

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

**İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN KÜRESEL ISINMA VE SERA ETKİSİ
KONULARINDAKİ BİLGİ DÜZEYLERİNİN VE YANLIŞ
KAVRAMALARININ BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
FERDA YALÇIN

ANKARA-2010

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

**İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN KÜRESEL ISINMA VE SERA ETKİSİ
KONULARINDAKİ BİLGİ DÜZEYLERİNİN VE YANLIŞ
KAVRAMALARININ BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Ferda YALÇIN

Danışman
Doç. Dr. Mustafa SARIKAYA

ANKARA-2010

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAY SAYFASI

.....'ın
.....
..... başlıklı tezi
..... tarihinde, jürimiz tarafından
..... Anabilim / Anasanat Dalında Yüksek Lisans /
Doktora / Sanatta Yeterlik Tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı

İmza

Üye (Tez Danışmanı):	
Üye :	
Üye :	
Üye :	
Üye :	

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim süresince her aşamada yardımını ve ilgisini hiçbir zaman eksik etmeyen, takıldığım her noktada bilgilerini esirgemeyen, tezimin dilinin iyileştirilmesinde, yazım düzeninde, özellikle istatistiksel analizlerde bana yardımcı olan saygıdeğer hocam ve tez danışmanım Doç. Dr. Mustafa SARIKAYA' ya teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Her zaman olduğu gibi çalışmam süresince de görüş ve önerileriyle bana yardımcı olan, kendisini her yönüyle örnek almaya çalıştığım değerli hocam Necati YALÇIN'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez çalışmamın uygulama aşamasında emeği geçen Mamahatun 17 Şubat İlköğretim Okulundaki öğrencilerime, çalışmam süresince desteklerini hep yanımda hissettiğim en değerli varlıklarım olan annem, babam, kardeşlerime ve eşim Ahmet'e gösterdikleri sabır ve anlayıştan dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca İngilizce çevirilerimde bana yardımcı olan arkadaşım Demet DUMAN'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Ferda YALÇIN

ÖZET

İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN KÜRESEL ISINMA VE SERA ETKİSİ KONULARINDAKİ BİLGİ DÜZEYLERİNİN VE YANLIŞ KAVRAMALARININ BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

(Yüksek Lisans Tezi)

YALÇIN, Ferda

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mustafa SARIKAYA

Nisan-2010

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim öğrencilerinin *küresel ısınma* ve *sera etkisi* konularındaki bilgi düzeylerini ve yanlış kavramalarını tespit etmektir.

Çalışma, karşılaştırmalı nicel bir “Ex Post Facto” (Geriye Dönük) araştırma olup verilerin toplanmasında tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın genel evrenini 4. sınıftan 8. sınıfa kadar ilköğretim öğrencileri ve çalışma evrenini 2009-2010 öğretim yılında Erzincan ili Tercan ilçesi Mamahatun 17 Şubat ilköğretim okulu 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıflarda okuyan öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemi toplam 200 öğrenciden meydana gelmiştir. Araştırmanın verileri, literatürden alınan ‘Sera Etkisi Bilgi Testi’ (SEBT) ve araştırmacı tarafından geliştirilen ‘Küresel Isınma Bilgi Testi’ (KIBT) (güvenirlilik katsayısı, $\alpha = 0.80$) ile toplanmıştır. KIBT ve SEBT sırası ile 20 ve 16 maddeden oluşan üç dereceli Likert tipi ankettir.

İlköğretim seviyesi (Kademe 1, $n = 61$ ve Kademe 2, $n = 139$), Sınıf (Sınıf 4, $n = 28$, Sınıf 5, $n = 33$, Sınıf 6, $n = 46$, Sınıf 7, $n = 44$ ve Sınıf 8, $n = 49$) ve Cinsiyet (Kız, $n = 92$ ve Erkek, $n = 108$) bağımsız değişkenleri ve iki bağımlı değişken (SEBT ve KIBT

başarı puanları) ile ilgili araştırmanın hipotezleri (null hipotezleri), SPSS 10.0 programı kullanılarak İlişkisiz Örneklem t-Testi, Tek Faktörlü ANOVA, İlişkili Örneklem t-Testi ve korelasyonel analiz teknikleri ile test edilmiştir. Analiz öncesi, parametrik hipotez testlerinin normallik varsayımı, Kolmogorov-Smirnov testi veya Shapiro-Wilk testi ile test edilmiştir. Bu varsayım, ya sağlanmış, ya da gruplar yeterince büyük olduğu için gözardı edilmiştir. Hipotez testlerinde anlamlılık düzeyi, geleneksel anlamlılık düzeyi olan $\alpha = .05$ olarak belirlenmiştir.

İlişkili Örneklem t-Testi sonuçları, ilköğretim kademelerinin hem SEBT ve hem de KIBT başarıları arasında anlamlı farkın bulunduğunu göstermiştir. Bu fark, her iki testte de ikinci kademenin lehinedir. ANOVA sonuçları, sınıfların hem SEBT ve hem de KIBT ortalamaları arasında anlamlı farklara işaret etmiştir. LSD çoklu karşılaştırma testi, her iki test için de sınıf seviyesi arttıkça öğrenci başarısının da arttığını ortaya koymuştur. İlişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları, her iki testte de kız ve erkek öğrencilerin ortalama başarıları arasında anlamlı bir farkın olmadığını göstermiştir. Pearson korelasyonel analiz sonuçları, örneklemin SEBT ve KIBT başarıları arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu işaret etmiştir. İlişkili Örneklem t-Testi sonuçları, örneklemin SEBT ve KIBT başarıları arasında anlamlı bir farkın bulunduğunu göstermiştir. Bu fark, KIBT lehinedir. Bir bütün olarak örneklemin SEBT ortalaması %70.20 ve KIBT ortalaması %74.65 tir ve bu ortalamalar oldukça iyidir.

Sonuçların ışığında, örneklemden elde edilen bulgular evrene genellenirse, bu çalışma, ilköğretim öğrencilerinin gerek sera etkisi konusunda ve gerekse küresel ısınma konusunda bazı eksikleri olmasına rağmen, hemen hemen yeterli bir bilgiye sahip olduklarını göstermiştir. Küresel ısınmanın ve sera etkisinin dünyamız için bir tehdit olduğu düşünülürse, daha ilköğretim seviyesinde öğrencilerimizin bu konuda bilinçli olmaları sevindiricidir. Eğitimsel bir çıkarım olarak, başarılı bir fen eğitimi için, fen öğretmenlerinin ve fen programı geliştiricilerinin sera etkisi ve küresel ısınma konularına çok daha fazla önem vermelerinin, fen programlarında daha fazla yer ayırmalarının yerinde olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İlköğretim, Fen Eğitimi, Sera Etkisi, Küresel Isınma

Sayfa Sayısı: 123

ABSTRACT

A STUDY ON DETERMINING THE MISCONCEPTIONS AND LEVEL OF KNOWLEDGE IN GLOBAL WARMING AND GREENHOUSE EFFECT OF THE PRIMARY SCHOOL STUDENTS

(MS Thesis)

YALÇIN, Ferda

Gazi University Institute of Educational Sciences

Department of Primary School Teaching

Programme of Master of Science in Science Education

Adviser: Assoc. Prof. Dr. Mustafa SARIKAYA

April–2010

The main purpose of this research is to determine the level of knowledge and misconceptions on the Global Warming and Greenhouse Effect of Primary School Students.

This study is a comparative quantitative “Ex Post Facto” research and “survey method” has been used while the data is being gathered. The general population of the research consists of the primary school students from 4th grade to 8th grade and the study population of the research consists of 4th, 5th, 6th, 7th and 8th grade students from Mamahatun 17 Şubat Primary School in Tercan, Erzincan, 2009-2010 academic year. The sample of this research consists of 200 students. The data were collected with “Greenhouse Effect Knowledge Test” (SEBT) that was taken from literature and “Global Warming Knowledge Test” (KIBT, reliability coefficient, $\alpha = .80$) that was developed by the researcher. KIBT and SEBT are Likert type-three point questionnaires which consist of 16 and 20 items, respectively.

The hypotheses of the research related to the independent variables of the primary school level (Level 1, $n = 61$ and Level 2, $n = 139$), the grade (Grade 4, $n = 28$, Grade 5, $n = 33$, Grade 6, $n = 46$, Grade 7, $n = 44$ and Grade 8, $n = 49$) and the gender (Female, $n = 92$ and Male, $n = 108$) and two dependent variables of scores on SEBT and KIBT were tested by Independent Sample t-Test, One-way ANOVA, Paired Sample t-

Test and correlational analysis techniques using SPSS 10.0 programme. Before the analysis, the normality assumption of the parametric hypothesis tests was tested with Kolmogorov-smimov test or Shapiro-Wilk test. Either this assumption was verified or it was ignored when the groups had sufficient size. The significance level was set at the alpha of .05, which is a traditional significance level in all hypothesis tests.

The results of Independent Sample t-Test showed that there were significant differences between the primary school levels' mean scores on both SEBT and KIBT. These differences were favour of the second level in both tests. The results of ANOVA indicated that there were significant differences between the Grades' mean scores on both SEBT and KIBT. LSD multiple comparison test revealed that as the level of grade level increased, the achievement of students increased for both of the tests. The result of Independent Sample t-Test showed that there were no significant differences between the average scores of girls and boys on both SEBT and KIBT. Pearson Correlational analysis results showed that there is a significant relationship between the sample's scores on SEBT and KIBT. The results of Paired Sample t-Test showed that there was a significant difference between the sample's mean scores on SEBT and KIBT. This difference was in favour of KIBT. As the sample's mean scores on SEBT and KIBT were 70.20% and 74.65% and these averages were fairly good.

In the light of the results, when the findings from the sample are generalized to the population, this study shows that even if the primary school students have some inadequate knowledge on both the Global Warming and the Greenhouse Effect, just they have almost adequate knowledge. If we think that Global Warming and Greenhouse Effect are a threat for our world, it is joyful that the primary school students are aware of this subject matter. We come to the conclusion that, as on an educational implication, for a successful science education, the science knowledge teachers and science programme developers should give more importance to the Global Warming and Greenhouse Effect topics and take more place the topics on the Global Warming and Greenhouse Effect topic in science programme hugely.

Key words: Primary School, Science Education, Global Warming, Greenhouse Effect

Page Number: 123

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI	i
ÖNSÖZ	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv

BÖLÜM I: GİRİŞ

1.1. Problem Durumu	1
1.2. Konu ile ilgili literatürde yer alan çalışmalar	4
1.3. Problem Cümlesi.....	8
1.4. Alt Problemler	8
1.5. Hipotezler.....	9
1.6. Araştırmanın Amacı	10
1.7. Araştırmanın Önemi	10
1.8. Araştırmanın sınırlılıkları.	12
1.9. Araştırmanın varsayımları	13
1.10. Kısaltmalar ve Tanımlar	13
1.10.1. Kısaltmalar.....	13
1.10.2. Tanımlar.....	14

BÖLÜM II: ÇALIŞMANIN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ

2.1. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre	16
2.2. Çevre Kavramı.....	18
2.3. Çevre Eğitiminin Tanımı ve Önemi	20
2.4. Çevre Eğitiminin Tarihsel Gelişimi.....	24
2.5. Çevre Eğitiminin Hedef ve Amaçları	25
2.6. Çevre Eğitiminin Esasları.....	27
2.7. Türkiye’de Çevre Eğitimi.....	28
2.7.1. İlköğretimde Çevre Eğitimi.....	30
2.7.2.Devlet Planlama Teşkilatı Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı ve Çevre.....	32
2.8. Sera Etkisi.....	35
2.8.1. Doğal Sera Etkisi.....	35
2.8.2. Başlıca Sera Gazları.....	38
2.8.3. İnsan Kaynaklı Sera Gazlarının Nedenleri.....	39
2.8.4. Türkiye’de Sera Gazı Salınımı.....	40
2.9.Küresel Isınma.....	41
2.9.1. Küresel Isınmanın Nedenleri.....	42
2.9.2. Küresel Isınmanın Sonuçları.....	45

BÖLÜM III: YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli	50
3.2. Evren ve Örneklem.....	51
3.3. Verilerin Toplanması.....	52
3.3.1. Veri Toplama Aracının Geliştirilmesi	53
3.3.2. Geçerlik Çalışmaları	54
3.3.3. Güvenirlik Çalışmaları	56
3.3.4. Uygulama ve Değerlendirme Aşaması.....	59

BÖLÜM IV: BULGULAR ve YORUM

4.1.Alt Problemlere İlişkin Bulgular	65
4.1.1. Alt Problem 1.....	75
4.1.2. Alt Problem 2.....	76
4.1.3. Alt Problem 3.....	78
4.1.4. Alt Problem 4.....	80
4.1.5. Alt Problem 5.....	84
4.1.6. Alt Problem 6.....	85
4.1.7. Alt Problem 7.....	87
4.1.8. Alt Problem 8.....	88
4.2.İlköğretim Öğrencilerinin SE Bilgi Düzeylerine İlişkin Bulgular.....	90
4.3.İlköğretim Öğrencilerinin KI Bilgi Düzeylerine İlişkin Bulgular.....	95

BÖLÜM V: SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar	103
5.2. Öneriler	110

KAYNAKÇA	113
-----------------------	------------

EKLER

Ek-1:Literatürden Alınan SEBT Anketi	122
Ek-2:Araştırmacı Tarafından Geliştirilen KIBT Anketi	123

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1. Sera Gazları, Ana Kaynakları ve Küresel Isınmaya Katkı Yüzdeleri.....	46
Tablo 3.1. Madde Ayırıcılık Gücü Değerleri ve Yorumları.....	54
Tablo 3.2. Güvenirlik Katsayısı ve Test İle İlgili Yorum.....	55
Tablo 3.3. “Küresel Isınma Bilgi Testi” (KIBT) için Madde-Toplam Korelasyon Katsayıları.....	56
Tablo 4.1. İlköğretim Kademeleri, İlköğretim Sınıfları, ve Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının Sera Etkisi Bilgi Testi (SEBT) ve Küresel Isınma Bilgi Testi (KIBT) Betimsel İstatistik Sonuçları.....	63
Tablo 4.2. İlköğretim Kademeleri, İlköğretim Sınıfları, ve Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının Sera Etkisi Bilgi Testi (SEBT) ve Küresel Isınma Bilgi Testi (KIBT) Kolmogorov-Smirnov Testi ve Shapiro-Wilk Testi Normallik Analiz Sonuçları.....	68
Tablo 4.3. Hipotez 1 e İlişkin Betimsel İstatistik ve İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları.....	72
Tablo 4.4. Hipotez 2 ye İlişkin Betimsel İstatistik ve İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları.....	73
Tablo 4.5. Hipotez 3 e İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları.....	75
Tablo 4.6. Hipotez 3 e İlişkin ANOVA Sonuçları.....	76
Tablo 4.7. Hipotez 3 e İlişkin LSD Testi Sonuçları.....	77
Tablo 4.8. Hipotez 4 e İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları.....	78
Tablo 4.9. Hipotez 4 ya İlişkin ANOVA Sonuçları.....	78
Tablo 4.10. Hipotez 4 e İlişkin LSD Testi Sonuçları.....	79

Tablo 4.11. Hipotez 5 e İlişkin Betimsel İstatistik ve İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları.....	82
Tablo 4.12. Hipotez 6 ya İlişkin Betimsel İstatistik ve İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları.....	83
Tablo 4.13. Hipotez 7 ye İlişkin Betimsel İstatistik ve Korelasyonel Analiz Sonuçları.....	85
Tablo 4.14. Hipotez 8 e İlişkin Betimsel İstatistik ve İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları.....	86
Tablo 4.15. ilköğretim öğrencilerinin Cevaplarına İlişkin Bulgular.....	87
Tablo 4.16. ilköğretim öğrencilerinin Cevaplarına İlişkin Bulgular.....	92

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre etkileşimini gösteren elmas modeli.....	16
Şekil 2.1. Sera Etkisinin Şematik Gösterimi (WHO, 1996).....	34
Şekil 2.2. Atmosferin Sera Etkisi (UNFCCC, 2003).....	35
Şekil 2.3. İnsan kaynaklı sera gazlarının nedenleri (Bayar ve Behred, 1994).....	37
Şekil 2.4. Türkiye’ de Yakıt Tüketiminden Kaynaklanan CO ₂ Salınımlarının Sektörel Dağılımı.....	38
Şekil 2.5. Sera gazlarının küresel ısınmadaki payları.....	39
Şekil 2.6. 1958-1998 döneminde Mauna Loa (Hawaii) Gözlemevi’nde ölçülen aylık ortalama atmosferik CO ₂ birikimindeki değişimler ve bu değişimlere uydurulan üstel regresyon eğrisi.....	40
Şekil 2.7. İnsan etkinliklerinin atmosfere olan etkisi (IPCC, 2001).....	41
Şekil 2.8. Yanamaray Buzulu’nun yedi yıl arayla çekilmiş fotoğrafı.....	43
Şekil 3.1. Küresel Isınma Kavram Haritası.....	58
Şekil 4.1. Kademe 1 in SEBT Verilerinin Normal Dağılım Eğrisi.....	69
Şekil 4.2. Kademe 1 in KIBT Verilerinin Normal Dağılım Eğrisi.....	70
Şekil 4.3. Kademe 2 nin SEBT Verilerinin Normal Dağılım Eğrisi.....	70
Şekil 4.4. Kademe 2 nin KIBT Verilerinin Normal Dağılım Eğrisi.....	71
Şekil 4.5. Kademe 1 ve Kademe 2 Öğrencilerinin SEBT ve KIBT Başarılarının Grafikselleştirilmesi.....	74
Şekil 4.6. Sınıf 4, Sınıf 5, Sınıf 6, Sınıf 7 ve Sınıf 8 öğrencilerinin SEBT ve KIBT Başarılarının Grafikselleştirilmesi.....	81

Şekil 4.7. Kız ve Erkek Öğrencilerinin SEBT ve KIBT Başarılarının Grafikselleştirilmesi.....	84
---	----

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 2.1. İnsan etkinliklerinden etkilenen önemli sera gazlarına ilişkin özet bilgiler (Türkeş, 2000).....	41
--	----

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde konuyla ilgili literatür özetine, problem durumuna, araştırmanın amacına, araştırmanın önemine, araştırmanın sınırlılıklarına, araştırmanın varsayımlarına, kısaltmalar ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Sanayinin gelişmeye başlamasıyla beraber yeryüzünün sahip olduğu doğal kaynaklar bilinçsizce tüketilmeye ve doğal çevre hızla tahrip edilmeye başlanmıştır. Fosil yakıt tüketimindeki artış, nüfus artışı, doğal kaynakların bilinçsiz ve aşırı kullanımı ve beraberinde getirdikleri çevre problemleri, insanoğlunun yaşamını tehdit eden en önemli sorunlar haline gelmiştir. Çevrede meydana gelen bu tahribatta ise insanoğlunun önemli bir paya sahip olduğunu söylemek mümkündür (Yeşiltaş, 2009). Bu sebeple meydana getirdiğimiz bu tahribatta en önemli görevler bizlere düşmektedir (Alım, 2006).

Yeryüzünde özellikle insan popülasyonu hızla artış göstermektedir. Bu artış birçok problemi beraberinde getirmektedir. Ortaya çıkan problemler ise çevreye olumsuz bir şekilde yansımaktadır. Özellikle üçüncü dünya ülkelerinde çevresel problemler daha açık bir şekilde gözlenebilir durumdadır. (Eroğlu, 2008).

Amaç yeryüzü kaynaklarının dengeli kullanımı ve sanayi anlamında büyümenin devam edebilmesi olmalıdır. Bu düşüncenin yerleşebilmesi için doğa ile etkileşim içinde olan insanoğluna etkili bir çevre eğitiminin verilmesi gerekmektedir (Arslan, 2008).

Bilimsel ve teknolojik gelişmeler insanların yaşama şekillerini ve çevreyi etkilemekte, birçok çözüm aynı zamanda çevresel sorunların da kaynağını oluşturmaktadır (TTKB, 2005). İnsanoğlunun tüm çabası yaşamını daha kolay bir hale getirmektir (Avinç, 1998). Bilim ve teknolojide meydana gelen bu denli hızlı gelişimler yaşam standartlarımızın artmasını sağlarken, aynı zamanda etkileşim içerisinde bulunduğumuz çevrede pek çok şeyin yok olmasına ve farklılaşmaların meydana gelmesine sebep olmaktadır (Yılmaz ve diğ., 2002). İlk bakışta yerel gibi görünen çevre sorunlarının birçoğunun küresel sonuçlar doğurduğu görülmektedir.

Çevreye karşı duyarsızlığın azaltılmasının en etkili yolu çevre eğitimidir. Özellikle çocukların çevreye karşı duyarlı olmalarını 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 & Zajicek, 1999).

Çevre problemleri önceleri sadece etkiledikleri bölgelerdeki insanları ilgilendirirken, bu problemler zaman içerisinde bütün insanlığa mal edilebilecek kadar büyük boyutlara ulaşmış küresel bir hal almıştır. Bu küresel problemlerin en önde gelenlerinden biri de sera etkisidir ve sera etkisinin neden olduğu küresel ısınmadır. Son yıllarda küresel ısınma tüm dünyanın gündeminde bir konudur. Yapılan araştırmalar küresel ısınmaya neden olan CO₂ ve diğer sera gazlarının, dünya atmosferinin kimyasal bileşimini 100-150 yıl öncesine göre fark edilir oranda değiştirdiğini göstermektedir (Flavin, 1990). Sera etkisi yaratan gazların fazla miktarda artışı sonucunda ortalama küresel sıcaklığın 100 yıl öncesine göre 0.5°C arttığı ortaya konmuştur.

Çevrenin korunması, geliştirilmesi ve iyileştirilmesi konularında gösterilen çabaların amacı, insanların daha sağlıklı ve güvenli bir çevrede yaşamalarının sağlanmasıdır. Bunu sağlayacak olan da insanın kendisidir. Çünkü çevreye zarar veren de, çevreyi koruyan ve geliştiren de insandır.

İnsan ve çevre sürekli bir etkileşim içerisinde bulunmuş ve bu etkileşim sanayi devrimine kadar kısmi bir uyum içerisinde devam etmiştir. Ancak sanayi devrimi ile insanların doğaya hâkim olma, müdahale edebilme imkân ve şartları hazırlanmış, ekolojik dengenin tahribiyle çevre sorunlarının canlılar için hayati tehlike oluşturma olasılıkları artmıştır (Görmez, 2007).

Global düzeyde bir çevre problemi olan küresel ısınmanın potansiyel önemi açısından topluma bu konudaki eğitim önem arz etmektedir (Boyes ve Stanisstreet, 1992). İnsanların çeşitli aktiviteleri sonucunda atmosferde bulunan ve “sera gazları” olarak nitelenen bazı gazların artması sonucunda, atmosferin yeryüzüne yakın kısımlarında ve yerkürenin katı kısmının sıcaklığının yapay olarak artması sürecine küresel ısınma denilmektedir. Küresel ısınma, sera etkisi olarak ifade edilen durumun artması sonucunda meydana gelmektedir. (Çepel, 2008; McKinney ve Schoch, 2003).

Yapılan iklim ölçümleri doğrultusunda yeryüzü doğal iklim değişimleri yaşamıştır. Ancak fosil yakıt kullanımı, orman yangınları ve alternatif enerji kaynaklarına yeterli yönelimin gerçekleşmemesi gibi örneklerden dolayı ortaya çıkan küresel ısınma ile birlikte bu doğal değişim çok kısa sürelerde gerçekleşmekte ve “küresel iklim değişiklikleri” ismini almaktadır (Çepel, 2008).

Küresel ısınma ile birlikte yaşamımızın daha da zorlaşması ve ciddi sağlık sorunları ile karşı karşıya kalmamız olasıdır. İklimlerde meydana gelebilecek olan kısa süreli değişimlere ayak uyduramayan canlı türleri ise yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalacak ve bu durum ise ekosistemi olumsuz yönde etkileyecektir (Aksay ve diğ., 2005).

Yukarıda da bahsedildiği gibi küresel boyutta bir çevre problemine insanların tutum ve davranışları sebep olduğundan dolayı temelde bu durum bir eğitim sorunudur. Eğitimden, çevre sorunları açısından bireyleri bilinçlendirme aracı olarak yararlanılabilir. Çevre problemleri hakkında önlemlerin alınması ve gerekli bilinç ve çevreye yönelik olumlu tutum ve davranışların kazanılmasında çevre eğitimi önemli rol oynamaktadır.

Bireylerin ve devletin çevre sorunlarının çözümü için çevreye karşı ortak sorumluluklarını tanımlarını ve görevlerini yerine getirebilmelerini çevre eğitimi sağlamaktadır (Yılmaz ve diğ., 2002).

Verilecek olan çevre eğitiminin niteliği, çevre sorunlarına karşı oluşturulabilecek çözümlerin çeşitliliğiyle orantılıdır. Sağlanan çevre eğitimiyle bireylerde olumlu tutum ve davranışlar oluşturulabiliyorsa eğitimin başarısından söz edilebilir (Uzun ve Sağlam, 2006).

1.2.Konu İle İlgili Literatürde Yer Alan Çalışmalar

Konu ile ilgili literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde farklı seviyelerde öğrenim gören öğrencilerin küresel ısınma, sera etkisi, ozon tabakasındaki incelme gibi çevresel konularla ilgili bilgi düzeyleri ve kavram yanlışlarının tespiti üzerine çalışmalar gerçekleştirildiği görülmektedir. Yapılan çalışmalar hem öğrencilerin hem de halkın sera etkisi ve ozon tabakasındaki incelme hakkında birçok kavram yanlışına sahip olduğunu göstermiştir.

Boyes ve Stanisstreet (1992) tarafından gerçekleştirilen çalışmada birinci sınıf lisans öğrencilerinin ‘sera etkisi’ hakkındaki düşünceleri, anket yardımıyla belirlenmeye çalışılmıştır. Lisans öğrencilerinin bu konu hakkında bazı kavram yanlışlarına sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır. Örneğin bu kavram yanlışlarından birisi kurşunsuz benzin kullanımının küresel ısınmayı azaltacağı şeklindedir. Diğer kavram yanlışlarından çoğu öğrencinin küresel ısınma ve ozon tabakasındaki incelmenin birbiriyle karıştırılmasından ileri gelmektedir. Araştırma sonucunda birbirinden farklı olan çevre problemlerinin sebep ve sonuçları hakkında öğrencilerin kavram yanlışları bulunduğunu göstermiştir.

Boyes ve Stanisstreet (1997) tarafından yapılan başka bir çalışmada ortaokul seviyesindeki öğrencilerin sera etkisi ve ozon tabakasındaki incelme ile ilgili sahip oldukları anlayışları ve öğrencilerin bu iki olayı birbiriyle nasıl ilişkilendirdikleri de ortaya konulmuştur. Çalışma sonuçlarına göre öğrencilerin büyük bir kısmının ozon tabakasındaki deliklerin sera etkisine sebep olduğunu düşündükleri ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin büyük bir kısmının kızılötesi ışınlar (ısı ışınları) ve mor ötesi ışınlar (ultraviyole ışınlar) arasında bir ayrıma gitmeksizin ozon tabakasında ortaya çıkan deliklerin Dünya’ya daha fazla Güneş enerjisi girmesine sebep olacağını düşündükleri ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada da öğrenciler birbirinden farklı iki çevre probleminin

sebepler ve sonuçlarını karıştırmışlardır. Öğrencilerin bir kısmı küresel ısınmanın ozon tabakasındaki incelmeyi bir sonucu olduğunu düşündükleri ortaya çıkmıştır. Bazı öğrenciler ise sera etkisinin yeryüzünde çeşitli aktiviteler sonucu meydana gelen duman ve kirliliğin yükselmesine sebep olduğunu ve bunun da ozon tabakasına zarar verdiğini düşündükleri ortaya çıkmıştır.

Groves ve Pugh (1999) lise öğrencileri ile ilköğretim öğretmen adaylarına ozon tabakasındaki incelmeyi sebep ve sonuçları ile koruyucu önlemler konusundaki düşüncelerini belirlemek için yaptıkları çalışmada da öğrencilerin çoğunun çevresel konuların sebep-sonuç ilişkisini karıştırdıkları görülmüştür. Bazı öğrenciler plajların temizlenmesinin, nükleer silah stoklarının azaltılmasının küresel ısınmayı azaltacağını düşündükleri bulgular arasındadır (Alıntı: Pekel, Kaya ve Demir, 2007).

Bahar ve Aydın (2000) tarafından yapılan araştırma ile sınıf öğretmenliği öğrencilerinin sera etkisi ve küresel ısınma ile ilgili anlama düzeyleri ve hatalı kavramları araştırılmıştır. Çalışmada öncelikle öğrencilerin ön bilgileri tespit edilmiş, seminere dayalı grup sunumu ve tartışma tekniği ile konu anlatım sonrası anlama düzenleri ve hatalı kavramları tespit edilmiştir. Öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerinin yetersiz ve hatalı kavramları varken, konu anlatımı sonucunda çoğunun yeterli anlama seviyesine ulaştığı görülmüştür. Ayrıca bu tekniğin kullanımının kavram yanlışlarının giderilmesinde oldukça etkili olduğu ancak bazı öğrencilerin hala kavram yanlışlığına sahip olduğu görülmüştür.

Khalid (2000) tarafından fen bilgisi öğretmen adaylarına 29 sorudan oluşan bir anket yazar tarafından hazırlanmış ve uygulanmıştır. Öğretmen adayları üç çevresel faktörün (sera etkisi, ozon tabakasındaki tahribat ve asit yağmurları) nedenleri, sonuçları ve karşılıklı etkileri üzerine hazırlanmış anketi cevaplandırmışlardır. Araştırma sonuçlarında öğrencilerin sera etkisi, ozon tabakasındaki incelme ve asit yağmurlarının sebep ve etkileri hakkında kavram yanlışlığına sahip oldukları ortaya çıkmıştır.

Jeffries ve diğ. (2001) tarafından gerçekleştirilen çalışmada lisans birinci sınıf öğrencilerinin küresel ısınma hakkındaki düşünceleri araştırılmıştır. Bu çalışmada da öğrencilerin birbirinden farklı çevre problemleri hakkında kavram yanlışlığına sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Örneğin öğrencilerin küresel ısınmaya Güneş ışınlarındaki artışın sebep olduğunu, bunun ise ozon tabakasında meydana gelen incelme ile alakası

olduğunu, dolayısıyla cilt kanserinde artış gözleneceğini düşündükleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin kurşunsuz benzin kullanımının küresel ısınmayı azaltacağını düşündükleri de ortaya çıkmıştır.

Bozkurt ve Cansüğü (2002) “ilköğretim öğrencilerinin çevre eğitiminde sera etkisi ile ilgili kavram yanlışları” incelenmiştir. Bu araştırmaların sonuçları ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin “sera etkisi” konusunda yeterince bilinçlendirilmediklerini ve birçok kavram yanlışına sahip olduklarını göstermiştir.

Pekel ve Özay (2005) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ozon tabakasının ne olduğu, ona neyin zarar verdiğini ve bu tabakada meydana gelen hasarların sonuçları ile ilgili Likert tipi bir anket lise öğrencilerine (16-18 yaş) uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin çoğunun ozon tabakası hakkındaki düşüncelerinin doğru olduğu ortaya konmuştur. Ancak ozon tabakasındaki incelmenin sebep ve sonuçları hakkında yanlış düşüncelere sahip oldukları görülmüştür

Darçın, Bozkurt, Hamalosmanoğlu ve Köse (2006) İlköğretim öğrencilerinin sera etkisi hakkındaki bilgi düzeyleri ve kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla yapmış oldukları çalışmada 36 ifadeden oluşan 3’lü likert tipte bir ölçek kullanmışlardır. Araştırmaya katılan 319 öğrenciye uygulanan anket sonucunda öğrencilerin sera etkisi konusundaki bilgi düzeylerinin çok düşük olduğu tespit edilmiştir. Birçok öğrencinin ozon tabakasındaki incelme ile sera etkisinin artacağı, sera etkisinin artması ile cilt kanserine yakalanan insan sayısının ve kalp krizinden ölen insan sayısının artacağı şeklinde kavram yanlışına sahip olduğu görülmüştür.

Peker, Kaya ve Demir (2007) tarafından yapılmış olan çalışmada farklı lise öğrencilerinin ozon tabakasına ilişkin düşünceleri karşılaştırılmıştır. Verilerin toplanmasında Groves ve Pugh ‘un (2002) çalışmasından uyarlanmış kapalı uçlu likert tipi anket kullanılmıştır. Araştırma sonucunda lise öğrencilerinin küresel ısınma ile ozon tabakasını birbirine karıştırdıkları görülmüştür. Örneğin ozon tabakasındaki incelmenin artması halinde daha fazla insanda cilt kanseri görüleceğini ve dünyaya daha fazla UV ışının ulaşacağını öğrencilerinin birçoğu bilirken, hava sıcaklığının ve sellerin artacağını, kutuplardaki buzulların eriyeceğini düşünerek küresel ısınmayla karıştıran öğrenciler de olmuştur. Ayrıca çevresel kirlilik konuları için alınması gereken önlemlerle ozon tabakasının korunması için alınması gereken önlemleri birbirine karıştırdıkları görülmüştür. Öğrencilerin sadece küresel ısınma ve ozon tabakasının

incelmesi konularında değil aynı zamanda diğer birçok çevresel konuda sebep – sonuç ilişkisini karıştırdıkları gözlenmiştir.

Çevre eğitiminde küresel ısınma konusunun öğrenilmesinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımını öğrenmeye etkisini araştıran Erdoğan (2007) çalışmasında ön test ve son test kontrol gruplu deneysel desen kullanmıştır. Çalışmada deney grubunda proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşım kullanılmıştır. Yapılan nitel ve nicel analizler göstermiştir ki proje tabanlı öğrenme yaklaşımı öğrencilerin bilgi düzeyini ve eleştirel düşünme becerilerini olumlu yönde etkilemektedir. Uygulama sonucunda her iki grupta da küresel ısınma bilgi düzeylerinin son test puanları lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Kılınç ve diğ. (2008) tarafından gerçekleştirilen çalışmada Türkiye’deki ortaöğretim öğrencilerinin (15-16 yaş) küresel ısınma hakkında yaygın olan düşüncelerini araştırmak amacıyla bir anket kullanılmıştır. Öğrencilerin küresel ısınma ve ozon tabakasındaki incelmenin sebep ve sonuçlarını karıştırdıkları ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrenciler nükleer güç istasyonları ile nükleer silahların kullanımını küresel ısınma ile ilişkilendirmişlerdir.

Kahraman, Yalçın, Özkan ve Aggul (2008), sınıf öğretmenliği öğrencinin küresel ısınma konusundaki farkındalıkları ve bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Öğrencilerin (N = 92) farkındalıklarını ortaya koymak amacıyla dört açık uçlu soru kullanılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda öğrencilerin büyük çoğunluğunun küresel ısınma konusunda eksik ve yanlış bilgiye sahip oldukları görülmüştür. Öğrencilerin %45’i CO₂ ve diğer gazların ozon tabakasını incelttiğini ve bunun sonucunda dünyanın sıcaklığını arttırdığı şeklinde yanlış bir inancıya sahip oldukları görülmüştür. Küresel ısınma sonucunda, iklim değişikliği, deniz seviyesinin yükselmesi, sel baskınlarının artması şeklinde doğru çıkarımlarda da bulunmuşlardır. Sera etkisinin artması sonucunda depremlerin artacağını düşünen öğrencilerin sayısı da % 5 oranındadır.

Eroğlu (2009) tarafından gerçekleştirilen çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki bilgi düzeyleri likert tipi anket yardımıyla belirlenmeye çalışılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının CO₂ ’nin bir sera gazı olduğunu, aynı zamanda yaşam için gerekli bir gaz olduğunu, bu gazın atmosferdeki oranının artması ile küresel ısınmanın da artacağını düşündükleri ortaya çıkmıştır. Ancak

öğretmen adaylarının CFC’ler hakkında bilgi düzeylerinin düşük olduğu da bu araştırmada saptanmıştır. Küresel ısınmanın sebepleri ve sonuçları hakkında bilgi düzeylerinin oldukça yüksek olduğu saptanmıştır. Ayrıca küresel ısınmaya karşı alınabilecek önlemler hakkındaki ifadelerle verdiği cevaplar incelendiğinde bilgi düzeylerinin oldukça yüksek olduğu da bulgular arasındadır.

Orbay, Cansaran ve Kalkan (2009) tarafından yapılan çalışmada “öğretmen adaylarının küresel ısınmaya bakış açısı” incelenmiştir. Genel olarak öğretmen adaylarının küresel ısınma ve buna bağlı olarak dünyanın geleceği hakkında fikir sahibi oldukları görülmüştür. Küresel ısınmayı etkileyen faktörlerle ilgili, bilim- teknoloji ve küresel ısınma arasındaki bağlantının farkında oldukları bulgular arasındadır. Ayrıca öğrencilerin hemen hemen yarısı küresel ısınmanın dünyanın her bölgesini aynı oranda etkilemeyeceğini ve uluslar arası ekonomik bir sorun olduğunu düşünmektedir.

1.3. Problem Cümlesi

‘İlköğretim öğrencileri küresel ısınma ve sera etkisi konularında ne kadar bilgi sahibidir ve bu konulardaki kavram yanlışları nelerdir?’ sorusu araştırmanın problem cümlesini oluşturmaktadır.

1.4. Alt Problemler

1. İlköğretim birinci kademe ve ikinci kademe öğrencilerinin SEBT başarı düzeyleri arasında fark var mıdır?
2. İlköğretim birinci kademe ve ikinci kademe öğrencilerinin KIBT başarı düzeyleri arasında fark var mıdır?
3. İlköğretim dördüncü, beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin SEBT başarı düzeyleri arasında fark var mıdır?
4. İlköğretim dördüncü, beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin KIBT başarı düzeyleri arasında fark var mıdır?

5. Cinsiyet farkı, öğrencilerin SEBT başarı düzeyleri üzerinde etkili midir?
6. Cinsiyet farkı, öğrencilerin KIBT başarı düzeyleri üzerinde etkili midir?
7. İlköğretim öğrencilerinin SEBT ve KIBT başarıları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
8. İlköğretim öğrencilerinin SEBT ve KIBT başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.5. Hipotezler

Araştırmanın hipotezleri, aşağıda görüldüğü gibi, null formunda kurulmuş ve bu hipotezler test edilecektir.

1. İlköğretim birinci kademe ve ikinci kademe öğrencilerinin SEBT başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark yoktur.
2. İlköğretim birinci kademe ve ikinci kademe öğrencilerinin KIBT başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark yoktur.
3. İlköğretim dördüncü, beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin SEBT başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark yoktur.
4. İlköğretim dördüncü, beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin KIBT başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark yoktur.
5. Cinsiyet farkı, öğrencilerin SEBT başarı düzeyleri üzerinde etkili değildir.
6. Cinsiyet farkı, öğrencilerin KIBT başarı düzeyleri üzerinde etkili değildir.
7. İlköğretim öğrencilerinin SEBT ve KIBT başarıları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.
8. İlköğretim öğrencilerinin SEBT ve KIBT başarıları arasında anlamlı bir fark yoktur.

1.6.Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı ilköğretim öğrencilerinin önemli bir çevre problemi olan *küresel ısınma* ve küresel ısınmaya neden olan *sera etkisi* konularındaki bilgi düzeylerini ve yanlış kavramalarını tespit etmektir.

1.7.Araştırmanın Önemi

Çevreyi insan faaliyetlerinden ayrı bir biçimde düşünmek olası değildir. İnsanoğlunun yaptığı her türlü müdahale çevreyi doğrudan etkiler. Bu müdahaleler sonucunda doğal dengeyi meydana getiren zincirin halkalarında kopmalar meydana getirir. Bu kopmalar zincirin tamamını etkiler, doğal dengenin bozulmasına sebep olur ve çevre sorunlarını oluşturur. Fen bilimleri eğitiminin ülkelerin teknolojik gelişmelerine büyük katkılar sağladığı tartışılmaz bir gerçektir. Sanayileşmeyi doğuran bu gelişmelerin ortaya çıkardığı en büyük tehlike ise, yerine hiçbir zaman aynısını tekrar getiremeyeceğimiz doğal çevreyi yok etmektir. Bu nedenle teknolojik gelişmeler ilerlerken insanların öncelikle doğayı, doğal çevreyi ve ekolojik dengeyi korumayı düşünmesi gerekmektedir. Bu da ancak eğitimle olabilir. Bu konuda eğitimcilere önemli görevler düşmektedir.

Çevre eğitimi ise ancak alanında uzmanlaşabilmiş, konuya hâkim eğitimciler tarafından sağlanabilmektedir. Fen, teknoloji, toplum ve çevre iç içe olan kavramlardır. TTKB (2005, s.76)’e göre 6., 7. ve 8. sınıf düzeyi için belirlenen “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Kazanımları” içerisinde şu maddeler yer almaktadır;

- Atıkların (evsel, sanayi, tıbbi, kurumsal vb.) çevreye verebileceği zararları önlemek için uygun bir şekilde geri dönüştürülmesi veya imha edilmesi gerektiği, teknolojik sistemlerin oluşturduğu atıkların (kimyasallar, plastikler, metaller vb.) yönetiminin önemli bir toplumsal sorun olduğunu anlar. (18.madde)
- Teknolojik ürün ve sistemleri kullanarak doğal kaynaklar, canlılar ve habitatların (yaşam alanlarının) nasıl korunabileceğini ve çeşitli ürün ve

sistemlerin kullanımından kaynaklanan zararlı atıkların nasıl azaltılabileceğini açıklar. (19.madde)

- Modern teknolojik sistemlerle küresel çevre problemleri arasındaki bağlantıları belirler ve çevre problemlerini çözmek için önerilerde bulunur.(20.madde)
- Yerel, ulusal ve küresel çevre sorunlarını bilir ve olası çözüm yollarını ve sonuçlarını tartışır.(21.madde)
- Çevreyi ve yabani hayatı koruma yöntemlerini bilir ve tartışır.(22.madde)
- Çevreyi ve yabani hayatı korumada hem bireylerin hem de toplumun sorumlu olduğunu bilir.(23.madde)
- Doğal kaynakların korunması ve geliştirilmesi gerektiğini bilir.(24.madde)
- Çevrede sadece yapay ürünlerin değil, şartlara göre doğal ürünlerin de olumsuz etkisinin olabileceğini anlar.(25.madde)
- İnsanların ve toplumun çevreyi nasıl etkilediğini bilir.(26.madde)
- Çevre koruma ile ilgili faaliyetlerin öneminin bilincine varır ve bu faaliyetlere katılır.(27.madde)
- Fen ve teknoloji uygulamalarının birey, toplum ve çevre üzerine olumlu veya olumsuz etkiler yapabileceğini anlar.(28.madde)
- Fen ve teknolojinin olumsuz etkilerine yine fen ve teknolojideki gelişmelerle önlem alınmasının olası olduğunu, böylece bu etkilerin azaltılabileceğini veya giderilebileceğini anlar.(29.madde)
- Geçmişten günümüze geliştirilen teknolojilerin insanların bireysel ve toplumsal yaşam ve çalışma tarzlarını ve çevreyle etkileşimlerini nasıl değiştirdiğini örneklerle açıklar.(31.madde)

Yukarıda yer alan kazanımlara sahip öğrencilerin yetiştirilmesi gerekmektedir. Artan sera etkisi sonucu ortaya çıkan küresel ısınmanın ne olduğunu, nelerin küresel ısınmaya sebep olduğunu, sonuçlarının neler olabileceğini ve nasıl önlemler alınabileceği hakkında bilgi sahibi olan Fen Bilgisi öğretmenleri ile gelecek nesiller

çevreye karşı daha duyarlı olarak yetişecek, bireysel ve toplumsal sorumluluklarını yerine getiren yetişkinler olarak toplumda yerlerini alacaklardır.

Son yıllarda yapılan çok sayıdaki araştırma, bütün dünyada meydana gelen sıcaklık artışları ve büyük kütleler halinde buzul erimelerinin küresel ısınmanın hiçbir kuşkuyla yer bırakmayacak şekilde ortaya çıktığını göstermektedir. Küresel ısınmanın ortaya çıkmasının çeşitli nedenleri vardır. Fosil yakıtların kullanılmasıyla ortaya çıkan sera gazlarının artarak atmosferde birikmesi, bitki örtüsünün tahrip edilmesi, hızlı ve çarpık kentleşme ve hızlı sanayileşme küresel ısınmanın nedenlerindendir (Çepel, 2003). Küresel ısınma sonucunda ortaya çıkan problemleri tamamen yok etmek mümkün değildir ancak bu olumsuz etkileri en aza indirmek için her bireyin üzerine düşen görevler vardır.

Çevre problemleri konusunda, bireyleri daha bilinçli ve duyarlı hale getirmek insanlığın geleceği açısından büyük önem arz etmektedir. Özellikle çocuklarda çevre bilincinin oluşturulması gerekmektedir. Bu nedenle öncelikle öğrencilerin sera etkisi ve sera etkisini arttıran etkenler, küresel ısınma konuları hakkında neler bildiklerini ortaya koymanın önemli olduğu görüşündeyim.

1.8.Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma sonucu elde edilecek bulgulara ilişkin genellemeler aşağıdaki sınırlılıklara göre geçerlidir.

- Araştırma süresi 2009-2010 öğretim yılı ile sınırlandırılmıştır.
- Araştırma küresel ısınma ve sera etkisi konuları ile sınırlıdır.
- Araştırmanın küresel ısınma anketin geliştirilmesi, küresel ısınma ve sera etkisi anketlerinin uygulanması basamaklarında ilköğretim öğrencilerinden faydalanılmıştır.
- Araştırmanın örneklemi Mamahatun 17 Şubat İlköğretim Okulu 4,5,6,7 ve 8. Sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

- Araştırmada yer alan öğrencilerin, veri toplama aracı olarak geliştirilen ankete verdikleri cevaplar ile sınırlandırılmıştır.

1.9.Araştırmanın Varsayımları

- Seçilen öğrenci örneklemini evreni temsil etmektedir.
- Uygulanan veri toplama araçları araştırma amacına uygun bilgileri toplayabilecek geçerliğe ve güvenilirliğe sahiptir.
- Çalışma süresince önyargı ile hareket edilmemiştir.
- Öğrenciler kendilerine verilen ölçme araçlarını samimiyetle cevaplandırmışlardır.
- Uygulama süresince öğrenciler arasında olumlu ya da olumsuz etkileşim olmamıştır.

1.10. Kısaltmalar ve Tanımlar

1.10.1. Kısaltmalar

- **ÇEDGM:** Çevresel Etki Değerlendirme ve Planlama Genel Müdürlüğü
- **UNESCO:** Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu
(United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)
- **UNEP:** Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations Environment Programme)
- **TTKB:** Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

- **MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı
- **IPCC:** Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change)
- **FTTÇ:** Fen Teknoloji Toplum Çevre
- **ÖSYM:** Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi
- **CFCs:** Kloroflorokarbonlar (Chloroflorocarbons)
- **CO₂:** Karbondioksit

1.10.2. Tanımlar

- **Aerosoller:** Boyutları 0,01 mikron ile 10 mikron arasında değişen ve atmosferde en az birkaç saat kalabilen katı ya da sıvı uçucu parçacıklar topluluğu.
- **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 almaktır. (Çevre Bakanlığı, 1997)
- **Doğal iklim değişikliği:** Milyonlarca yıldan beri cereyan etmekte olan uzun süre dönemlerini kapsayan iklim değişimleridir.
- **Fen ve Teknoloji:** Fizik, kimya, biyoloji, yer ve uzay bilimlerinin ortak adı.
- **Fosil yakıt:** Atmosferde özellikle karbondioksit ve kükürtdioksit gazlarının artışında rol oynayan kömür, petrol, doğalgaz gibi yakıt maddelerini niteleyen kavram.
- **Isı:** Bir enerjinin bir maddeden diğerine geçebilen şeklidir. Isı ölçü birimi, belirli bir alana (birim yüzeye) belirli bir zaman diliminde (saniye, dakika, saat, vb.) gelen enerji miktarıdır.

- **İlköğretim:** Öğretimde sekiz yıllık ilk basamak.
- **Kloroflorokarbonlar:** Doğal kaynağı olmayan, spreylerde bulunan püskürtücü gazlardır. Ayrıca soğutucu alet ve gereçlerle, bilgisayarlarda (temizleyici olarak) oldukça geniş bir kullanım alanı bulunmaktadır.
- **Küresel Isınma:** İnsanların çeşitli aktiviteleri sonucunda meydana gelen ve “sera gazları” olarak nitelendirilen bazı gazların artması sonucunda, yeryüzüne yakın atmosfer tabakaları ve katı yeryüzü sıcaklığının yapay olarak artması sürecidir (Çepel, 2003:125).
- **Sera Etkisi:** Atmosferdeki gazların gelen güneş ışınımına karşı geçirgen, buna karşılık geri salınan uzun dalgalı yer ışınımına karşı çok daha az geçirgen olması nedeniyle Yerküre’nin beklenenden daha fazla ısınmasını sağlayan ve ısı dengesini düzenleyen bu doğal süreç doğal **sera etkisi** olarak adlandırılmaktadır.
- **Stratosferik ozon:** Atmosferin stratosfer tabakasında (atmosferin yaklaşık 15-50 km’leri arasındaki tabakası) bulunan Güneş’ten gelen ultraviyole ışınlarla karşı koruyucu görevi bulunan katman.
- **Troposferik ozon:** Yer yüzeyinden itibaren yaklaşık 15. km’ye kadar uzanan troposfer tabakasının yere yakın alt kısımlarında bulunan ozon troposferik ozon olarak adlandırılır.

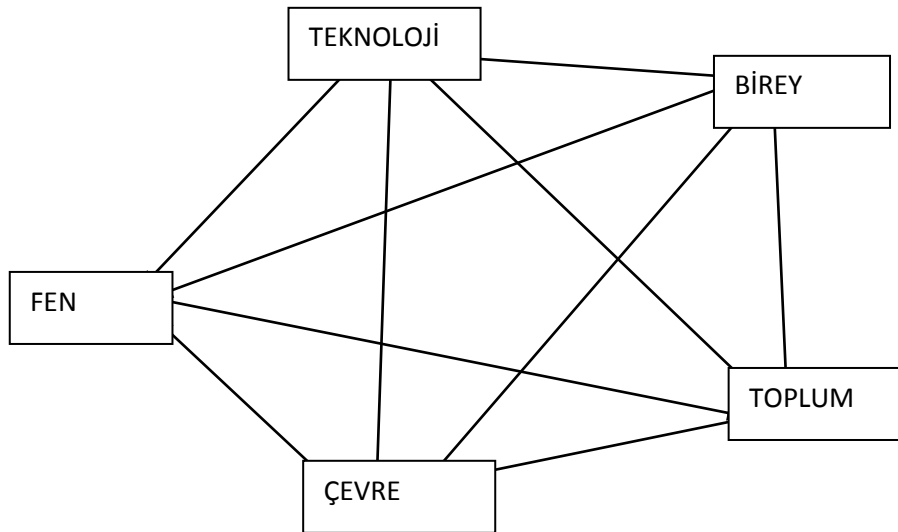
BÖLÜM II

ÇALIŞMANIN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ

Bu bölümde fen ve teknoloji, çevre eğitimi ve araştırmaya konu olan ‘sera etkisi’ ve “küresel ısınma” hakkındaki bilgilere yer verilmiştir.

2.1. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre

Öğrencilerin fen ve teknolojinin doğasını, toplumla ve çevreyle etkileşimini anlaması ve edindikleri bilgi, anlayış ve becerileri sorunlara çözüm yolları ararken kullanması gerekmektedir. Öğrencilerin fen ve teknoloji ile ilgili bilgilerini okulun dışındaki dünya ile ilişkilendirmeleri önem arz etmektedir.



Şekil-1.1. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre etkileşimini gösteren elmas modeli

Şekilde de görüldüğü gibi fen, teknoloji, toplum, çevre ve birey kavramları birbirini etkileyen, birbiriyle ilişkili kavramlardır.

Fen, farklı kültürlerden birçok kadın ve erkeğin katkıda bulunduğu, uzun bir tarihi ve kendine özgü özellikleri olan bireysel ve sosyal bir faaliyettir. Fen aynı zamanda merak, yaratıcılık, hayal gücü, yaratıcılık, inceleme, gözlem yapma, deney yapma, veri toplama ve yorumlama, bu yorumlar üzerinde tartışmaya dayanan bir öğrenme yoludur. Fen; fiziksel, biyolojik ve teknolojik dünyayı yorumlamak, açıklamak ve tahmin etmek için kavramsal ve teorik bir temel sağlar. Bu teoriler sürekli olarak gözden geçirilir, yeni bilgiler ışığında düzeltilir ve geliştirilir.

Fen bilimleri gözlenen doğayı ve doğa olaylarını sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleridir. Doğadaki her olay fenin bir konusunu oluşturduğu için, fen yaşamın önemli bir parçasıdır. Fen bilimleri hem canlı hem de cansız doğa ile ilgilenmekte olup, olgular kavramlar ve genellemeler, ilkeler, kuramlar ve doğa yasalarından oluşmaktadır (Doğru ve Kırıyıcı, 2005).

Fen bilimlerinin içeriğine bakıldığında aşağıdaki farklı yapıdaki bilgilerden oluştuğu söylenebilir:

- Olgular
- Kavramlar
- İlkeler ve genellemeler
- Kuramlar ve doğa kanunları (Kaptan ve Korkmaz, 2002).

Fen bilimlerinin temel alanları fizik, kimya, biyoloji, jeoloji, meteoroloji, oşinografi ve astronomidir.

Fen bilimleri gözleme, araştırma, inceleme ve deneye dayalıdır. Fen bilimlerinin öğretiminde fen bilimlerinin bu özellikleri dikkate alınmalıdır.

Teknoloji de fen gibi uzun bir tarihi geçmişi olan insan faaliyetleridir. Fenin amacı dünyayı anlamaya ve açıklamaya çalışmaktır; teknolojinin amacı ise insanların ihtiyaçlarını gidermek ve yaşam koşullarını iyileştirmek için çözümler bulmaktır. Fen ve teknolojiyi birbirinden ayrı düşünmemek gerekir. Fendeki gelişmeler teknolojinin

ilerlemesine, teknolojideki gelişmelerde fenin ilerlemesine katkıda bulunmuştur. Bilimsel ve teknolojik ürünler ve sistemler insanların yaşama şekillerini, toplumları ve çevreyi etkilemiştir ve etkilemeye devam etmektedir. Birçok teknolojik çözüm toplumsal ve çevresel sorunların da kaynağıdır. Teknolojinin gelişmesi insanların hayatını kolaylaştırırken bazı çevresel problemlerin ortaya çıkmasına da neden olmaktadır. Fen ve teknoloji dersi öğretim programında da öğrenciler, ‘Fen ve teknolojinin doğasını, ikisi arasındaki ilişkiyi, bunların toplum ve çevreyle etkileşimini anlar’ kazanımına yer verilmiştir.

Fen ve Teknoloji dersi, öğrencilerin fenle ilgili temel kavram, terim ve ilkeleri kavramalarını amaçlamanın yanında, öğrencilerin fen bilimlerinin bilim ve teknolojik gelişmelerdeki önemini ve katkısını kavramalarını, bilimsel ve özgür düşünme alışkanlığını kazanmalarını, edindiği bilgileri günlük yaşamında kullanabilmelerini, yapıcı, yaratıcı, eleştirci ve sorgulayıcı düşünce yaklaşımını benimseyebilmelerini, sağlıklı bir çevrenin insan yaşamındaki önemini farkında olmalarını da amaçlar (Topsakal, 1999).

2.2. Çevre Kavramı

Çevre kavramı ile ilgili birçok tanımlama yapılmıştır. Çevre tanımlarından bazıları şöyledir:

Canlı varlıkların hayati bağlarla bağlı oldukları, etkilendikleri, etkiledikleri mekana çevre denilmektedir. Bir canlının çevresi her türlü biyolojik, sosyal, kültürel ve ekonomik faaliyetlerini sürdürdüğü, yaşamın temel koşulu olan; beslenme, üreme ve barınma ihtiyaçlarını karşıladığı yerdir (Yıldız vd.,2000).

“Çevre, belli bir yaşam ortamında canlıların yaşamı üzerinde etkili olan fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörlerin bütünlüğüdür. Daha kısa bir tanımla organizmaların yaşamı üzerinde etkili olan bütün faktörler onun çevresidir” (Yücel, 2006).

Keleş (1993)’e göre; çevre, insan 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. Çevrenin canlı

(biyotik) ögeleri, nüfus türleri yani insanlar, bitki örtüsü, hayvan topluluğu ve mikroorganizmalardan oluşur. Cansız (abiyotik) ögeler ise iklim, hava, su ve yer kürenin yapısıdır. Cansız ögeler canlıları etkileyip onların eylemlerini güçlendirirken, canlılar da cansızların konumları ve yapılarını belirleyen etkilere sahiptir. Çevre, insanın diğer insanlarla olan karşılıklı ilişkilerini, insanların bu ilişkiler süresinde birbirlerini etkilemesini, tüm bitki ve hayvan türleri ile karşılıklı ilişkilerini ve etkileşimini canlılar dünyası dışında kalan canlıların yaşamlarını sürdürdükleri ortamdaki tüm cansız ögelerle yani hava, su, toprak, yeraltı zenginlikleri ve iklim ile olan karşılıklı ilişkilerini ve bu ilişkiler çerçevesinde etkileşimini anlatır (Budak, 2008).

Çevre, Aguesse'nin yaptığı bir tanıma göre, 'İnsanın faaliyetlerini ve canlı varlıkları derhal veya belirli bir süre içinde doğrudan veya dolaylı olarak etkilemeye elverişli fiziksel, kimyasal ve biyolojik etmenlerle sosyal etkenlerin bütünüdür' (Erer, 1992).

“Çevre, tüm canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdüğü dış ortamdır”(Ertürk, 1996; Başal, 2005).

Yücel, çevreyi, fiziksel ve toplumsal çevre olarak ikiye ayırmıştır. Canlıların içinde yaşadığı, varlığını, özelliğini ve niteliğini fiziksel olarak algıladığı ortama fiziksel çevre denir. Fiziksel çevre, doğal çevre(dağ, deniz, göl vb.) ve yapay çevre(şehir, kasaba vb.) olarak ikiye ayrılır. Oluşumunda insanın etkisinin olmadığı çevreye doğal çevre, insanın kendi amaçları doğrultusunda değiştirmiş olduğu çevreye ise yapay çevre denir. (Yücel, 2006).

Doğa ile başa çıkmaya çalışan insan, bilimsel ve teknolojik imkanları yaygın bir şekilde kullanarak yaşadığı çevre ile arasında var olan uyumu bozmuştur. Hava, su ve toprağın kirlenmesiyle kirlilik unsurları çoğalmaktadır. Sanayileşme de kirlenmenin yaygınlaşmasına ve artmasına neden olmaktadır. Çevre problemleri kirlilik düzeyinin doğanın yenilenme yeteneğinin üzerine çıkması ile geri dönülmesi zor bir dönemece doğru bizi götürmektedir.

Çevre sorunları bölgesel bir sorun değil, global bir sorundur. Çevre sorunları tüm insanlığı ve dünyayı etkileyen bir durumdur. Bu nedenle ki çevre konusunda herkesin aynı sorumluluğu paylaşması gerekmektedir. Çevrenin korunmasına yönelik çalışmalar sadece çevrecilerin veya çevre eğitimcilerinin görevi değil tüm insanların görevidir.

2.3. Çevre Eğitiminin Tanımı ve Önemi

Çevre eğitimi ya da çevre için eğitim ‘insanın ve tüm canlıların içinde yaşadıkları çevreyi daha iyi tanımaları, korumaları ve daha sağlıklı yaşayabilmeleri için gösterdiği gayret ve etkinliklerin tümüdür.’ şeklinde tanımlanmıştır (Türkiye Çevre Vakfı, 1993).

Doğan (2000), çevre eğitimini, 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 değerlendirmektedir (Keleş, 2007).

Çevre eğitiminin amacı toplumun tüm kesimlerini çevre konusunda bilinçlendirmek, bilgilendirmek, olumlu ve kalıcı davranış değişikliklerini kazandırmak ve bireylerin aktif katılımlarını sağlamaktır. Çevre ile ilgili konularda aktif katılımı sağlayacak, olumsuzluklara karşı tepki oluşturacak, bireysel çıkarların toplumsal çıkarlardan ayrı düşünülmemeyeceği gerçeğini kavratacak bir eğitim yöntemi ile kitlelerin düşünme ve karar verme gücünü geliştirecektir. Çevre eğitimi yalnız bilgi vermek ve sorumluluk hissi oluşturmakla kalmayıp insan davranışları üzerinde de etki yaratmalıdır.(ÇEDGM, 2004).

Braus ve Wood (1993)’ a göre çevre eğitimi, özellikle şu beş amaç üzerinde durmaktadır:

Farkındalık: Öğrencilerin çevreye ve onun problemlerine farkındalık ve duyarlılık kazanmalarına, uyarıcıları algılama ve ayırt etme, bu algıları işlemlerden geçirip eleme ve uzun ömürlü kılma ve bu yeni yetenekleri birçok alanda kullanma yeteneklerini geliştirmelerine yardım etmek.

Bilgi: Öğrencilerin çevrenin nasıl çalıştığını, insanların çevreyle nasıl etkileşimde olduklarını, çevre ile ilgili konu ve problemlerin nasıl ortaya çıktığını ve bunların nasıl çözülebileceği ile ilgili temel bir anlayış kazanmalarına yardım etmek.

Tutum: Öğrencilerin çevreyle ilgili değerler ve duygular kazanmalarına, çevrenin korunması ve geliştirilmesinde yer almaları için güdülenmelerine ve bu konuda kararlı olmalarına yardım etmek.

Beceri: Öğrencilerin çevre problemlerini tanımlamaları ve bunları araştırmaları için gerekli becerileri kazanmalarına ve bu problemlerin çözümüne katkıda bulunmalarına yardım etmek.

Katılım: Çevresel konu ve problemlerin çözümünde, öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerileri kullanarak deneyim kazanmalarını sağlamaktır (Laçın Şimşek,2004).

Çevre eğitimi temel özellikleri Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu (UNESCO)' nun Tiflis Konferansında belirtildiği gibi;

- . Bir problem çözme yaklaşımı,
- . Bir disiplinlerarası eğitim yaklaşımı,
- . Eğitim ile toplumun bütünleştirilmesi,
- . Bir ileriye dönük yaşam boyu eğitimidir.

1977 yılında Tiflis'te çevre eğitiminin doğasını hedef ve prensiplerini oluşturan ortak kararlar oluşturulmuştur. Tiflis Raporu Tavsiyeleri' ne göre çevre eğitimi:

- Yaşam boyu bir süreçtir.
- Bir konudan ziyade tamamıyla bir eğitim yaklaşımıdır.
- Aktif sorumluluğu vurgular.
- Doğada ve uygulamada bütünseldir ve disiplinler arasıdır.
- İnsan ve doğal sistemlerin birbirine bağlantısı ve aralarındaki ilişkilerle ilgilenir.
- Çevreye kendi bütünlüğü içerisinde sosyal, politik, ekonomik, teknolojik, ahlaki, estetik ve manevi açılardan bakar.
- Öğrenme deneyimine aktif katılımı teşvik eder.
- Enerji ve doğal kaynakların her ikisinin de şimdi var olduğunun ve sınırlılık ihtimallerinin farkındadır.

- Çevre etiği konusunun oluşmasıyla ilgilenmelidir.
- Çevreye karşı olumlu tutumların geliştirilmesini ve bu tutumların olumlu davranışlara dönüşmesini teşvik eder.
- Öğrenme ve öğretme yöntem tekniklerini, uygulamalı aktiviteleri ve kuramsal olmayan deneyimleri geniş kapsamda kullanır (Palmer & Neal, 1996).

Tiflis raporunda da belirtildiği gibi çevre eğitimi disiplinlerarası yaklaşıma göre verilmelidir. Tüm derslerde çevrenin korunmasına, çevre bilincinin aşılmasına yer verilmelidir. Öğrencilerin çevre eğitiminde daha aktif rol almaları sağlanarak daha etkili ve kalıcı öğrenmeler sağlanmalıdır.

Etkili ve kalıcı bir çevre eğitimi hedefleniyorsa, çocuğun yakın çevresinin ve bu çevredeki değişimlerin farkına varmasını sağlayacak temalar seçip belirli bir program dahilinde çeşitli etkinliklerle destekleyerek çocuğun ilgisini çevre üzerinde yoğunlaştırmak gerekir. Yapılan araştırmalar da ışığında çocukların çoğunun çevre eğitimi dersinde görsel, uygulamaya dönük aktivitelerde yer almak istedikleri görülmüştür(Bülbül, 2007).

Çevre bilgileri ve çevre duyarlılığı bireylere çok küçük yaşlardan itibaren verilmeye başlanmalıdır. Geleceğin insanı ilkokul, hatta okul öncesi eğitim kademelerinden başlanarak ne kadar çevre dostu olarak eğitilir ve yetiştirilebilirse çevremizin korunması da o derece teminat altına alınmış olacaktır (Armağan, 2006).

Gelişim psikologları, çocuklarda doğal çevreye ilişkin zihinsel duyarlılığın yaklaşık 9-10 yaşlarında gelişmeye başladığını söylemektedir. Çocuklar, insan ile doğa arasındaki etkileşimi bu dönemde değerlendirebilmektedir. Bu dönemin hemen her ülkede çocuğun ilköğrenim çağı olduğu bilinmektedir. Bu nedenle eğitimin bu kademesi formal ve örgün biçimde çevre eğitiminin verilmesi gereken bir eğitim kademesidir (Armağan, 2006).

Çevre eğitiminin önemi, uzun süreli ya da tam olarak farkında olmadığımız sorunların sebepleri ve sonuçları hakkında bizi duyarlı hale getirmesidir. Çevremiz çocuklarımızın geleceğidir ve birçok kişinin daha önceden beri bildiği gibi çocuklarımızı çevre hakkında olumlu düşünmeye teşvik etmemiz gerekmektedir.

Çevre eğitimi kapsamında okullarda çevre anlayışının yerleşmesi, çevreyi değerlendirme ve çevre bilincinin oluşması beklenmektedir. Bu kapsamda gerçek deneyimlerle ve ilk elden çocuklar;

- Çevre içinde ve çevreden (kaynak olarak)
- Çevre hakkında (bilgi)
- Çevresel anlamda (değer ve davranışlar)
- Çevre konularında çalışmayı destekleyen beceriler öğreneceklerdir (Palmer ve Neal, 1996; Aktaran: Keleş,2007).

Çevre eğitimi öğrencilerin çevre hakkındaki düşüncelerini açığa çıkarma ve değerlendirme konularında inanç ve kişisel değerlerine farkındalıklarını yükseltir. Çevre eğitimi değerlere bağlıdır. Çocukların olgunlaşmasında geliştirdikleri değer sistemi yaşamlarının her alanında onların çevresel konularda seçimlerini ve kararlarını etkiler (Brause ve Wood, 1993; Aktaran: Keleş, 2007).

Sanayileşme ile beraber doğal kaynakların kullanımı artmış, insanlar doğal dengeye müdahale eder duruma gelmiştir. Bunun sonucu olarak karalar, denizler, ormanlar ve atmosferimiz olumsuz olarak etkilenmiştir ve sadece bulunduğumuz bölgeyi değil tüm dünyayı etkileyen bir değişim sürecine girilmiştir. Küresel ısınma, ozon tabakasındaki incelme, biyolojik çeşitlilikteki azalma gibi çevre sorunları ortaya çıkmıştır. Bu durumda çevre eğitimi sadece bireylere bilgi vermek olarak kalmamalı bireylerde sorumluluk hissi oluşturmali ve bu sorumluluk hissi davranışlarına da yansımali. Çevre eğitimi almış bireyler sanayileşmenin getirmiş olduğu bu olumsuzlukları azaltacak niteliklere sahip olmalıdır.

2.4. Çevre Eğitiminin Tarihsel Gelişimi

Çevre sorunları 1970’li yılların başından itibaren küresel boyutta kendisini hissettirmeye başlamıştır. Çeşitli ülkeler çevre sorunlarıyla ilgili görüşmeler yaparak bu konu üzerinde durmuşlardır.

1972 yılında Stockholm’de düzenlenen Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı ile çevre eğitimi uluslar arası küresel bir boyut kazanmış ve önemli bir adım atılmıştır. Konferans bildirgesinde “insanlık şimdiki ve gelecek nesiller için çevreyi korumak ve iyileştirmek mecburiyetindedir.” ifadesine yer verilerek çevrenin korunması gerekliliğinden bahsedilmiştir. Yine bu bildirmede şöyle denilmektedir:

“Günümüzün ve geleceğin kuşakları adına çevrenin korunup geliştirilmesi, insanlığın önünde duran ertelenmez bir görev haline gelmiştir. Bu görev, barış ve dünya çapında ekonomik –toplumsal gelişme konusundaki temel hedeflerle birlikte ve onlarla uyum içinde yerine getirilmelidir”(UNİCEF-UNEP 1990).

Stockholm Konferansı’nın önerileri doğrultusunda, UNESCO Çevre Dairesi 1975 yılında 136 üye ülkede “Çevre Eğitimi için Kaynakların Değerlendirilmesi: Üye Devletlerin Gereksinimleri ve Öncelikleri” başlıklı bir anket uygulamıştır. Bu anketin amacı, küresel ve yerel düzeyde bu büyüklükte bir eğitim hamlesiyle ilgili zorlukları göz önüne alarak, çevre eğitiminde rolü olan uzman ve yetkililere ileride atılacak adımların temelleri oluşturacak bilgilerin sağlanmasıdır. (Budak, 2008).

1975 yılında yapılan anket sonucunda dünyadaki mevcut programların yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır ve bu sorunu gidermek amacıyla UNESCO ve UNEP işbirliği ile Uluslar arası Çevre Eğitim Programı (IEEP- İnternational Environmental Education Program) hazırlanmıştır.

1977 yılında UNESCO-UNEP işbirliği ile dünyada ilk defa bakanlar seviyesinde Hükümetlerarası Çevre Eğitim Konferansı Tiflis’te toplanmıştır. Tiflis konferansı ile küresel düzeyde çevre eğitimi yapısal ve hedefsel nitelik kazanmış oldu. Tiflis konferansının bildirgesi ve önerileri ile çevre eğitiminin amaçları ve pedagojik esasları belirlenmiş oldu (Ünal,1999).

1992 yılında Rio de Janerio’da gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı ile eğitime yeni bir boyut olan sürdürülebilir kalkınma boyutu eklendi. Sürdürülebilir kalkınma, “insanlığın şimdiki ve gelecekteki ihtiyaçlarını karşılama potansiyelini artırmak için kaynakların kullanılmasında, yatırımların niteliğinde ve teknolojik gelişimin yönlendirilmesinde yer alan değişim süreci olarak tanımlanmıştır”. Gelecek nesilleri tehlikeye atmadan bugünkü nesillerin ihtiyacını karşılayabilecek kaynakların kullanımının sürdürülebilir kalkınma ile gerçekleştirilebileceği üzerinde durulmuştur (Eroğlu,2007).

1997 yılında Birleşmiş milletler Sürdürülebilir Komisyonunun çalışma programının uygulanmasında katkıda bulunmak amacıyla Selanik’te Uluslar arası Çevre ve Toplum Konferansı: Sürdürülebilirlik için Eğitim ve Toplum Bilinci başlıklı bir konferans düzenlemiştir. Sonuç bildirgesinin eğitim ile ilgili maddeleri arasında Tiflis Bildirgesinin tümüyle hala geçerli olduğu belirtilmiştir (Ünal,1999).

2.4. Çevre Eğitiminin Hedef ve Amaçları

Tüm dünyada uygulanan çeşitli çevre eğitim programları bulunmaktadır. Bu programlar arasında en gelişmiş olanları Tiflis Bildirgesi’nin hedef, amaç ve esasları doğrultusundadır. Bu doğrultuda çevre eğitiminin hedeflerini şöyle sıralayabiliriz:

- Bireylerde tüm çevre sorunları hakkında bilinç ve duyarlılık kazandırmak.
- Bireylerin ve toplumun çevre sorunları hakkında bilgi ve deneyim sahibi olmalarını sağlamak.
- Çevreyi korumak ve iyileştirmek için bireylerde gerekli bilgi, değer yargısı tutum, sorumluluk ve beceri kazandırmak. Çevreyi koruma ve iyileştirme yönünde etkin katılım isteğini kazandırmak.
- Çevrede meydana gelen değişimleri, yaşamın her alanında bizi etkilediği, olayların birbirinden bağımsız olmadığı yönünde duyarlılık geliştirmek.
- Bireylerde ve toplumda çevreye dönük yeni davranış biçimi yaratmak.

Hungerford ve arkadaşları çevre eğitiminin amacını şöyle ifade etmektedir:

Öğrencilerin, yaşam kalitesi ile çevre kalitesi arasındaki dinamik dengeyi sağlamak ve korumak için bireysel ve toplu çalışmaya istekli, çevre hakkında bilgi sahibi, becerili ve sorumluluk duygusu olan insanlar haline gelmelerine yardımcı olmak.

Bu amaçlar, sürdürülebilir kalkınma boyutunu da içerecek şekilde Hungerford ve Peyton (1994) tarafından her öğrenici grubuna göre program geliştirmede uygulanabilirliği olan dört seviyelik hedefler kümesi haline getirilmiştir. Bunlar:

1. Seviye'de (Ekolojik Temeller), öğrencilerin çevreyle ilgili doğru kararları alabilmesi için ekoloji hakkında bilgilendirilmeleri hedeflenmektedir ("Bilgi" sınıfı amaçların yerine getirilmesi).
2. Seviye(Kavramsal Bilinçlenme), "Bilgi ve bilinç ve tutum" sınıfı amaçlara cevap vermektedir; insanların çevreye dönük davranışlarıyla ilgilidir.
3. Seviye (İnceleme ve Değerlendirme), bilişsel süreç veya "beceri" seviyesidir; araştırma, inceleme, değerlendirme becerilerinin kazandırılması ve değer yargılarının biçimlendirilmesiyle ilgilidir.
4. Seviye (Çevreye Dönük Girişimcilik Becerisi), çevre sorunlarının çözümlenmesiyle ilgili olarak "katılım becerilerini" geliştirme seviyesidir(Ünal, Mançuhan ve Sayar 2001).

Eğitim bireyde istendik davranış değişikliği kazandırma sürecidir. Çevre eğitiminde de amaç yukarıda belirtilen hedef ve amaçlar doğrultusunda çevreye karşı duyarlı, bilinçli, çevreyi koruyan, çevresel problemlere çözüm arayan, çevre problemlerinin çözümünde aktif olarak rol alan bireyler kazandırmaktır.

2.5. Çevre Eğitiminin Esasları

Tiflis Bildirgesi doğrultusunda çevre eğitiminin esaslarını şu şekilde sıralayabiliriz:

- Çevreyi doğal ve yapay; teknolojik ve sosyal (ekonomik, politik, kültürel, tarihi, ahlaki ve estetik) öğelerden oluşmuş bir bütün olarak ele almak gerekir.
- Okulöncesi eğitimden başlayıp tüm örgün ve yaygın eğitim aşamalarında, yaşam boyu süren bir eğitim olmalıdır.
- Her disiplinden ilgili kısımların dengeli ve bütünleştirici bir şekilde bir araya getiren disiplinlerarası bir yaklaşımla yürütülmelidir.
- Öğrencilerin değişik coğrafi bölgelerdeki çevre şartları hakkında öngörü sahibi olmaları için temel çevre sorunlarını yerel, ulusal, bölgesel ve uluslar arası 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 yerel, ulusal ve uluslar arası 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 tanınmalıdır.
- Çevre duyarlılığı, bilgisi, problem çözme becerisi ve değer yargılarının 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 düşünmenin ve problem çözme becerisini vurgulamalıdır.
- Uygulamalı etkinlik ve ilk elden deneyimlerin üzerinde özellikle durarak; çevre hakkında çevreden öğrenmek-öğretmek için değişik öğrenme ortamlarından ve eğitim yaklaşımlarından faydalanmalıdır (Ünal,1999:145-148).

2.6. Türkiye’de Çevre Eğitimi

Türkiye’de çevre olgusu 1982 Anayasası’nda yer alan 56. madde ile “Herkes, sağlıklı, dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşların görevidir” ilkesi ile ortaya çıkmış ve çevreyi koruma; anayasal bir esasa dayanmıştır (Eroğlu, 2007).

Günümüzün çevre eğitim anlayışının çeşitli okul düzeylerinde öğrencilerimize kazandırılabilmesi için öncelikle öğretmenlerin bu yöndeki eğitimine çok önem verilmelidir. Ayrıca ilk ve ortaöğretim için hazırlanacak programlar sadece fen bilgisi ve biyoloji müfredat programları ile sınırlı kalmamalıdır. Programlar ortaya çıkan sorunların oluşum nedenlerini içermeli, mevcut dengenin nasıl bozulduğunu yerinde görmek imkanı vermelidir. Bu anlamda Çevre Bakanlığı ile Milli Eğitim Bakanlığı 1999 yılında bir protokol imzalayarak çevre eğitimi konusunda işbirliği yapmaya karar vermiştir. Bu protokol gereğince, anaokullarında ve ilköğretim okullarında dersler dışında çeşitli etkinlikler gerçekleştirilmeye başlanmış, okul yöneticileri ve öğretmenlere çevre ve çevre eğitimi konularında seminerler verilerek, öğrenciler arasında projeler geliştirilmiştir (Armağan, 2006).

Çevre eğitimi ile ilgili araştırmalardan elde edilen bilgiler doğrultusunda ulaşılan bir sonuç olarak; ülkemizde okulöncesi, ilköğretim ve ortaöğretim programları

içerisindeki ders ve konular çevre bilinci ile çevreye yönelik olumlu tutumları yeterli olarak geliştirmemektedir (Ünal ve Dımişkı, 1999). Bu nedenle çevre eğitimini geliştirici çalışmalar planlanmıştır. 14.10.1999 tarihli Çevre Bakanlığı ile Milli Eğitim Bakanlığı arasında Çevre Eğitimi konularında yapılacak çalışmalara ilişkin işbirliği protokolü ile çeşitli öğretim kademelerinde uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Bunlar Uygulamalı Çevre Eğitim Pilot Projesi, Yeşil Kutu Eğitim Projesi, Çevrenin Genç Sözcüleri, Çevre Uyum Projesi, Temiz Deniz Projesidir (Bülbül, 2007).

Günümüzde bilgi ezbere alınan, gittikçe artan bir yığılım olarak görülmemektedir. Aksine öğrenciler bilgiye istedikleri zaman ulaşabilmektedirler. Önemli olan bilgilerini yapılandırarak yeni ürünler, çözüm yolları ortaya koyabilmeleridir. Çevre eğitiminde de amaç bu yönde olmalıdır. Öncelikle öğrenciler doğayı ve çevreyi tanımalı, doğal kaynakları kirletmenin sonucunda neler olabileceğinin farkına varmalı, bitkileri, hayvanları, tabiat güzelliklerini kısacası çevreyi neden korumaları gerektiğini anlamalı ve nasıl korumaları gerektiği konusunda çözüm önerileri üretmelidirler.

Çevresel Etki Değerlendirmesi ve Planlama Genel Müdürlüğü (ÇEDGM) (2004)'e göre çevre eğitiminin basamakları şu şekildedir;

Örgün Eğitimde Çevre Eğitimi

- a- Okul öncesi (Anaokul-Kreş) Çevre Eğitimi
- b- İlköğretimde Çevre Eğitimi
- c- Orta öğretimde (Lise ve dengi okullar) Çevre Eğitimi
- d- Yükseköğretimde Çevre Eğitimi

Yaygın Eğitimde Çevre Eğitimi

- a- Kentsel kamuoyu
- b- Kırsal kamuoyu
- c- Çalışan kitle (Kamu/Özel)

Hizmet İçi Eğitimde Çevre Eğitimi

- a- Kamu personeli eğitimi
- b- Eğiticilerin eğitimi
- c- Politikacı ve yöneticilerin eğitimi

2.7.1.İlköğretimde Çevre Eğitimi

Türkiye’de çevre olgusu 1982 Anayasası’nda yer alan 56. Madde ile “Herkes, sağlıklı, dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşların görevidir.” ilkesi ile ortaya çıkmış ve çevreyi koruma: anayasal bir esasa dayanmıştır (Eroğlu, 2009).

Çevre ile ilgili ilköğretim 6. 7.ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yer alan Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre kazanımları aşağıdaki gibidir.

- Atıkların (evsel, sanayi, tıbbi, kurumsal vb.) çevreye verebileceği zararları önlemek için uygun bir şekilde geri dönüştürülmesi veya imha edilmesi gerektiğini; teknolojik sistemlerin oluşturduğu atıkların (kimyasallar, plastikler, metaller vb.) yönetiminin önemli bir toplumsal sorun olduğunu anlar.
- Teknolojik ürün ve sistemleri kullanarak doğal kaynaklar, canlılar ve habitatların (yaşam alanlarının) nasıl korunabileceğini ve çeşitli ürün ve sistemlerin kullanımından kaynaklanan zararlı atıkların nasıl azaltılabileceğini açıklar.
- Modern teknolojik sistemlerle küresel çevre problemleri arasındaki bağlantılarını belirler ve çevre problemlerini çözmek için önerilerde bulunur.
- Yerel, ulusal ve küresel çevre sorunlarını bilir ve olası çözüm yollarını ve sonuçlarını tartışır.
- Çevreyi ve yabani hayatı koruma yollarını bilir ve tartışır.

- Çevre ve yabani hayatı korumada hem bireylerin hem de toplumun sorumlu olduğunu bilir.
- Doğal kaynakların korunması ve geliştirilmesi gerektiğini bilir.
- Çevrede sadece yapay ürünlerin değil, şartlara göre doğal ürünlerin de olumsuz etkisinin olabileceğini anlar.
- Fen ve teknolojinin olumsuz etkilerine yine fen ve teknolojiadaki gelişmelerle önlem alınmasının olası olduğunu, böylece bu etkilerin azaltılabileceğini ve giderilebileceğini anlar.
- Bilimin ve teknolojinin gelişmesinde önemli bir sürükleyici gücün bireysel, toplumsal ve çevresel ihtiyaçlar olduğunu fark eder.
- Geçmişten günümüze geliştirilen teknolojilerin insanların bireysel ve toplumsal yaşam ve çalışma tarzlarını ve çevreyle etkileşimlerini nasıl değiştirdiğini örneklerle açıklar.
- Belirli bir bilimsel veya teknolojik gelişmenin bireye, topluma ve çevreye olumlu veya olumsuz, öngörülen veya öngörülemeyen etkileri olabileceğini örneklerle açıklar.
- Bireyin teknoloji geliştirirken veya kullanırken sonuçları hakkında kendine, topluma, çevreye ve yasalara karşı sorumluluk hissetmesi gerektiğini anlar.
- Teknolojinin kendi başına ne iyi ne kötü olduğunu ancak ürünlerin ve sistemlerin kullanımı hakkındaki kararların istendik veya istenmedik sonuçlara yol açabileceğini fark eder ve örneklerle açıklar.

Öğrencilerin doğayı ve kaynaklarını neden koruyacaklarının bilincine sahip olmalıdırlar. Ancak o zaman bitkilerin, hayvanların, kuşların ve tabiat güzelliklerinin neden korunması gerektiğine inanacaklardır. Kaynakları kirletmenin sonucunda neler olabileceğini anlayacaklardır. Böylece ilk ve ortaöğretim kademelerindeki çocuklarımızda ve gençlerimizde çevre koruma bilinci ve kültürü bir arada oluşturulacaktır. Bu amaçla Milli Eğitim Bakanlığı “Yeşil Kutu” adlı bir proje başlatmıştır. 2007-2008 öğretim yılında okullarda kullanılmaya başlanacak olan ve 10-

14 yaş grubu ilköğretim öğrencilerine yönelik olarak tasarlanan Yeşil Kutu Projesi, kapsadığı konulara ilişkin olarak öğrencileri birer bilgi deposu haline çevirmek yerine özel hayatlarında ve toplum genellikle temel bazı değerlerin ve davranış biçimlerinin gelişmesini sağlamak amacını taşımaktadır. Bu nedenle, ders programında ayrı bir ders olarak yer almak yerine, Yeşil Kutu Projesi eğitimcilerin var olan her derste çevreyle ilgili bir bağlantı kurmalarını sağlayıp öğrencileriyle karşılıklı olarak çözümler geliştirmelerini sağlayacak biçimde tasarlanmıştır. Proje sonuçlanana kadar Yeşil Kutu'nun nasıl kullanılacağı ve diğer öğretmenlere nasıl sunulacağı konusunda yaklaşık 100 eğitici eğitmen yetiştirilmesi, Yeşil Kutu materyallerinin eğitim sürecinde nasıl kullanılabileceğiyle ilgili 1600 öğretmenin bilgilendirilmesi, proje süresince 2000 set Yeşil Kutu üretilmesi ve yaklaşık 200 000 öğrencinin bu projeyle tanışması planlanmaktadır (Doğa Derneği, 2006).

2.7.2.Devlet Planlama Teşkilatı Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı ve Çevre

Devlet Planlama Teşkilatı tarafından ortaya konulan ve 2007-2013 yıllarını kapsayan dokuzuncu kalkınma planında ise çevre ile ilgili mevcut durum ve amaçlar belirtilmiştir. Çevre ile ilgili mevcut durum incelendiğinde;

- Hızlı nüfus artışı ve sanayileşme sürecinin, doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı üzerindeki olumsuz etkilerinin devam ettiği
- Doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı konusunda kurum ve kuruluşlar arasındaki görev ve yetki dağılımındaki belirsizliklerin yeterince giderilemediği
- Avrupa Birliği'ne uyum sürecinde çeşitli çevre problemlerine karşı mücadelelerde ilerleme sağlanmasına rağmen, çevre konusunda hala çok sayıda düzenlemeye gereksinim duyulduğu
- Ülkemizde Genetik Olarak Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) ve biyoteknoloji ürünlerinin kullanımı ve dolaşımı konusunda standartların oluşturulması ihtiyacının devam ettiği

- Ülkemizin Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinin (İDÇS) TBMM tarafından onaylanması ile İDÇS'ye taraf olduğu
- Çevre konusunda ilgili kuruluşlar arasında bilgi akışının ve paylaşımının bütüncül bir sistemle sağlanması ihtiyacının devam ettiği, kalkınma raporunda yer almaktadır.

Raporda aynı zamanda çevre konusunda amaçlar da yer almaktadır. Bu amaçlar;

- Gelecek kuşakların ihtiyaçları da göz önünde bulundurularak doğal kaynakların kullanım koşulunun belirlenmesi ve bu kaynaklardan herkesin adil bir şekilde faydalanabilmesi için çevre yönetim sistemleri oluşturulacağı
- Uluslar arası yükümlülüklerin sürdürülebilir kalkınma gözetilerek yerine getirileceği
- Çevre standartları ve yönetimini belirleyen hukuki düzenlemeler Avrupa Birliği'ne uyum kapsamında güncelleştirilirken ülke koşulları ve kamu yönetimlerinde etkinliklerin gözetileceği
- Çevre konusundaki düzenlemelerin etkili bir şekilde uygulanmasının sağlanacağı
- Çevre ve kalkınma ile ilgili izleme, denetim ve raporlama altyapıları geliştirilerek sağlıklı ve bütünlümlü bir bilgi sisteminin oluşturulacağı
- Ülkemizin zengin biyolojik çeşitliliği ve genetik kaynakları hakkındaki araştırma, koruma, değerlendirme ve ekonomik değer kazandırılması yönündeki çalışmaların hızlandırılacağı
- Biyogüvenlik ve GDO konusundaki riskleri en aza indirmek için tarım, çevre ve teknoloji politikalarının bütünleştirilmiş bir yaklaşımla değerlendirileceği
- Sera gazı salınımını azaltmak amacıyla bir Ulusal Eylem Planı hazırlanacağı ve bu doğrultuda Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine ilişkin yükümlülüklerin yerine getirileceği

- Tarım ve turizm başta olmak üzere çevre ile ilişkili sektörlerde ekolojik potansiyelin değerlendirileceği
- Sanayide çevre dostu tekniklerin kullanımı ve atıkların azaltılacağı
- Atıklara yönelik altyapı sistemlerinde mümkün olduğunca çevre dostu teknolojilerden yararlanılacağı
- Mevcut su sağlama sistemlerinin iyileştirilerek su kaybında azalma sağlanacağı
- Su kaynaklarının kullanımı ve korunumu hakkındaki hukuki düzenleme ve idari yapı oluşumunun tamamlanacağı
- Arıtılmış atık suların tarım ve sanayide kullanımının yaygınlaştırılacağı
- Atıkların geri dönüşüm basamakları (ayırıştırma, toplama, taşıma, geri kazanım ve bertaraf) bir bütün olarak değerlendirileceği ve ülke şartlarına uygun, maliyeti düşük katı atık bertaraf teknolojisi olan düzenli depolama yönteminin tercih edileceği
- Çevre yatırımları açısından yeni finansman yöntemlerinin geliştirileceği
- Çevresel altyapı hizmetleri açısından belediyelerin kapasitelerinin geliştirileceği
- Çevre bilincinin geliştirilmesine yönelik eğitim ve kamuoyu bilgilendirme çalışmaları yapılacağı şeklindedir.

Çevre sorunlarının çözümü, çevrenin korunması ve kaynakların sürdürülebilirliği gibi konularda bireylerin yeterli bilgi, beceri ve tutuma sahip olmaları ancak bireylere sunulabilecek etkili bir çevre eğitimi ile gerçekleşecektir. Etkili bir çevre eğitimi ile kastedilen bireylere sadece konu ile ilgili teorik bilgilerin verilmesi değil, onların çevre ve çevre sorunları açısından çözüme aktif katılabilme ve çözüm önerileri sunabilme gibi yeterliklere sahip olmalarının sağlanmasıdır. Bu eğitim aileden başlayarak örgün ve yaygın eğitim aşamalarında devam edebilecek bir sürekliliğe sahip

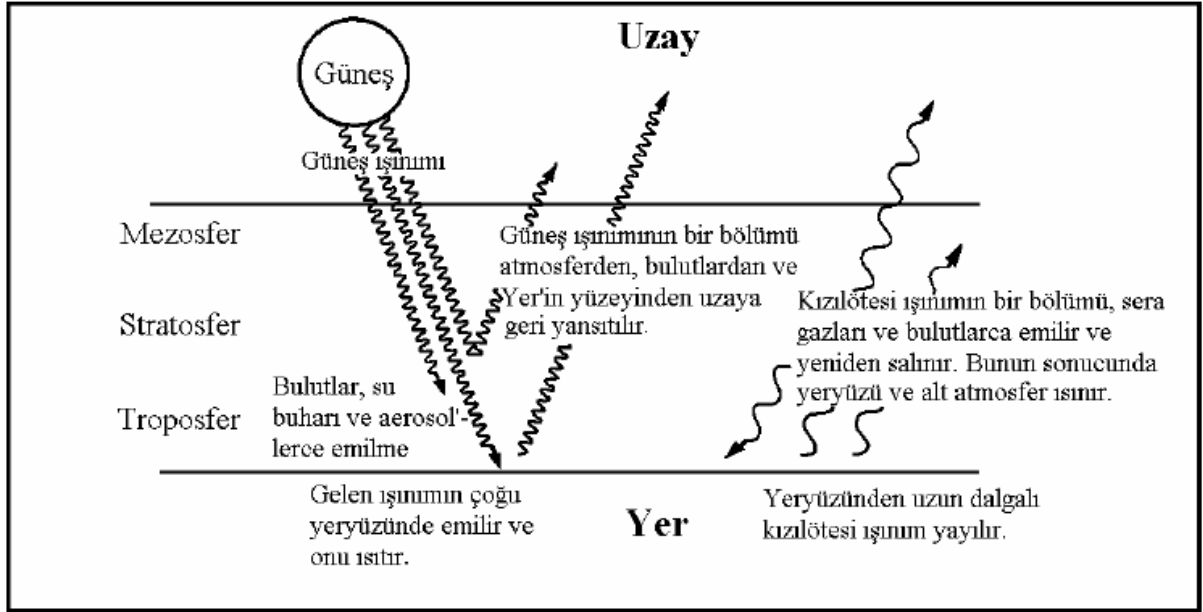
olmalıdır. Bu konuda bu eğitimi bireylere sunacak eğitimcilerin eğitimi de önem arz etmektedir. Dolayısı ile çevre eğitimcilerinin de gerek eğitimleri süresince gerek hizmet içi eğitimler ile sağlanacak çevre eğitimleri ile bu yeterliğe sahip olmaları sağlanabilmelidir (Eroğlu, 2007).

2.8. Sera Etkisi

2.8.1. Doğal Sera Etkisi

Dünyamızı çevreleyen atmosfer, yeryüzünde yaşamsal faaliyetlerin olmasını sağlayan çok önemli bir olgudur. Atmosfer birçok gazın karışımından oluşur. Bu gazlardan en büyük paya sahip olan gaz azottur. Oksijen, argon, karbondioksit de atmosferde bulunan diğer gazlardan birkaçıdır. Sera etkisi de atmosferde bulunan bazı gazların yarattığı bir etkidir.

Dünyamız üzerine düşen güneş ışınlarından çok, dünyadan geri yansıyan güneş ışınlarıyla ısınır. Güneşten gelen kısa dalga boylu fakat yüksek enerjili ışınlarının bir kısmı atmosferden uzaya geri yansıtılırken bir kısmı da yeryüzüne ulaşır. Yeryüzü tarafından emilir ve yüzey ısınır. Yerkürenin sıcak yüzeyinden uzun dalga boylu düşük enerjili ışınlar yayılmaya başlar. Gezegenimizin yüzeyi tarafından yukarıya salınan bu kızılötesi ışınların büyük bölümü atmosferdeki su buharı, karbondioksit ve doğal olarak oluşan diğer “sera gazları” tarafından tutulur ve yeryüzüne tekrar yansıtılır. Bu gazlar enerjinin, yeryüzünden geldiği gibi doğrudan uzaya geçmesini engeller. Atmosferdeki bazı gazların güneşten gelen kısa dalga boylu ışınlara karşı geçirgen, buna karşılık geri salınan uzun dalgalı yer ışınlamına karşı çok daha az geçirgen olması nedeniyle Yerküre’nin beklenenden daha fazla ısınmasını sağlayan ve ısı dengesini düzenleyen bu doğal süreç doğal **sera etkisi** olarak adlandırılmaktadır.



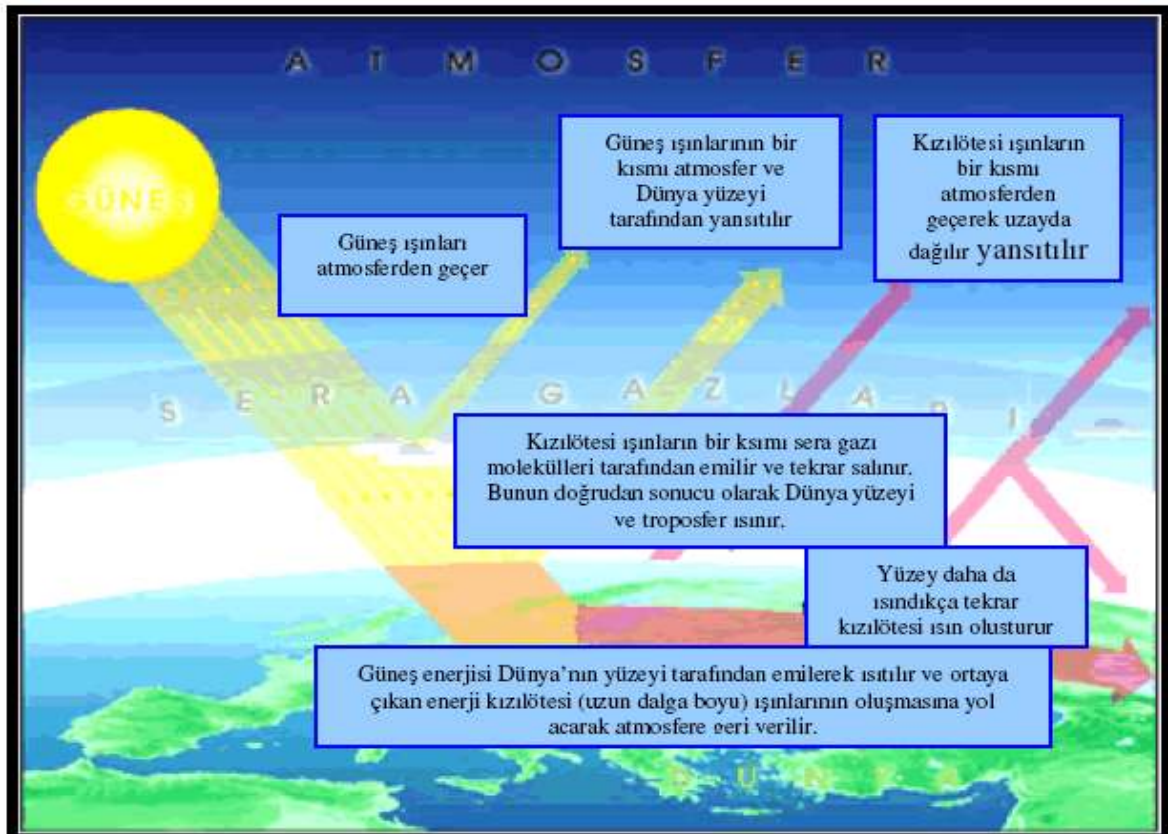
Şekil 2.1: Sera Etkisinin Şematik Gösterimi (WHO, 1996) (Alıntı; Türkeş, 2000)

Sera etkisi diyince çoğu insanın aklına bitki seraları gelmektedir. Aslında atmosferdeki doğal sera etkisinin varlığı, tarımsal üretimde kullanılan bitki seralarının çalışma sistemine benzetilebilir. Bitki seralarında kullanılan cam ya da plastik kaplamalar, kısa dalgalı güneş ışınımını geçirmekte, ancak uzun dalgalı yer yani kızıl ötesi ve termik ışınımını tutarak sera dışına çıkmasını engellemektedir. Böylece bitkiler için uygun bir yetiştirme ortamı sağlanmaktadır.

Sera etkisi bir sorun değildir. Aksine sera etkisi bizim için bir şanstır; çünkü yeryüzünün yaşamımızı sürdürebilecek sıcaklıkta olmasını sağlayan önemli bir olaydır. Dünya yüzeyi enerjiyi uzaya hiç engelsiz gönderebilseydi, o zaman yeryüzü soğuk ve yaşamsız bir yer olurdu. Ancak sera etkisinin varlığı kadar dengesi de oldukça önemlidir. Bu noktada atmosferdeki sera gazlarının konsantrasyonu işin içine girmektedir. İnsan kaynaklı etkiler sonucunda atmosferdeki sera gazı konsantrasyonundaki değişimler son yıllarda oldukça fazla konuşulmakta ve araştırılmaktadır. Sanayi, ulaştırma, fosil yakıt kullanımı, enerji üretimi, çeşitli atıklar ve tarımsal etkinlikler sonucunda atmosferde bulunan sera gazlarının oranı gün geçtikçe artış göstermektedir.

Balkız (2001)' in verdiği örneğe göre, sera gazı konsantrasyonları düşük olan Mars gezegeninde ortalama küresel sıcaklık değeri -18°C , tam tersi şekilde özellikle CO_2 (sera gazı) oranı yüksek olan Venüs gezegeninde ise ortalama küresel sıcaklık değeri 460°C 'yi bulmaktadır (Babuş, 2005).

Güneş ışıınımı ile yer ışıınımı arasındaki bu dengeyi değiştiren herhangi bir etmen iklimi de etkileyebilir. Yerküre/atmosfer sisteminin enerji dengesindeki herhangi bir değişiklik ışıınımsal zorlama olarak adlandırılır. Yerkürenin güneşin çevresinde izlediği yörüngedeki ve kendi eksen eğimindeki yavaş değişimler, güneş ışıınımının mevsimsel ve enlemsel dağılışını etkilemektedir. Bu yüzden, bazı bilimciler, eskiden beri iklim değişikliklerinin oluşmasından, Yerkürenin eksen eğimindeki değişimleri ve yörüngesindeki sapmaları da sorumlu tutmuştur.



şekil 2.2: Atmosferin Sera Etkisi (UNFCCC, 2003) (Alıntı; Babuş, 2005)

Güneşten gelen kısa dalgalı ışıınların % 51 i yeryüzü tarafından tutulur. Bu enerji ile yeryüzü ısınır. Yeryüzü tarafından emilen bu enerjinin bir kısmı atmosfere geri gönderilir. Güneşten gelen enerjinin bir kısmı yeryüzüne ulaşmadan atmosferden uzaya

geri döner. Isınan yer yüzünden bir kısım enerji uzun dalgalı ışınlar halinde atmosfere verilir. Bu enerjinin bir kısmı atmosferdeki sera gazları tarafından tutulur. Bu tutulan enerji atmosferin alt kısımlarını ısıtır. Bu ısınma atmosferin sera etkisidir. Sera gazları tarafından tutulan enerjinin bir kısmı yeniden uzaya geri gönderilir. Yeryüzünden uzaya verilen enerjinin bir kısmı doğrudan uzaya gider (Öztürk, 2002).

2.8.2. Başlıca Sera gazları

Sera gazı (Greenhouse gas) atmosferde sera etkisinin oluşumunu ve sürekliliğini sağlayan, hem doğal oluşumlu, hem de çeşitli insan etkinliklerinden kaynaklanan ışımsal olarak etkin gazdır. Sera gazları yeryüzünden atmosferden ve bulutlardan salınan kızılötesi ışıma spektrumu içerisinde yer alan belirli dalga uzunluklarındaki ışımayı emer ve yeniden salar. Bu özelliği ile sera etkisine neden olur.

Küresel ısınmaya neden olan başlıca altı tane sera gazı vardır. Bunların içinde en önemlisi karbon dioksit (CO_2) gazıdır ve toplam sera gazı miktarı içindeki payı %80 dir (TABAK, 2006).

Başlıca Sera Gazları;

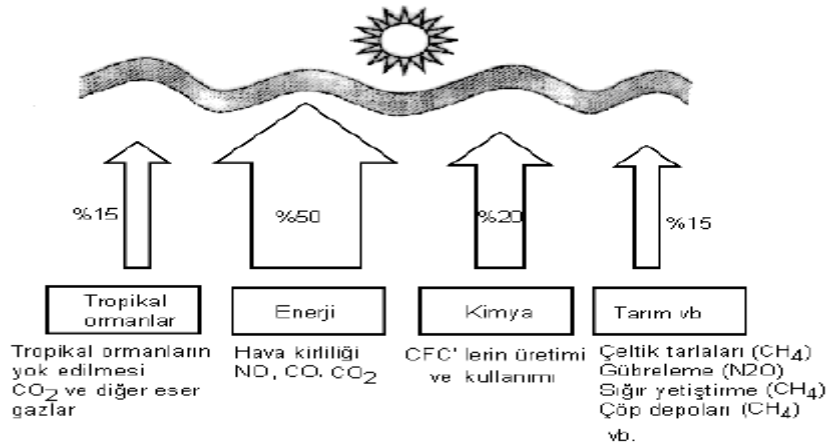
- * Troposferik Ozon (O_3)
- * Karbon dioksit (CO_2)
- * Metan (CH_4)
- * Diazot monoksit (N_2O)
- * Su Buharı (H_2O)
- * Kloroflorokarbonlar (CFC)

Bu gazlar çoğunlukla fosil yakıt kullanımından, sanayi, ulaştırma, enerji üretiminden çeşitli atıklar ve tarımsal etkinliklerden kaynaklanmaktadır. En önemlileri ise fosil yakıtlar (kömür, petrol, doğal gaz vs.) ve sanayidir. Sera etkisinin artması, troposferin ısınmasında, stratosferin soğumasında en önemli etken olarak gösterilmektedir.

Sanayi devriminden bu yana yoğunlaşan insan faaliyetleri sonucunda atmosferdeki sera gazları birikiminde belirgin bir artış gözlemlenmektedir. BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve onun Kyoto Protokolü başlıca altı sera gazının (CO_2 , CH_4 , N_2O , HFC' ler, PFC' ler, SF_6) kontrol altına alınmasını öngörmektedir. Stratosferdeki ozon tabakasının incelmesine neden olan kloroflorokarbonlar (CFC) ise Montreal Protokolünce denetlenmektedir.

2.8.3. İnsan kaynaklı sera gazlarının nedenleri

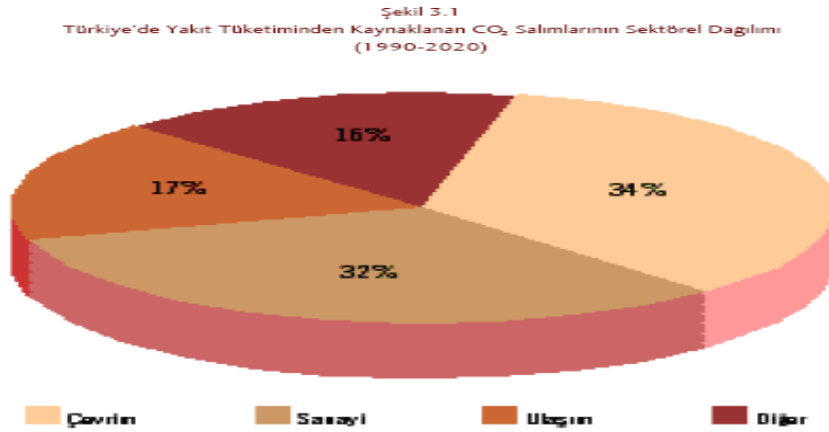
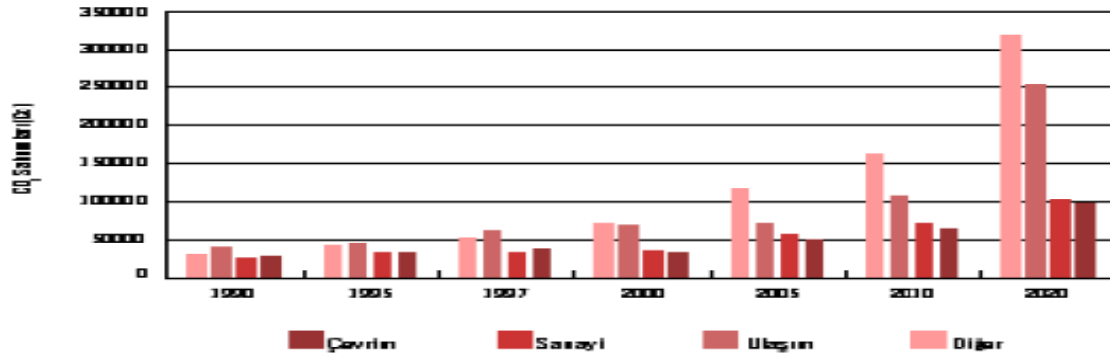
- *Fosil yakıtların kullanımı, sanayi süreçleri gibi insan etkinlikleri
- *Tropikal ormanların yok edilmesi
- *Hava kirliliği (NO , CO , CO_2)
- *Kimya (CFC lerin üretimi ve kullanımı)
- *Tarım: Çeltik tarlaları (CH_4) , Gübreleme (N_2O), Sığır yetiştirme (CH_4), Çöp depoları (CH_4) vb.



Şekil 2.3: İnsan kaynaklı sera gazlarının nedenleri (Bayar ve Behred, 1994) (Alıntı: Öztürk 2002)

2.8.4. Türkiye’ de sera gazı salınımı

Türkiye’de sera gazı salımı hesaplamaları, ulusal iklim değişikliği çalışmaları ve etkinlikleri kapsamında, Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) tarafından yapılmaktadır.



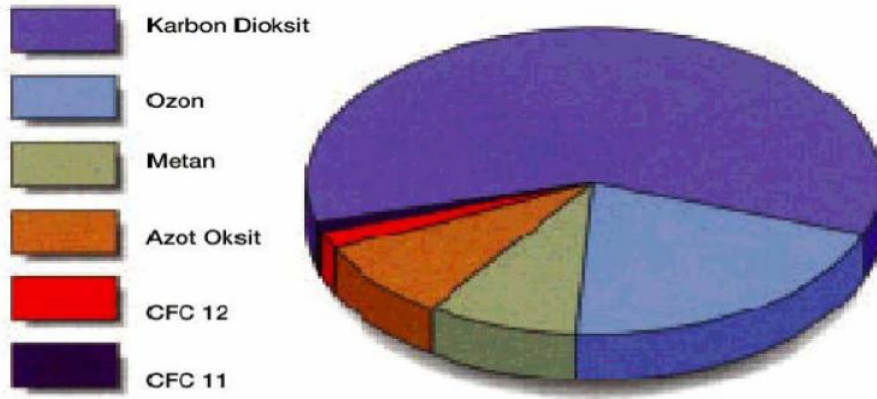
Şekil2.4: Türkiye’ de Yakıt Tüketiminden Kaynaklanan CO₂ Salınımlarının Sektörel Dağılımı

1990-2000 tüketim değerleri ve 2000-2020 dönemi projeksiyon değerleri, yakıt tüketiminden kaynaklanan sera gazlarının miktarında, bugüne değin olduğu gibi, gelecekte de çok hızlı bir artışın olacağını göstermektedir. Sera gazları içerisinde en büyük payı CO₂ salınımlarında gerçekleşen tüketim değerleri ve projeksiyonlar için hızlı bir artış eğiliminin varlığı dikkat çekicidir.

2.9. Küresel Isınma

Güneşten gelen enerji atmosferden geçerek dünyanın yüzeyini ısıtır. Buna karşılık yerküre bu enerjinin bir kısmını uzaya geri yayar. Atmosferde biriken sera gazları bu geri gönderilen enerjinin bir kısmını hapseder. Bu doğal sera etkisi olmasaydı sıcaklıklar şu anda yeryüzünün sıcaklığının bugüne göre 30°C daha soğuk olacağı hesaplanmıştır. Sera gazları sayesinde dünyanın ortalama sıcaklığı daha yaşanabilir bir seviyede 16°C civarındadır. Ancak sera etkisinin atmosferdeki oranının artması birtakım problemler doğuracaktır.

Sera gazlarının küresel ısınmadaki payları



Şekil 2.5: Sera gazlarının küresel ısınmadaki payları

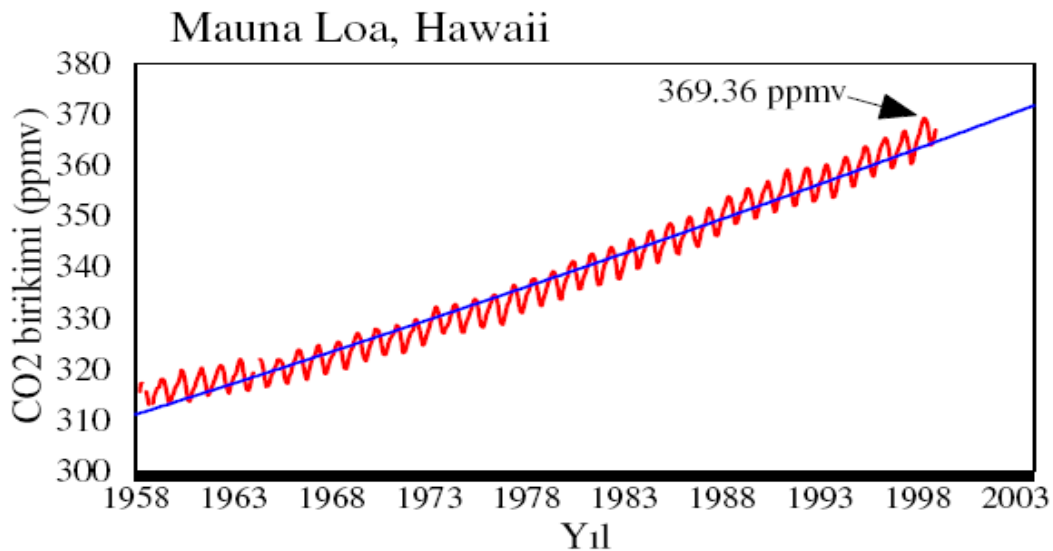
Sanayi devriminden beri, özellikle fosil yakıtların yakılması, ormansızlaşma ve sanayi süreçleri gibi çeşitli insan etkinlikleri sonucunda atmosferdeki oranı gittikçe artan karbon dioksit (CO₂) ve diğer sera gazları güneş ışınlarının dünya yüzeyine ulaşmasını sağlarken, dünya yüzeyinden yansıyan ısı dalgalarını tutarak ortalama yüzey sıcaklığında artış meydana getirmektedir. İşte bu durum küresel ısınma problemini ortaya çıkarmaktadır. Başka bir ifadeyle atmosferdeki birikimlerinde hızlı artışa bağlı olarak, şehirleşmenin de katkısıyla doğal sera etkisinin kuvvetlenmesi sonucunda, yeryüzündeki ve atmosferin alt bölümlerindeki sıcaklık artışına **küresel ısınma** adı verilmektedir. Yapılan araştırmalar küresel ısınmaya neden olan sera gazlarının, dünya

atmosferinin kimyasal bileşimini 100-150 yıl öncesine göre fark edilir oranda değiştirdiğini göstermektedir (Flavin, 1990). Ortalama küresel sıcaklığın 100 yıl öncesine göre 0,5°C yükseldiği ortaya konmuştur (Jones, 1990).

2.9.1. Küresel ısınmanın nedenleri

21. yüzyılda dünyamızı ciddi tehdit altına sokan küresel ısınmanın nedeni olarak; sera gazlarının sanayileşmeyle birlikte insanların faaliyetleri sonucu atmosferdeki emisyonlarının önemli oranda artması gösterilmektedir.

Küresel ısınma üzerinde CO₂ nin ayrı bir yeri vardır. Çünkü CO₂ güneşten gelen kısa dalgalı ışınları büyük ölçüde geçirirken yerden verilen uzun dalgalı ışınları tutar ve atmosferin alt kısımlarının ısınmasını sağlar. Son yıllarda atmosferdeki CO₂ miktarındaki artış oldukça fazladır. Artmasındaki en önemli etken ise fosil yakıt kullanımıdır. Ayrıca ormanların yok olması da atmosferdeki CO₂ miktarının artmasına neden olmaktadır.



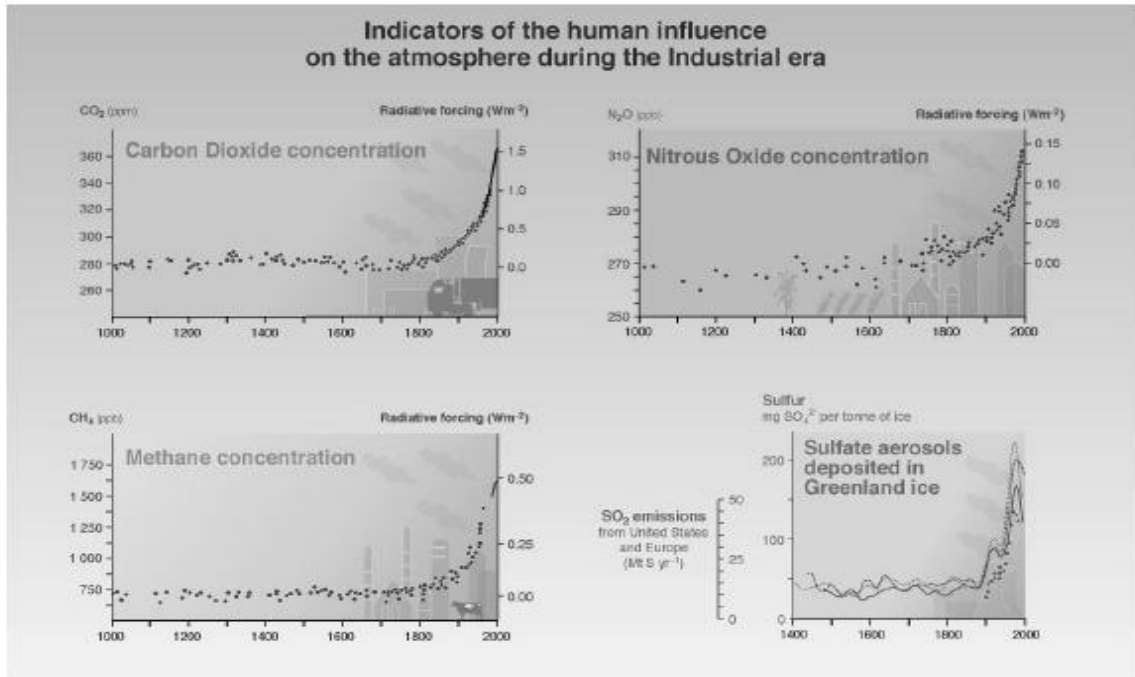
Şekil 2.6: 1958-1998 döneminde Mauna Loa (Hawaii) Gözlemevi'nde ölçülen aylık ortalama atmosferik CO₂ birikimindeki değişimler ve bu değişimlere uydurulan üstel regresyon eğrisi (Türkeş, 2000)

Yapılan çalışmalar, atmosfere verilen CO₂ miktarının geçen yüzyıla göre iki kat artacağını göstermektedir. Buna karşılık sera etkisinin tek nedeni CO₂ gazı değil ayrıca diğer gazlarında (CH₄, N₂O, CFC) gelecekteki konsantrasyonlarını işin içine katmak gerekecektir. Ayrıca küresel sıcaklıktaki artış okyanus sıcaklığının da artacağını, dolayısıyla daha fazla buharlaşma olacağını gösteriyor. Su buharı da atmosferdeki en önemli sera gazlarından birisi olduğuna göre sıcaklık artışını hızlandıracaktır (Öztürk, 2002).

Sera gazları (atmosferik birikim)	CO ₂ (ppmv)	CH ₄ (ppbv)	N ₂ O (ppbv)	CFC11 (pptv)
Sanayi öncesi(1750-1800)	~280	~700	~275	0
Günümüzde	~368 ⁽¹⁾	1720 ⁽²⁾	312 ⁽²⁾	268 ⁽³⁾
Yıllık değişim (birikim)	~1.3 ⁽⁴⁾	10	0.8	0
Yıllık değişim (yüzde)	0.4 ⁽⁴⁾	0.6 ⁽⁵⁾	0.25 ⁽⁵⁾	0
Atmosferik ömrü (yıl)	50-200 ⁽⁶⁾	12	120	50

ppmv = hacim olarak milyonda kısım; ppbv = hacim olarak milyarda kısım; pptv = hacim olarak trilyonda kısım.

Çizelge 2.1: İnsan etkinliklerinden etkilenen önemli sera gazlarına ilişkin özet bilgiler (Türkeş, 2000).



Şekil 2.7: İnsan etkinliklerinin atmosfere olan etkisi (IPCC, 2001)

(IPCC (1996)'ya ve Mauna Loa'nın aylık ortalama CO₂ verilerine (Climate Change, 1999) dayanan hesaplamalarımıza göre), 1750 yılından beri atmosferdeki karbon gazı oranı %31, metan gazı oranı ise %151 oranında artmıştır.

Metan(CH₄) gazının atmosferdeki miktarı daha az olmasına rağmen atmosferde kalma süresi CO₂'den çok daha fazla olması nedeniyle en az CO₂ kadar dünyamızı etkilemektedir.

Pirinç tarlaları, bataklıklar, lağım, sığır ve diğer çiftlik hayvanları, termitler, fosil yakıtlar, orman yangınları ve atık gömme metan gazının ana kaynaklarıdır.

Organik çöplerden pek çoğu ayrışarak büyük miktarda metan salgılamakta, bu gaz da özellikle iyi havalandırması olmayan ve kontrol altında tutulmayan eski çöplüklerde patlamalara ve içten yanmalara neden olmaktadır. Daha da önemlisi atmosfere salınan metan oranı artmaktadır.

Azot oksit, gübreler, anız yakımı, endüstriyel etkinlikler ve katı atıklar ile fosil yakıtların yanması sonucunda oluşur.

Su buharı da sera etkisine yol açan gazların en önemlilerinden birisidir. Küresel ısınmayla artan su buharı iklim değişimlerine yol açacaktır.

Kloroflorokarbonlar (CFCs), bu gazların ana kaynağı ise soğutucular, yalıtım malzemeleri, köpükler, aerosol gazlar, çözücüler ve diğer endüstriyel ve ticari kullanımlardır.

Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından 2007 yılında yayımlanan rapora göre enerji temini, ormancılık ve taşımacılığın insan kaynaklı olarak küresel ısınmaya katkıları oldukça fazladır (Eroğlu, 2009).

2.9.2. Küresel ısınmanın sonuçları

IPCC tarafından yayınlanan üçüncü değerlendirme raporuna göre (2001), insan aktivitelerinden kaynaklandığı kesinlik kazanan küresel ısınmanın, bütün dünyada şu anda yaşanan etkileri ve ortaya çıkaracağı sonuçlar aşağıdaki gibidir:

BM Dünya Meteoroloji Örgütüne(WHO) göre, 1990 bilinen en sıcak on yıl,1998 en sıcak yıl olmuştur.



Şekil2.8: Yanamaray Buzulu'nun yedi yıl arayla çekilmiş fotoğrafı (www.greanpeace.org)

Ortalama küresel yüzey sıcaklığı arttıkça, kar örtüsü ve buz alanları azalmıştır.

Hemen hemen bütün iklim bilimciler gelecekte olabilecek iklim değişikliğinin, atmosferdeki sera gazı emisyonlarındaki artıştan kaynaklanan küresel ısınmadan olacağı görüşünde birleşmektedir (Öztürk, 2002).

Buzulların erimesi ile göl, deniz ve akarsuların su seviyeleri yükselecek, kıyı bölgeleri sular altında kalacak, sel afetleri yaşanacak ve temiz su kaynakları kirlenecektir (Çepel ve Ergün, 2007). Deniz seviyesinin yükselmesi, kıyılardaki toprak kaybının yanı sıra, kıyılara yakın temiz su kaynaklarının denizle birleşmesine neden olacaktır. Deniz seviyesindeki yükselmeyle kıyılardaki üretim alanları zarar görecektir.

Tatlı su kaynakları olan buzulların erimesi deniz ve okyanuslardaki tuz oranını değiştirecek ve su ekosistemini olumsuz yönde etkileyecektir (National Geographic, 2004).

Ortalama küresel deniz yüzeyi yükselmiştir ve okyanuslar ısınmaktadır. Okyanusların ısınmasıyla rüzgar hızı da artacak, dolayısıyla daha şiddetli kasırgalar meydana gelecektir. Sıcaklığın artmasıyla okyanuslarda buharlaşma artacak ve bunun sonucunda nem seviyesi dolayısıyla sıcaklıkta daha fazla artış gözlenecektir (Cunningham & Cunnigham, 2008 ; Eroğlu, 2009).

Sıcaklıkların artmasıyla sucul alanlardan buharlaşma artacak ve toprak kuruyacak, bunun sonucunda da besin kıtlığı ortaya çıkacaktır. Bölgesel iklim değişiklikleri görülecek tarımsal ürünler ve ormanlar zarar görecekler.

Küresel ısınma ile birlikte Sibiry ve Kanada'daki buzlu tundra toprakları çözünecek ve bataklık haline gelecektir.

Gece ve kış soğuklarının hafiflemesi sonucu böcek yumurtalarının ölmesi ve bazı bölgelerde kurak dönemlerin ardından gelen aşırı yağışların virüs mutasyonlarını hızlandırması sonucunda az rastlanan bazı hastalıklar artarken bazı yeni hastalıklar da ortaya çıkacaktır (Çepel ve Ergün, 2007; Orbay, Cansaran ve Kalkan, 2009).

Küresel ısınma dünyanın her bölgesini aynı oranda etkilemeyecektir. Sıcaklık artışı yeryüzünün yüksek enlemlerinde özellikle kutuplarda daha şiddetli hissedilmesi beklenmektedir. Buralardaki sıcaklık artışının dünya ortalamasının iki katı olacağı tahmin edilmektedir. Sıcaklık artışının ekvatorda dünya ortalamasının daha da altında kalacağı tahmin edilmektedir (Aksay ve diğ., 2005; Orbay, Cansaran ve Kalkan, 2009).

Küresel ısınmanın doğuracağı sonuçlardan Türkiye de etkilenecektir. Örneğin sıcaklık artışından dolayı Güneydoğu Anadolu ve İç Anadolu çölleşme tehdidiyle karşı karşıya kalacak, yeterli suya sahip olmayan yarı nemli Ege ve Akdeniz bölgeleri daha fazla etkilenmiş olacaktır (Öztürk, 2002).

Ekolojik sistemlerin küresel ısınma nedeniyle değişmesi, hayvan ve bitki türlerinin yaşam zonalarının kuzeye doğru kayması hatta bazı türlerin yaşam ortamlarının tamamen değişmesi nedeniyle yok olması sonucunu beraberinde getirecektir. Bitki örtüsünde ortaya çıkacak değişimle, bitki örtüsü ile etkileşim içinde

bulunan hayvan topluluklarını da değişikliğe zorlayacaktır (Akbulut 2000). Genel görüşe göre ekosistemin içinde barındırdığı bitki ve hayvan toplumlarının yaşam ortamları değişecektir. Bitki ve hayvan türlerinde azalmaların olacağı da tahmin edilmektedir.

Hava sıcaklığının artması ve su kaynaklarındaki azalma, kolera tipi hastalıkları yaygınlaştıracak. Kimi bölgelerde şiddetli kuraklık dönemlerinin ardından gelecek aşırı yağışlar, virüs mutasyonlarının artmasına, buna bağlı olarak da sıtma gibi hastalıkların yayılmasına neden olacak. Öte yandan tarım bitkilerinde görülen hastalıklarda da sıcaklıkla birlikte artış gözlenecek.

Küresel ısınmanın ortaya çıkan bu etkileri dünyayı ciddi bir şekilde tehdit etmektedir. Gelecek yüzyıl içinde ise gerçekleşmesi beklenen 1.4-5.8°C ısınmada orta enlemlerin yer değiştirmesiyle yaşanması beklenen değişiklikler şöyledir:

- *Ekosistemlerin coğrafi dağılımının değişmesi
- *Sıcaklık nedeniyle orman yangınlarının artması
- *Kimi bölgelerde şiddetli kuraklık sonrası aşırı yağışların oluşması.
- *Deniz seviyesinde yükselme kuvvetli dalga ve tsunami gibi olaylarda artış
- *Birçok hayvan türünün yaşam alanının daralması, beslenme oranlarının azalması
- *Bitki, böcek, kuş türlerinin yeni şartlara hızlı uyum sağlayamayıp yok olması
- *Tarım bitkilerinde görülen hastalıklarda artış gözlenmesi
- *Bulaşıcı hastalıkların çoğalması
- *Türlerin yeni kompozisyonu ve yeni ekosistemlerden dolayı yeni orman tiplerinin oluşması
- *Virüs mutasyonlarının artması ve buna bağlı olarak da sıtma gibi hastalıkları artması
- *Su kaynaklarının azalması sonucu kolera tipi hastalıkların çoğalması
- *İklim değişiminin toplumsal yaşamda sosyal ve ekonomik değişikliklere neden olması

*Üretimdeki bölgesel azalmalar sonucu, açlık ve kötü beslenmenin artması

*Turizm ve diğer ekonomik aktivitelerin olumsuz etkilenmesi

*Büyük göçlerin yaşanması

*Deniz seviyesindeki yükselmeyle düz alanların seller altında kalarak, kıyılardaki üretim alanlarının zarar görmesi, bunun sonucunda milyonlarca insanın kıyı alanlarından ve küçük adalardan göç etmesi

*Kurak bölgelerdeki çiftçilerin daha çok sulama yapıp, daha fazla tarım ilacı kullanacaklarından, bu bölgelerde tarımsal etkinliklerin maliyetinin artması

*Kırsal alanlarda doğal kaynakların verimliliğindeki gerileme sonucu, kırsal alandan kente göçün hızlanması

Küresel ısınmanın etkilerini azaltmak için alınabilecek tedbirler;

- Küresel ısınma ve diğer tüm çevresel sorunlarda ülkelerin ortak hareket etmesi gerekmektedir. Çünkü çevresel problemler sadece o bölgeyi değil tüm dünyayı etkilemektedir.
- Ulaşımında toplu taşıma araçlarının kullanımı arttırılmalıdır.
- Binalar ısı kaybına karşı yalıtılmalıdır.
- Geri dönüşüm mekanizmaları yaygınlaştırılmalıdır.
- Kömür – petrol gibi fosil enerji yakıtlarının kullanımı sınırlandırılmalı, çevreye zararı olmayan yenilenebilir enerji kaynakları (rüzgar, güneş vb.) kullanılmalıdır.
- Ormanların ve doğal alanların korunması ve zenginleştirilmesi yönünde çalışılmalıdır.

Tablo 2.9.2.1: Sera Gazları, Ana Kaynakları ve Küresel Isınmaya Katkı Yüzdeleri

Gaz	Ana Kaynağı	% Katkı
Karbondiyoksit (CO ₂)	Fosil yakıtlar, orman yangınları	50
Kloroflorokarbonlar (CFCs) ve diğer Halokarbonlar	Soğutucular, çözücüler, yalıtım malzemeleri, köpükler, aerosol gazlar, diğer endüstriyel ve ticari kullanımlar	20
Metan	Pirinç tarlaları, bataklıklar, lağım, sığır ve diğer çiftlik hayvanları, termitler, fosil yakıtlar, orman yangınları ve atık gömme	16
Troposferik Ozon	Fosil yakıtlar	8
Azot Oksitleri	Fosil yakıtlar, gübreler, anız yakımı	6

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, araştırma için belirlenen evren ve örneklem, araştırmada kullanılan veri toplama aracı ve veri analizleri ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

İlköğretim 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin küresel ısınma ve sera etkisi hakkındaki bilgi düzeylerinin ve kavram yanlışlarının belirlenmesinin amaçlandığı bu araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden ‘tarama’ modeli kullanılmıştır.

Araştırmada tarama yöntemiyle elde edilen veriler öğrencilerin sınıf seviyelerine ve cinsiyetlerine göre karşılaştırılarak, durum tespiti yapılmıştır.

Nicel yöntemler insanların davranışlarını anlamaya ya da sosyal dünyaya yükledikleri anlamları araştırmaya tam uyan belirli araştırma yöntemleridir.(Green ve Browne, 2005, s.95).

Tarama modeli, geçmişte ya da halen varolan bir durumu varolduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları, herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez (Karasar, 2007, s.77).

3.2. Evren ve Örneklem

Evren (kitle, yığın, popülasyon), araştırma kapsamına giren ve aynı özellikleri taşıyan birimlerin tümüne denir. Araştırmanın evreni, araştırmanın amacına uygun olarak bir okul, mahalle, köy, ilçe, il olabileceği gibi ülkenin tamamı da olabilir. Bu bağlamda araştırmanın konusu ve sınırları dikkate alındığında evrende yer alan birimlerin sayısı da tam olarak bilinmeyebilir (Köklü ve Büyüköztürk, 2000, s. 4). İki tür evrenden bahsedilebilir. Bunlardan birincisi genel (ideal evren) diğeri ise çalışma (gerçekçi) evren şeklindedir. Genel evren soyut bir özelliğe sahiptir; kolay tanımlanabilir ancak çeşitli nedenlerden dolayı (zaman, para vb.) popülasyonda yer alan tüm bireylere ulaşılması zordur. Ancak çalışma (gerçekçi) evreni ise daha somut ve ulaşılması kolaydır (Karasar, 2007, s. 110; Lodico ve diğ., 2006, s.142).

Araştırmanın evrenini Erzincan ilinin Tercan ilçesinde bulunan bütün ilköğretim okullarının 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencileri meydana getirmektedir.

Örneklem, bir evrenden örnekleme yöntemlerinden yararlanılarak seçilen ve evrendekilerle aynı özellikleri taşıyan daha küçük bir gruptur. Örneklemden elde edilecek sonuçlara dayanılarak evren için tahminde bulunulur (Köklü ve Büyüköztürk, 2000, s. 5).

Bu araştırma, 2009-2010 eğitim öğretim yılında Erzincan ili Tercan ilçesi Mamahatun 17 Şubat ilköğretim okulu 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Bu nedenle araştırmanın örneklemini Erzincan ili Tercan ilçesi Mamahatun 17 Şubat ilköğretim okulu 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Örnekleme ile bir bütün, kendi içinden seçilen bir parça ile temsil edilmektedir (Kaptan, 1998) Örneklem iki türde yapılmaktadır. Bunlar “olasılıklı örneklem” ve “olasıksız örneklem” şeklindedir (Lodico ve diğ., 2006; Green ve Browne, 2005; Bailey, 1987 akt. Elif Kuş.).

Olasılıklı örneklemeler;

- a-** Tesadüfi örnekleme
- b-** Sistematiik örnekleme
- c-** Tabakalı tesadüfi örnekleme
- d-** Küme örneklemei şeklindedir

Olasılıksız örneklemler ise

- a-** Gelişigüzel örnekleme
- b-** Kota örneklemei
- c-** Kartopu örneklemei
- d-** Maksatlı örnekleme olmak üzere başlıca dört tipe ayrılır (Lodico ve diğ., 2006; Green ve Browne, 2005; Bailey,1987 akt. Elif Kuş,).

Araştırmada olasıklı örnekleme yöntemlerinden küme örneklemei kullanılmıştır. Küme örneklemei (Cluster sampling ya da Cluster random selection) ile bireyler değil gruplar örneklendirilir. Örnekleme olarak seçilen üniteler gruplardır. Küme örneklemei kazanç ve kolaylık sağlar (Lodico ve diğ., 2006; Green ve Browne, 2005; Bailey,1987 akt. Elif Kuş,). Araştırmada iki örnekleme ihtiyaç duyulmuştur. Bunlardan biri araştırmada kullanılmış olan küresel ısınma anketinin geliştirilme aşamasında yani geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarında yararlanılan örnekleme, bir diğeri ise geliştirilen anketin uygulandığı diğeri örneklemdir. Her iki örnekleme yer alan öğrenciler birbirinden farklı öğrencilerdir.

3.3. Verilerin Toplanması

Verilerin toplanması aşamasında araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan anket kullanılmıştır. Anketin oluşturulma basamakları sırası ile sunulmuştur.

3.3.1. Veri toplama Aracının Geliştirilmesi

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak, Likert tipi iki adet test kullanılmıştır. Bunlar, Sera Etkisi Bilgi Testi (SEBT) ve Küresel Isınma Bilgi Testi (KIBT) dir. SEBT, literatürden hazır alınmıştır. KIBT, araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Hazırlanan anketler yardımıyla ilköğretim öğrencilerinin sera etkisi ve küresel ısınma hakkındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi, sera etkisi ve küresel ısınma hakkındaki düşüncelerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmada kapalı uçlu anket (closed-form questionnaire) geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Küresel ısınma anketinin hazırlanmasında kapsamlı bir literatür taraması yapılmıştır. Anketin geliştirilmesi sürecinde Groves ve Pugh, 1996; Khalid, 2000; Khalid, 2001; Kılınç ve diğ., 2008; Pekel ve diğ., 2007; Daniel ve diğ., 2004; Jeffries ve diğ., 2001; Boyes ve Stanisstreet, 1997; Boyes ve Stanisstreet, 1992 araştırmacılarının çalışmalarından yararlanılmıştır. Geliştirilen ankette ayrıca beşli likert tipi ölçek kullanılmıştır. Sera etkisi bilgi testi ise Bozkurt ve Cansüngü'nün 2002 de yapmış oldukları araştırmadan alınmıştır. Sera etkisi anketinde üçlü likert tipi ölçek kullanılmıştır. Likert ölçeği en kullanışlı soru yapılarından birisidir. İsmi 1932'de bu formatı geliştiren Rensis Likert'ten almaktadır. Likert'in çoğu şeklinde cevaplayıcıya bir ifade sunulur ve cevaplayıcının bu ifadeye katılıp katılmadığı üçlü, beşli ya da yedili bir ölçekle sorulur (Anderson ve Arsenault, 2005, s.184).

Küresel ısınma bilgi testinde yer alan likert ölçeğinin seçenekleri şu şekildedir:

- Kesinlikle Katılıyorum
- Katılıyorum
- Kararsızım
- Katılmıyorum
- Kesinlikle Katılmıyorum.

Sera etkisi bilgi testinde yer alan likert ölçeğinin seçenekleri ise şu şekildedir:

- Katılıyorum
- Kararsızım
- Katılmıyorum

Sera etkisi bilgi testi (SEBT) literatürden hazır alınmış olup test 16 maddeden oluşmaktadır. Küresel ısınma bilgi testi KIBT, önce 23 maddeden meydana gelmiştir. Bu test, 122 yedinci ve sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Üç test maddesinin madde-toplam korelasyon katsayısı negatif ya da 0.20 nin altında olduğu için bu maddeler testten çıkarılmıştır. Sonuç olarak test (KIBT) 20 maddeden oluşmuştur.

Veri toplama aracı olarak kullanılan KIBT anketinin geliştirilmesi esnasında Büyüköztürk (2005) tarafından belirtildiği üzere şu sıra takip edilmiştir.

- Problemi Tanımlama (Amaç ve Soru Belirleme)
- Madde Yazma (Taslak Form Oluşturma)
- Uzman Görüşü Alma
- Ön Uygulama ve Ankete Son Şeklini Verme

3.3.2. Geçerlik Çalışmaları

Geçerlik bir anlamda “Ne ölçülecek?” sorusunun cevabını oluşturmaktır (Köksalan, 2004). Geçerlik, bir ölçme aracının ölçmeyi amaçladığı özelliği, başka herhangi bir özellik ile karıştırmadan, doğru olarak ölçebilme derecesidir. Başka bir deyimle bir ölçme aracının, geliştirilmiş bulunduğu konuda maksada hizmet etmesidir.

KIBT’nin geçerliği kapsam geçerliği ile sağlanmıştır. Kapsam geçerliği testi oluşturan maddelerin, ölçülmek istenen davranışı (özelliği) ölçmede nicelik ve nitelik olarak yeterli olup olmadığının göstergesidir (Büyüköztürk, 2007). Uzman görüşüne başvurularak testin yeterli geçerliğe sahip olduğuna karar verilmiştir. Ayrıca maddeler hazırlanırken İlköğretim Fen ve Teknoloji Müfredatı’nda yer alan Fen-Teknoloji-Toplu-Çevre (FTTÇ) kazanımları da göz önünde bulundurulmuştur. Konu ile ilgili müfredatta yer alan FTTÇ kazanımlarını sıralayacak olursak;

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

- Teknolojik ürün ve sistemleri kullanarak doğal kaynaklar, canlılar ve habitatların (yaşam alanlarının) nasıl korunabileceğini ve çeşitli ürün ve sistemlerin kullanımından kaynaklanan zararlı atıkların nasıl azaltılabileceğini açıklar.
- Modern teknolojik sistemlerle küresel çevre problemleri arasındaki bağlantılarını belirler ve çevre problemlerini çözmek için önerilerde bulunur.
- Yerel, ulusal ve küresel çevre sorunlarını bilir ve olası çözüm yollarını ve sonuçlarını tartışır.
- Çevreyi ve yabani hayatı koruma yollarını bilir ve tartışır.
- Çevre ve yabani hayatı korumada hem bireylerin hem de toplumun sorumlu olduğunu bilir.
- Doğal kaynakların korunması ve geliştirilmesi gerektiğini bilir.
- Çevrede sadece yapay ürünlerin değil, şartlara göre doğal ürünlerin de olumsuz etkisinin olabileceğini anlar.
- İnsanların ve toplumun çevreyi nasıl etkilediğini bilir.
- Çevre koruma ile ilgili faaliyetlerin öneminin bilincine varır ve bu faaliyetlere katılır.
- Fen ve teknoloji uygulamalarının birey, toplum ve çevre üzerinde olumlu veya olumsuz etkiler yapabileceğini anlar.
- Fen ve teknolojinin olumsuz etkilerine yine fen ve teknolojiadaki gelişmelerle önlem alınmasının olası olduğunu, böylece bu etkilerin azaltılabileceğini ve giderilebileceğini anlar.
- Bilimin ve teknolojinin gelişmesinde önemli bir sürükleyici gücün bireysel, toplumsal ve çevresel ihtiyaçlar olduğunu fark eder.
- Geçmişten günümüze geliştirilen teknolojilerin insanların bireysel ve toplumsal yaşam ve çalışma tarzlarını ve çevreyle etkileşimlerini nasıl değiştirdiğini örneklerle açıklar.

- Belirli bir bilimsel veya teknolojik gelişmenin bireye, topluma ve çevreye olumlu veya olumsuz, öngörülen veya öngörülemeyen etkileri olabileceğini örneklerle açıklar.
- Bireyin teknoloji geliştirirken veya kullanırken sonuçları hakkında kendine, topluma, çevreye ve yasalara karşı sorumluluk hissetmesi gerektiğini anlar.
- Teknolojinin kendi başına ne iyi ne kötü olduğunu ancak ürünlerin ve sistemlerin kullanımı hakkındaki kararların istendik veya istenmedik sonuçlara yol açabileceğini fark eder ve örneklerle açıklar (TTKB, 2005, s.76) şeklindedir.

Hazırlanan 20 maddelik anketin FTTÇ kazanımlarına uygun olarak hazırlanmış olup uzman görüşleri de alınarak veri toplamak üzere kullanılmıştır.

3.3.3. Güvenirlik Çalışmaları

Bilimsel çalışmanın ilk koşullarından olan güvenirlik, aynı şeyin bağımsız ölçümleri arasındaki kararlılıktır. Güvenirlik şu ya da bu şekilde hazırlanmış bir korelasyon katsayısı (r) ile belirlenir ve sıfır ile bir arasında değişen değerler alır. Değer bir (1.00)' e yaklaştıkça güvenirliğin yüksek olduğu kabul edilir (Karasar, 2006).

Güvenirlik, geçerliğin bir önkoşulu olarak değerlendirilebilir. Güvenirlik bir ölçeğin ölçümler esnasında her zaman aynı sonuçlar vereceğini belirtir. (Balcı, 2001). Güvenirlik “hatasız nasıl ölçerim ?” sorusuyla ilgilidir (Köksalan, 2004). Güvenirliği aynı zamanda bireylerin test maddelerine verdikleri cevaplar arasındaki tutarlılık olarak da tanımlamak mümkündür (Büyüköztürk, 2007).

Anketin güvenirliği Cronbach alfa (α) güvenirliği ve madde-toplam puan korelasyonu ile sağlanmıştır.

Madde-toplam puan korelasyonu (corrected item total correlation, madde ayıricılık gücü), test maddelerinden alınan puanlar ile testin toplam puanı arasındaki ilişkiyi açıklar. Madde-toplam korelasyonunun pozitif ve yüksek olması, maddelerin benzer davranışları örneklediğini gösterir ve testin iç tutarlığının yüksek olduğunu

gösterir (Büyüköztürk, 2007). Madde toplam puan korelasyonu pozitif ve negatif değerler alabilir. Negatif değerli sorular testte yer almamalıdır. (Taşpınar, 2004). Madde-toplam korelasyonu yorumlamada bazı sınır değerler ölçüt olarak alınmaktadır. Genel olarak madde toplam korelasyonu .30 ve daha yüksek olan maddelerin bireyleri iyi derecede ayırt ettiği, .20-.30 arasında kalan maddelerin zorunlu görülmesi durumunda teste alınabileceği söylenebilir (Büyüköztürk, 2007). Çok fazla sayıda madde olmamak kaydı ile ayırtıcılık gücü çok düşük (0.20'den küçük) olan maddelerin testten atılmasının, güvenilirlik katsayısını önemli ölçüde artırdığı ispatlanmıştır (Tan, 2002).

Taşpınar (2004)'e göre bir testteki maddelerin ayırt edicilik gücü ve değerlere göre yorumları tablo 3.3.3.1. de sunulmuştur.

Tablo 3.3.3.1. Madde Ayırtıcılık Gücü Değerleri ve Yorumları

Ayırt Edicilik Gücü	Değerlendirme	Kalitesi
0.40 ve daha fazla	Çok iyi madde	Mükemmel
0.30-0.39	İyi bir madde yine de geliştirilebilir	İyi
0.20-0.29	Genel olarak düzeltilmeli	Geliştirilmeli
0.00-0.19	Normalde testten çıkarılmalı, ama düzeltilmeye çalışılabilir.	Zayıf
- Negatif değerler	Testte alınmamalı	

İlköğretim öğrencilerinin küresel ısınma hakkındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi üzerine yapılan bu çalışmada madde toplam korelasyonu sınır değeri 0.20 olarak alınmıştır. Yani 0.20 nin altındaki pozitif ne negatif değerler anketten çıkarılmıştır.

Test maddelerine verilecek cevapların sadece doğru ve yanlış şeklinde olmadığı pek çok kişilik testinde olduğu gibi üç veya daha fazlası olması durumunda testin iç

tutarlılığı Cronbach tarafından geliştirilmiş olan alfa (α) katsayısı ile belirlenir. (Büyüköztürk, 2007; Popham, 2000). Psikolojik bir test için hesaplanan güvenirlik katsayısının .70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenirliği için yeterli kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2007).

Taşpınar (2004)'e göre güvenirlik katsayısı ve testin bu katsayılara göre testin yorumu tablo 3.3.3.2. de verilmiştir.

Tablo 3.3.3.2. Güvenirlik Katsayısı ve Test İle İlgili Yorum

Güvenirlik Katsayısı	Test İle İlgili Yorum
0,90 ve üzeri	Mükemmel. En üst düzeyde standarda sahip bir test
0,80-0,90	Başarı testi için oldukça iyi bir standart düzeyi
0,70-0,80	Başarı testi için iyi bir standart düzeyi. Muhtemelen testteki birkaç madde geliştirilebilir/düzeltilir.
0,60-0,70	Biraz düşük bir değer. Muhtemelen testteki bazı maddeler geliştirilebilir/düzeltilir.
0,50-0,60	Testteki madde sayısı 10 ya da daha az değilse testin gözden geçirilmesinde yarar vardır. Kesinlikle farklı istatistiksel işlemlerle de test edilmelidir.
0,50 ve altında	Kuşku verici bir güvenlik düzeyi. Bu test sınıfın düzeyini belirleme açısından yeterli bir test değil. Test yeniden gözden geçirilmeli.

KIBT, önce 23 maddeden meydana gelmiştir. Bu test, 122 yedinci ve sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Üç test maddesinin madde-toplam korelasyon katsayısı negatif ya da 0.20 nin altında olduğu için bu maddeler testten çıkarılmıştır. Kalan 20 maddelik testin (KIBT) güvenirlik katsayısına bakılmış ve Cronbach alfa güvenirlik katsayısı, $\alpha = 0.804$ olarak bulunmuştur. Bu değer 0.70 ten büyük olduğu için KIBT nin yeterli güvenirliğe sahip olduğuna karar verilmiştir. Ayrıca uzman görüşüne başvurularak testin yeterli geçerliğe sahip olduğuna karar verilmiştir.

KIBT testinin ayrıca madde-toplam korelasyon katsayılarına da bakılmıştır. Sonuçlar, Tablo 3.1 de verilmiştir.

Tablo 3.3.3.3: “Küresel Isınma Bilgi Testi” (KIBT) için Madde-Toplam Korelasyon Katsayıları

Madde No	<i>r</i>	Madde No	<i>r</i>	Madde No	<i>r</i>
1	.36	8	.62	15	.49
2	.30	9	.48	16	.29
3	.28	10	.28	17	.43
4	.36	11	.10	18	.45
5	.21	12	.53	19	.37
6	.35	13	.35	20	.35
7	.46	14	.52		
Ortalama					.38

Madde-toplam korelasyonun en az 0.20 olması tavsiye edilmektedir. Tablo 3.1 de görüldüğü gibi, 11. madde hariç diğer maddeler için madde-toplam korelasyonu bu kritik değerin üzerindedir. Testin bütünü için Cronbach alfa güvenirlik katsayısı, $\alpha = 0.804$ yeterli olduğu için 11. madde testten çıkarılmamıştır. Bu sonuca göre, bütün maddelerin (20 tane) yeterli ayırt ediciliğe sahip olduğu söylenebilir. Sonuç olarak KIBT nin yeterli geçerlik ve güvenirliğe sahip olduğuna karar verilerek veri toplamak üzere kullanılmıştır.

3.3.4. Uygulama ve Değerlendirme Aşaması

Sera Etkisi Bilgi Testi (**SEBT**) ve Küresel Isınma Bilgi Testi (**KIBT**), 2009-2010 eğitim öğretim yılı birinci yarısında, ders saatleri içinde öğrenciler tarafından cevaplandırılmıştır. Soruların cevaplanması için öğrencilere yeterli zaman verilmiştir.

Öğrencilerin soruları cevaplarken objektif olmaları konusunda uyarılarda bulunulmuş olup her maddenin dikkatli bir şekilde okunup öyle cevaplanması istenmiştir. Konunun önemi üzerine konuşulduktan sonra uygulama işlemine başlanmıştır.

Gerçekleştirilen geçerlik ve güvenirlik çalışmalarının ardından ilköğretim öğrencilerinin sera etkisi ve küresel ısınma hakkındaki bilgi düzeylerini belirlemek için araştırmada kullanılan SEBT ve KIBT’ inde yer alan ifadeler ve ifade numaraları şu şekildedir:

Açıklama: Dünyamızı çevreleyen atmosfer, yeryüzünde yaşamsal faaliyetlerin olmasını sağlayan çok önemli bir olgudur. Atmosfer birçok gazın karışımından oluşur. Bu gazlardan en büyük paya sahip olan gaz azottur. Hava, %79 oranında azot ve %21 oranında oksijen gazlarından oluşur. Argon, karbondioksit de atmosferde bulunan diğer gazlardan birkaçıdır. Sera etkisi de atmosferde bulunan bazı gazların yarattığı bir etkidir ve dünyamızın ısınmasına neden olur. Bu açıklamaya göre, aşağıdaki ifadeler için işaretlemelerinizi yapınız.

SERA ETKİSİ

1. Sera etkisi arttığında insanlar yiyeceklerden zehirlenecektir.
2. Sera etkisi arttığında daha çok sel olayı görülecektir.
3. Sera etkisi arttığında dünyada daha fazla çöl oluşacaktır.
4. Sera etkisi arttığında kutuplardaki buz dağları eriyecektir.
5. Akarsu ve nehirlere boşaltılan atıklar sera etkisini daha fazla artırır.
6. Atmosferdeki karbon dioksit (CO₂) miktarının artması sera etkisini daha fazla artırır.
7. İnsanların ürettiği çöp miktarının artması sera etkisini daha fazla artırır.
8. Çürümüş atıklardan çıkan gazlar sera etkisini daha fazla artırır.
9. Nükleer güç istasyonlarından çıkan atıklar sera etkisini daha fazla artırır.
10. Yağmurlardaki asit miktarının artması sera etkisini daha fazla artırır.
11. Sprey ürünlerinden çıkan kloroflorokarbon (CFC) gazları sera etkisini daha fazla artırır.
12. Termik santraller yerine nükleer santraller kurulması sera etkisini azaltacaktır.
13. Nükleer bombaların kullanılmasını engellemek sera etkisini azaltacaktır.
14. Sahilleri temiz tutmak sera etkisini azaltacaktır.
15. Azalan bitki ve hayvan türlerinin korumaya alınması sera etkisini azaltacaktır.
16. Motorlu taşıtların gereksiz kullanılması sera etkisini azaltacaktır.

KÜRESEL ISINMA

1. Sera gazı miktarındaki artış yeryüzünde daha fazla ısının hapsolmesine neden olarak küresel ısınma sorununu ortaya çıkarmaktadır.
2. Küresel ısınma problemi sadece o bölgede yaşayan insanları ilgilendiren bölgesel bir sorundur.
3. Küresel ısınma insanlar ve dünya üzerinde olumlu yönde etki yaratacaktır.
4. Hızlı sanayileşme sonucunda dünyamız küresel ısınma sürecine girmiştir.
5. Gelişmiş ülkelerin küresel ısınma üzerindeki payı daha fazladır.
6. Orman yangınları ile küresel ısınma arasında bir ilişki yoktur.
7. Atmosferde daha fazla CO₂ (karbon dioksit) gazı birikmesi ile küresel ısınma daha da artacaktır.
8. Küresel ısınmadan dolayı iklim değişiklikleri meydana gelmektedir.
9. Küresel ısınmadan hava sıcaklığı etkilenmeyecektir.
10. Küresel ısınma sonucunda buzulların erimesiyle akarsu, göl ve deniz seviyeleri yükselecektir.
11. Küresel ısınma sonucunda sel felaketleri yaşanacak, özellikle kıyı bölgeleri sular altında kalacaktır.
12. Küresel ısınma sonucunda kuraklık ve çölleşme artacaktır.
13. Küresel ısınma sonucunda bazı bölgelerde yaşanan kurak dönemlerin ardından gelen aşırı yağışlar virüs mutasyonlarını hızlandıracak ve yeni hastalıklar ortaya çıkacaktır.
14. Küresel ısınma sonucunda bitki ve hayvan türlerinin yaşam alanları değişecek , hatta bazı türler bu nedenle yok olacaktır.
15. Küresel ısınma sonucunda temiz su kaynakları kirlenecek ve tükenecektir.
16. Küresel ısınma sonucunda okyanusların ısınması ile rüzgar hızı da artacak ve daha şiddetli kasırgalar yaşanacaktır.
17. Küresel ısınma ve diğer tüm çevresel sorunlarda ülkelerin ortak hareket etmesi gerekmektedir.
18. Yeryüzünün daha fazla ağaçlandırılması ile küresel ısınmanın etkileri azaltılabilir.
19. Kömür, petrol gibi fosil yakıt kullanımı sınırlandırılıp çevreye zararı olmayan yenilenebilir enerji kaynaklarının (rüzgar, güneş vs.) kullanımı ile küresel ısınmanın etkilerini azaltılabilir.

20. Geri dönüşümlü kağıt kullanımı ile küresel ısınmanın etkileri azaltılabilir.

BÖLÜM IV

BULGULAR ve YORUM

Bu bölümde, bilinen analiz tekniklerine göre, Kesim 1.3.1 de verilen alt problemlere ait Kesim 1.3.2 deki hipotezlerin test edilmesi ile elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Alt Problemlere İlişkin Bulgular

Araştırmanın dört bağımsız değişkeni bulunmaktadır. Bunlar, (i) ilköğretim kademesi (ilk beş yıl birinci kademe ve son üç yıl ikinci kademe), (ii) sınıf (4., 5., 6., 7. ve 8. sınıflar) ve (iii) cinsiyet (kız ve erkek öğrenci grupları) tir. Burada hipotez testlerine geçmeden önce, bağımsız değişkenlerin düzeyleri başına verilerin (bağımlı değişken) normal dağılım gösterip göstermedikleri araştırılmıştır. Hipotez testlerinin hepsinin çeşitli varsayımları bulunmaktadır. Parametrik testlerin (t-test, ANOVA, ANCOVA) hepsinin ortak varsayımı, grup başına veri dağılımının normal olması gereğidir. Bu varsayıma ek olarak her bir hipotez testinin kendine göre varsayımları bulunmaktadır. Normallik varsayımı ortak bir varsayım olduğu için burada her bir grup için ayrı ayrı araştırılmıştır.

İlköğretim kademeleri, ilköğretim sınıfları, ve kız ve erkek öğrenci gruplarının Sera Etkisi Bilgi Testi (SEBT) ve Küresel Isınma Bilgi Testi (KIBT) normallik

varsayım analiz sonuçları ve diğer betimsel istatistik analiz sonuçları Tablo 4.1 de verilmiştir.

Tablo 4.1. İlköğretim Kademeleri, İlköğretim Sınıfları, ve Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının Sera Etkisi Bilgi Testi (SEBT) ve Küresel Isınma Bilgi Testi (KIBT) Betimsel İstatistik Sonuçları

Bağımsız Değişken (IV)	Bağımsız Değişken (IV) Düzeyi	Parametre	Bağımlı Değişken (DV)	
			SEBT	KIBT
İlköğretim Kademe	Birinci Kademe	n	61	61
		M	32.52	70.69
		SEM	0.43	1.16
		Medyan	33.00	70.00
		Mod	36	65
		SD	3.33	9.09
		SD ²	11.12	82.58
		Çarpıklık	- 0.37	0.40
		Basıklık	- 0.21	- 0.41
		Ranj	15	36
		Minimum	24	56
		Maksimum	39	92
	İkinci Kademe	n	139	139
		M	34.21	76.39
		SEM	0.26	0.80
		Medyan	34.00	76.00
		Mod	36	72
		SD	3.03	9.46

		SD ²	9.17	89.40
		Çarpıklık	- 0.09	- 0.07
		Basıklık	- 0.63	0.12
		Ranj	14	55
		Minimum	28	45
		Maksimum	42	100
Sınıf	Dördüncü Sınıf	n	28	28
		M	32.54	70.04
		SEM	0.59	1.32
		Medyan	33.00	70.00
		Mod	36	70
		SD	3.14	6.96
		SD ²	9.89	48.48
		Çarpıklık	- 0.38	- 0.18
		Basıklık	- 0.66	- 0.77
		Ranj	11	26
		Minimum	26	56
		Maksimum	37	82
	Beşinci Sınıf	n	33	33
		M	32.88	71.24
		SEM	0.67	1.85
		Medyan	33.00	70.00
		Mod	34	57
		SD	3.54	10.64
		SD ²	12.51	113.25
		Çarpıklık	- 0.37	0.42

		Basıklık	0.09	- 0.84
		Ranj	15	36
		Minimum	24	56
		Maksimum	39	92
	Altıncı Sınıf	n	46	46
		M	34.15	74.13
		SEM	0.41	1.17
		Medyan	34.00	73.00
		Mod	36	72
		SD	2.76	7.91
		SD ²	7.64	62.56
		Çarpıklık	- 0.17	0.10
		Basıklık	- 0.64	0.02
		Ranj	12	36
		Minimum	28	57
		Maksimum	40	93
	Yedinci Sınıf	n	44	44
		M	33.93	75.34
		SEM	0.51	1.70
		Medyan	34.00	74.50
		Mod	36	72
		SD	3.39	11.30
		SD ²	11.46	127.62
		Çarpıklık	- 0.01	- 0.06
		Basıklık	- 0.48	0.20
		Ranj	14	55

		Minimum	28	45
		Maksimum	42	100
	Sekizinci Sınıf	n	49	49
		M	34.51	79.45
		SEM	0.42	1.18
		Medyan	35.00	79.00
		Mod	37	79
		SD	2.96	8.28
		SD ²	8.76	68.59
		Çarpıklık	- 0.08	- 0.06
		Basıklık	- 0.97	- 0.73
		Ranj	11	34
		Minimum	29	62
		Maksimum	40	96
Cinsiyet	Kız	n	92	92
		M	33.55	74.54
		SEM	0.33	1.06
		Medyan	33.50	75.00
		Mod	36	72
		SD	3.15	10.20
		SD ²	9.95	104.05
		Çarpıklık	- 0.19	- 0.07
		Basıklık	0.44	0.01
		Ranj	18	55
		Minimum	24	45
		Maksimum	42	100

	Erkek	n	108	108
		M	33.81	74.74
		SEM	0.31	0.89
		Medyan	34.00	73.00
		Mod	37	70
		SD	3.27	9.27
		SD ²	10.71	85.97
		Çarpıklık	- 0.30	0.23
		Basıklık	- 0.70	- 0.58
		Ranj	14	41
		Minimum	26	55
		Maksimum	40	96

Normal dağılımın bazı kriterleri, ortalama, medyan ve modun birbirine eşit (veya yakın) olmasıdır. Tablo 4.1 den görülebileceği gibi, veri kümelerinin tamamında bu üç değer hemen hemen birbirine çok yakındır. Bu sonuca göre, verilerin normal dağılım gösterdikleri söylenebilir. İkinci kriter, çarpıklık katsayısı ve basıklık katsayısının sıfıra eşit (veya yakın, -1 ve +1 aralığı kabul edilebilir) olması gereğidir. Tablo 4.1 den görülebileceği gibi, çarpıklık katsayıları ve basıklık katsayıları da hemen hemen normallik sınırları içinde kalmaktadır. Sonuç olarak bu iki kriter kapsamında verilerin normal dağılım gösterdikleri ve dolayısı ile parametrik testler ile analiz edilebilecekleri söylenebilir.

Aslında bir veri kümesinin normal dağılım gösterip göstermediği, en güvenilir olarak Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri ile test edilebilir. Literatüre göre grup başına örneklem büyüklükleri 50 ve 50 nin altında ise, Shapiro-Wilk testi kullanılmaktadır. 50 nin üzerinde ise, Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmaktadır. Bu araştırmada hem 50 nin altında ve hem de 50 nin üzerinde grup büyüklükleri

bulunmaktadır. Sınıflar için grup başına örneklem büyüklükleri 28-49 arasında değişmektedir. Bu nedenle sınıflar için normallik varsayımı Shapiro-Wilk testi ile test edilmiş, diğer gruplar için ise Kolmogorov-Smirnov testi ile test edilmiştir. Her iki test sonuçları Tablo 4.2 de verilmiştir.

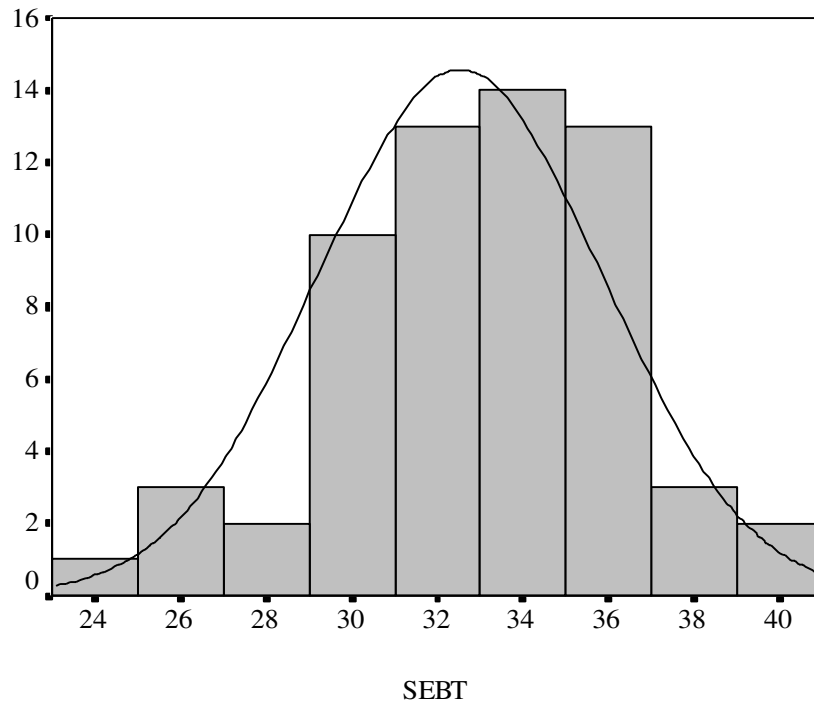
Tablo 4.2. İlköğretim Kademeleri, İlköğretim Sınıfları, ve Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının Sera Etkisi Bilgi Testi (SEBT) ve Küresel Isınma Bilgi Testi (KIBT) Kolmogorov-Smirnov Testi ve Shapiro-Wilk Testi Normallik Analiz Sonuçları

Bağımsız Değişken	Bağımsız Değişken Düzeyi	Bağımlı Değişken	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
			İstatistik	Df	p	İstatistik	df	p
İlköğretim Kademesi	Kademe 1	SEBT	0.10	61	.200			
		KIBT	0.07	61	.200			
	Kademe 2	SEBT	0.13	139	.000*			
		KIBT	0.06	139	.200			
Sınıf	4	SEBT	0.15	28	.105	0.94	28	.125
		KIBT	0.09	28	.200	0.97	28	.628
	5	SEBT	0.09	33	.200	0.97	33	.584
		KIBT	0.10	33	.200	0.94	33	.094
	6	SEBT	0.16	46	.004*	0.96	46	.270
		KIBT	0.08	46	.200	0.98	46	.821
	7	SEBT	0.12	44	.164	0.96	44	.270
		KIBT	0.09	44	.200	0.98	44	.797
	8	SEBT	0.13	49	.042*	0.95	49	.058
		KIBT	0.10	49	.200	0.97	49	.456
Cinsiyet	Kız	SEBT	0.11	92	.011*			
		KIBT	0.07	92	.200			

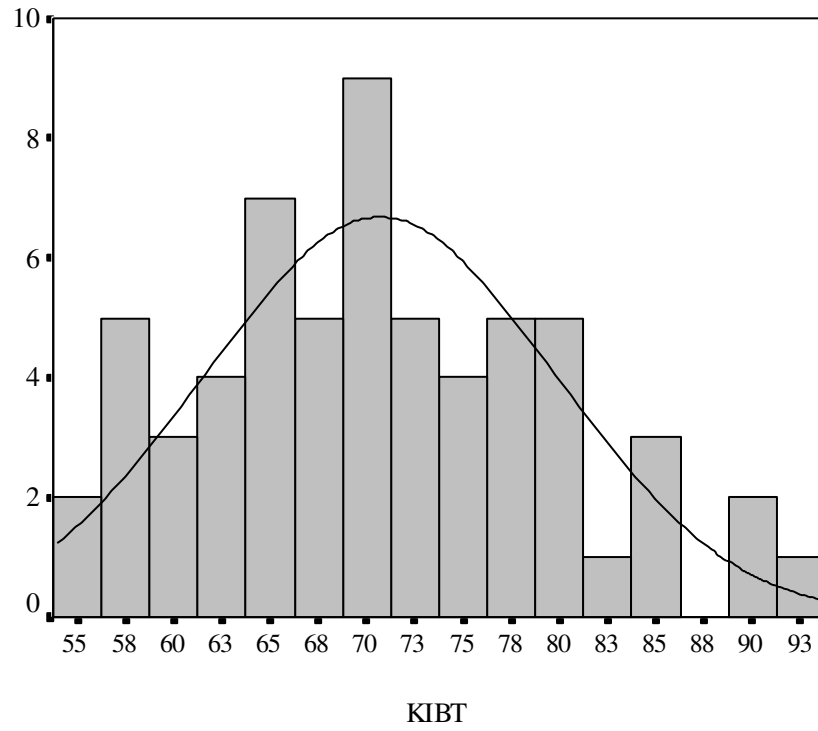
	Erkek	SEBT	0.14	108	.000*			
		KIBT	0.08	108	.060			

Tablo 4.2 de görüldüğü gibi, Shapiro-Wilk testi sonuçları, sınıfların bütün verilerinin .05 anlamlılık düzeyinde normal dağılım sergilediğini göstermektedir ($p > .05$). Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları, (*) işaretli veriler hariç diğer verilerin normal dağıldığını göstermektedir. Halbuki, normal dağılım göstermeyen veriler için örneklem yeterince büyüktür. Grup başına örneklem büyüklüğü 15 ve 15 in üzerinde ise, normallik varsayımı gözardı edilebilmektedir. Bu nedenle (*) ile işaretlenmiş verilerin de normal dağıldığı varsayılmıştır. Sonuç olarak bütün veriler parametrik testler ile analiz edilebilir.

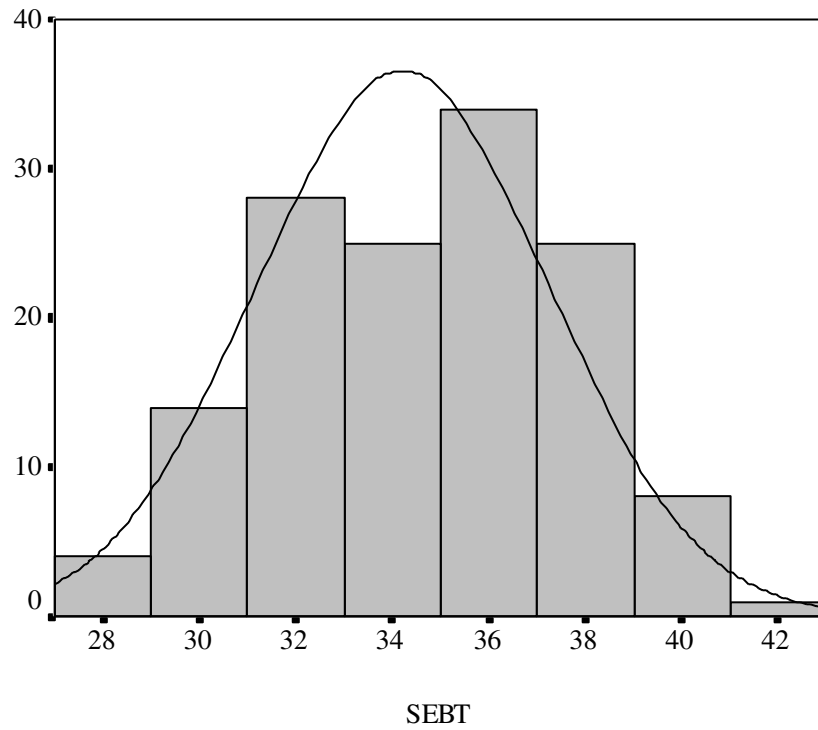
Örnek olarak sadece Kademe 1 ve Kademe 2 nin SEBT ve KIBT normal dağılım eğrileri Şekil 4.1, Şekil 4.2, Şekil 4.3 ve Şekil 4.4 te verilmiştir. Böylece normal dağılım sonuçları bir kere de grafikler yolu ile görsel olarak sunulmuştur.



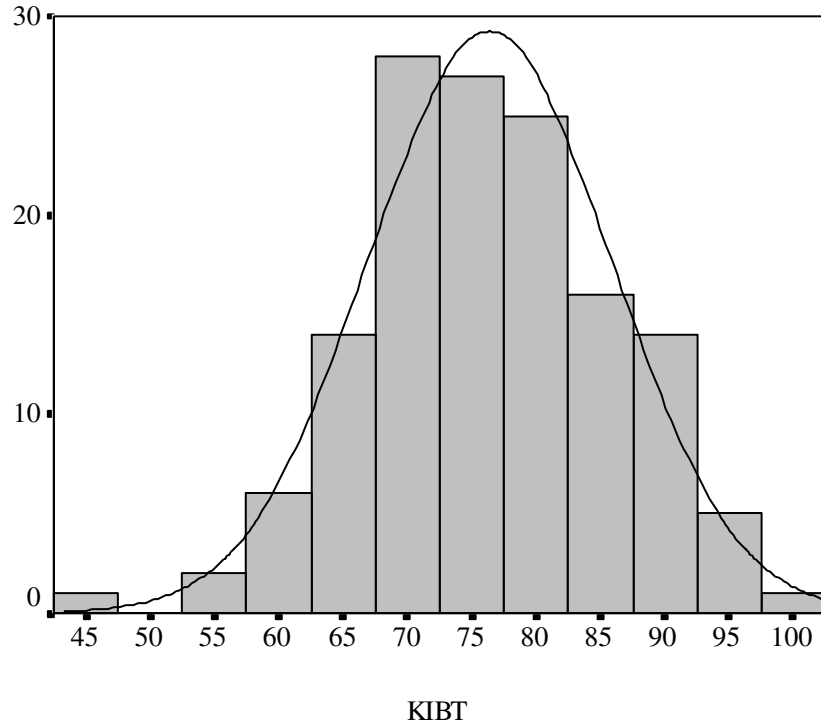
Şekil 4.1. Kademe 1 in SEBT Verilerinin Normal Dağılım Eğrisi



Şekil 4.2. Kademe 1 in KIBT Verilerinin Normal Dağılım Eğrisi



Şekil 4.3. Kademe 2 nin SEBT Verilerinin Normal Dağılım Eğrisi



Şekil 4.4. Kademe 2 nin KIBT Verilerinin Normal Dağılım Eğrisi

Tablo 4.1 de görüldüğü gibi, Kademe 1 in SEBT verilerinin çarpıklık katsayısı ve basıklık katsayısı, sırası ile, - 0.37 ve - 0.21, ve KIBT verilerinin çarpıklık katsayısı ve basıklık katsayısı, sırası ile, 0.40 ve - 0.41 dir. Kademe 2 nin SEBT verilerinin çarpıklık katsayısı ve basıklık katsayısı, sırası ile, - 0.09 ve - 0.63, ve KIBT verilerinin çarpıklık katsayısı ve basıklık katsayısı, sırası ile, - 0.07 ve 0.12 dir. Şekil 4.1, Şekil 4.2, Şekil 4.3 ve Şekil 4.4 teki grafikler de çarpıklık ve basıklık ile ilgili bu sayıların ifade ettiği anlamı yansıtmaktadır.

Hipotezlerin test edilmesinde, ilişkisiz örneklem t-testi, tek faktörlü varyans analizi (One-Way Analysis of Variance, one-way ANOVA), korelasyon katsayısı analizi (Pearson Product-Moment Correlation Coefficient Analysis) teknikleri kullanılmıştır. Null hipotezleri, .05 anlamlılık düzeyinde test edilmiştir. Analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

4.1.1. Alt Problem 1

Alt problem 1'in İfadesi: İlköğretim birinci kademe ve ikinci kademe öğrencilerinin SEBT başarı düzeyleri arasında fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi ilişkisiz örneklem t-testi ile test edilmiştir.

Null Hipotezi 1: H_{01} : İlköğretim birinci kademe ve ikinci kademe öğrencilerinin SEBT ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Tablo 4.3 te Hipotez 1 e ilişkin betimsel istatistik ve ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.3. Hipotez 1 e İlişkin Betimsel İstatistik ve İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	n	M	SD	Df	t	p	η^2
Kademe 1	61	32.52	3.33	198	- 3.51	.001	0.06
Kademe 2	139	34.21	3.03				

Tablo 4.3 teki ilişkisiz örneklem t-testi sonuçlarına göre, .05 anlamlılık düzeyinde Hipotez 1 e ilişkin null hipotezi reddedilmiştir, $t(198) = - 3.51$, $p = .001$, $\eta^2 = 0.06$. Kademe 2 nin ortalaması ($M = 34.21$ ve $SD = 3.03$), Kademe 1 in ortalaması ($M = 32.52$ ve $SD = 3.33$) ndan daha büyük olduğundan bu fark Kademe 2 lehinedir. Bu

sonuca göre, sera etkisi konusunda ilköğretim Kademe 2 öğrencilerinin Kademe 1 öğrencilerinden daha fazla bilgiye sahip oldukları söylenebilir. Ayrıca, t-testi orta derecede bir etki büyüklüğü üretmiştir, $\eta^2 = 0.06$.

4.1.2. Alt Problem 2

Alt problem 2'nin İfadesi: İlköğretim birinci kademe ve ikinci kademe öğrencilerinin KIBT başarı düzeyleri arasında fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi ilişkisiz örneklem t-testi ile test edilmiştir.

Null Hipotezi 2: H_{02} : İlköğretim birinci kademe ve ikinci kademe öğrencilerinin KIBT ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

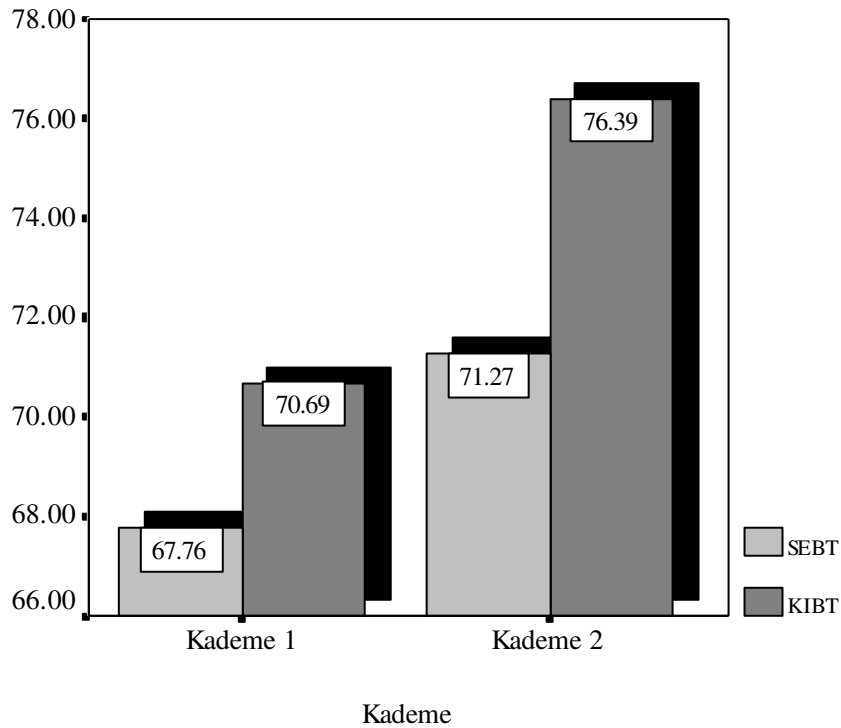
Tablo 4.4 da Hipotez 2 ye ilişkin betimsel istatistik ve ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.4. Hipotez 2 ye İlişkin Betimsel İstatistik ve İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	n	M	SD	df	t	p	η^2
Kademe 1	61	70.69	9.09	198	- 3.97	.000	0.07
Kademe 2	139	76.39	9.46				

Tablo 4.6 daki ilişkisiz örneklem t-testi sonuçlarına göre, .05 anlamlılık düzeyinde Hipotez 2 ye ilişkin null hipotezi reddedilmiştir, $t(198) = -3.97$, $p = .000$, $\eta^2 = 0.07$. Kademe 2 nin ortalaması ($M = 76.39$ ve $SD = 9.46$), Kademe 1 in ortalaması ($M = 70.69$ ve $SD = 9.09$) ndan daha büyük olduğundan bu fark Kademe 2 lehinedir. Bu sonuca göre, küresel ısınma konusunda ilköğretim Kademe 2 öğrencilerinin Kademe 1 öğrencilerinden daha fazla bilgiye sahip oldukları söylenebilir. Ayrıca, t-testi orta derecede bir etki büyüklüğü üretmiştir, $\eta^2 = 0.06$.

Ayrıca, Kademe 1 ve Kademe 2 öğrencilerinin 100 lük skaladaki SEBT puanları ve yine 100 lük skaladaki KIBT puanları Şekil 4.5 te bir kere de görsel olarak karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.5. Kademe 1 ve Kademe 2 Öğrencilerinin SEBT ve KIBT Başarılarının Grafikselleştirilmesi

4.1.3. Alt Problem 3

Alt problem 3'ün İfadesi: İlköğretim dördüncü, beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin SEBT başarı düzeyleri arasında fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi tek faktörlü ANOVA ile test edilmiştir.

Null Hipotezi 3: H_{03} : İlköğretim dördüncü, beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin SEBT ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Hipotez 3 e ilişkin betimsel istatistik sonuçları Tablo 4.5 te ve ANOVA sonuçları Tablo 4.6 da verilmiştir.

Tablo 4.5. Hipotez 3 e İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Sınıf	n	M	SD	Minimum	Maksimum
Sınıf 4	28	32.54	3.14	26	37
Sınıf 5	33	32.52	3.54	24	39
Sınıf 6	46	34.15	2.76	28	40
Sınıf 7	44	33.93	3.39	28	42
Sınıf 8	49	34.51	2.96	29	40
Toplam	200	33.70	3.21	24	42

Tablo 4.6. Hipotez 3 e İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	SS	Df	MS	F	p	η^2	SP
Gruplararası	128.21	4	32.05	3.25	.013	0.06	0.83
Gruplariçi	1924.18	195	9.87				
Toplam	2052.40	199					

Tablo 4.6 daki ANOVA sonuçlarına göre, .05 anlamlılık düzeyinde en az bir sınıf çiftinin SEBT ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır, $F(4, 195) = 3.25$, $p = .013$, $\eta^2 = 0.06$, $SP = 0.83$. Bu sonuca göre, Hipotez 3 reddedilmiştir. Başka bir ifade ile sınıf farkının, öğrencilerin sera etkisi konusundaki bilgi düzeyi üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca, ANOVA sonuçları orta derecede bir etki büyüklüğü ($\eta^2 = 0.06$) ve null hipotezini reddetmek için yeterli bir güç ($SP = 0.83$) üretmiştir.

Bu farkın hangi çiftler arasında olduğunu belirlemek için ANOVA'nın devamında çoklu karşılaştırmalar yapılmıştır. Levene testi sonuçları, .05 anlamlılık düzeyinde varyansların homojenliğini işaret ettiği için [$LS(4, 195) = 0.56$, $p = .680 > 0.05$] çoklu karşılaştırmalar LSD (Least Significant Difference) testi ile yapılmıştır. LSD testi sonuçları Tablo 4.7 de verilmiştir.

Tablo 4.7. Hipotez 3 e İlişkin LSD Testi Sonuçları

Sınıf		ΔM	SE	p
Sınıf 4	Sınıf 5	0.02	0.81	.980
Sınıf 4	Sınıf 6	-1.62	0.75	.033*
Sınıf 4	Sınıf 7	-1.40	0.76	.068

Sınıf 4	Sınıf 8	-1.97	0.74	.009*
Sınıf 5	Sınıf 6	-1.64	0.72	.023*
Sınıf 5	Sınıf 7	-1.42	0.72	.052
Sınıf 5	Sınıf 8	-2.00	0.71	.005*
Sınıf 6	Sınıf 7	0.22	0.66	.740
Sınıf 6	Sınıf 8	- 0.36	0.64	.579
Sınıf 7	Sınıf 8	- 0.58	0.65	.376

Tablo 4.7 deki LSD testi sonuçlarının incelenmesinden görülebileceği gibi, .05 anlamlılık düzeyinde Sınıf 4 ve Sınıf 6 ortalamaları arasında ($p = .033 < .05$), Sınıf 4 ve Sınıf 8 ortalamaları arasında ($p = .009 < .05$), Sınıf 5 ve Sınıf 6 ortalamaları arasında ($p = .023 < .05$) ve Sınıf 5 ve Sınıf 8 ortalamaları arasında ($p = .005 < .05$) anlamlı farklar bulunmaktadır. Diğer sınıf çiftleri arasında ise anlamlı farklar bulunmamaktadır. Tablo 4.5 te görüldüğü gibi, Sınıf 6 nın ortalaması ($M = 34.15$ ve $SD = 2.76$), hem Sınıf 4 ün ortalamasından ($M = 32.54$ ve $SD = 3.14$) ve hem de Sınıf 5 in ortalamasından ($M = 32.52$ ve $SD = 3.54$), Sınıf 8 in ortalaması ($M = 34.51$ ve $SD = 2.96$), hem Sınıf 4 ün ortalamasından ($M = 32.54$) ve hem de Sınıf 5 in ortalamasından ($M = 32.52$) daha büyük olduğundan, bu farklar Sınıf 6 ve Sınıf 8 lehinedir.

4.1.4. Alt Problem 4

Alt problem 4'ün İfadesi: İlköğretim dördüncü, beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin KIBT başarı düzeyleri arasında fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi tek faktörlü ANOVA ile test edilmiştir.

Null Hipotezi 4: H_{04} : İlköğretim dördüncü, beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin KIBT ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Hipotez 6 ya ilişkin betimsel istatistik sonuçları Tablo 4.8 de ve ANOVA sonuçları Tablo 4.9 da verilmiştir.

Tablo 4.8. Hipotez 4 e İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Sınıf	n	M	SD	Minimum	Maksimum
Sınıf 4	28	70.04	6.96	56	82
Sınıf 5	33	71.24	10.64	56	92
Sınıf 6	46	74.13	7.91	57	93
Sınıf 7	44	75.34	11.30	45	100
Sınıf 8	49	79.45	8.28	62	96
Toplam	200	74.65	9.69	45	100

Tablo 4.9. Hipotez 4 ya İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	SS	Df	MS	F	P	η^2	SP
Gruplararası	2141.25	4	535.31	6.32	.000	0.11	0.99
Gruplarıçi	16528.25	195	84.76				
Toplam	18669.50	199					

Tablo 4.9 daki ANOVA sonuçlarına göre, .05 anlamlılık düzeyinde sınıf çiftlerinin KIBT ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır, $F(4, 195) = 6.32$, $p = .000$, $\eta^2 = 0.11$, $SP = 0.99$. Bu sonuca göre, Hipotez 4 reddedilmiştir. Başka bir ifade ile sınıf farkının, öğrencilerin küresel ısınma konusundaki bilgi düzeyi üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca, ANOVA sonuçları orta derecede bir etki büyüklüğü ($\eta^2 = 0.11$) ve null hipotezini reddetmek için yeterli bir güç ($SP = 0.99$) üretmiştir.

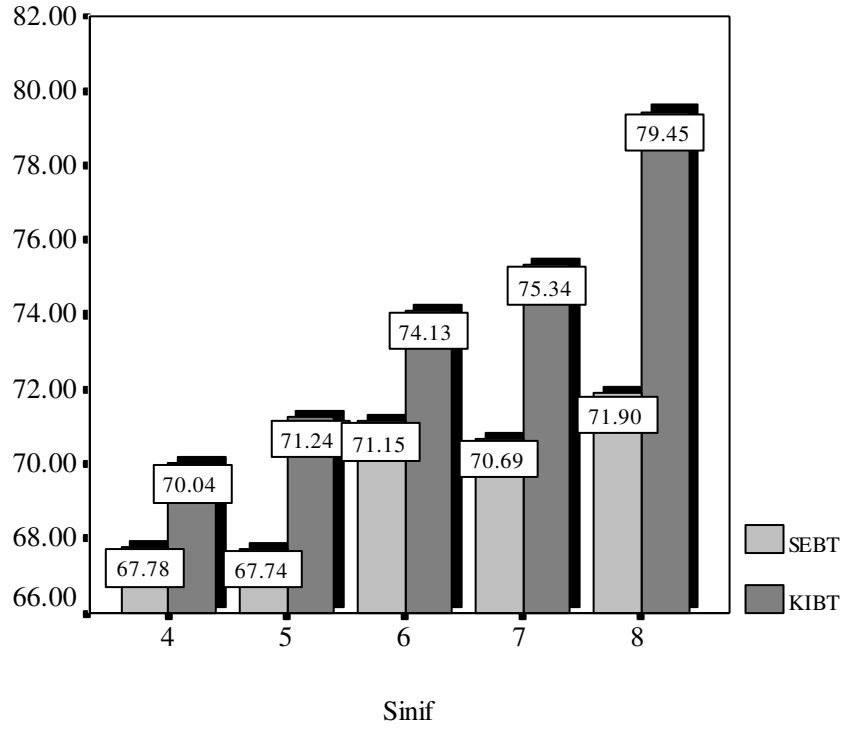
Bu farkın hangi çiftler arasında olduğunu belirlemek için ANOVA'nın devamında çoklu karşılaştırmalar yapılmıştır. Levene testi sonuçları, .025 anlamlılık düzeyinde varyansların homojenliğini işaret ettiği için [$LS(4, 195) = 2.60$, $p = .038 > 0.025$] çoklu karşılaştırmalar LSD (Least Significant Difference) testi ile yapılmıştır. LSD testi sonuçları Tablo 4.10 da verilmiştir.

Tablo 4.10. Hipotez 4 e İlişkin LSD Testi Sonuçları

Sınıf		ΔM	SE	P
Sınıf 4	Sınıf 5	- 1.21	2.37	.611
Sınıf 4	Sınıf 6	- 4.09	2.21	.065
Sınıf 4	Sınıf 7	- 5.31	2.23	.018*
Sınıf 4	Sınıf 8	- 9.41	2.18	.000*
Sınıf 5	Sınıf 6	- 2.89	2.10	.171
Sınıf 5	Sınıf 7	- 4.10	2.12	.055
Sınıf 5	Sınıf 8	- 8.21	2.07	.000*
Sınıf 6	Sınıf 7	- 1.21	1.94	.534
Sınıf 6	Sınıf 8	- 5.32	1.89	.005*
Sınıf 7	Sınıf 8	- 4.11	1.91	.033*

Tablo 4.10 daki LSD testi sonuçlarının incelenmesinden görülebileceği gibi, .05 anlamlılık seviyesinde Sınıf 4 ve Sınıf 7 ortalamaları arasında ($p = .018 < .05$), Sınıf 4 ve Sınıf 8 ortalamaları arasında ($p = .000 < .05$), Sınıf 5 ve Sınıf 8 ortalamaları arasında ($p = .000 < .05$), Sınıf 6 ve Sınıf 8 ortalamaları arasında ($p = .005 < .05$) ve Sınıf 7 ve Sınıf 8 ortalamaları arasında ($p = .033 < .05$) anlamlı farklar bulunmaktadır. Diğer sınıf çiftleri arasında ise anlamlı farklar bulunmamaktadır. Tablo 4.8 de görüldüğü gibi, Sınıf seviyesi attıkça, KIBT ortalaması da artmaktadır. Dolayısıyla, LSD testinin belirlediği farklar büyük sınıfların lehinedir. Tablo 4.8 de görüldüğü gibi, Sınıf 4-Sınıf 7 çiftinde Sınıf 7 nin ortalaması ($M = 75.34$ ve $SD = 11.30$), Sınıf 4 ün ortalamasından ($M = 70.04$ ve $SD = 6.96$), Sınıf 4-Sınıf 8 çiftinde Sınıf 8 in ortalaması ($M = 79.45$ ve $SD = 8.28$), Sınıf 4 ün ortalamasından ($M = 70.04$ ve $SD = 6.96$), Sınıf 5-Sınıf 8 çiftinde Sınıf 8 in ortalaması ($M = 79.45$ ve $SD = 8.28$), Sınıf 5 in ortalamasından ($M = 71.24$ ve $SD = 10.64$), Sınıf 6-Sınıf 8 çiftinde Sınıf 8 in ortalaması ($M = 79.45$ ve $SD = 8.28$), Sınıf 6 nın ortalamasından ($M = 74.24$ ve $SD = 7.91$) ve Sınıf 7-Sınıf 8 çiftinde Sınıf 8 in ortalaması ($M = 79.45$ ve $SD = 8.28$), Sınıf 7 in ortalamasından ($M = 75.34$ ve $SD = 11.30$) daha büyüktür.

Ayrıca, Sınıf 4, Sınıf 5, Sınıf 6, Sınıf 7 ve Sınıf 8 öğrencilerinin 100 lük skaladaki SEBT puanları ve yine 100 lük skaladaki KIBT puanları Şekil 4.6 da bir kere de görsel olarak karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.6. Sınıf 4, Sınıf 5, Sınıf 6, Sınıf 7 ve Sınıf 8 öğrencilerinin SEBT ve KIBT Başarılarının Grafıksel Karşılaştırılması

4.1.5. Alt Problem 5

Alt problem 5'in İfadesi: Cinsiyet farkı, öğrencilerin SEBT başarı düzeyleri üzerinde etkili midir?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi ilişkisiz örneklem t-testi ile test edilmiştir.

Null Hipotezi 5: H_{05} : Kız ve erkek öğrencilerin SEBT ortalamaları arasında anlamlı bir fark var yoktur.

Tablo 4.11 de Hipotez 5 e ilişkin betimsel istatistik ve ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.11. Hipotez 5 e İlişkin Betimsel İstatistik ve İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	n	M	SD	df	t	p	η^2
Kız	92	33.55	3.15	198	- 0.57	.569	0.002
Erkek	108	33.81	3.27				

Tablo 4.11 deki ilişkisiz örneklem t-testi sonuçlarına göre, .05 anlamlılık düzeyinde Hipotez 5 e ilişkin null hipotezi reddedilememiştir, $t(198) = - 0.57$, $p = .569$, $\eta^2 = 0.002$. Bu sonuca göre, sera etkisi konusunda kız öğrenciler ile erkek öğrencilerin aynı düzeyde bilgiye sahip oldukları söylenebilir. Ayrıca, t-testi sonuçları küçük bir etki büyüklüğü üretmiştir, $\eta^2 = 0.11$.

4.1.6. Alt Problem 6

Alt problem 6'nın İfadesi: Cinsiyet farkı, öğrencilerin KIBT başarı düzeyleri üzerinde etkili midir?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi ilişkisiz örneklem t-testi ile test edilmiştir.

Null Hipotezi 6: H_{06} : Kız ve erkek öğrencilerin KIBT ortalamaları arasında anlamlı bir fark var yoktur.

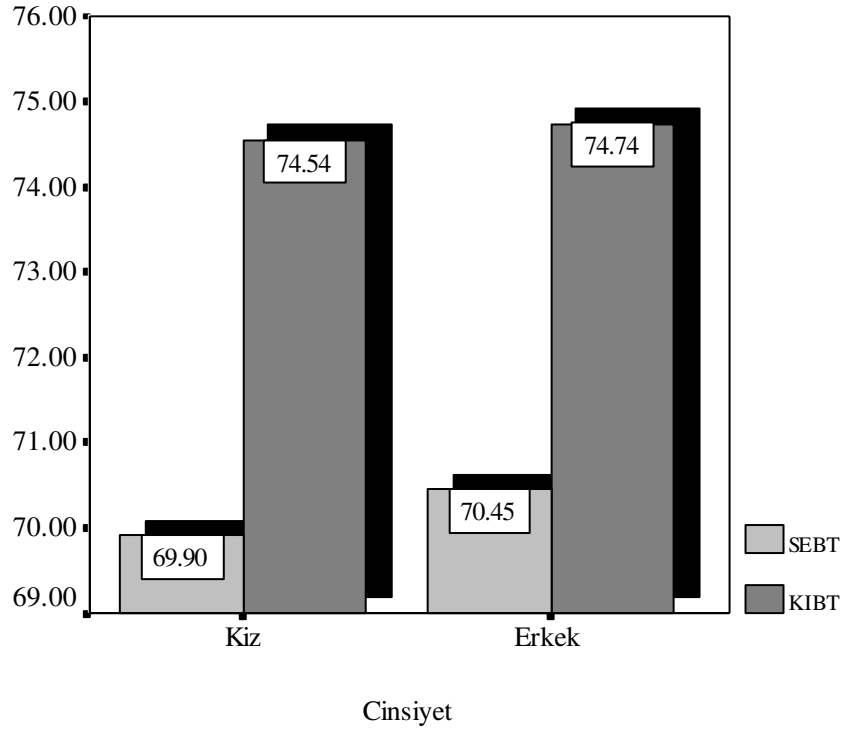
Tablo 4.12 de Hipotez 6 ya ilişkin betimsel istatistik ve ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.12. Hipotez 6 ya İlişkin Betimsel İstatistik ve İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	N	M	SD	df	t	p	η^2
Kız	92	74.54	10.20	198	- 0.14	.886	0.000
Erkek	108	74.74	9.27				

Tablo 4.12 deki ilişkisiz örneklem t-testi sonuçlarına göre, .05 anlamlılık düzeyinde Hipotez 6 ya ilişkin null hipotezi reddedilememiştir, $t(198) = - 0.14$, $p = .886$, $\eta^2 = 0.000$. Bu sonuca göre, küresel ısınma konusunda kız öğrenciler ile erkek öğrencilerin aynı düzeyde bilgiye sahip oldukları söylenebilir. Çok çok küçük etki büyüklüğü de bu durumu işaret etmektedir, $\eta^2 = 0.000$.

Ayrıca, kız ve erkek öğrenci gruplarının 100 lük skaladaki SEBT puanları ve yine 100 lük skaladaki KIBT puanları Şekil 4.7 de bir kere de görsel olarak karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.7. Kız ve Erkek Öğrencilerinin SEBT ve KIBT Başarılarının Grafikselsel Karşılaştırılması

4.1.7. Alt Problem 7

Alt problem 7'nin İfadesi: İlköğretim öğrencilerinin SEBT ve KIBT başarıları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi, korelasyonel analiz ile test edilmiştir.

Null Hipotezi 7: H_{07} : İlköğretim öğrencilerinin SEBT ve KIBT başarıları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

Bu hipotez, Pearson korelasyonel analiz yöntemine göre test edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 4.13 te verilmiştir.

Tablo 4.13. Hipotez 7 ye İlişkin Betimsel İstatistik ve Korelasyonel Analiz Sonuçları

Test Çifti	N	r	r ²	p
SEBT-KIBT	200	.148	.022	.036

Tablo 4.15'in incelenmesinden görülebileceği gibi, SEBT ve KIBT testlerinin birbirleri ile olan ilişkileri .05 düzeyinde anlamlıdır ($p = .036 < .05$). Bu sonuca göre, ilköğretim öğrencilerinin SEBT ve KIBT başarıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı null hipotezi reddedilmiştir. Başka bir ifade ile ilköğretim öğrencilerinin SEBT ve KIBT başarıları arasında bir tutarlılık olduğu söylenebilir. Literatüre göre, r için $.10 \leq r < .30$ sınırları küçük bir ilişkiyi tanımlamaktadır. Sonuç olarak, ilköğretim öğrencilerinin SEBT ve KIBT başarıları arasında küçük pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır. $p = 0.036$ değerinin anlamlılık düzeyi $\alpha = 0.05$ e çok yakın olması da bu duruma (yani küçük $r = 0.15$ değerine) işaret etmektedir.

4.1.8. Alt Problem 8

Alt problem 8 in İfadesi: İlköğretim öğrencilerinin SEBT ve KIBT başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi, ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir.

Null Hipotezi 8: H_{08} : İlköğretim öğrencilerinin SEBT ve KIBT başarıları arasında anlamlı bir fark yoktur.

SEBT, 16 maddeli üç dereceli Likert tipi bir ölçektir. Bütün maddelerden 3 tam puan alan bir katılımcı, testin tamamından 48 puan alabilir. Herbir katılımcının puanı 0.48 e bölünürse, 100 lük skaladaki puanlar elde edilir. KIBT puanları zaten 100 lük skalada verilmişti. Böylece hem SEBT puanları ve hem de KIBT puanları 100 lük skalada ifade edilerek bu iki test arasında skala uyumu sağlanmıştır. Böylece ilişkili örneklem t-testi analizinde 100 lük skaladaki puanlar kullanılmıştır.

Hipotez 8 e ilişkin betimsel istatistik ve ilişkili örneklem t-testi sonuçları Tablo 4.14 te verilmiştir.

Tablo 4.14. Hipotez 8 e İlişkin Betimsel İstatistik ve İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

N	M_{SEBT}	SD	M_{KIBT}	SD	ΔM	SD	df	t	p	η^2
200	70.20	6.69	74.65	9.69	- 4.45	10.95	199	- 5.76	.000	0.14

Tablo 4.14 te verilen ilişkili örneklem t-testi sonuçları, .001 anlamlılık düzeyinde KIBT ortalamasının ($M = 74.65$ ve $SD = 9.69$) SEBT ortalamasından ($M = 70.20$ ve $SD = 6.69$) anlamlı olarak daha büyük olduğunu işaret etmiştir, $t(199) = -5.76$, $p = .000$, $\eta^2 = 0.14$. Böylece, test sonuçları, KIBT lehine Hipotez 8 i reddetmiştir. Ayrıca, t-testi sonuçları büyük bir etki büyüklüğü hesaplamıştır, $\eta^2 = 0.14$.

4.2. İlköğretim Öğrencilerinin SE Bilgi Düzeylerine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan 200 ilköğretim öğrencisinin sera etkisi hakkındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesinde sınıf seviyelerine göre öğrencilerin ifadelere verdikleri cevapların frekansları incelenmiştir. Frekans ve yüzdelere aşağıdaki tabloda verilmiştir. Tabloda, ankette kullanılan ifadeler numaralar ile gösterilmiştir.

Tablo 4.15. İlköğretim Öğrencilerinin Cevaplarına İlişkin Bulgular

İfade No	Sınıf	Katılıyorum		Kararsızım		Katılmıyorum	
		F	%	f	%	f	%
1	4	6	21,42	14	50	8	28,57
	5	7	21,21	17	51,51	9	27,27
	1.Kademe	13	21,31	31	50,82	17	27,86
	6	14	30,43	11	23,91	21	45,65
	7	19	43,18	10	22,72	15	34,09
	8	12	27,27	9	18,36	28	57,14
	2.Kademe	45	32,37	30	21,58	64	46,04
2	4	7	25	3	10,71	18	64,28
	5	6	18,18	11	33,33	16	48,48
	1.Kademe	13	21,31	14	22,95	34	55,73
	6	14	30,43	12	26,08	20	43,47
	7	7	15,90	15	34,09	22	50
	8	15	30,61	11	22,45	23	46,93
	2.Kademe	36	25,90	38	27,33	65	46,76
3	4	15	53,57	7	25	6	21,42
	5	21	63,63	6	18,18	6	18,18
	1.Kademe	36	59	13	21,31	12	19,67
	6	31	67,39	11	23,91	4	8,70
	7	31	70,45	6	13,63	7	15,90
	8	44	89,80	3	6,12	2	4,08
	2.Kademe	106	76,25	20	14,38	13	9,35
4	4	18	64,28	7	25	3	10,71
	5	17	51,51	10	30,30	6	18,18

	1.Kademe	35	57,37	17	27,86	9	14,75
	6	37	80,43	5	10,86	4	8,70
	7	32	72,72	6	13,63	6	13,63
	8	43	87,75	4	8,16	2	4,08
	2.Kademe	112	80,57	15	10,79	12	8,63
5	4	9	32,14	17	60,71	2	7,14
	5	12	36,36	13	39,39	8	24,24
	1.Kademe	21	34,42	30	49,18	10	16,40
	6	16	34,78	22	47,82	8	17,39
	7	24	54,54	12	27,27	8	18,18
	8	28	57,14	16	32,65	5	10,20
	2.Kademe	68	48,92	50	35,97	21	15,10
6	4	9	32,14	15	53,57	4	14,28
	5	10	30,30	21	63,63	2	6,06
	1.Kademe	19	31,15	36	59,01	6	9,83
	6	13	28,26	25	54,34	8	17,39
	7	27	61,36	13	29,54	4	9,09
	8	29	59,18	16	32,65	4	8,16
	2.Kademe	69	49,64	54	38,85	16	11,51
7	4	10	35,71	8	28,57	10	35,71
	5	10	30,30	12	36,36	11	33,33
	1.Kademe	20	32,78	20	32,78	21	34,42
	6	20	43,47	9	19,56	17	36,95
	7	20	45,45	12	27,27	12	27,27
	8	31	63,26	14	28,57	4	8,16
	2.Kademe	71	51,07	35	25,17	33	23,74
8	4	11	39,28	11	39,28	6	21,42
	5	19	57,57	7	21,21	7	21,21
	1.Kademe	30	49,18	18	29,50	13	21,31
	6	25	54,34	11	23,91	10	21,73
	7	23	52,27	7	15,90	14	31,81
	8	34	69,38	10	20,40	5	10,20
	2.Kademe	82	58,99	28	20,14	29	20,86
9	4	5	17,85	12	42,85	11	39,28
	5	8	24,24	9	27,27	16	48,48
	1.Kademe	13	21,31	21	34,42	27	44,26
	6	12	26,08	18	39,13	16	34,78
	7	11	25	11	25	22	50

	8	8	16,32	15	30,61	26	53,06
	2.Kademe	31	22,30	44	31,65	64	46,04
10	4	10	35,71	10	35,71	8	28,57
	5	8	24,24	16	48,48	9	27,27
	1.Kademe	18	29,50	26	42,62	17	27,86
	6	11	23,91	10	21,73	15	32,60
	7	18	40,90	10	22,72	16	36,36
	8	12	24,49	17	34,69	20	40,80
	2.Kademe	41	29,50	37	26,61	51	36,69
11	4	8	28,57	16	57,14	4	14,28
	5	13	39,39	17	51,51	3	9,09
	1.Kademe	21	34,42	33	54,10	7	11,47
	6	19	41,30	20	43,47	7	15,21
	7	24	54,54	16	36,36	4	9,09
	8	28	57,14	17	34,69	4	8,16
	2.Kademe	71	51,07	53	38,13	15	10,79
12	4	8	28,57	13	46,42	7	25
	5	10	30,30	16	48,48	7	21,21
	1.Kademe	18	29,50	29	47,54	14	22,95
	6	18	39,13	18	39,13	10	21,73
	7	20	45,45	10	22,72	14	31,81
	8	19	38,77	21	42,85	9	18,36
	2.Kademe	57	41,00	49	35,25	33	23,74
13	4	5	17,85	14	50	9	32,14
	5	9	27,27	19	57,57	5	15,15
	1.Kademe	14	22,95	33	54,10	14	22,95
	6	19	41,30	14	30,43	13	28,26
	7	11	25	9	20,45	24	54,54
	8	10	20,40	10	20,40	29	59,18
	2.Kademe	40	28,77	33	23,74	66	47,48
14	4	8	28,57	5	17,85	15	53,57
	5	3	9,09	7	21,21	23	69,69
	1.Kademe	11	18,03	12	19,67	38	62,30
	6	16	34,78	7	15,21	23	50
	7	14	31,80	12	27,27	18	40,90
	8	6	12,24	14	28,57	29	59,18
	2.Kademe	36	25,90	33	23,74	70	50,35
15	4	5	17,85	12	42,85	11	39,28

	5	8	24,24	13	39,39	12	36,36
	1.Kademe	13	21,31	25	40,98	23	37,70
	6	15	32,60	16	34,78	15	32,60
	7	18	40,90	12	27,27	14	31,80
	8	13		18	36,73	18	36,73
	2.Kademe	46	33,09	46	33,09	47	33,81
16	4	7	25	13	46,42	8	28,57
	5	10	30,30	8	24,24	15	45,45
	1.Kademe	17	27,86	21	34,42	23	37,70
	6	22	47,82	10	21,73	14	30,43
	7	12	27,27	8	18,18	24	54,54
	8	22	44,90	5	10,20	22	44,90
	2.Kademe	56	40,28	23	16,55	60	43,16

Tablo 4.1.1. de yer alan değerler ışığında öğrencilerin 1 nolu ifadeye (Sera etkisi arttığında insanlar yiyeceklerden zehirlenecektir.) verdikleri cevapları incelediğimizde yanlış bilgiye sahip öğrencilerin oranının birinci ve ikinci kademe sırasıyla % 21,31 ve %32,37 olduğunu görüyoruz.

2 no'lu ifadeye (Sera etkisi arttığında daha çok sel olayı görülecektir.) birinci kademe öğrencilerinin sadece %21,31 kadarı, ikinci kademe öğrencilerinin ise %25,90 kadarı doğru cevap vermiş, büyük bir kısmı kavram yanlışlığına düşmüştür.

3 no'lu ifadeye (Sera etkisi arttığında dünyada daha fazla çöl oluşacaktır.) birinci kademe öğrencilerinin %59'u , ikinci kademe öğrencilerinin %76,25'i katılıyorum demiştir.

4 no'lu ifadeye (Sera etkisi arttığında kutuplardaki buz dağları eriyecektir.) birinci kademe öğrencilerinin %57,37'si katılıyorum derken, ikinci kademe öğrencilerinde bu oran % 87,75 dir.

5 no'lu ifadeye (Akarsu ve nehirlerle boşaltılan atıklar sera etkisini daha fazla artırır.) 4. ve 6. sınıf öğrencilerinin sırasıyla %60,71, %47,82'si kararsızım demiştir. Bu konuda bilgi sahibi olmadıklarını ortaya koymuşlardır. Ancak 7. sınıf öğrencilerinin %54,54 ve 8. sınıf öğrencilerinin %57,14'ü katılıyorum diyerek doğru bir fikre sahip olduklarını göstermiştir.

4. , 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin yarısından çoğu ‘Atmosferdeki CO₂ miktarının artması sera etkisini daha fazla artırır.’ ifadesinde kararsız kalırken, 7. sınıf öğrencilerinin %61,36’sı ve 8. sınıf öğrencilerinin %59,18’i CO₂’nin bir sera gazı olduğu hakkında bilgi sahibi oldukları ortaya çıkmıştır.

7 no’lu ifadeye bakıldığında insanların ürettiği çöp miktarındaki artışın sera etkisini arttıracaklarını düşünenlerin sayısı sınıf seviyesi arttıkça artmaktadır.

8 no’lu ifadeye (çürümüş atıklardan çıkan gazlar sera etkisini daha fazla artırır.) 8. sınıf öğrencilerinin %69,38 gibi büyük bir oranı katılıyorum diyerek doğru bir çıkarımda bulunmuşlardır.

“Nükleer güç istasyonlarından çıkan atıklar sera etkisini daha fazla artırır.” ifadesine 4. sınıf öğrencilerinin %42,85’i kararsızım derken 5. sınıf öğrencilerinin %48,48’i 6. sınıf öğrencilerinin %34,78’i, 7. sınıf öğrencilerinin %50’si ve 8. sınıf öğrencilerinin %53,06’sı katılmıyorum demiştir.

10. ifadeye (Yağmurlardaki asit miktarının artması sera etkisini daha fazla artırır.) ise 4. sınıf öğrencilerinin %35,71’i ve 7. sınıf öğrencilerinin %40,90’ı katılıyorum diyerek kavram yanılgısına düşmüştür. 4. ve 7. sınıf öğrencilerinde bu oranın diğer sınıf seviyelerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

“Sprey ürünlerinden çıkan kloroflorokarbon (CFC) gazları sera etkisini daha fazla artırır.” şeklindeki 11. ifadeye birinci kademe öğrencilerinin %54,10’u kararsızım diyerek fikir sahibi olmadıklarını belirtmişlerdir. İkinci kademe öğrencilerinin ise büyük çoğunluğu katılıyorum demiştir.

Ankette yer alan 12. ifadeye (Termik santraller yerine nükleer santraller kurulması sera etkisini azaltacaktır.) 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin %47,54’ü kararsızım demiştir. 6. , 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ise %41’i gibi büyük bir oranı katılıyorum seçeneğini işaretlemiştir.

13 no’lu ifade (Nükleer bombaların kullanılmasını engellemek sera etkisini azaltacaktır.) için birinci kademe öğrencilerinin %54,10 gibi büyük bir oranı bilgi sahibi olmadıklarını söylemiştir. 6. sınıf öğrencilerinin %41,30’u katılıyorum seçeneğini işaretlemiş, 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ise sırasıyla %54,54’ü ve %59,18’i katılmıyorum diyerek doğru bir çıkarımda bulunmuştur.

14 no'lu ifadeye (Sahilleri temiz tutmak sera etkisini azaltacaktır.) büyük çoğunluk katılmıyorum demiştir.

“Azalan bitki ve hayvan türlerinin korumaya alınması sera etkisini azaltacaktır.” şeklindeki 15 nolu ifadeye öğrencilerin büyük çoğunluğu kararsızım demiştir.

16 no'lu ifadeye (Motorlu taşıtların gereksiz kullanılması sera etkisini azaltacaktır.) 4. sınıf öğrencilerinin %46,42 gibi büyük bir oranı kararsızım, 5. sınıf öğrencilerinin %45,45'i katılmıyorum, 7. sınıf öğrencilerinin %54,54'ü katılmıyorum, 8. sınıf öğrencilerinin ise %44,90'lık oranı katılmıyorum demiştir. 6. sınıf öğrencilerinin ise %47,82 gibi büyük bir oranı katılıyorum diyerek doğru çıkarımda bulunmuştur.

4.3. İlköğretim Öğrencilerinin KI Bilgi Düzeylerine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan 200 ilköğretim öğrencisinin küresel ısınma hakkındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesinde öğrencilerin ifadelere verdikleri cevapların frekansları incelenmiştir. Frekans ve yüzdelere sınıf seviyelerine göre aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.16. İlköğretim Öğrencilerinin Cevaplarına İlişkin Bulgular

İfade No	Sınıf	K.Katılıyorum		Katılıyorum		Kararsızım		Katılmıyorm		K.Katılmıyorm	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	4	10	35,71	6	21,42	9	32,14	2	7,14	1	3,57
	5	12	36,36	8	24,24	12	36,36	-	-	1	3,03
	1.Kademe	22	36,06	14	22,95	21	34,42	2	3,27	2	3,27
	6	21	45,65	9	19,56	12	26,08	3	6,52	1	2,17
	7	22	50	13	29,54	5	11,36	2	4,54	2	4,54
	8	24	48,97	13	26,53	10	20,40	2	4,08	-	-
	2.Kademe	67	48,20	35	25,17	27	19,42	7	5,03	3	2,15
2	4	3	10,78	6	21,42	6	21,42	7	25	6	21,42
	5	4	12,12	4	12,12	2	6,06	2	6,06	21	63,63

3	1.Kademe	7	11,47	10	16,39	8	13,11	9	14,75	27	44,26
	6	6	13,04	3	6,52	8	17,39	13	28,26	16	34,78
	7	5	11,36	7	15,90	4	9,09	5	11,36	23	52,27
	8	3	6,12	6	12,24	4	8,16	6	12,24	30	61,22
	2.Kademe	14	10,07	16	11,51	16	11,51	24	17,26	69	49,64
	4	12	42,85	5	17,85	6	21,42	2	7,14	5	17,85
	5	9	27,27	9	27,27	6	18,18	2	6,06	7	21,21
	1.Kademe	21	34,42	14	22,95	12	19,67	4	6,55	12	19,67
	6	21	45,65	2	4,34	6	13,04	4	8,69	13	28,26
	7	10	22,72	5	11,36	6	13,63	1	2,27	22	50
4	8	6	12,24	1	2,04	5	10,20	5	10,20	32	65,30
	2.Kademe	37	26,61	8	5,75	17	12,23	10	7,19	67	48,20
	4	8	28,57	6	21,42	10	35,71	3	10,78	1	3,57
	5	9	27,27	6	18,18	15	45,45	3	9,09	-	-
	1.Kademe	17	27,86	12	19,67	25	40,98	6	9,83	1	1,63
	6	14	30,43	14	30,43	13	28,26	3	6,52	2	4,34
	7	15	34,09	9	20,45	15	34,09	2	4,54	3	6,81
5	8	19	38,77	12	24,48	12	24,48	3	6,12	3	6,12
	2.Kademe	48	34,53	35	25,17	40	28,77	8	5,75	8	5,75
	4	7	25	8	28,57	9	32,14	4	14,28	-	-
	5	11	33,33	7	21,21	9	27,27	3	9,09	3	9,09
	1.Kademe	18	29,50	15	24,59	18	29,50	7	11,47	3	4,91
	6	14	30,43	8	17,39	15	32,60	6	13,04	3	6,52
	7	16	36,36	12	27,27	9	20,45	3	6,81	4	9,09
6	8	13	26,53	12	24,48	13	26,53	8	16,32	3	6,12
	2.Kademe	43	30,93	32	23,02	37	26,61	17	12,23	10	7,19
	4	3	10,78	5	17,85	6	21,42	2	7,14	12	42,85
	5	5	15,15	6	18,18	7	21,21	4	12,12	11	33,33
	1.Kademe	8	13,11	11	18,03	13	21,31	6	9,83	23	37,70
	6	5	10,86	5	10,86	5	10,86	7	15,21	24	52,17
	7	10	22,72	2	4,54	12	27,27	6	13,63	14	31,81
7	8	2	4,08	2	4,08	13	26,53	14	28,57	18	36,73
	2.Kademe	17	12,23	9	6,47	30	21,58	27	19,42	56	40,28
	4	7	25	5	17,85	14	50	1	3,57	1	3,57
	5	12	36,36	5	15,15	12	36,36	4	12,12	-	-
	1.Kademe	19	31,14	10	16,39	26	42,62	5	8,19	1	1,63
	6	12	26,08	11	23,91	19	41,30	2	4,34	2	4,34

	7	18	40,90	7	15,90	14	31,81	2	4,54	3	6,81
	8	20	40,81	11	22,44	12	24,48	3	6,12	3	6,12
	2.Kademe	50	35,97	29	20,86	45	32,37	7	5,03	8	5,75
8	4	9	32,14	7	25	10	35,71	1	3,57	1	3,57
	5	9	27,27	9	27,27	10	30,30	5	15,15	-	-
	1.Kademe	18	29,50	16	26,22	20	32,78	6	9,83	1	1,63
	6	26	56,52	10	21,73	6	13,04	2	4,34	2	4,34
	7	25	56,81	8	18,18	4	9,09	2	4,54	5	11,36
	8	27	55,10	18	12,94	2	4,08	1	2,02	1	2,02
	2.Kademe	78	56,11	36	25,89	12	8,63	5	3,59	8	5,75
9	4	6	21,42	2	7,14	10	35,71	3	10,78	7	25
	5	11	33,33	3	9,09	5	15,15	4	12,12	10	30,30
	1.Kademe	17	27,86	5	8,19	15	24,59	7	11,47	17	27,86
	6	7	15,21	4	8,69	7	15,21	6	13,04	22	47,82
	7	5	11,36	2	4,54	4	9,09	4	9,09	29	65,90
	8	3	6,12	1	2,02	2	4,08	15	30,61	28	57,14
	2.Kademe	15	10,79	7	5,03	13	9,35	25	17,98	79	56,83
10	4	11	39,28	6	21,42	10	35,71	-	-	1	3,57
	5	18	54,54	4	12,12	6	18,18	2	6,06	3	9,09
	1.Kademe	29	47,54	10	16,39	16	26,22	2	3,27	4	6,55
	6	19	41,30	8	17,39	7	15,21	3	6,52	9	19,56
	7	18	40,90	8	18,18	7	15,90	2	4,54	9	20,45
	8	26	53,06	9	18,36	7	14,28	2	4,08	7	14,28
	2.Kademe	63	45,32	25	17,98	21	15,10	7	5,03	25	17,98
11	4	9	32,14	6	21,42	10	35,71	2	7,14	1	3,57
	5	8		4	12,12	11	33,33	4	12,12	6	18,18
	1.Kademe	17	27,86	10	16,39	21	34,42	6	9,83	7	11,47
	6	12	26,08	12	26,08	12	26,08	5	10,86	5	10,86
	7	14	31,81	7	15,90	6	13,63	8	18,18	9	20,45
	8	15	30,61	11	22,44	6	12,24	8	16,32	9	18,36
	2.Kademe	41	29,49	30	21,58	24	17,26	21	15,10	23	16,54
12	4	6	21,42	9	32,14	11	39,28	2	7,14	-	-
	5	14	42,42	8	24,24	5	15,15	2	6,06	4	12,12
	1.Kademe	20	32,78	17	27,86	16	26,22	4	6,55	4	6,55
	6	24	52,17	8	17,39	8	17,39	2	4,34	-	-
	7	30	68,18	4	9,09	6	13,63	-	-	4	9,09
	8	32	65,30	10	20,40	6	12,24	-	-	1	2,04
	2.Kademe	86	61,87	22	15,82	20	14,38	2	1,43	5	3,59
13	4	5	17,85	3	10,71	15	53,57	3	10,71	2	7,14
	5	9	27,27	8	24,24	10	30,30	3	9,09	3	9,09

	1.Kademe	14	22,95	11	18,03	25	40,98	6	9,83	5	8,19
	6	20	43,47	11	23,91	11	23,91	2	4,34	2	4,34
	7	6	13,63	11	25	22	50	1	2,27	4	9,09
	8	15	30,61	14	28,57	10	20,40	-	-	-	-
	2.Kademe	41	29,49	36	25,89	43	30,93	3	2,15	6	4,31
14	4	9	32,14	6	21,42	9	32,14	3	10,71	1	3,57
	5	14	42,42	8	24,24	9	27,27	1	3,03	1	3,03
15	1.Kademe	23	37,70	14	22,95	18	29,50	4	6,55	2	3,27
	6	19	41,30	13	28,26	11	23,91	1	2,17	2	4,34
	7	23	52,27	12	27,27	7	15,90	2	4,54	-	-
	8	23	46,93	20	40,81	6	12,24	-	-	-	-
	2.Kademe	65	46,76	45	32,37	24	17,26	3	2,15	2	1,43
	4	11	39,28	3	10,71	11	39,28	2	7,14	1	3,57
	5	14	42,42	4	12,12	6	18,18	5	15,15	4	12,12
	1.Kademe	25	40,98	7	11,47	17	27,86	7	11,47	5	8,19
	6	21	45,65	9	19,56	10	21,73	1	2,17	5	10,86
	7	23	52,27	10	22,72	8	18,18	2	4,54	1	2,27
	8	27	55,10	14	28,57	7	14,28	1	2,04	-	-
	2.Kademe	71	51,07	33	23,74	25	17,98	4	2,87	6	4,31
16	4	-	-	8	28,57	11	39,28	4	14,28	5	17,85
	5	7	21,21	6	18,18	16	48,48	1	3,03	3	9,09
	1.Kademe	7	11,47	14	22,95	27	44,26	5	8,19	8	13,11
	6	11	23,91	10	21,73	14	30,43	7	15,21	4	8,69
	7	9	20,45	11	25	17	38,63	5	11,36	2	4,54
	8	10	20,40	6	12,24	25	51,02	4	8,16	4	8,16
	2.Kademe	30	21,58	27	19,42	56	40,28	16	11,51	10	7,19
17	4	5	17,85	6	21,42	15	53,57	1	3,57	1	3,57
	5	14	42,42	2	6,06	13	39,39	4	12,12	-	-
	1.Kademe	19	31,14	8	13,11	28	20,14	5	8,19	1	1,63
	6	7	15,21	16	34,78	14	30,43	8	17,39	1	2,17
	7	11	25	13	29,54	16	36,36	1	2,27	3	6,81
	8	18	36,73	13	26,53	13	26,53	2	4,08	3	6,12
	2.Kademe	35	25,17	42	30,21	43	30,93	11	7,91	7	5,03
18	4	11	39,28	5	17,85	8	28,57	2	7,14	2	7,14
	5	14	42,42	8	24,24	7	21,21	1	3,03	3	9,09
	1.Kademe	25	40,98	13	21,31	15	24,59	3	4,91	5	8,19
	6	17	36,95	13	28,26	10	21,73	4	8,69	2	4,34
	7	22	50	14	31,81	8	18,18	-	-	-	-

	8	26	53,06	12	24,48	7	14,28	1	2,04	3	6,12
	2.Kademe	65	46,76	39	28,05	25	17,98	5	3,59	5	3,59
19	4	10	35,71	5	17,85	11	39,28	2	7,14	1	3,57
	5	10	30,30	5	15,15	15	45,45	2	6,06	1	3,03
	1.Kademe	20	32,78	10	16,39	26	42,62	4	6,55	2	3,27
	6	9	19,56	12	26,08	16	34,78	7	15,21	2	4,34
	7	16	36,36	7	15,90	13	29,54	3	6,81	5	11,36
	8	20	40,81	10	20,40	13	26,53	1	2,04	5	10,20
	2.Kademe	45	32,37	29	20,86	42	30,21	11	7,91	12	8,63
20	4	7	25	8	28,57	8	28,57	2	7,14	3	10,71
	5	8	24,24	7	21,21	10	30,30	2	6,06	6	18,18
	1.Kademe	15	24,59	15	24,59	18	29,50	4	6,55	9	14,75
	6	17	36,95	10	21,73	13	28,26	3	6,52	3	6,52
	7	16	36,36	6	13,63	9	20,45	8	18,18	5	11,36
	8	16	32,65	14	28,57	13	26,53	3	6,12	3	6,12
	2.Kademe	49	35,25	30	21,58	35	25,17	14	10,07	11	7,91

1 no'lu ifadeye (Sera gazı miktarındaki artış yeryüzünde daha fazla ısının hapsolmasına neden olarak küresel ısınma sorununu ortaya çıkarmaktadır.) birinci kademe öğrencilerinin (4. ve 5. sınıf) %36,06'sı 'K.Katılıyorum' , %22,95'i de 'Katılıyorum' derken ikinci kademe öğrencilerinde bu seçenekleri işaretleyenlerin toplamı % 73,37 oranındadır.

“Küresel ısınma problemi sadece o bölgede yaşayan insanları ilgilendiren bölgesel bir sorundur.” ifadesine 5. sınıf öğrencilerinin %63,63'ü, 6. sınıf öğrencilerinin %34,78'i, 7. sınıf öğrencilerinin %52,27'si ve 8. sınıf öğrencilerinin %61,22'si 'K.Katılmıyorum' demiştir.

“Küresel ısınma insanlar ve dünya üzerinde olumlu yönde etki yaratacaktır.” cümlesine verilen cevaplarda göze çarpan yüzde değerleri 7. ve 8. sınıflarda “Kesinlikle Katılmıyorum” seçeneğine aittir. Bu seçeneğin yüzdeleri sırası ile % 50 ve % 65,30'dur.

4 no'lu ifade (Hızlı sanayileşme sonucunda dünyamız küresel ısınma sürecine girmiştir.) için 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin “Kararsızım” seçeneğini cevaplama yüzdeleri

sırası ile %35,7 ve %45,45'tir. İkinci kademe öğrencilerinin ise %34,53'ü “Kesinlikle Katılıyorum” diye cevap vermiştir.

“Gelişmiş ülkelerin küresel ısınma üzerindeki payı daha fazladır” şeklindeki 5. ifadeye birinci kademe ve ikinci kademe öğrencilerinin yarısından çoğu “Kesinlikle Katılıyorum ve Katılıyorum” seçeneklerini işaretlemiştir. Yüzdeleri sırasıyla %54,09 ve %53,95'tir.

“Orman yangınları ve küresel ısınma arasında bir ilişki yoktur” şeklindeki 6 no'lu ifadeye verilen cevaplarda ise göze çarpan değer %52,17'lik bir oranla “Kesinlikle Katılmıyorum” diyen 6. sınıf öğrencilerine aittir. Toplamda birinci kademenin %37,70'i ,ikinci kademenin %40,28'i aynı seçeneği işaretlemiştir.

“Atmosferde daha fazla CO₂ (karbon dioksit) gazı birikmesi ile küresel ısınma daha da artacaktır” şeklindeki 7. ifadeye verilen cevaplara baktığımızda 8. sınıf öğrencilerinin yüzdeleri göze çarpmaktadır. %40,81'i “Kesinlikle Katılıyorum” ve %22,44'ü “Katılıyorum” demiştir.

8 no'lu ifadeye (Küresel ısınmadan dolayı iklim değişiklikleri meydana gelmektedir) 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin %50'den fazlası “Kesinlikle Katılıyorum” diyerek doğru bir yaklaşım sergilemiştir. Ancak birinci kademe öğrencilerinde bu oran çok düşük olup %32,78'i “Kararsızım” seçeneğini tercih etmiştir.

9 no'lu ifadeye (Küresel ısınmadan hava sıcaklığı etkilenmeyecektir) ikinci kademe öğrencilerinin %56,83'ü “Kesinlikle Katılmıyorum” diyerek doğru bir yaklaşım sergilemiştir. Ancak bu oran birinci kademe öğrencilerinde daha düşüktür (%27,86).

“Küresel ısınma sonucunda buzulların erimesiyle akarsu, göl ve deniz seviyeleri yükselecektir” şeklindeki 10 no'lu ifadeye verilen cevaplarda birinci kademe öğrencilerinin %47,54'ü “Kesinlikle Katılıyorum”, %16,39'u “Katılıyorum” seçeneklerini işaretlemiştir. İkinci kademe öğrencilerinde aynı seçeneği işaretleyenlerin oranı sırasıyla %45,32'i ve %17,98 dir.

11 nolu ifade de (Küresel ısınma sonucunda sel felaketleri yaşanacak, özellikle kıyı bölgeleri sular altında kalacaktır) birinci kademe öğrencilerinden “Kararsızım” seçeneğini işaretleyenler %34,42'lik bir oranla göze çarpmaktadır. Bu oran ikinci

kademede %17,26' dır. “Kesinlikle Katılıyorum ve Katılıyorum” diyenlerin oranı ise sırasıyla %29,49 ve %21,58'dir.

12 no'lu ifadeye (Küresel ısınma sonucunda kuraklık ve çölleşme artacaktır) 4. ve 5. sınıf öğrencilerinden “Kesinlikle Katılıyorum” diyenlerin oranı sırasıyla %21,42 ve %42,42'dir. “Katılıyorum” diyenlerin oranı ise sırasıyla %32,14 ve %24,24'tür. İkinci kademe öğrencilerine baktığımızda “Kesinlikle Katılıyorum” seçeneğini işaretleyenlerin oranı sırasıyla %52,17 , %68,18 ve %65,30'dur.

13 no'lu ifade (Küresel ısınma sonucunda bazı bölgelerde yaşanan kurak dönemlerin ardından gelen aşırı yağışlar virüs mutasyonlarını hızlandıracak ve yeni hastalıklar ortaya çıkacaktır) için göze çarpan değerler şöyledir; birinci kademe de “Kararsızım” diyenlerin oranı %40,98 iken bu oran ikinci kademedeki %30,93'tür. 6. ve 8. sınıflarda “Kesinlikle Katılıyorum” diyenlerin oranı ise sırasıyla %43,47 ve %30,61'dir.

“Küresel ısınma sonucunda bitki ve hayvan türlerinin yaşam alanları değişecek, hatta bazı türler bu nedenle yok olacaktır” şeklindeki 14 no'lu ifadeye 5. ,6. , 7. ve 8. sınıf öğrencilerinden “Kesinlikle Katılıyorum” diyenlerin oranı sırasıyla %42,42, %41,30, %52,27 ve % 46,93 olup yakın değerlerdir.

15 no'lu ifade (Küresel ısınma sonucunda temiz su kaynakları kirlenecek ve tükeneyecektir) için birinci kademe öğrencilerinin %51,07'si “Kesinlikle Katılıyorum” demiştir. İkinci kademedeki ise bu oran %40,98'dir.

16 no'lu ifadeye (Küresel ısınma sonucunda okyanusların ısınması ile rüzgar hızı da artacak ve daha şiddetli kasırgalar yaşanacaktır) birinci kademe öğrencilerinin %44,26'sı, ikinci kademe öğrencilerinin ise %40,28'i “Kararsızım” demiştir.

“Küresel ısınma ve diğer tüm çevresel sorunlarda ülkelerin ortak hareket etmesi gerekmektedir” şeklindeki 17 no'lu ifade için birinci kademe öğrencileri %31,14 oranında “Kesinlikle Katılıyorum” derken ikinci kademedeki bu oran %25,17 olup daha az öğrenci doğru bir çıkarımda bulunmuştur.

“Yeryüzünün daha fazla ağaçlandırılması ile küresel ısınmanın etkileri azaltılabilir” şeklindeki 18 no'lu ifadeye birinci kademedeki %40,98'lik oran “Kesinlikle Katılıyorum” demiştir. İkinci kademedeki ise öğrencilerin %46,76'sı “Kesinlikle

Katılıyorum”, %28,05’i de “Katılıyorum” demiştir. Bu oranlar birinci kademe öğrencilerine göre daha yüksektir.

“Kömür, petrol gibi fosil yakıt kullanımı sınırlandırılıp çevreye zararı olmayan yenilenebilir enerji kaynaklarının (rüzgar, güneş vs.) kullanımı ile küresel ısınmanın etkileri azaltılabilir” ifadesi için birinci kademe öğrencilerinin %42,62 oranında büyük çoğunluğu kararsız olduklarını bildirmiştir. İkinci kademe ise bu oran %30,21 dir. Doğru çıkarımda bulunan öğrencilerin yüzdelerine baktığımızda; birinci kademe öğrencilerinin %32,78’i “Kesinlikle Katılıyorum”, %16,39’u “Katılıyorum” demiştir. İkinci kademe bu oranlar sırasıyla %32,37 ve %20,86 dır.

20 no’lu ifadeye (Geri dönüşümlü kağıt kullanımı ile küresel ısınmanın etkileri azaltılabilir) 6. , 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sırasıyla %36,95 , %36,36 ve %32,65’i “Kesinlikle Katılıyorum” diyerek doğru yaklaşım sergiledikleri tabloda göze çarpmaktadır.

BÖLÜM V

SONUÇLAR ve ÖNERİLER

İlköğretim öğrencilerinin sera etkisi ve küresel ısınma hakkındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma süresince sera etkisi anketi ve araştırmacı tarafından geliştirilen kapalı uçlu Likert tipi küresel ısınma anketi yardımıyla veriler toplanmış ve bu veriler araştırmanın “Bulgular ve Yorumlar” kısmında değerlendirilmiştir. Bu bölümünde ise araştırma sonucunda elde edilen sonuçlar, ilgili literatür ile değerlendirilerek benzer konu ile ilgili araştırma yapacak bireylere öneriler getirilmeye çalışılmıştır.

5.1. Sonuçlar

Bu çalışma sonucunda genel olarak uygulama yapılan öğrencilerin sera etkisi ve küresel ısınma konularında bilgi sahibi oldukları görülmektedir. Sera etkisi ve küresel ısınma konularında ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin birinci kademe öğrencilerinden daha fazla bilgiye sahip oldukları araştırma sonucunda ortaya konmuştur. Ancak bu bilgilerin yeterli olmadığı, doğru bilgilerin yanında yanlış bilgiye de sahip oldukları söylenebilir. Bunun nedeni öğrencilerin farklı kaynaklardan (televizyon, internet, radyo vb.) yanlış bilgiler edinmesi, bu kavramlara fen derslerinde yeterince yer verilmemesi ya da üstünkörü geçilmesi ve iklim bilgilerinin kompleks yapıda olmasıdır. Kılınç ve diğ. (2008) tarafından gerçekleştirilen çalışmada lise

öğrencileri küresel ısınma ile ilgili bilgilerin yaklaşık %60 'ına okul dışındaki kaynaklardan (%24 Televizyon, %17 Gazete, %14 internet ve %3 radyo) ulaştıklarını belirtmişlerdir. Bahar ve Aydın (2002) ın sınıf öğretmenliği öğrencilerinin sera gazları ve küresel ısınma ile ilgili bilgi düzeyleri ve kavram yanlışlarını belirlemek için yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin hatalı kavramlara sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır.

Sınıf farkının öğrencilerin sera etkisi konusundaki bilgi düzeyi üzerinde etkili olduğu araştırma sonuçlarından biridir. Özellikle ilköğretim birinci kademe (4. ve 5. sınıf) öğrencileri sera etkisini bitki seralarıyla karıştırmaktadırlar. Bu nedenle sera etkisi arttığında insanların yiyeceklerden zehirlenecekleri şeklinde bir kavram yanlışına düştükleri görülmektedir. Bahar ve Aydın (2002) ın sınıf öğretmenliği öğrencilerinin sera gazları ve küresel ısınma ile ilgili bilgi düzeyleri ve kavram yanlışlarını belirlemek için yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin çoğunun sera etkisini tarımda kullanılan seracılıkla karıştırdıkları ve bunun sonucunda “serada yetiştirilen yiyeceklerin hastalığa yol açması sera etkisidir” diyerek kavram yanlışına düştükleri görülmektedir. Araştırmada elde edilen bu sonuç Bahar ve Aydın'ın yapmış olduğu çalışma sonucuyla benzerlik göstermektedir.

Sera etkisi arttığında daha çok kuraklık, çölleşme olacağı için sel olaylarının olmayacağını düşünerek birçok öğrenci sel olayı gözlenmeyecektir şeklinde kavram yanlışına düşmüştür. Sera etkisi arttığında kutuplardaki buz dağlarının eriyeceğini söyleyen öğrenci sayısı oldukça fazladır. Boyes ve arkadaşları (1999) tarafından ilköğretim düzeyindeki öğrencilere uygulanan araştırma sonucunda öğrencilerin büyük çoğunluğu sera etkisinin, dünya sıcaklığını arttıracığı fikrini ortaya koymuşlardır. Boyes ve arkadaşları (1993) tarafından ilköğretim düzeyindeki öğrencilere uygulanan araştırma sonucunda öğrencilerin büyük çoğunluğu küresel ısınmanın kutuplardaki buzulların erimesine neden olacağı ve bunun sonucunda sel olaylarının görüleceği görüşünde birleşmiştir. Groves and Pugh (1996) tarafından farklı alanlarda öğrenim gören üniversite öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada öğrencilerin büyük çoğunluğu sera etkisindeki artışın dünya sıcaklığını arttıracığı, iklim sistemini değiştireceği ve buzulların erimesine neden olacağı görüşünde birleşmiştir.

4. , 5. ve 6. sınıf öğrencileri ‘Atmosferdeki CO₂ miktarının artması sera etkisini daha fazla artırır.’ ifadesinde kararsız kalırken, 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin

birçoğunun CO₂'nin bir sera gazı olduğu hakkında bilgi sahibi oldukları ortaya çıkmıştır. Kılınç ve diğ. (2008) tarafından gerçekleştirilen çalışmada lise öğrencilerinin büyük bir kısmının (%82) CO₂'nin sera gazı olduğunu düşündükleri, ancak karbondioksitin ozon tabakasına zarar verdiği yönünde kavram yanlışlarına sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Boyes ve Stanisstreet (1992) tarafından gerçekleştirilen çalışmada lisans öğrencilerinin büyük bir kısmının CO₂'yi sera gazı olarak düşündükleri ortaya çıkmıştır. Yine Boyes ve Stanisstreet (1997) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ortaokul öğrencilerinin yaklaşık yarısı kadarının CO₂'yi sera gazı olarak düşündükleri ortaya çıkmıştır. Khalid (2000) tarafından öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmada da öğrencilerin çoğunluğu (%47) CO₂'nin en çok sera etkisi yaratan gazlardan biri olduğunu söylemiş. Sadece %17 lik bir oran buna katılmamıştır. Khalid (2001) in öğretmen adaylarının çevre sorunlarına ilişkin yanlış bilgilerini belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada da öğrencilerin %46,90'ı CO₂'nin bir sera gazı olduğu görüşünde birleşmişlerdir.

Araştırmanın sonuçlarına göre artan çöp miktarı ve akarsulara bırakılan atıkların sera etkisini arttıracaklarını düşünenlerin sayısı sınıf seviyesi arttıkça artmaktadır. Bozkurt ve Cansüngü (2002) çalışmasında 7. sınıf öğrencilerinin yaklaşık yarısı artan çöp miktarının sera etkisini arttıracaklarını söylemiştir. Darçın ve diğ. (2006) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da ilköğretim öğrencilerinin %33,9 luk oranı sokaklara atılan çöplerin, sera etkisini daha da arttıracakları şeklinde kavram yanlışlığına sahipken %36,1'i bunun yanlış bir ilişkilendirme olduğunu belirtmiştir.

Öğrencilerin birçoğu çürümüş atıklardan çıkan gazların sera etkisini attıracaklarını düşünmektedir. Boyes ve arkadaşları (1993) tarafından, 11-16 yaşları arasındaki öğrenciler üzerine yapılan araştırmada da benzer bir sonuç elde edilmiştir; öğrencilerin büyük çoğunluğu çöplerden çıkan metan gazının sera etkisi yarattığını bilmektedir.

Özellikle ilköğretim 1. kademe öğrencilerinin termik santral ve nükleer santral kavramlarını ayırt edemedikleri göze çarpmaktadır. Yine öğrencilerin bir kısmı nükleer santrallerin de termik santraller gibi sera etkisi üzerinde olumsuz bir etkiye sahip oldukları şeklinde bir sonuç çıkarmışlardır. Yağmurlardaki asit miktarının artması ile sera etkisinin artacağını düşünen öğrenci sayısı da oldukça fazladır. Bozkurt ve Cansüngü (2002) çalışmasında 6. sınıf öğrencilerinin %25,5'i , 7. sınıf öğrencilerinin %38,6' sı nükleer kirlenmenin sera etkisini arttıracaklarını düşündükleri ortaya çıkmıştır.

Darçın ve diğ. (2006) çalışmasında da nükleer güç istasyonlarının sebep olduğu radyoaktif kirliliğin sera etkisini arttıracığını kabul etmeyip doğru bilgiye sahip öğrencilerin oranı %29,8 iken birçoğu bu konuda kararsız kalmıştır. Yine bu çalışma sonucunda asit yağmurlarının sera etkisini arttıracığını söyleyen öğrenci sayısı oldukça fazla olup bizim çalışmamızı desteklemektedir.

Özellikle ikinci kademe öğrencileri olmak üzere öğrencilerin çoğu spreyl ürünlerinden çıkan kloroflorokarbon (CFC) gazlarının sera etkisini arttıracığı şeklinde doğru çıkarımda bulunmuşlardır. Ama bu konuda kararsız kalan öğrencilerin sayısı da oldukça fazladır. Darçın ve diğ. (2006) çalışmasında da ilköğretim öğrencilerinin yalnız %35,1' i spreyl kutularındaki CFC gazının sera etkisini daha da arttıracığı görüşündedir. Groves and Pugh (1996) un farklı alanlarda öğrenim gören öğrenciler üzerinde yaptığı çalışmada öğrencilerin büyük çoğunlunun görüşü CFC gazlarının kullanımının sera etkisini arttıracığı şeklinde olup bizim çalışmamız ile benzer bir sonuç elde edilmiştir.

Öğrencilerin birçoğu 'Sahilleri temiz tutmak sera etkisini azaltacaktır.' , 'Azalan bitki ve hayvan türlerinin korumaya alınması sera etkisini azaltacaktır.' maddelerinde yanılığa düşmüştür. Burada farklı çevre olaylarını birbirine karıştırdıkları sonucu göze çarpmaktadır.

Motorlu taşıtların gereksiz kullanımının azaltılması konusunu da sera etkisi ile bağdaştıramayan öğrenci sayısı oldukça fazladır. Bozkurt ve Cansüngü (2002) çalışmasında bu ifadeye %43,1'lik oranla 7. sınıf öğrencileri doğru cevap vermiştir. Groves and Pugh (1996) un yaptığı çalışmada öğrenciler araba kullanımının azaltılması ile sera etkisinin azalacağı görüşünde birleşmişlerdir.

Öğrenciler küresel ısınma ile sera etkisi arasında doğru bir ilişki kurarak sera etkisinin küresel ısınmaya neden olduğu görüşünde birleşmiştir. Sera etkisinin artması sonucunda yeryüzünde daha fazla ısının hapsolmesinin küresel ısınma sorununu ortaya çıkardığını düşünen öğrenci sayısı oldukça fazladır. Yine öğrencilerin büyük bir çoğunluğu küresel ısınma probleminin tüm insanlığı ilgilendiren bir sorun olduğu, bölgesel bir sorun olmadığı konusunda hemfikirler.

İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin yarısından çoğu küresel ısınmanın insanlar ve dünya üzerinde olumsuz yönde etki yaratacağı görüşünde birleşmiştir. Ancak birinci kademe öğrencilerinin yarısının bu konuda yanlış bilgiye sahip oldukları

ortaya çıkmıştır. Özellikle ikinci kademe öğrencilerinin büyük çoğunluğu sanayileşme süreci ile küresel ısınmanın daha da arttığı konusunda doğru bir yaklaşım sergilerken birinci kademe öğrencilerinde bu oranın daha düşük olduğunu görmekteyiz. Gelişmiş ülkelerin küresel ısınmadaki payının daha büyük olduğu konusunda da yine öğrencilerin yarısından çoğu doğru bir yaklaşım sergilemiştir. Hızlı sanayileşmenin küresel ısınmayı tetiklediğini düşünürsek eğer gelişmiş ülkelerin sanayilerinin çok daha gelişmiş olduğu ve küresel ısınmadaki paylarının da daha büyük olduğu çıkarımını yapabiliriz.

Eroğlu (2009) nun öğretmen adaylarının küresel ısınma konusundaki bilgilerini belirlemek üzere yapmış olduğu çalışmada küresel ısınmanın sebepleri arasında yer alan atmosferdeki sera gazı miktarının artışı, insan kaynaklı faktörler, sanayi devrimi ve fosil yakıt tüketimi hakkında bilgi sahibi oldukları gözlenmiştir. Orbay, Cansaran ve Kalkan (2009)'ın yapmış oldukları çalışmada öğretmen adaylarının çoğunun düşüncesi sanayileşmenin küresel ısınmayı tetiklediği şeklindedir. Öğrencilerin %51,8'i küresel ısınmanın uluslar arası ekonomik bir sorun olduğunu düşünüyor. . Khalid (2001) in öğretmen adaylarının çevre sorunlarına ilişkin yanlış bilgilerini belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada da öğrencilerin %63'ü sera etkisinin öncelikle insan aktivitelerinin bir sonucu olduğunu düşünmektedir.

Atmosferdeki CO₂ (karbon dioksit) gazı miktarındaki artış ile küresel ısınma arasında doğru bir ilişki kuran özellikle 8. sınıf öğrencileri (%40,81'i "kesinlikle katılıyorum" ve %22,44'ü "katılıyorum") olmuştur. İkinci kademe öğrencilerinin yarısından çoğu (%56,83) doğru sonuca ulaşmıştır. Orman yangınları ile küresel ısınma arasındaki ilişkiyi doğru yorumlayan öğrenci sayısı da oldukça fazladır. Ağaçların yanması sonucunda atmosfere büyük miktarda CO₂ salınımı olmaktadır. Bu da küresel ısınmayı arttırmaktadır. Rye ve diğ. (1997) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise öğrencilerin CO₂ (karbon dioksit) ile ilgili kavram yanlışlarının olduğu ortaya çıkmıştır. Eroğlu'nun (2009) yapmış olduğu çalışmada öğretmen adaylarının büyük bir kısmının küresel ısınma ile orman yangınları arasında bir ilişkinin bulunmadığını düşünmesi dikkat çekicidir. Araştırmamızın bu bulgusu Eroğlu (2009)'nun öğretmen adayları üzerine yapmış olduğu çalışma sonucunda elde ettiği sonuç ile örtüşmemektedir.

Küresel ısınmanın sonuçları konusunda ilköğretim öğrencilerinin genellikle bilgi sahibi oldukları görülmektedir. İlköğretim öğrencilerinin büyük çoğunluğu küresel

ısınma ile birlikte iklim değışiklikleri yaşanacağını (%74), hava sıcaklığının etkileneceğini (%64), akarsu, deniz ve göl seviyelerinin yükseleceğini (%63,5), kuraklık ve çölleşmenin artacağını (%72,5), yeni hastalıkların ortaya çıkacağını (%51), bazı bitki ve hayvan türlerinin yok olacağını (%73,5), temiz su kaynaklarının kirleneceğini ve tükeneceğini (%68) düşündükleri araştırma sonucunda elde edilmiştir. Ancak küresel ısınma sonucunda şiddetli kasırgaların yaşanacağını düşünen öğrenci sayısı %39 oranında düşük bir değerdedir. Öğrencilerin neredeyse yarısı bu konuda kararsız olduklarını belirtmiştir. Küresel ısınma sonucunda sel felaketlerinin meydana geleceğini düşünen öğrencilerin oranı %49 da kalmıştır. Bazı öğrencilerin bu konuda yanlış bilgiye sahip oldukları söylenebilir.

Kahraman ve diğ. (2008)'nin çalışmasında sınıf öğretmenliği öğrencilerinin %53'ü küresel ısınmanın sonuçları arasında iklim değışikliklerini düşünmektedir. Orbay, Cansaran ve Kalkan (2009)'ın çalışmasında öğrencilerin %90,9'u dünyanın bazı bölgelerinde kuraklıkların yaşanacağı görüşünde birleşmiştir. Eroğlu (2009)'nun öğretmen adaylarının küresel ısınma konusundaki bilgilerini belirlemek üzere yapmış olduğu çalışmada öğretmen adaylarının neredeyse tamamı küresel ısınma ile birlikte kullanılabilir tatlı su miktarında azalmalar meydana geleceğini, iklim değışiklikleri meydana geleceğini, canlıların yaşamlarının olumsuz etkilendiğini, insan sağlığının olumsuz etkilendiğini, hastalık taşıyıcı organizmaların daha geniş alanlara yayılacağını düşündükleri ortaya çıkmıştır. Ancak bazı Fen Bilgisi öğretmen adaylarının küresel ısınma sonucunda yeryüzünde meydana gelebilecek olan sert rüzgâr ve fırtınalar hakkında bilgi sahibi olmadıkları, bir kısmının ise bu konuda yanlış bilgiye sahip oldukları ortaya çıkmıştır.

Boyes ve Stanisstreet (1992) tarafından gerçekleştirilen çalışmada lisans öğrencilerinin neredeyse tamamının sera etkisinde gerçekleşecek artış ile sellerde artış meydana geleceğini düşündükleri, öğrencilerin küçük bir kısmının ise küresel ısınma ile birlikte zararlı böcek sayısında artış olacağını düşündükleri ortaya çıkmıştır. Bu sonuç bizim araştırmamızın sonucu ile farklılık göstermektedir.

Küresel ısınma ve diğ. çevresel olaylarda ülkelerin ortak hareket etmesi çok önemlidir. Çünkü sera etkisi ve küresel ısınma gibi çevresel olaylar bölgesel sorunlar olmayıp tüm insanlığı ilgilendiren sorunlardır. Yaptığımız çalışmada bu şekilde doğru bir yaklaşım sergileyen öğrencilerin oranı %52 dir. Bu konuda öğrencilerin bir kısmı da

kararsız olduklarını belirtmiştir. Küresel ısınmanın etkilerini azaltmak için alınması gereken önlemler konusunda öğrencilerin yarısından çoğu doğru bir yaklaşım sergilemiştir. Öğrencilerin %71 i çevreyi ağaçlandırmanın, %52 si fosil yakıt kullanımının azaltılması, %54,5 i geri dönüşümlü kağıt kullanımının küresel ısınmayı azaltacağını düşünerek doğru bir yaklaşım sergilemektedir.

Orbay, Cansaran ve Kalkan (2009)'ın çalışmasında bizim çalışmamızı desteklemektedir. Öğrencilerin %91,8'i küresel ısınmaya karşı ülkelerin ortak hareket etmesi gerektiğine inanmaktadır. öğrencilerin %78,6'sı ulaşımda toplu taşıma araçlarının tercih edilmesinin, %85'i geri dönüşüm mekanizmalarının geliştirilmesinin, %90,5'i doğal enerji kaynaklarının kullanılmasının küresel ısınmayı azaltacağını düşündükleri ortaya çıkmıştır.

Eroğlu (2009) nun yapmış olduğu çalışmada bizim çalışmamızı desteklemektedir. Eroğlu'nun çalışmasında öğretmen adaylarının küresel ısınmaya karşı yapılabilecekler ve alınabilecek önlemlerin yer aldığı ifadelerle verdikleri cevaplar incelendiğinde öğrencilerin bu konular hakkında bilgi düzeylerinin oldukça yüksek olduğu gözlenmiştir. Öğretmen adaylarının neredeyse tamamı küresel ısınmanın etkilerinin azaltılabilmesi için ağaç dikiminin artırılması ve fosil yakıt tüketiminden kaçınılması gerektiğini, elektriğin boşa harcanmaması, yenilenebilir enerji kaynakları, geri dönüşümlü kâğıt ve mümkün olduğunca toplu taşıma araçlarının kullanılması gerektiğini düşündükleri ortaya çıkmıştır.

Khalid (2001) ve Boyes ve Stanisstreet (1992)'in araştırmalarının sonucunda elde ettikleri bilgiler de bizim çalışmamızla örtüşmektedir. Khalid (2001) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının %45,13'ü ağaç dikiminin sera etkisini azaltacağını düşünmektedir. Boyes ve Stanisstreet (1992) tarafından gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin çoğunun ağaç dikmeyi ve geri dönüşümlü kâğıt kullanımını sera etkisindeki artışı azaltabilecek faktörler olarak düşündükleri ortaya çıkmıştır. Yine aynı çalışmada öğrencilerin çoğunun araçların az kullanımı ve yenilenebilir enerji ile elektrik üretiminin sera etkisinde bir azalma meydana geleceğini düşündükleri ortaya çıkmıştır.

Ayrıca araştırma sonuçlarına göre ilköğretim öğrencilerinin sera etkisi ve küresel ısınma konusunda kız öğrenciler ile erkek öğrencilerin aynı düzeyde bilgiye sahip oldukları söylenebilir. Yani bilgi düzeylerinde cinsiyete (erkek ve kız) göre bir farklılık

gözlenmemiştir. Öğrencilerin cinsiyetlerine göre anketten elde ettikleri puanlar birbirine çok yakındır.

Boyes ve Stanisstreet (1992) tarafından gerçekleştirilen çalışmada kız öğrencilerin küresel ısınmanın mekanizması ve sonuçları hakkında erkek öğrencilerden daha az bilgili oldukları ortaya çıkmıştır. Araştırmacılara göre bu durumun sebebi tam olarak net değildir. Eroğlu (2009) tarafından yapılan çalışmada ise Fen Bilgisi öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki bilgi düzeylerinde cinsiyet (erkek ve kız) ve sınıf düzeylerine (1., 2., 3., ve 4. Sınıf) göre bir farklılık gözlenmemiştir.

Bu çalışma, ilköğretim öğrencilerinin gerek sera etkisi konusunda ve gerekse küresel ısınma konusunda bazı eksikleri olmasına rağmen, hemen hemen yeterli bir bilgiye sahip olduklarını göstermiştir. Küresel ısınmanın ve sera etkisinin dünyamız için bir tehdit olduğu düşünülürse, daha ilköğretim seviyesinde öğrencilerimizin bu konuda bilinçli olmaları sevindiricidir.

5.2. Öneriler

Sera etkisi ve küresel ısınma dahil çevre ile ilgili diğer konuların ilköğretim düzeyinden itibaren doğru şekilde anlaşılması dünyada yaşamak zorunda olan insanlar için şarttır. Bilindiği gibi dünya, insanların ve canlıların yaşam standartlarını sağlayan bir sistem içerisinde bulunmaktadır. Herhangi bir durumun değişikliğe uğraması küresel ısınmanın sonuçları gibi canlılığı tehlike altına sokacaktır. Bundan dolayı çevre ile iç içe olan insanın bu konuda bilinçlenmesi için çevre eğitime yeterince önem verilmelidir.

İlköğretim birinci ve ikinci kademedeki Fen ve Teknoloji müfredatında sera gazları ya da küresel ısınma hakkında yeterli bilginin bulunmadığı göze çarpmaktadır. İlköğretim birinci kademe Fen ve Teknoloji ders kitapları incelendiğinde sadece bir ya da iki cümle ile doğrudan küresel ısınma ya da sera etkisine değinilmeden sadece belirli çevre koşullarının Dünya'nın sıcaklığını etkileyeceğinden bahsedilmektedir. İlköğretim ikinci kademe ise Fen ve Teknoloji ders kitaplarında sera etkisi ve küresel ısınma kavramlarına yer verilmiş ancak oldukça sınırlı tutulmuştur. İlköğretim 7. Sınıf ders kitaplarında, sera etkisi konusuna insan ve çevre ünitesinde hava kirliliği konusunda yer verilmiştir. Ancak oldukça kısa tutulmuştur. Sera etkisi yaratan gazlardan sadece CO₂ in

adı verilmiş, diğer etkenlerden bahsedilmemiştir. İlköğretim 8. sınıf kitaplarında küresel ısınma ve iklim değişimi konusuna bir etkinlikle yer verilmiştir. Etkinliğin amacı küresel ısınma ve iklim değişiminin nedenlerini, sonuçlarını ve tehlikelerini önlemek için yapılması gerekenleri öğrencilerin belirlemesini sağlamaktır. Ancak kazanımlar arasında yer almamaktadır. Bu konuların öneminin daha iyi kavranması için bu konular ilköğretim müfredatlarında daha ayrıntılı bir biçimde öğrencilere sunulmalıdır. Ayrıca sağlanabilecek sağlıklı bir eğitim sonucunda hatalı kavramların ilköğretim öğrencilerinin zihinlerinde oluşmasının önüne geçilebilir.

Küresel ısınma konusuna örgün eğitim ve yaygın eğitimde öğrencilerin seviyelerine uygun bir şekilde yer verilmesi kavram yanlışlarının önüne geçmek için de önem arz etmektedir. Sera etkisi ve küresel ısınma gibi çevre problemleri soyut kavramlar olduğundan zihinde canlandırılması zordur. Bu yüzden bu tür kavramların öğretilmesinde görsel materyal kullanılması, öğrencilerin bu konuları kağıt üzerinde değil de yaparak yaşayarak öğrenmesi konuyu kavramalarını kolaylaştıracaktır. Bu şekilde öğrencilerde farklı kaynaklardan edindikleri bilgiler sebebiyle meydana gelebilecek kavram yanlışlarının önüne geçilebilir. Özellikle görsel ve işitsel haber kaynaklarının bu tip konulara daha fazla önem vermesi konunun daha doğru bir şekilde anlaşılması, insanların bu tip konularda daha fazla bilinçlenmesi ve alınacak önlemlerin daha etkin olması açısından önemlidir. Ancak verilen yanlış bilgiler kavram yanlışlarının ortaya çıkmasına neden olabilir. Kılınç ve diğ. (2008) tarafından gerçekleştirilen çalışmada lise öğrencilerinin %60 kadarının küresel ısınma ile ilgili bilgilere televizyon, gazete, internet ve radyodan ulaştıkları ortaya çıkmıştır. Öğrenciler çevre eğitimi açısından televizyona büyük bir eğilim göstermektedirler (Boyes ve Stanisstreet, 1992). Bu sebeple küresel ısınma, sera gazları ya da sera etkisi hakkında medyada yer verilen yayınlara özen gösterilmelidir. Konu ile ilgili verilecek olan sağlıklı ve yanlış bilgiler öğrencilerde kavram yanlışlarına sebep olabilmektedir. Bu nedenle doğru bilgilerin verilmesi önem arz etmektedir.

Başarılı bir fen eğitimi için, fen öğretmenlerinin ve fen programı geliştiricilerinin sera etkisi ve küresel ısınma konularına çok daha fazla önem vermelerinin, fen programlarında daha fazla yer ayırmalarının yerinde olacağı görüşündeyim. Çevre ve çevre sorunlarına duyarlı bireyler yetiştirmek için, öğrencilerin ön bilgileri tespit edilip farklı ve yetersiz noktaları ele alınarak yeni öğretim stratejileri geliştirilmelidir.

Motivasyon ve anlamlı öğrenme için, bilgiler teşvik edici bir şekilde merak uyandıran ve öğrencinin ilgisini çeken bir yolla verilmelidir.

İlköğretim öğrencileriyle yapmış olduğumuz bu çalışma farklı veri toplama araçları ile (gözlem, görüşme, doküman analizi vb.) derinleştirilebilir. Bu şekilde öğrencilerin veri toplama aracı olarak kullanılan ankette yer alan ifadelerle verdikleri cevapların sebepleri de araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- AFACAN, Ö. (2008). İlköğretim Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) İlişisini Algılama Düzeyleri ve Bilimsel Tutumlarının Tespiti. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- AKBULUT, S. (2000). Küresel Isınmanın Böcek Popülasyonları Üzerine Muhtemel Etkileri. A.İ.B.Ü. Düzce Orman Fakültesi. Çevre Dergisi, Cilt 9 , Sayı 36, 25-27.
- AKSAY, C., Ketenoğlu, O. ve Kurt, L. (2005). **Küresel Isınma ve İklim Değişikliği**. Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, Sayı 25.
- ALIM, M. (2006). Avrupa Birliği Üyelik Sürecinde Türkiye’de Çevre ve İlköğretimde Çevre Eğitimi. **Kastamonu Eğitim Dergisi**. 14:2, 599-616
- ANDERSON, G. and Arsenault, N. (2005). **Fundamentals of Educational Research**. Philadelphia: The Falmer Press (Taylor and Francis Group).
- ARMAĞAN, F. (2006). İlköğretim 7-8 Sınıf Öğrencilerinin Çevre Eğitimi İle İlgili Bilgi Düzeyleri (Kırıkkale İl Merkezi Örnekleme). Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- ARSLAN, M. (2008). Çevre Bilincindeki Değişimler ve Çevre Eğitimi. <http://e-kutuphane.egitimsen.org.tr/pdf/108.pdf> adlı siteden 20 Ekim 2008 tarihinde alınmıştır.
- ATEŞ, İ. (2008). Küresel Isınmanın Sebep Olacağı Siyasal ve Ekonomik Gelişmeler ve Muhtemel Türkiye Yansımaları. Yüksek Lisans Tezi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Gebze.
- AVİNÇ, A. (1998). **Değişik Enerji Kaynakları ve Çevreye Etkileri**. Ekoloji Dergisi, Cilt 7, Sayı 27, 19-23

AYDOĞDU, M. (2009) Fen Eğitiminde Çevre. Ankara.

BABUŞ, D. (2005). Küresel Isınma Sorununun Uluslar arası Çevre Politikası İçerisinde İrdelenmesi ve Türkiye'nin Yeri, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

BAHAR, M., Aydın, F. (2002). Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Sera Gazları ve Global Isınma İle İlgili Anlama Düzeyleri ve Hatalı Kavramlar. **V. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi**, 22-25 Eylül. ODTÜ, Ankara

BAHAR, M. ve AYDIN, F. (2003). Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Sera Gazları ve Global Isınma İle İlgili Anlama Düzeyleri Ve Hatalı Kavramlar. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Bolu. www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK5/ozetler/msword/d010.doc adresinden alınmıştır.

BAŞAL, H.A. (2005). Çocuklarda Çevre Bilinci ve Duyarlılığının Geliştirilmesi. **I. Ulusal Erciyes Sempozyumu**. 23-25 Ekim 2003, Kayseri.

BOYES, E. and Stanisstreet, M. (1997). Children's Models of Two Major Global Environmental Issues (Ozone Layer and Greenhouse Effect). **Research in Science & Technological Education**, 15:1, 19-29.

BOYES, E. and Stanisstreet, M. (1993). The "greenhouse effect" Children's perceptions of causes, consequences and cures, **International Journal of Science Education**, 15:5, 531-552.

BOYES, E. and Stanisstreet, M. (1992). Students' Perceptions of Global Warming. **International Journal of Environmental Studies**. Vol. 42, pp. 287-300.

BOZKURT, O. Ve Cansüngü Ö. (2002). İlköğretim Öğrencilerinin Çevre Eğitiminde Sera Etkisi İle İlgili Kavram Yanılgıları. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 23, 67-73.

- BUDAK, B. (2008). İlköğretim Kurumlarında Çevre Eğitiminin Yeri ve Uygulama Çalışmaları, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- BÜLBÜL, Y. (2007). Ortaöğretim Çevre ve İnsan Dersinde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Çevreye Yönelik Tutumlara ve Erişmeye Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- BÜYÜKÖZTÜRK, Ş. (2005). **Anket Geliştirme**. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi. Cilt 3, Sayı 2, 133-151.
- CAMPBELL, J., Waliczek, T. M. And Zajicek, J. M. (1999). Relationship Between Environmental Knowledge and Environmental Attitude of High School Students, **Journal of Environmental Education** 30:3,17-21.
- ÇEDGM . (2004). **Türkiye Çevre Atlası**. 26 Mart 2010 tarihinde <http://www.cedgm.gov.tr/dosya/cevreatlasi.html> adresinden alınmıştır.
- ÇEPEL, N. (2008). **Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri**. Tübitak Popüler Bilim Kitapları: Ankara.
- ÇEPEL, N.ve ERGÜN C. (2007). Küresel Isınmanın Kanıtları. **İndigo Dergisi**, 26.
- ÇEPEL, N. (2003). Ekolojik Sorunlar ve Çözümler. Ağustos 2. baskı, Tübitak.
- DARÇIN, E. S., Bozkurt, O., Hamalosmanoğlu, M. ve Köse, S. (2006). İlköğretim Öğrencilerinin Sera Etkisi Hakkındaki Bilgi Düzeylerinin ve Kavram Yanılgılarının Tespit Edilmesi. **İnternational Journal Of Environmental and Science Education**, 1 (2), 104-105.
- DİLER, A. (2006). Şehir İçi Toplu Taşımacılıkta Kullanılan Otobüslerde Doğal Gaz Kullanımının Karbon Dioksit Emisyonlarına Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

DOĞA DERNEĞİ (2006). Sürdürülebilir Kalkınma için Yeşil Kutu Eğitim Projesi. 16 Kasım 2009 tarihinde <http://www.dogadernegi.org> adresinden alınmıştır.

DOĞAN M. (2000). Öğretmen Yetiştirmede Çevre Eğitiminin Önemi. **II. Ulusal Öğretmen Yetiştirme Sempozyumu Bildirileri**, 10-12 Mayıs. Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Çanakkale.

ERDOĞAN, G. (2007). Çevre Eğitiminde Küresel Isınma Konusunun Öğrenilmesinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

EROĞLU, B. (2009). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Küresel Isınma Hakkındaki Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

EROL, G. H. ve Gezer, K. (2006). Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Çevreye ve Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumları. **İnternational Journal of Environmental and Science Education**, 1 (1) , 65-77.

FLAVİN, C. (1990). Slowing Global Warming. *American Forests*, May-June, 37,46.

GÖRMEZ, K. (2007). **Çevre Sorunları**. Ankara: Nobel Yayınları.

GROVES, F. H. and Pugh, A. F. (1996). Collee Students Misconceptions of Environmental Issues Related to Global Warming. Paper Presented at the Annual Conference of the Mid-South Educational Research Association in Tuscalosa, November 6-8.

GROVES, F. H. and Pugh, A. F. (1999). Elementary Pre-Service Teacher Perception of the Greenhouse Effect. **Journal of Science Education and Technology**, 8, 75-80.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2008. **IPCC Technical Paper VI: Climate Change and Water**. Edited by Bryson Bates Zbigniew W. Kundzewicz Shaohong Wu Jean Palutikof. < <http://www.ipcc.ch/ipccreports/tp-climate-change-water.htm> > adresinden 6 Şubat 2009 tarihinde alınmıştır.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2007. **Climate Change 2007: Synthesis Report.** < http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf> adresinden 9 Kasım 2008 tarihinde alınmıştır.

İLERİ, R. (1998). **Çevre Eğitimi ve Katılımın Sağlanması.** Ekoloji Dergisi, Sayı 28, 3-9.

JEFFRIES, H., Stanisstreet M. and Boyes, E. (2001). Knowledge About The “Greenhouse Effect”: Have College Students Improved?. **Research in Science & Technology Education**, Vol. 19, No.2, 205-221.

KAPTAN, S. (1998). **Bilimsel Araştırma ve İstatistik Teknikleri.** Ankara: Tekışık Web Ofset Tesisleri.

KARASAR, N. (2007). **Bilimsel Araştırma Yöntemi.** Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

KAHRAMAN, S. , Yalçın, M. , Özkan, E. ve Aggöl, F. (2008). Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Küresel Isınma Konusundaki Farkındalıkları ve Bilgi Düzeyleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28 (3), 249-263.

KELEŞ, Ö. (2007). Sürdürülebilir Yaşama Yönelik Çevre Eğitimi Aracı Olarak Ekolojik Ayak İzinin Uygulanması ve Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

KHALID, T. (2003). Pre-Service High School Teachers’ Perceptions of Three environmental Phenomena. **Environmental Education Research**. 9:1, 35-50.

KHALID, T. (2001). Pre-Service Teachers Misconceptions Regarding Three Environmental Issues. **Canadian Journal of Environmental Education**, 6, Spring 2001.

KILINÇ, A., Stanisstreet, M. and Boyes, E. (2008). Turkish Students' Ideas About Global Warming. **International Journal of Environmental & Science Education**. 3:2, 89-98.

KÖKLÜ, N. ve Büyüköztürk Ş. (2000). İstatistiğe Giriş. Ankara. Pegem A Yayıncılık.

KÖKSALAN, B. (2004). Ölçme ve Değerlendirme. **Öğretimde Planlama Uygulama Değerlendirme**. Gürol, M.(Ed.). Elazığ: Üniversite Kitabevi

KUŞ, E. (2007). **Nicel-Nitel Araştırma Teknikleri**.Ankara:Anı Yayıncılık

LODİCO, M. G., Spaulding, D. T. and Voegtler, K. H., (2006). **Methods in Educational Research From Theory to Practice**. San Francisco: Jossey-Bass AWiley Imprint.

MASON, L. and Santi, M. (1998). Discussing the Greenhouse Effect: Children's Collaborative Discourse Reasoning and Conceptual Change. **Environmental Education Research**. 4:1, 67-85

M.E.B. (2009). İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretmen Klavuz Kitabı. Evren Yayıncılık ve Basım San. Ankara.

NATIONAL GEOGRAPHIC, (2004). **Küresel Tehdit Gezegenimiz Alarm Veriyor**. Eylül Sayısı. İstanbul: Doğu Yayıncılık Grubu.

ORBAY, K., Cansaran, A. ve Kalkan, M. (2009). Öğretmen Adaylarının Küresel Isınmaya Bakış Açısı. **Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi**, 27, 85- 97.

ÖZMEN, D., Çetinkaya, A. ve Nehir, S. (2005). **Üniversite Öğrencilerinin Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumları**. TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni, 4 (6), 330-344.

- ÖZTÜRK, K. (2002). Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'ye Olası Etkileri. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 47-65. Web:<http://www.canaktan.org/ekoloji-cevre/iklim-degisiklik/web-kaynaklar.htm> adresinden alınmıştır.
- PEKEL, F. O., Kaya, E. ve Demir, Y. (2007). **Farklı Lise Öğrencilerinin Ozon Tabakasına İlişkin Düşüncelerinin Karşılaştırılması**. Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt:15, No:1, 169-174.
- PEKEL, F. O. and Özay, E. (2005). Turkish High School Students' Perceptions Oof Ozone Depletion. **Applied Environmental Education and Communication**, 4:115-123.
- RYE, J. A., Rubba P.A. and Wiesenmayer, R. A. (1997). An Investigation of Middle School Students' Alternative Conceptions About Global Warming. **International Journal Of Science Education**, 19:5, 527-551
- SİPAHİ, B., Yurtkoru, S. ve Çinko, M. (2006). **Sosyal Bilimlerde SPSS'le Veri Analizi**. Ankara: Beta Basın Yayın Dağıtım A.Ş.
- ŞAMA, E. (2003). Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumları. **Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 24:3, 99-110.
- TABAK, P. (2006). Küresel Isınma Nedeniyle Suların Yükselmesi Problemine Karşı Konut Mimarisinde Çözüm Önerilerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- TAŞPINAR, M. (2004). Test ve Madde Analizi. **Öğretimde Planlama Uygulama Değerlendirme**. Gürol, M.(Ed.). Elazığ: Üniversite Kitabevi
- TTKB (Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı). (2005). **İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programları ve Kılavuzu**. Ankara

TÜFENKÇİ, E. (2006). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinde Etnobotanik Çalışmalarla Çevre Duyarlılığı ve Farkındalığının Sağlanması. Yüksek Lisans Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Manisa.

TÜRKEŞ, M. (2001). Hava, İklim, Şiddetli Hava Olayları ve Küresel Isınma. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 2000 Yılı Seminerleri, Teknik Sunumlar, Seminerler Dizisi: 1:187-205, Ankara. Web: <http://www.meteo.gov.tr/FILES/İklim/havaiklim> adresinden alınmıştır.

UNEP (United Nations Environmental Programme) (2005). **UNEP Strategy for Environmental Education and Training, A Strategy and Action Planning for the Decade 2005-2014.** www.unep.org/training/downloads/PDFs/strat_full.pdf adresinden 20 Aralık 2009 tarihinde alınmıştır.

UNEP (United Nations Environmental Programme) (2001). Climate Chance Information for Kıt. United Nations Environmental Programme, Nairobi. <http://www.unep.org>. adresinden 01 Ocak 2010 tarihinde alınmıştır.

UNEP (United Nations Environmental Programme), (1972). **Report of The United Nations Conference on The Human Environment.** Stockholm. <http://www.unep.org/Documents/Multilingual/Default.asp?DocumentID=97> adresinden 25 Aralık 2009 tarihinde alınmıştır.

UŞAK, M. (2006). Çevre Nedir?. **Çevre Bilimi.** Aydoğdu, M. (Ed.). Ankara: Anı Yayıncılık.

UZMEN, R. (2007). **Küresel Isınma ve İklim Değişikliği İnsanlığı Bekleyen Büyük Felaket mi?** İstanbul: Bilge Kültür Sanat Yayınevi.

UZUN, N. ve Sağlam, N. (2006). Ortaöğretimde Öğrenciler için Çevresel Tutum Ölçeği Geliştirme ve Geçerliliği. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 30: 240-250.

ÜNAL, S. ve Dımışk E. (1999). **UNESCO-UNEP Himayesinde Çevre Eğitiminin Gelişimi ve Türkiye’de Ortaöğretim Çevre Eğitimi.** Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi, 16-17: 142-154

ÜNAL, S. , Mançuhan, E. ve Sayar, A. (2001). Çevre Bilinci, Bilgisi ve Eğitimi. Yeni Teknolojiler Araştırma Geliştirme Merkezi Yayın No:680, İstanbul. Marmara Üniversitesi. Teknik Eğitim Fakültesi Matbaası.

YALÇIN, C. (1993). **Çevre Duyarlılığı ve Eğitimi**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Yönetimi Bölümü.

YAPICI, M. (2003). Sürdürülebilir Kalkınma ve Eğitim. **Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt V, Sayı 1.

YEŞİLTAŞ, N. K. (2009). I. ve II. Dünya Savaşları Arasında Dünya’da Bilim, Teknoloji ve Sosyal Değişme (1914-1945). **Bilim Teknoloji ve Sosyal Değişme**. Ata, B. (Ed.) Ankara: Pegem Akademi.

YILDIZ, K., Sipahioğlu, Ş. ve Yılmaz, M. (2000). Çevre Bilimi. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık. Ankara.

YILMAZ, A., Morgil, İ., Aktuğ, P. ve Göbekli, İ. (2002). **Ortaöğretim ve Üniversite Öğrencilerinin Çevre, Çevre Kavramları ve Sorunları Konusundaki Bilgileri ve Öneriler**. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı 22, 156-162

YILMAZ, D. (2006). İlköğretimde Çevre Eğitimi İçin Yöntem Geliştirme. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

YÖK (Yüksek Öğretim Kurulu). Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı Ders İçerikleri.<http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/programlar_icerikler.htm> adresinden 10 Ağustos 2009 tarihinde alınmıştır.

EK-1: Literatürden alınan SEBT anketi

Açıklama: Dünyamızı çevreleyen atmosfer, yeryüzünde yaşamsal faaliyetlerin olmasını sağlayan çok önemli bir olgudur. Atmosfer birçok gazın karışımından oluşur. Bu gazlardan en büyük paya sahip olan gaz azottur. Hava, %79 oranında azot ve %21 oranında oksijen gazlarından oluşur. Argon, karbondioksit de atmosferde bulunan diğer gazlardan birkaçıdır. Sera etkisi de atmosferde bulunan bazı gazların yarattığı bir etkidir ve dünyamızın ısınmasına neden olur. Bu açıklamaya göre, aşağıdaki ifadeler için işaretlemelerinizi yapınız.

SERA ETKİSİ	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum
1. Sera etkisi arttığında insanlar yiyeceklerden zehirlenecektir.			
2. Sera etkisi arttığında daha çok sel olayı görülecektir.			
3. Sera etkisi arttığında dünyada daha fazla çöl oluşacaktır.			
4. Sera etkisi arttığında kutuplardaki buz dağları eriyecektir.			
5. Akarsu ve nehirlerle boşaltılan atıklar sera etkisini daha fazla artırır.			
6. Atmosferdeki karbon dioksit (CO ₂) miktarının artması sera etkisini daha fazla artırır.			
7. İnsanların ürettiği çöp miktarının artması sera etkisini daha fazla artırır.			
8. Çürümüş atıklardan çıkan gazlar sera etkisini daha fazla artırır.			
9. Nükleer güç istasyonlarından çıkan atıklar sera etkisini daha fazla artırır.			
10. Yağmurlardaki asit miktarının artması sera etkisini daha fazla artırır.			
11. Sprey ürünlerinden çıkan kloroflorokarbon (CFC) gazları sera etkisini daha fazla artırır.			
12. Termik santraller yerine nükleer santraller kurulması sera etkisini azaltacaktır.			
13. Nükleer bombaların kullanılmasını engellemek sera etkisini azaltacaktır.			
14. Sahilleri temiz tutmak sera etkisini azaltacaktır.			
15. Azalan bitki ve hayvan türlerinin korumaya alınması sera etkisini azaltacaktır.			
16. Motorlu taşıtların gereksiz kullanılması sera etkisini azaltacaktır.			

EK-2: Araştırmacı Tarafından Geliştirilen KIBT Anketi

KÜRESEL ISINMA	Kesinlikle Katlıyorum	Katlıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Sera gazı miktarındaki artış yeryüzünde daha fazla ısının hapsolmasına neden olarak küresel ısınma sorununu ortaya çıkarmaktadır.					
2. Küresel ısınma problemi sadece o bölgede yaşayan insanları ilgilendiren bölgesel bir sorundur.					
3. Küresel ısınma insanlar ve dünya üzerinde olumlu yönde etki yaratacaktır.					
4. Hızlı sanayileşme sonucunda dünyamız küresel ısınma sürecine girmiştir.					
5. Gelişmiş ülkelerin küresel ısınma üzerindeki payı daha fazladır.					
6. Orman yangınları ile küresel ısınma arasında bir ilişki yoktur.					
7. Atmosferde daha fazla CO ₂ (karbon dioksit) gazı birikmesi ile küresel ısınma daha da artacaktır.					
8. Küresel ısınmadan dolayı iklim değişiklikleri meydana gelmektedir.					
9. Küresel ısınmadan hava sıcaklığı etkilenmeyecektir.					
10. Küresel ısınma sonucunda buzulların erimesiyle akarsu, göl ve deniz seviyeleri yükselecektir.					
11. Küresel ısınma sonucunda sel felaketleri yaşanacak, özellikle kıyı bölgeleri sular altında kalacaktır.					
12. Küresel ısınma sonucunda kuraklık ve çölleşme artacaktır.					
13. Küresel ısınma sonucunda bazı bölgelerde yaşanan kurak dönemlerin ardından gelen aşırı yağışlar virüs mutasyonlarını hızlandıracak ve yeni hastalıklar ortaya çıkacaktır.					
14. Küresel ısınma sonucunda bitki ve hayvan türlerinin yaşam alanları değişecek , hatta bazı türler bu nedenle yok olacaktır.					
15. Küresel ısınma sonucunda temiz su kaynakları kirlenecek ve tükenecektir.					
16. Küresel ısınma sonucunda okyanusların ısınması ile rüzgar hızı da artacak ve daha şiddetli kasırgalar yaşanacaktır.					
17. Küresel ısınma ve diğer tüm çevresel sorunlarda ülkelerin ortak hareket etmesi gerekmektedir.					
18. Yeryüzünün daha fazla ağaçlandırılması ile küresel ısınmanın etkileri azaltılabilir.					
19. Kömür, petrol gibi fosil yakıt kullanımı sınırlandırılıp çevreye zararı olmayan yenilenebilir enerji kaynaklarının (rüzgar, güneş vs.) kullanımı ile küresel ısınmanın etkilerini azaltılabilir.					
20. Geri dönüşümlü kağıt kullanımı ile küresel ısınmanın etkileri azaltılabilir.					

ÖZGEÇMİŞ

Ferda YALÇIN

10.02.1986 Sivas/Suşehri doğumluyum. İlk ve orta öğretimimi tamamladıktan sonra 2004 yılında liseyi bitirdim. 2008 yılında Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalından mezun oldum. Aynı yıl Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Öğretmenliği yüksek lisans programını kazandım. 2008 yılından beri Erzincan'ın Tercan ilçesinde Fen ve Teknoloji öğretmeni olarak görev yapmaktayım.

e-posta adresi : ferdayalcin86@hotmail.com

tlf: 0506 837 03 82