011 Yılındaki Kirliliğinin;</b>	
<b>Nedeni</b>	
<b>Sonucu</b>	
<b>Sonucun Etkileri</b>	
<b>Çözümü</b>	

### **Öğrendiklerimizi Değerlendirelim**

1. Göl ve denizlerde aşırı düzeyde karbon, azot ve fosfor elementleri ötrofikasyona sebep olmaktadır. Peki suya karışan hangi maddeler bu elementleri en çok içermektedir? Araştırınız.

.....  
 .....

2. Sularda ötrofikasyon olayının gerçekleşmesini önlemek için, evinizde hangi önlemleri alabiliriz?

.....  
 .....

3. Yaşadığımız şehirde kanalizasyon suları hangi işlemlerden geçtikten sonra göl veya denizlere verilmektedir? Araştırınız ve bulgularınızı bir posterde sununuz.

.....  
 .....



## TOPRAĞIN TEMİZLENMESİNİN GÜÇLÜĞÜ

### Kazanımlar:

- Günümüzde toprak kirliliğine sebep olan etkenleri kavrar.
- Toprak kirliliğinin temizlenmesinin zor olduğunu deney yaparak gözlemler.
- Toprakta oluşan kirliliğin çevrede yol açtığı olumsuzlukları fark eder.

**Öğrenilen kavramlar:** Toprak kirliliği

**Öğrenme yöntemi:** Tartışma, deney, video izleme ve sunum, soru-cevap

**İlişkili konu:** Toprak kirliliği, Su kirliliği

**Süre:** 40 dakika

## ETKİNLİK

### 1. Tartışma ve video izleme:

*“Toprak esas itibariyle kayaların ve organik maddelerin türlü çaptaki ayrışma ürünlerinden meydana gelen, içinde geniş bir canlılar alemini barındırarak, bitkilere durak ve besin kaynağı görevini yapan bir maddedir.”*

*Prof. Dr. Kerim Ömer Çağlar*

1 cm kalınlığındaki toprak ancak birkaç yüzyılda oluşabilmektedir. Bu bakımdan toprağın kirlenmeden korunması büyük bir önem taşımaktadır.

Aşağıda toprak kirliliği ile ilgili verilen soruları grupça tartışınız. Cevaplarınızı verilen boşluğa yazınız.

1. Toprak kirliliği kavramı sizce neyi ifade etmektedir?

.....  
 .....  
 .....

2. Günümüzde toprak kirliliğine sebep olan etkenler neler olabilir?

.....  
 .....  
 .....

### Video 1:



“Günümüzde toprak kirliliği hangi boyuttadır?” sorusuna Ege üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Nilgün Mordoğan’ın yaptığı açıklamayı izleyiniz.

## 2. Deney:

### Deneyin adı: Toprakta oluşan kirliliğin temizlenmesi

#### Araç-gereçler:

- 3 adet 400 ml lik beher
- 2 bardağı dolduracak kadar toprak
- Bir miktar gıda boyası
- Karıştırıcı ve kaşık
- Bir miktar deterjan
- 100 ml su
- 2 adet süzgeç
- 2 adet geniş tabak

#### Deneyin yapılışı:

1. 2 geniş tabağın içine bir miktar toprak koyun ve toprağın yapısını gözlemleyin.
2. Bir tabaktaki toprak içine bir miktar gıda boyası atın ve karıştırıcı ile karıştırın.
3. Bir beherin içine 200 ml su koyun ve içine bir miktar deterjan koyup kaşık ile karıştırın.
4. Deterjanlı suyu 2.tabak içindeki toprağın üzerine dökün ve karıştırın.
5. Her iki tabaktaki toprağın içindeki karıştırdığınız maddeleri ayırtmaya çalışın.
6. Tabaklarda bulunan toprakların üzerine kabı dolduracak şekilde su ile doldurun ve ardından karışımdaki suları ayrı bardaklara süzgeç ile süzün.
7. Süzdüğünüz suların rengini, kokusunu gözlemleyin.

#### Deneyin sonucu:

1. Toprağa karışan maddeleri kolaylıkla ayırlabildiniz mi?

.....  
 .....

2. Süzdüğünüz suda karıştırdığınız maddeleri gözlemlediniz mi?

.....  
 .....

3. Karıştırdığınız madde miktarı, süzüntü suyu içindeki madde miktarına eşit olabilir mi? Tahmin ediniz.

.....  
 .....

### 3. Video izleme ve sunum:

#### Video 2



“Toprakta oluşan bir kirlilik çevrede başka hangi olumsuzluklara yol açar?” sorusuna Ege üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Nilgün Mordoğan’ın yaptığı açıklamayı izleyiniz.

#### Öğrendiklerimizi Değerlendirelim

1. Çevrenizde toprağın kirlenmesine sebep olan faaliyetler var mı? Örnek veriniz.

.....  
 .....  
 .....

2. Toprağı kirleten maddelerin topraktaki kalıcılıkları aynı mıdır? Cevabınızı örneklerle açıklayınız.

.....  
 .....  
 .....

3. Topraktaki bazı maddelerin temizlenmesinde doğadaki olayların payı olabilir?

.....  
 .....  
 .....

4. Toprakta oluşan bir kirlilik, başka hangi kaynakların kirlenmesine sebep olur?

.....  
 .....  
 .....

## KİMYASAL GÜBRELER

### Kazanımlar:

- Kimyasal gübrelerin doğada oluşturduğu kirliliğin farkına varır.
- Toprakta meydana gelen bir kirliliğin suya ve bitkilere taşınabileceğini deney yaparak gözlemler.
- Organik atıkların kimyasal gübrelere alternatif olarak kullanılabilmesi çıkarımını yapar.

**Öğrenilen kavramlar:** Toprak kirliliği, kimyasal gübre

**Öğrenme yöntemi:** Sunum, tartışma, deney, video izleme, soru-cevap.

**İlişkili konular:** Su kirliliği, toprak kirliliği

**Süre:** 40 dakika

**Not:** Çalışma yaprağında yer alan 3 numaralı deney etkinliğinin sonucu 1 gün sonunda belli olacağından toplam süreye dahil edilmemiştir.

## ETKİNLİK

### 1. Tartışma:

1. Günümüzde tarım faaliyetlerinde gübreleme olayı sık sık yapılmaktadır. Peki toprak neden gübrelenmektedir?

.....  
.....

2. Bitkilerin yapısında azot (N) gibi bazı mineraller bulunmaktadır. Bu mineralleri bitkiler kökleri aracılığıyla topraktan alırlar. Eğer toprakta bu mineraller yeteri kadar bulunmazsa, çiftçiler bu eksikliği gidermek için neler yapabilir?

.....  
.....

### 2. Sunum ve video izleme:

#### Organik Gübreler

Doğada tüm canlılar organik madde içerir. Bu canlıların kalıntıları toprağa düştüğünde topraktaki mikroorganizmalar tarafından parçalanır ve bitkiler için gerekli olan inorganik maddelere ayrışır. Öyleyse evimizde veya çevremizde biriken tüm organik madde kalıntıları gübre olarak kullanılabilir. Bu organik gübre çeşidine kompost adı verilir. Ancak bazı durumlarda kimyasal gübreler kullanılır.

Kimyasal gübre toprakta olması gereken veya toprakta eksilen maddeleri desteklemek amacı ile toprağa atılan ve doğal olmayan kimyasal yöntemlerle üretilen maddelerdir.

#### Video



“Tarımda kullanılan kimyasal gübrelerin toprağa etkisi nedir?” sorusuna Ege üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Nilgün Mordoğan’ın yaptığı açıklamayı izleyiniz.

**Soru:** Organik atıklar kompost olarak değerlendirilmeyip çöpe atılırsa, bu durumda yapay (kimyasal) gübreler kullanılır. Kimyasal ve organik gübreler arasında ne gibi farklar vardır?

.....  
 .....  
 .....

### 3. Deney:

**Problem:** Kimyasal gübrelerin içindeki maddeler (yararlı ve zararlı) bitkiye geçer mi?

**Hipotez:** .....

#### Araç- gereçler:

1. Geniş bir bardak
2. Su
3. Bir sap taze kereviz ya da brokoli
4. Kırmızı gıda boyası (Gıda boyası topraktaki kirliliği temsil ediyor)
5. Karıştırıcı
6. Bıçak

#### Deneyin yapılışı

1. Kerevizin sapının alt kısmının dikkatli kesin.
2. Bir bardağın içine birkaç damla gıda boyası damlatın.
3. Boyanın suda yayılması için karıştırıcı ile suyu karıştırın.
4. Kerevizi bu suyun içine koyun ve 2-3 saat bekletin.
5. 2-3 saat sonra kerevizi sudan çıkarın ve sapına yakın bir yerde bıçak ile kesin ve inceleyin.

#### Deneyin Sonucu

1. Kerevizi suda 2-3 saat beklettikten sonra bitkinin renginde bir değişim oldu mu? Cevabınız evet ise bu değişim bitkinin en çok hangi kısımlarında meydana geldi?

.....  
 .....  
 .....

2. Yaptığımız deneye göre kimyasal gübre içeriğindeki maddeler sulama ile topraktan bitki kökleri ile bitkinin bünyesine alınabilir mi? Bu durumda gübrelerin içeriğine dikkat etmek niçin önemlidir?

.....  
 .....  
 .....

### Öğrendiklerimizi Değerlendirelim

1. Toprakta kimyasal gübrelerden dolayı oluşan bir kirlilik canlılarda hangi sorunlara yol açabilir? Bu durumu besin zinciri ile bağlantılı olarak ve örnek vererek açıklayınız.

.....  
.....  
.....

2. Hangi tür gübreler kullanılırsa doğaya zarar vermez? Bu gübreleri nasıl elde edebiliriz?

.....  
.....  
.....

## TARIM İLAÇLARI

### Kazanımlar:

- Tarım ilaçlarının çevreyi nasıl etkilediğini açıklar.
- Tarım ilaçlarına alternatif olarak biyolojik mücadelenin çok daha çevreci bir yöntem olduğunu kavrar.
- Tarım ilaçlarının insan sağlığına etkisini kavrar.

**Öğrenilen kavramlar:** Toprak kirliliği, kimyasal gübre

**Öğrenme yöntemi:** Sunum, tartışma ve video izleme

**İlişkili konular:** Toprak kirliliği, tarım ilaçları

**İlişkili dersler:** Fen ve Teknoloji

**Süre:** 40 dakika

## ETKİNLİK

### 1. Tartışma:

Aşağıdaki senaryoyu okuyunuz ve ardından ilgili soruları cevaplayınız.

## ÇİFTÇİ NE YAPMALI?

Bir çiftçi tarlasına her yıl domates ekerdi. Tarlasına ektiği domatesleri bir sene domates güvesi olarak bilinen "[Tuta Absoluta](#)" adlı böcekler sardı. Çiftçi tarlasına her gidişinde, bir miktar domates bitkisinin daha böceklerin istilasından heba olduğunu görüyordu. Bu durumu önlemenin yollarını arayan çiftçi bir gün arkadaşının tavsiyesi ile tarlasındaki bitkileri tarım ilacı ile ilaçlamaya karar verdi. İlaçlamadan bir süre sonra çiftçi böceklerden kurtuldu ancak bu sefer de domates meyvelerinin tadı ve kokusu biraz değişmişti. Ama bu durum, çiftçi için bitkileri tamamen kaybetmeye göre daha önemsiz bir sorun olarak geldi ve bu uygulamayı devam eden senelerde de sürdürmeye karar verdi.

Ancak ileriki senelerde tarım ilacının böcekleri öldüremediğini gören çiftçi, uyguladığı dozu attırdığında böceklerin öldüğünü gördü. Hatta bu doz bir sene, ilk uyguladığı senenin on katına bile ulaşmıştı. Duruma şaşırان çiftçinin maalesef bu ilk şaşkınlığı olmayacaktı. Çünkü o sene bu böceklerden farklı Nesidiocorus tenuis ve Macrolophus Caliginosus adlı 'avcı böcekler' görülmeye başlanmış ve ileriki senelerde artık bu ilaç eski böcekleri de öldüremez olmuştu. Ayrıca toprağın da verimsizleştiğini gören çiftçinin artık kafası iyice karışmıştı.

1. Çiftçinin ilk sene uyguladığı ilaç, sonraki senelerde neden etkisini daha az göstermeye başlamış olabilir?

.....

.....

.....

.....

2. Uygulama sonrası tadı ve kokusu değişen domatesler, insan sağlığına nasıl etki eder?

.....  
 .....  
 .....

3. İlaçlama sonunda yok edilen böceklerin yerine farklı böcekler görülmeye başlanmıştır. Bunun sebebi sizce ne olabilir?

.....  
 .....  
 .....

4. Sizce çiftçinin tarlasının zamanla verimsizleşmesinin sebebi ne olabilir?

.....  
 .....  
 .....

5. Tarım ilaçları uygulamak yerine daha çevreci yollar olabilir mi? Cevabınızı örneklerle açıklayınız.

.....  
 .....  
 .....

## 2. Sunum:

Tarımsal ürünlere zarar veren ve ürün kaybına neden olan hastalık, zararlı ve yabancı otları yok etmek için kullanılan kimyasal ilaçlara tarım ilacı denir. Tarım ilaçları çok zehirli, zehirli, zehirsiz gibi gruplara ayrılırlar.

Bilinçsiz ve aşırı tarım ilacı kullanmanın yaratacağı olumsuzluklar şöyle sıralanabilir:

- Zararlı böcekleri kontrol altında tutan faydalı böceklerin ölümüne neden olur.
- İnsanlarda doku ve organlarda birikerek zehirlenme, alerjik, ve kansorejen etki yapar.
- Su kaynaklarına, göllere ve nehirlere karışarak kirliliğe neden olur.
- Aşırı kullanımlarda yağmur veya sulama sularıyla toprak altına geçerek yer altı su kaynaklarını kirletebilir.
- Kullanılan ilaçların ambalaj kutuları gelisigüzel ortalığa atıldığında çevre kirliliğine neden olur.
- Balıkların ve arıların ölümüne neden olabilir.

Günümüzde tarım ilaçlarının kullanımı tüm dünyada sıkı denetim ve kontrol altında yapılmaktadır.



### 3. Video izleme:



“Bitki zararlılarına karşı kullanılan kimyasal tarım ilaçları, toprağa etkisi nedir? Kalıcılığı nedir?” sorusuna Ege üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Nilgün Mordoğan’ın yaptığı açıklamayı izleyiniz.

### Öğrendiklerimizi Değerlendirelim

Tarım ilaçları ile ilgili haberi okuyunuz ve verilen soruları grupça tartışınız.

#### **Tarım İlaçları Anne Sütünü Bile Tehdit Ediyor**

**Artık anne sütüne bile karışan tarım ilaçlarından korunabilmenin tek yolu, mümkün olduğu kadar organik gıda tüketmek... Peki ama nasıl?**

Tükettiğimiz yiyecekler, içecekler çok sayıda katkı maddesi barındırıyor. Tarlada verim artsın, daha çok ürün çıksın diye tarım ilaçları kullanılıyor. Ama bu ilaçlar insan sağlığını olumsuz etkiliyor. Şeftali, marul ve çilek tarım ilaçlarını üzerinde en çok barındıran sebze ve meyveler olarak öne çıkıyor.

#### **1250 Çeşit İlacın Kalıntısı Anne Sütünde**

Özellikle kanser vakalarının artışı, “pestisitler” adı verilen “tarım ilaçları”nın “aşırı”, “zamansız” ve “uygunsuz” kullanımının da büyük payı var. Türkiye’de zirai mücadelede 1250 çeşit ilaç kullanılıyor. Araştırmalara göre, gerek piyasada satılan et ve süt ürünlerinde, gerekse anne sütünde tarım ilacı kalıntısına rastlanıyor. Özellikle Çukurova gibi yoğun tarım ilacı kullanılan bölgelerde, anne sütünde dikkat çekici oranlarda ilaç kalıntısı görülüyor. Tarım bakanlığı verileri de bunu doğruluyor. Bu verilere göre örneğin yer fıstığında, incirde ve fındıkta “alfatoksin”, biberde “kükürtdioksit”, üzümde “parafin” gibi bir çok tarım ilacı kalıntısı var.

#### **ABD 293 Bin Ton, Türkiye 13 Bin Ton İlaç Kullanıyor**

Dünyada her yıl 2.5 milyon ton tarımsal mücadele ilacı kullanılıyor. ABD’de yılda 293 bin, İtalya’da 43 bin, Fransa’da 41 bin, İngiltere’de 30 bin, Almanya’da 25 bin, Yunanistan’da 32 bin ton, Türkiye’de 13 bin ton “zirai mücadele ilacı” toprağa ya da bitkiye uygulanıyor. Buna karşın organik olarak yani doğal yollarla üretilen meyve ve sebzelerde tarım ilaçları ya kullanılmıyor ya da son derece kontrollü bir biçimde uygulanıyor.

Gerek bu ürünlerin gerekse hayvansal gıdaların tüketilmesi yoluyla insana zarar verebilecek olan besinlerden kaçınmak için de organik gıdalar kullanmak önem taşıyor. Kısacası organik gıdalarla beslenerek tarım ilaçlarından, hormonlara, genetiğiyle oynanmış gıdalardan, katkı maddelerine kadar insan vücuduna zararlı olabilecek pek çok maddeden korunabilirsiniz.

**Kaynak:** [http://www.belgehaber.com/haber.php?haber\\_id=4796](http://www.belgehaber.com/haber.php?haber_id=4796)

1. Yiyeceklerde ne kadar tarım ilacı kalıntısı olduğunun tespit edilmesi neden önemlidir?

.....  
.....  
.....

2. Yediğiniz yiyeceklerde tarım ilacı kalıntısı olup olmadığını nasıl anlıyorsunuz?

.....  
.....  
.....

3. Tarım ilaçlarının cansız çevreye etkisi ne olabilir?

.....  
.....  
.....

4. Tarım ilaçlarının içeriği insan sağlığını nasıl etki etmektedir?

.....  
.....  
.....

## KATI ATIK SORUNU

### Kazanımlar:

- Çevredeki katı atık sorununu fark eder.
- Plastik, metal, cam ve kağıt gibi katı atıkların doğada ayrışma sürelerini kavrar.
- Geri dönüşüm faaliyetlerinin nasıl gerçekleştiğini ve çevreye olumlu etkisini fark eder.

**Öğrenilen kavramlar:** Toprak kirliliği, geri dönüşüm, katı atıklar

**Öğrenme yöntemi:** Sunum, tartışma, soru-cevap, video ve animasyon izleme

**İlişkili konular:** Toprak kirliliği, geri dönüşüm

**İlişkili dersler:** Fen ve Teknoloji

**Süre:** 80 dakika

## ETKİNLİK

### 1. Tartışma:

**1. Durum:** Bir hafta sonu alışveriş yapmak için bir markete gittiniz. Reyonlara yöneliniz ve ev için gerekli malzemeleri alacaksınız. Hemen hemen çoğu malzeme plastik kap ya da ambalaj içinde size sunuluyor. Biraz ilerde bir içecek tanıtımı yapılıyor ve herkese birkaç yudumluk içecekler yine plastik bardaklar ile ikram ediliyor. Tüm alışverişinizi tamamladıktan sonra kasaya yöneliyorsunuz ve aldığınız malzemeleri size sınırsız olarak sunulan plastik poşetler içine doldurup, evinize doğru yola çıkıyorsunuz.

1. Yukarıda günlük hayattan bir kesit anlatılmıştır. Sizce yukarıda anlatılan olay içinde çevreye zararlı bir durum söz konusu mudur?

.....

.....

.....



Plastik malzemeleri hayatımızın her aşamasında sıklıkla kullanıyoruz. Kullandığımız malzemeleri işi bittiğinde çöpe atıyoruz ve onların yerini de başkaları alıyor.

Peki çöpe atılan plastik malzemelerin sizden sonraki yolculuğunu merak ediyor musunuz?

- Günlük yaşantımızda plastik malzemeler dışında tükettiğimiz başka hangi atıklar bulunmaktadır?

.....

.....

.....

**2. Durum:** Doktorlar vücudumuzdaki mineral dengesini sağlamak için özellikle yaz aylarında bol bol soda (maden suyu) içmemizi önerirler. İnsanlar da her biri 200 ml olan sodaları içer ve şişelerini çöpe atarlar.

- Yukarıda anlatılan durumda çevrede oluşacak katı atık kirliliğini en aza indirmek için toplumun hangi davranışta bulunmasını önerirsiniz?

.....  
 .....  
 .....

- Günümüzde hangi tür atıklar geri dönüşüm olayı ile geri kazanılabilir?

.....  
 .....  
 .....

- Evinizde kullandığınız maddelere ait metal, cam, plastik ve kağıt gibi atıkları herhangi bir geri dönüşüm faaliyetine kazandırıyor musunuz?

.....  
 .....  
 .....

- Çevrenizde geri dönüşüm faaliyetleri yapılıyor mu? Cevabınız evet ise hangi uygulamalar yapıldığını açıklayınız.

.....  
 .....  
 .....

### **Düşünelim-Öğrenelim**

Okulda içtiğiniz suya ait plastik şişeye sizden sonra ne olduğunu merak ediyor musunuz ?

Su hayatımızın vazgeçilmez bir içeceği. Gün içerisinde çok su tüketiriz. Evimiz dışında örneğin okulda susadığımızda kantinden 500 ml'lik plastik şişelerde satılan sulardan en az bir defa alırız ve suyu içtikten sonra ambalajını çöpe atarız. Peki bu durumu okuldaki tüm öğrenciler için düşündüğümüzde çöpe attığımız plastik atık miktarı için ne söyleyebiliriz?

Bu problemi çözmek için aşağıdaki basamakları takip ediniz.

- 500 ml'lik boş bir plastik şişeyi kapağını çıkarttıktan sonra hassas terazide tartınız.
- Çıkarttığınız kapağı hassas terazide tartınız.
- Tüm öğrencilerin günde bir şişe su içtiğini varsayarak okulunuzda bir günde oluşacak plastik şişe ve kapak miktarını hesaplayınız.

.....  
 .....  
 .....

## PLASTİK ŞİŞENİN SONU ?



- Yukarıda verilen iki durumu çevreye etkilerinin yönünden değerlendiriniz.

- 1.Durum yararlıdır / zararlıdır.

Çünkü.....  
 .....  
 .....

- 2. Durum yararlıdır / zararlıdır.

Çünkü.....  
 .....  
 .....

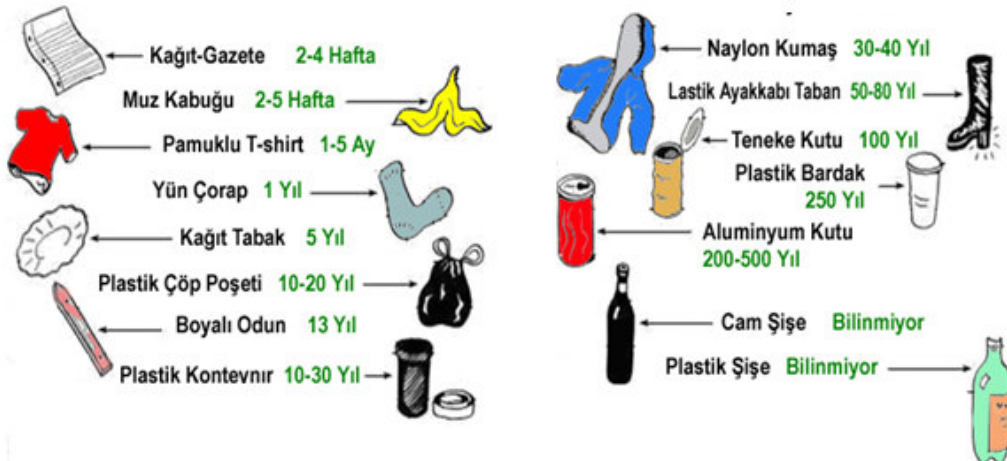
### 2. Sunum:

Şimdi de verilen iki durumun çevreye etkilerini birlikte inceleyelim:

#### 1.Durum: TOPRAĞA KARIŞMA

Çevrenizdeki plastik, cam, metal ve plastik maddeler toprağa karıştığında ne kadar sürede ayrışmaktadır?

#### Katı atıkların toprağa karıştıktan sonra ayrışma süreci



## 2.Durum: GERİ DÖNÜŞÜM

### Geri dönüşüm nedir?

Değerlendirilebilir atıkların çeşitli fiziksel ve kimyasal işlemlerden geçirilerek yeni bir ham maddeye veya ürüne dönüştürülmesidir (pet şişeden naylon iplik elde edilmesi).

Şimdi de bu atıkların geri dönüşüm sürecinden geçtikleri durumu ve bu süreçte yapılan uygulamayı görelim:

1. Cam, metal, plastik ve kağıt-karton gibi malzemeler atıklar kaynağında (evde, okulda, işyerinde vb.) çöpe karıştırılmadan ayrı olarak biriktirilir.
2. Ayrı olarak biriktirilen bu malzemeler karışmadan temiz bir şekilde ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından toplanır.
3. Kaynağında ayrı toplanan bu malzemeler geri dönüşüm tesislerinde özelliklerine göre (cam, metal, plastik, kağıt/karton) sınıflandırılır.
4. Söz konusu malzemeler üretim tesislerinde hammadde ve/veya ikincil/üçüncül madde olarak yeni bir ürünün yapılmasında kullanılır.
5. Bu ürünler ekonomiye geri kazandırılarak yeni ürünler tekrar kullanıma sunulur.

### 3. Animasyon:



Geri dönüşüm oyununu oynayarak, hangi atıkların hangi geri dönüşüm kutusuna atılacağını ve hangi atıkların geri dönüşüm kutusuna atılmayacağını öğrenelim.



### 4. Video:

Katı atıklar ve geri dönüşüm konusunda Dokuz Eylül Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü'nden Yrd.Doç.Dr.Görkem Akıcı ile yapılan görüşme videosunu izleyelim.

#### Bunları Biliyor Musunuz?

- Tüketiciler, plastikleri özel plastik şişe ve ambalaj malzemesinin atılacağı geri dönüşüm kutusuna koymadan önce;
  - Kap içindeki sıvıyı boşaltmalı,
  - Kapakları veya başlıkları çıkartmalı,
  - Kapların üzerindeki etiketleri mümkünse çıkartmalı,
  - Kapları su ile iyice çalkalamalıdır.
- Geri kazanılmış PET'lerden halı tabanları, uyku tulumları, yastık, yorgan, giysilerdeki yalıtım maddesi, oto parçaları, boya fırçaları, cankurtaran yastıkları, torbalar, posta kutuları, piknik masaları, çitler, yürüyüş botları, çift bölmeli kovalar, lazer toner kartuşu ve kayışlar gibi malzemeler üretilmektedir (Öztürk, 2001).

## Öğrendiklerimizi Değerlendirelim

1. Aşağıda verilen haberleri okuduktan sonra ilgili soruları cevaplayınız.

### "Plastik poşet kullanma"



Prof. Dr. İbrahim Peker, plastik poşetlerin kimyasal çözünmesiyle toprak ve suya zehir karıştığını belirterek, bu mikroskobik zehirli parçacıkların besin zincirine girdiklerini bildirdi.

Tarih: 10 Haziran. 2011

### “Plastik torbalar İtalya'da yasak”

İtalya doğada yok olmayan plastik torbaları yasaklıyor...

Tarih: 27 Aralık. 2010

### “Çöpten 2 milyon lira çıktı”

Ordu Belediyesi'nin 2009 yılında hizmete açtığı katı atık ayrıştırma tesisinde çöpten 800 ton pet, 960 ton plastik, 80 ton alüminyum, 720 ton metal, 400 ton cam ve 1600 ton kağıdı ekonomiye geri kazandırılarak, 2 yılda yaklaşık 2 milyon lira gelir elde edildiği bildirildi.



Tarih: 14 Ocak. 2011

**Kaynak:** <http://www.ntvmsnbc.com>

1. Plastik atıkların doğaya karışması sonucu içeriğindeki maddelerin besin zincirine karıştığı belirtiliyor. Bu durum canlılarda hangi etkilere yol açabilir?

.....  
 .....

2. İtalya'da plastik poşetlerin yasaklanması sizce doğru mu? Ülkemizde böyle bir yasaklama yapılmasını ister miydiniz? Bu durumda plastik poşetlere alternatif olarak ne kullanırdınız?

.....  
 .....

3. Geri dönüşüm faaliyetlerinin çevreye enerji, hammadde ve kirlilik konusunda katkıları sizce nelerdir?

.....  
 .....