

© 2006 IJESE BY Gökkuşluğu, ALL RIGHTS RESERVED

Special Issue: Science Education in TURKEY

Emine Selcen Darçın

University of Gazi, TURKEY

Orçun Bozkurt

University of Mustafa Kemal, TURKEY

Contact for: orcunbozkurt@gmail.com

Mustafa Hamalosmanoğlu

University of Erciyes, TURKEY

Sacit Köse

University of Pamukkale, TURKEY

Determination of Elementary Students' Level of Knowledge and Misconceptions about Greenhouse Effect

Abstract

Aim of this study is determination of elementary students' knowledge levels and misconceptions about subject of greenhouse effect. The study has been conducted in 319 students who are randomly chosen from 6th, 7th and 8th classes in five elementary schools in Kayseri in Turkey. To obtain adequate data about the greenhouse effect knowledge level of the students, the literature has been reviewed and a scale has been developed. This scale is likert type and consists of 36 expressions. The reliability coefficient of scale was calculated $\alpha=.87$. As a result of obtained findings, it has been determined that knowledge levels about greenhouse effect of the students are too low and there is no statistical important difference between classes. Besides, it was determined that lots of students have these misconceptions; "As the greenhouse effect increases, the incidence of skin cancer would increase (46%); becoming thinner the ozone layer will cause an increase in greenhouse effect (37%);"

İlköğretim Öğrencilerinin Sera Etkisi Hakkındaki Bilgi Düzeylerinin Ve Kavram Yanılgılarının Tespit Edilmesi

Özet

Bu araştırma, ilköğretim öğrencilerinin sera etkisi konusundaki bilgi düzeylerini ve kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini, Kayseri ilinden rasgele seçilmiş 5 ilköğretim okulundaki 6., 7. ve 8. sınıflarda öğrenim gören 319 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama amacıyla, literatürden yararlanılarak sera etkisi ile ilgili bir ölçek geliştirilmiştir. Bu ölçek 3'lü likert tipte olup 36 ifadeden oluşmaktadır. Ölçeğin güvenirlik katsayısı $\alpha= .87$ olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda öğrencilerin sera etkisi hakkındaki bilgi düzeylerinin çok düşük olduğu ve sınıflar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca, birçok öğrencinin büyük oranlarda "Sera etkisi artarsa, daha çok insan cilt kanserine yakalanacaktır (%46); Ozon tabakasındaki incelme, sera etkisini daha da artıracaktır (%37); gibi kavram yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir.

GİRİŞ

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. Bunun temelinde de eğitim yer almaktadır.

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 and Zajicek, 1999).

Gençlerin ve çocukların çevre ile ilgili temel kavramlar, ekosistem ile bunun fonksiyon ve yapısı hakkındaki bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla ülkemizde ve dünyada sera etkisi, ozon tabakası, hava kirliliği, biyolojik çeşitlilik gibi çeşitli çevresel problemleri de içeren çevre eğitimi çalışmaları yapılmaktadır (Boyes and Stanisstreet, 1992, 1999; Syibo, 1995; Dove, 1996; Ayvaz, Z., 1998; Koulaidis and Christidou, 1999; Khalid, 1999; Andersson and Wallin, 2000; Soran vd., 2000; Cordero, 2001; Groves and Pugh, 2002; Bahar ve Aydın, 2002; Pekel and Özay, 2005; Erol, 2005). Yapılan bu çalışmalar, kavram yanlışları ve bilgi düzeylerinin tespit edilmesine yöneliktir. Çevresel konulara ait kavram yanlışları, bilimsel anlayışa odaklı ve daha geniş düzeyde eğitim araştırmalarını gerektirir (Cordero, 2001). Böylece öğrencilerin özellikle küresel çevre problemleri ve bunları önleme hakkında edindikleri bilgileri doğru değerlendirebilmeleri ve yapılandırmaları sağlanabilir.

Küresel çevre problemlerinden biri olan “Sera Etkisi” ve önlenmesi, çevre eğitimi içerisinde önemli bir yer alır. Küresel çevre problemlerini konu alan eğitim çalışmalarında; sera etkisi, sera etkisini arttıran faktörler, sera etkisinin yaratacağı çevre problemleri ve sera etkisini azaltma ve/veya önleme hakkında gençlerin ve çocukların doğru ve tutarlı bilgi edinemedikleri; bilgilerini okullara nispeten aileler, yazılı ve görsel basından alarak yapılandırdıkları; bilimsel anlayışa uygun olmayan hatalı fikirler geliştirdikleri belirtilmektedir.

Boyes ve arkadaşları (1999) tarafından Yunanistan’daki lise öğrencileri (yaş:11-16) üzerine yapılan bir araştırmada ozon tabakasının küresel ısınma ve sera etkisi ile karıştırılarak kavram yanlışlarına düştükleri belirtilmektedir. Öğrencilerde “Ozon tabakasındaki delinme küresel ısınmayı destekler; Sera etkisindeki artış cilt kanserine ve göz kataraktına neden olur” gibi kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Bahar ve Aydın (2002), sınıf öğretmenliği öğrencilerinin sera gazları ve global ısınma ile ilgili bilgi düzeylerini ve kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Öğrencilerin (N=90) %10’unun “Sera etkisi nedir?” sorusunu cevapsız bırakırken %75’inin yetersiz bilgi ve kavram yanlışına

sahip oldukları belirtilmektedir. Öğrencilerin çoğunluğunun sera etkisini tarımda kullanılan seracılıkla ilişkilendirdikleri ve “CO₂ döngüsünün yapılmaması sonucu sera etkisi görülür. Seradaki CO₂ dışarıdaki CO₂ döngüsünü etkilemektedir; CO₂ miktarı artınca bitkiler üzerinde sera etkisi görülür; Serada yetiştirilen yiyeceklerin hastalığa yol açması sera etkisidir” gibi kavram yanlışlarının görüldüğü ifade edilmektedir.

İlköğretim öğrencilerinin (yaş: 11-12) sera etkisi hakkındaki fikirlerini almak amacıyla Koulaidis and Christidou (1999) tarafından mülakat yöntemi kullanılarak bir araştırma yapılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerde “Sera etkisi atmosferik kirlenmedir; Sera etkisi atmosfer gazlarının difüzyonuna bir örnektir” gibi alternatif kavramlar tespit edilmiştir.

Üniversitede okuyan biyoloji öğrencilerinin çevre konusunda sahip oldukları bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla Soran vd. (2000) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin (N=222) ancak %12’sinin sera etkisi kavramını doğru olarak yanıtladıkları tespit edilmiştir.

Erol (2005) sınıf öğretmenliği öğrencileri (N=225) üzerine yaptığı çalışmada, sera etkisi kavramını öğrencilerin ancak %31,6’sının doğru tanımladığını saptamıştır. Öğrencilerin %39’unun sera etkisine karşılık küresel ısınma kavramını tanımladıkları görülmüştür.

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sera etkisi konusundaki bilgi düzeylerini ve kavram yanlışlarını belirlemektir.

ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Örneklem

Araştırma, 2004-2005 eğitim-öğretim yılı bahar yarıyılında Kayseri ilindeki rast gele seçilmiş 5 tane ilköğretim okuluna uygulanmıştır. Araştırmanın örneklemini ilköğretim II. kademe öğrencileri gören 319 tane öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin örneklem olarak seçilmesinde iki önemli sebep vardır: Birincisi sera etkisi konusunun ilk olarak bu sınıf düzeylerinde ele alınmasıdır. Ayrıca katılımcıların homojenliğini ve denkliliğini sağlamak için, ölçeğin aynı sosyo-ekonomik düzeye sahip okullarda uygulanmasına özen gösterilmiştir.

Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada; ilköğretim II. kademe öğrencilerinin Fen Bilgisi derslerinde küresel çevre problemleri içinde yer alan sera etkisi hakkında sahip oldukları bilgi düzeylerinin belirlenmesi amacı ile çeşitli araştırmacıların hazırladığı (Boyes ve Stanisstreet, 1992; Khalid, 1999; Dove, 1996) ölçekler incelenmiştir. Öğrencilerin ölçekte yer alan ifadeler verecekleri cevaplar “Evet”, “Hayır” ve “Bilmiyorum” şeklinde düzenlenmiştir. Daha sonra bu ölçeklerden alınan ifadeler örnekleme aynı özellikleri taşıyan 78 kişilik bir gruba uygulanmıştır. Uygulamadan elde edilen veriler ışığında bazı ifadelerin araştırma için

uygun olmadığı belirlenmiştir. Uygun olmayan ifadeler ölçekten çıkarılmış, değiştirilmesi gereken ifadeler ise düzeltilmiştir. Bu düzeltme sonucunda ölçme aracına 36 ifade alınmıştır. İfadelerin kapsam geçerliliği için uzman görüşlerine başvurulmuştur. Ölçme sonuçlarının güvenilirlik katsayısı $\alpha = .87$ olarak hesaplanmıştır.

Verilerin Toplanması

Veriler, 2004–2005 eğitim-öğretim yılı bahar yarıyılında Fen Bilgisi Dersi kapsamında toplanmıştır. Ölçeği cevaplamaları için öğrencilere toplam 20 dakika süre verilmiştir. Bu süre içinde ölçeği tamamlayamayan öğrencilere ek süre verilmemiştir. Veriler, Kayseri merkezindeki 5 farklı ilköğretim okulunda uygulanarak toplanmıştır.

Verilerin Analizi

Öğrencilerin ifadelerle ilgili vermiş oldukları cevaplara ait frekans (f) ve yüzde (%) değerleri bulunmuştur. Elde edilen bulgular ışığında ilköğretim II. kademe öğrencilerinin sera etkisi konusu ile ilgili bilgi düzeyleri ve kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır.

Ölçme aracında bulunan ifadeler benzer sorular bir araya toplanarak tablo haline getirilmiştir. İfade grupları Tablo 1, 2 ve 3'te gösterilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ölçekte yer alan ifadelere vermiş oldukları cevaplar, Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3'te özetlenmiştir. Tablo 4'de sınıflara göre sera etkisi başarı puanlarının betimsel istatistikleri ve Tablo 5'te sınıflara göre başarı puanlarının değişiminin ANOVA sonuçları verilmiştir.

Tablo 1: Sera Gazı Artışına Bağlı Olarak Meydana Gelebilecek Sorunlarla İlgili İfadelere Verilen Cevapların Dağılımı

İFADELER	Evet		Hayır		Bilmiyorum	
	f	%	f	%	f	%
1. Sera etkisi artarsa, dünyanın sıcaklığı da artacaktır.	159	49,8	100	31,3	60	18,8
2. Sera etkisi artarsa, daha çok insan yiyeceklerden zehirlenecektir.	105	32,9	147	46,1	67	21
3. Sera etkisi artarsa, daha çok sel olayı görülecektir.	78	24,5	139	43,6	102	32
4. Sera etkisi artarsa, nehirlerdeki balıklar zehirlenecektir.	95	29,8	134	42	90	28,2
5. Sera etkisi artarsa, daha çok insan cilt kanserine yakalanacaktır.	147	46,1	83	26	89	27,9
6. Sera etkisi artarsa, içilebilir su kaynaklarımız içilemez hale gelecektir.	118	37	104	32,6	97	30,4
7. Sera etkisi artarsa, böcek türleri ve tarım zararlıları artacaktır.	148	46,4	94	29,5	77	24,1
8. Sera etkisi artarsa, dünya iklimi değişecektir.	147	46,1	79	24,8	93	29,2
9. Sera etkisi artarsa, daha çok insan kalp krizinden ölecektir.	102	32	118	37	99	31

10. Sera etkisi artarsa, dünya daha fazla çölleşecektir.	147	46,1	96	30,1	76	23,8
11. Sera etkisi artarsa, kuzey ve güney kutbundaki buz dağları eriyecektir.	138	43,3	89	27,9	92	28,8
12. Sera etkisi artarsa, daha çok deprem olacaktır.	78	24,5	123	38,6	118	37

Tablo 1 incelendiğinde; ilk ifadeye öğrencilerin %49,8'i evet cevabı, %31,3'i ise hayır cevabı vermişlerdir. Ayrıca öğrencilerin %18,8'i bu ifade hakkında bir fikirlerinin olmadığını belirtmişlerdir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular neticesinde öğrencilerin %31,3'ünün sera etkisinin artması halinde dünya sıcaklığının artacağı şeklinde hatalı bir fikre sahip oldukları söylenebilir. "Sera etkisi artarsa, daha çok insan yiyeceklerden zehirlenecektir" ifadesi hakkında öğrencilerin %21'nin herhangi bir fikri olmadığı ve %32,9'unun bu konuda yanlış bir bağlantı kurduğu görülmektedir (Tablo 1). Üçüncü ifadeye ait cevap yüzdelere bakıldığında; öğrencilerin %43,6'sı sera etkisi artarsa, daha çok sel olayı görülemeyeceğinin farkında olmasına rağmen, %56,5'inin bu durumun farkında olmadığı ya da iki durum arasında hatalı bir ilişki kurdukları tespit edilmiştir. Sera gazı artışına bağlı olarak meydana gelebilecek sorunlarla ilgili 4. ifadeye göre; öğrencilerin %42'si sera etkisinin artışı ile nehirlerdeki balıkların zehirlenmesi arasında bir ilişki olmadığı gibi bir kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir. Öğrencilerin %29,8'inin bu ifadeye doğru cevap verdikleri görülmüştür. 5. ifade incelendiğinde; sera etkisinin artmasıyla daha çok insanın cilt kanserine yakalanacağı şeklinde kavram yanlışlığına sahip öğrencilerin oranının %46,1 olduğu görülmektedir. Bu ifadede öğrencilerin sadece %26'sı bunun yanlış bir ilişkilendirme olduğunu, öğrencilerin %27,8'i bu konuda fikirlerinin olmadığını belirtmişlerdir. Benzer kavram yanlışlığı literatürde de tespit edilmiştir (Boyes and Stanisstreet, 1999). 6. ifadeye bakıldığında; öğrencilerin %32,6'sının, sera etkisi artışının içilebilir su kaynaklarımızı içilmez hale getirmeyeceği şeklinde yanlış bir düşünce içerisinde oldukları söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin %30,4'ü bu konuda fikirlerinin olmadığını belirtirken %37'sinin doğru cevabı işaretleyerek doğru algılamaya sahip olduklarını göstermişlerdir. "Sera etkisi artarsa, böcek türleri ve tarım zararlıları artacaktır" ifadesini kabul ederek doğru bilgiye sahip olduklarını gösteren öğrencilerin oranı %46,4 iken, öğrencilerin %24,1'i bilmiyorum seçeneğini işaretleyerek bir fikre sahip olmadıklarını belirtmişlerdir. Sera etkisinin artışına bağlı olarak ortaya çıkabilecek olaylarla ilgili ifadelerin 8.'sine göre; öğrencilerin %46,1'inin sera etkisinin artmasıyla birlikte, dünya iklimi değişeceğinin farkında oldukları; öğrencilerin sadece %24,8'inin bu durum hakkında yanlış bir fikre sahip oldukları söylenebilir. Öğrencilerin %29,2'sinin ise bu ifade hakkında bir fikre sahip olmadıkları belirlenmiştir. 9. ifade incelendiğinde (Sera etkisi artarsa, daha çok insan kalp krizinden ölecektir) öğrencilerin %32'sinin doğru, %37'sinin yanlış cevap verdikleri ve %31'inin ise bir fikri olmadığı görülebilir. "Sera etkisi artarsa, dünya daha fazla çölleşecektir" ifadesi hakkında öğrencilerin %23,8'inin bir fikri olmadığı, %30,1'inin yanlış bir fikri olduğu ve %46,1'inin doğru bilgiye sahip oldukları belirtilebilir. "Sera etkisi artarsa, kuzey ve güney

kutbundaki buz dağları eriyecektir” ifadesine verilen cevaplar incelendiğinde; öğrencilerin % 27,9’unun kavram yanlışlığına sahip olduğu sonucuna varılabilir. 12. ifadeye göre, öğrencilerin %38,6’sı doğru cevap vermiş olup, %37’sinin fikirleri olmadığını belirtmişlerdir. Ancak öğrencilerin %24,5’inin yanlış cevap verdikleri Tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 2: Sera gazı Artışına Sebep Olacak Etkenlerle İlgili İfadelere Verilen Cevapların Dağılımı

İFADELER	Evet		Hayır		Bilmiyorum	
	f	%	f	%	f	%
13. Nehirlere ve akarsulara çöp atmak, sera etkisini daha da artıracaktır.	100	31,9	121	37,9	98	30,7
14. Güneş ışınlarının yeryüzüne daha fazla ulaşması, sera etkisini daha da artıracaktır.	141	44,2	69	21,6	109	34,2
15. Havadaki CO ₂ ’in artması, sera etkisini daha da artıracaktır.	120	37,6	77	24,1	122	38,2
16. Dünya çevresindeki ozon miktarının artması, sera etkisini daha da artıracaktır.	86	27	93	29,2	140	43,9
17. Sokaklara atılan çöpler, sera etkisini daha da artıracaktır.	108	33,9	115	36,1	96	30,1
18. Çürümüş atıklardan çıkan gazlar, sera etkisini daha da artıracaktır.	116	36,4	86	27	117	36,7
19. Nükleer güç istasyonlarının sebep olduğu radyoaktif kirlilik, sera etkisini daha da artıracaktır.	95	29,8	95	29,8	129	40,4
20. Yağmurlardaki asit miktarının artması, sera etkisini daha da artıracaktır.	140	43,9	74	23,2	105	32,9
21. Sprey kutularındaki CFC (Kloroflorokarbon) gazı, sera etkisini daha da artıracaktır.	112	35,1	76	23,8	131	41,1
22. Yapay gübrelerden çıkan gazlar, sera etkisini daha da artıracaktır.	125	39,2	91	28,5	103	32,3
23. Ozon tabakasındaki incelme, sera etkisini daha da artıracaktır.	118	37	88	27,6	113	35,4
24. Güneş ışınlarının dünyayı terk etmemesi, sera etkisini daha da artıracaktır.	96	30,1	95	29,8	128	40,1

Sera gazı artışına sebep olacak etkenlerle ilgili ifadeleri içeren Tablo 2’ye göre; 13. ifadeye; öğrencilerin %31,9’u evet cevabını vererek doğru fikre sahip olduklarını, %37,9’u ise hayır cevabı vererek bu durum hakkında bir kavram yanlışlığına sahip olduklarını göstermişlerdir. Ayrıca öğrencilerin %30,7’si bu ifade hakkında bir fikirleri olmadığını belirtmişlerdir. 14. ifade ile ilgili bulgulara bakıldığında; öğrencilerin %34,2’sinin “Güneş ışınlarının yeryüzüne daha fazla ulaşması, sera etkisini daha da artıracaktır” ifadesi hakkında herhangi bir fikirleri olmadığı ve %21,6’sının bu konuda yanlış bir bağlantı kurduğu şeklinde yorum yapılabilir. Bahar ve Aydın (2002) tarafından yapılan araştırmada da benzer ifadelerle sahip öğrencilerin olduğu belirtilmektedir. 15. ifadeye ait cevap yüzdelere bakıldığında; öğrencilerin %37,6’sı havadaki CO₂’in artması ile sera etkisinin daha da artacağına farkında olmasına rağmen, %62,3’ünün bu durumun farkında olmadığı ya da iki durum arasında doğrudan bir ilişki kuramadıkları sonucuna varılabilir. Sera gazı artışına bağlı olarak sebep olacak etkenlerle ilgili ifadelerden 16. ifadeye göre; öğrencilerin %27’sinin “Dünya çevresindeki ozon miktarının artması, sera etkisini daha da artıracaktır” ifadesine yanlış cevap verdikleri için bir kavram yanlışlığına sahip oldukları

söylenbilir. Öğrencilerin %29,3'sinin bu ifadeye doğru cevap verdikleri görülmüştür. 17. ifade incelendiğinde; sokaklara atılan çöplerin, sera etkisini daha da artıracığı şeklinde bir kavram yanlışlığına sahip öğrencilerin oranı %33,9 olduğu görülmektedir. Bu ifadede öğrencilerin sadece %36,1'i bunun yanlış bir ilişkilendirme olduğunu, öğrencilerin %30,1'i bu konuda fikirlerinin olmadığını belirtmişlerdir. 18. ifadeye bakıldığında; öğrencilerin %27'sinin, çürümüş atıklardan çıkan gazlar, sera etkisini daha da artırmayacağı şeklinde yanlış bir düşünce içerisinde oldukları söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin %36,7'si fikirlerinin olmadığını belirtirken, öğrencilerin %36,4'ü doğru cevabı işaretleyerek doğru algılamaya sahip olduklarını göstermişlerdir. 19. ifadede ise; bu ifadeyi kabul etmeyerek doğru bilgiye sahip olduklarını gösteren öğrencilerin oranı %29,8 iken, öğrencilerin %40,4'ü bilmiyorum seçeneğini işaretleyerek bir fikre sahip olmadıklarını belirtmişlerdir. Sera etkisinin artışına sebep olan etkenlerle ilgili ifadelerden olan 20. ifadeye göre; öğrencilerin %23,2'sinin yağmurlardaki asit miktarının artması, sera etkisini arasında bir bağlantı olmadığını farkında olduğu; öğrencilerin büyük bir kısmı olan %43,9'unun bu durum hakkında yanlış bir fikre sahip oldukları söylenebilir. Öğrencilerin %32,9'unun ise bu ifade hakkında bir fikre sahip olmadıkları belirlenmiştir. 21. ifade incelendiğinde; "Sprey kutularındaki CFC (Kloroflorokarbon) gazı, sera etkisini daha da artıracaktır" ifadesine öğrencilerin %35,1'inin doğru cevap, %23,8'inin yanlış cevap verdikleri ve %41,1'inin bir fikri olmadığı görülebilir. "Yapay gübrelerden çıkan gazlar, sera etkisini daha da artıracaktır" ifadesi hakkında öğrencilerin %32,3'ünün bir fikri olmadığı, %28,5'inin yanlış bir fikri olduğu ve %39,2'sinin doğru bilgiye sahip oldukları belirtilebilir. "Ozon tabakasındaki incelme, sera etkisini daha da artıracaktır" ifadesine verilen cevaplar incelendiğinde; öğrencilerin %37'sinin kavram yanlışlığına sahip olduğu sonucuna varılabilir. Soran vd. (2000) tarafından yapılan araştırmada da benzer bulgular tespit edilmiştir. Sera etkisinin artışına sebep olan etkenlerle ilgili ifadelerin sonuncusu olan 24. ifadeye göre, öğrencilerin %30,1'i doğru cevap vermiş olup, %40,1'inin fikirlerinin olmadığını ve öğrencilerin %29,8'inin yanlış cevap verdikleri görülebilir.

Tablo 3: Sera Gazını Azaltacak Etkenlerle İlgili İfadelere Verilen Cevapların Dağılımı

İFADELER	Evet		Hayır		Bilmiyorum	
	f	%	f	%	f	%
25. Kömür kullanılan güç istasyonlarının yerine nükleer güç istasyonlarının kullanılması, sera etkisini azaltacaktır.	97	30,4	103	32,3	119	37,3
26. Sağlıklı yiyeceklerin tüketilmesi, sera etkisini azaltacaktır.	136	42,6	101	31,7	82	25,7
27. Sahillerin temiz tutulması, sera etkisini azaltacaktır.	120	37,6	109	34,2	90	28,2
28. Kurşunsuz benzin kullanılması, sera etkisini azaltacaktır.	131	41,1	82	25,7	106	33,2
29. Nükleer bombaların sayısının azaltılması, sera etkisini azaltacaktır.	140	43,9	86	27	93	29,2
30. Daha fazla ağaç dikilmesi, sera etkisini azaltacaktır.	163	51,1	87	27,3	69	21,6
31. Su akıntıları ve rüzgâr yardımıyla elektrik üretilmesi, sera etkisini azaltacaktır.	114	35,7	94	29,5	111	34,,8
32. Kullanılan kâğıtların geri dönüşümünün sağlanması, sera etkisini azaltacaktır.	123	38,6	97	30,4	99	31,0

33. Hayvan ve bitki türlerinin korunması, sera etkisini azaltacaktır.	118	37	87	27,3	114	35,7
34. Elektrik israfının önlenmesi, sera etkisini azaltacaktır.	96	30,1	105	32,9	118	37
35. Dünyadaki açlığın azaltılması, sera etkisini azaltacaktır.	89	27,9	129	40,4	101	31,7
36. Aşırı derecede araba kullanımının önlenmesi, sera etkisini azaltacaktır.	112	35,1	84	26,3	123	38,6

Sera gazını azaltacak etkenlerle ilgili ifadelerin yer aldığı Tablo 3'e bakıldığında; 25. ifade; öğrencilerin %30,4'ünün evet cevabını vererek doğru fikre sahip oldukları ve %32,3'ünün ise hayır cevabını işaretleyerek bu durum hakkında kavram yanlışlığına sahip oldukları görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin %37,3'ü bu ifade hakkında bir fikirleri olmadığını belirtmişlerdir. 26. ifade ile ilgili bulgulara bakıldığında; öğrencilerin %25,7'sinin "Sağlıklı yiyeceklerin tüketilmesi, sera etkisini azaltacaktır" ifadesi hakkında herhangi bir fikirleri olmadığı ve %31,7'sinin bu konuda yanlış bir bağlantı kurduğu şeklinde yorum yapılabilir. Benzer bulgulara literatürde de rastlanmaktadır (Bahar ve Aydın, 2002). 27. ifadeye ait cevap yüzdelere bakıldığında; öğrencilerin %34,2'sinin sahillerin temiz tutulması ile sera etkisinin azalmayacağını farkında olmasına rağmen, %28,2'sinin iki durum arasında hatalı bir şekilde doğrudan bir ilişki kurdukları sonucuna varılabilir. Öğrencilerin %25,7'sinin "Kurşunsuz benzin kullanılması, sera etkisini azaltacaktır" ifadesine yanlış cevap verdikleri için bir kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir. Öğrencilerin %41,1'inin bu ifadeye doğru cevap verdikleri görülmüştür. 29. ifade incelendiğinde; nükleer bombaların sayısının azaltılması, sera etkisini azaltacağı şeklinde bir kavram yanlışlığına sahip öğrencilerin oranı %43,9 olduğu görülmektedir. Bu ifadeye öğrencilerin sadece %27'si bunun yanlış bir ilişkilendirme olduğunu, %29,2'si bu konuda fikirlerinin olmadığını belirtmişlerdir. 30. ifadeye bakıldığında; öğrencilerin %27,3'ünün, daha fazla ağaç dikilmesinin, sera etkisini azaltmayacağı şeklinde yanlış bir düşünce içerisinde oldukları söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin %21,6'sı fikirlerinin olmadığını belirtirken, %51,1'i doğru cevabı işaretleyerek doğru algılamaya sahip olduklarını göstermişlerdir. 31. ifadeye ise; bu ifadeyi kabul ederek doğru bilgiye sahip olduklarını gösteren öğrencilerin oranı %35,7 iken, öğrencilerin %34,8'i bilmiyorum seçeneğini işaretleyerek bir fikre sahip olmadıklarını belirtmişlerdir. Sera etkisini azaltacak etkenlerle ilgili ifadelerden 32. ifadeye göre; öğrencilerin %38,6'sının kullanılan kâğıtların geri dönüşümünün sağlanması ile sera etkisini azalacağını farkında olduğu, %30,4'ünün bu durum hakkında yanlış bir fikre sahip oldukları görülmektedir (Tablo 3). Öğrencilerin %31'nin ise bu ifade hakkında bir fikre sahip olmadıkları belirlenmiştir. 33. ifade incelendiğinde (Hayvan ve bitki türlerinin korunması, sera etkisini azaltacaktır) öğrencilerin %37'si doğru cevap, %27,3'ü yanlış cevap verirken %35,7'sinin bir fikri olmadığı belirlenmiştir. "Elektrik israfının önlenmesi, sera etkisini azaltacaktır" ifadesi hakkında öğrencilerin %37'sinin bir fikri olmadığı, %30,1'inin yanlış bir fikri olduğu ve %32,9'unun doğru bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir. "Dünyadaki açlığın azaltılması, sera etkisini azaltacaktır" ifadesine verilen cevaplar incelendiğinde; öğrencilerin %40,4'ü gibi büyük bir kısmının kavram yanlışlığına sahip olduğu sonucuna varılabilir. Sera

etkisinin azaltacak etkenlerle ilgili ifadelerin sonuncusuna göre, öğrencilerin %35,1'inin doğru cevap, %26,3'ünün yanlış cevap verdiği ve %38,6'sının ise fikirleri olmadığı Tablo 3'te görülmektedir.

İlköğretim II. kademe öğrencilerinin sera etkisiyle ilgili hazırlanan ölçeğe sınıf düzeylerine göre verdikleri cevapların ortalama ve standart sapmaları Tablo 4'te verilmiştir. Sınıflar arasında bu konuda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla ANOVA uygulanmış ve sonuçlar Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 4: Sınıflara Göre Sera Etkisi Başarı Puanlarının Betimsel İstatistikleri

6. SINIF			7. SINIF			8. SINIF		
N	\bar{X}	S.S	N	\bar{X}	S.S	N	\bar{X}	S.S
109	10,83	4,788	102	11,50	4,544	108	12,54	4,727

Tablo 5: Sınıflara Göre Başarı Puanlarının Değişiminin Anova Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar Arası	161,064	2	80,532	3,661	.027
Gruplar İçi	6952,040	316	22,000		
Toplam	7113,103	318			

Tablo 4 ve 5 incelendiğinde; ilköğretim II. kademe öğrencilerinin sınıf düzeyleri arttıkça ortalamalarının da biraz arttığı ancak sınıflar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0.001$) görülmektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sera etkisi gibi küresel çevre problemleri zihinde canlandırılması zor “soyut” kavramlara dayanmaktadır. Bu nedenle bu tip konu ya da kavramların anlamlı bir şekilde öğrenilebilmesi öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerine bağlıdır. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre, ilköğretim II. kademe öğrencilerinin küresel çevre problemlerinden biri olan sera etkisi hakkında yetersiz bilgiye ve birçok kavram yanlışlarına sahip oldukları sonucuna varılmıştır. Bu tip konuların öğretilmesinde öğrenci merkezli yöntem ya da etkinliklere derslerde yer verilmesinin gerekliliği görülmüştür (Boyes and Stanisstreet, 1992; Dove, 1996; Campbell, Waliczek and Zajicek, 1999; Andersson and Wallin, 2000; Bahar ve Aydın, 2002).

Çevreye ve çevre sorunlarına daha duyarlı bireyler yetiştirmek için çevre eğitimi aşağıdaki önerilere uygun olarak yapılandırılabilir:

► Öğrencilerin ön bilgileri tespit edilip bu bilgilerle ilgili farklı ve yetersiz noktalar ele alınarak yeni öğretim stratejileri geliştirilebilir.

► Bazı öğrencilerde bulunan güçlü ön yargılar sınıfta kavramların öğretilmesi sırasında, doğru kavramlarla çeliştiğinde öğrenciler öğrenmede güçlük çekerler. Ön yargılarını kullanarak yeni bilgiyi yapılandırmaya çalışırlar (Driver et al., 1985). Bunun sonucunda öğrenciler bilimsel açıklamalarla uygun olmayan bir anlayış geliştirirler. Bu durum göz önüne alındığında; öğretmenler bu kavramları öğretmekte önemli rol oynarlar. Öğretmenlerin görevleri; bu konularda açık kavramsal anlamalar sağlamak ve yeterli bilgi vermek olmalıdır.

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

► Öğrencilerin çevre konularını daha kolay anlamalarını sağlamak için deneysel çalışmalara ağırlık verilmeli, materyal kullanımı (aktiviteler, diyagramlar, tepegöz, slâyt vb.) zenginleştirilmelidir.

► Deneysel çalışmalar ve öğretim materyalleri (tepegöz, slâytlar, modeller, bilgisayar vb.) ile fen dersleri desteklenmelidir.

KAYNAKLAR

Andersson, B. and Wallin, A. (200). Students' Understanding of Greenhouse Effect, The Societal Consequences of Reducing CO₂ Emissions and The Problem of Ozon Layer Depletion. Journal of Research in Science Teaching 37(10), 1096-1111.

Ayvaz, Z. (1998). Çevre Eğitimi: Metot ve Özel Konular. ÇEV-KOR Çevre Eğitimi Merkezi Yayınları:2. Onur Ofset, İzmir.

Bahar, M. and Aydın, F. (2002) Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Sera Gazları ve Global Isınma İle İlgili Anlama Düzeyleri ve Hatalı Kavramları. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. 16-18 Eylül, ODTÜ, Ankara.

Boyes, E. and Stanisstreet M. (1992). Students' Perceptions of Global Warming. International Environmental Studies 42, 287-300.

Boyes E, Stanisstreet M and Spiliotopoulou V. (1999). The Ideas of Greek High School Students About the 'Ozone Layer'. Science Education 83, 724-737.

Campbell, J., Waliczek, T. M. and Zajicek, J. M. (1999). Relationship Between Environmental Knowledge And Environmental Attitude of High School Students, By: Bradley. *Journal of Environmental Education* 30(3), 17-21.

Cordero, E. C. (2001). Misconceptions in Australian Students' Understanding of Ozone Depletion. *Melbourne Studies in Education* 41, 85-97.

Dove, J. (1996). Student Teacher Understanding of the Greenhouse Effect, Ozone Layer Depletion and Acid Rain. *Environmental Education Research* 2, 89-100.

Driver, R., Guesne, E. and Tiberghien, A. (1985). *Children's Ideas and the Learning of Science, Children's Ideas in Science*. Philadelphia: PA, Open University Press.

Erol, G. H. (2005). *Sınıf Öğretmenliği İkinci Sınıf Öğrencilerinin Çevre ve Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumları*. PAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Denizli.

Groves, F. H. and Pugh, A. F. (2003). Cognitive Illusions as Hindrances to Learning Complex Environmental Issues. *Journal of Science Education and Technology* 11(4), 381-390.

Khalid, T. (1999). Pre-Service Teachers Alternative Conceptions Regarding Three Ecological Issues. Paper Presented at The Annual Meeting of The National Association for Research in Science Teaching, Boston, Massachusetts.

Koulaides, V. and Christidou, V. (1999). Models of Students Thinking Concerning The Greenhouse Effect and Teaching Implications. *Science Education* 83(5), 559-576.

Pekel F. and Özay E. (2005). Turkish High School Students' Perceptions of Ozone Layer Depletion. *Applied Environmental Education and Communication* 4(2), 115-123.

Soran, H., Morgil, İ. F., Yücel, S., Atav, E. and Işık, S. (2000). *Biyoloji Öğrencilerinin Çevre Konularına Olan İlgilerinin Araştırılması ve Kimya Öğrencileri İle Karşılaştırılması*. HÜ Eğitim Fakültesi Dergisi 18, 128-139.

Syibo, K. (1995). Using Concept Maps to Analyze Textbook Presentation of Respiration. *The American Biology Teacher* 57(6), 344-351.

