

The Greenhouse Effect Misconceptions of the Elementary School Teacher Candidates

Zeki ARSAL¹

ABSTRACT. The aim of this study is to find out the greenhouse effect misconceptions of the elementary school teacher candidates. The participants of the study were 171 teacher candidates enrolled in the science and classroom teacher education program in the faculty of education. In the study the misconceptions related to the causes and consequences of the greenhouse effect and the ways to alleviate the greenhouse effect were investigated. The data of the study were collected by using “The Greenhouse Effect Issues Questionnaire” developed by the researcher. The questionnaire consists of 23 statements divided into three sub factors. The results indicated that teacher candidates had some misconceptions related with causes, consequences of the greenhouse effect and the ways to alleviate the greenhouse effect.

Key Words: Greenhouse effect, Misconception, Teacher Candidates

SUMMARY

Purpose and significance: This study investigated the greenhouse effect misconceptions of the science and classroom teacher candidates. Greenhouse effect is one of the most important environmental issues for all of the people living in different countries. Finding greenhouse effect misconceptions of the elementary teacher candidates is believed to be very important so that children can correctly recognize the causes and results of greenhouse effect.

Methods: The subjects of the study were 171 elementary school teacher candidates enrolled in science (n=81) and classroom (n=90) teacher education program. The data of the study were collected by using “The Greenhouse Effect Issues Questionnaire” developed by the researcher. The questionnaire consists of 23 statements divided into three sub factors.

Results: The results indicated that both science and classroom teacher candidates had some misconceptions related with causes, consequences of the greenhouse effect and the ways to alleviate the greenhouse effect. Results showed that teacher candidates incorrectly believed that increasing acid rain, using more fertilizers in agriculture and too many sun’s rays were the causes of the greenhouse effect. Teacher candidates incorrectly believed that the consequence of an increasing greenhouse effect lead to more earthquakes, poisoning more fish in the river, lake and sea. Teacher candidates had misconception about the ways to alleviate the greenhouse effect by means of reducing nuclear bombs, eating fresh foods and keeping beaches clean.

Discussion and Conclusions: This study showed that science and classroom teacher candidates had some misconceptions related with causes, consequences of the greenhouse effect and the ways to alleviate the greenhouse effect. The literature related with greenhouse misconceptions of teacher candidates (Bal, 2004; Groves and Pugh, 1999; Summeers, Kruger and Childs, 2001) supported the results of this study. Also, the results indicated that if science and classroom teacher candidates have misconceptions related with greenhouse effect, the students may have some misconceptions in the future. The literature about global warming and greenhouse effect clearly showed that the students in the elementary and middle schools had some misconceptions (Lester, Ma, Lee and Lambert, 2006; Boyes and Stanisstreet, 1998; Mason and Santi, 1998; Boyes, E., Stanisstreet, M. and Papantoniou, V.S., 1999). One of the reasons of the misconceptions of the students may be misconceptions of their teachers. The researchers should investigate environmental issues such as greenhouse effect and global warming misconceptions of teachers and teacher candidates. Teacher education programs should consist of courses related with greenhouse effect and global warming and teaching, learning activities in the program should be planned and implemented. Also, inservice teacher education activities should be planned for the science and classroom teachers in in-service now.

¹ Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, arsal_z@ibu.edu.tr

İlköğretim Öğretmen Adaylarının Sera Etkisi İle İlgili Kavram Yanılgıları

Zeki ARSAL²

ÖZ. Bu çalışmanın amacı ilköğretim fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisi ile ilgili kavram yanılgılarını belirlemektir. Araştırma eğitim fakültesi ilköğretim fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği bölümlerinde öğrenim gören 171 öğretmen adayı ile yapılmıştır. Çalışmada sera etkisinin nedenleri, sonuçları ve sera etkisini önleme yollarıyla ilgili kavram yanılgıları araştırılmıştır. Araştırmanın verilerini toplamak amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen “Sera Etkisi İle İlgili Düşünceler Anketi” kullanılmıştır. Anket üç alt boyuttan ve yirmi üç maddeden oluşmaktadır. Araştırma sonunda hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisinin nedenleri, sonuçları ve sera etkisini önleme yolları konularında bir takım kavram yanılgılarına sahip oldukları bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sera etkisi, Kavram yanılgısı, Öğretmen adayları

GİRİŞ

Bilim, teknoloji ve sanayinin hızla gelişmesi insanların yaşam standartlarını yükseltirken bir yandan da yaşamlarını tehdit eden olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Bu olumsuzlukların başında çevre ile ilgili sorunlar yer almaktadır. Küresel çevre problemlerden birinin de sera etkisi olduğu görülmektedir. Sera etkisi ve sera etkisinin çevre ve insanların yaşamları üzerinde yol açacağı olumsuz etkilerin bilinmesi öğrenci ve öğretmenler için önemlidir.

Sera etkisi ve küresel ısınma gibi çevre problemleri konusunda çocukların ve gençlerin doğru, bilimsel ve yeterli bilgi edinemedikleri, kavram yanılgılarına sahip oldukları araştırma sonuçları tarafından ortaya konulmaktadır (Bahar ve Aydın 2002; Bal, 2004; Boyes, Stanisstreet ve Papantoniou, 1999; Boyes ve Stanisstreet, 1998; Bozkurt ve Cansüğü, 2002; Darçın, Bozkurt ve Hamalosmanoğlu, 2006; Lester, Ma, Lee ve Lambert, 2006; Österlind, 2005). Kavram yanılgısı, öğrencilerin fikirlerindeki bilimsel olarak doğru olmayan, yaşantı ve gözlemlerle kazanılmış ve değişmeye karşı dirençli olan kendilerine özgü yorumlar ve anlamlar olarak tanımlanmaktadır (Bahar, 2003; Halloun ve Hestenes, 1985; Trowbridge ve McDermott, 1980; Hynd ve Guzzetti, 1993). Kavram yanılgıları çalışması önemlidir çünkü araştırmalar yanlış fikirlerin değişmesinin zor olduğunu göstermektedir. Yanlış kavram kişinin bilgi dağarcığına yerleştiği zaman, genellikle yeni bilginin yapısı bozulmakta, kabul edilmemektedir. Bu durum yanlış bilginin zihinde tutulmasına ve güçlenmesine neden olmaktadır (Taylor ve Kowalski, 2004). Öğrencilerin sera etkisi ile ilgili yanlış bilimsel olmayan fikirlere sahip olmaları bu konunun önemini anlamalarını engelleyebilir ve diğer konularla ilgili yanlış öğrenmelere de yol açabilir. Öğrencilerin sera etkisi konusunda yanlış kavramlara sahip kendi okulda ve okul dışında geçirdikleri yaşantı ve gözlemlerinin önemli rolü vardır. Okuldaki yaşantılarında öğretmenin etkisi büyük olmaktadır. Öğretmenlerin sera etkisi konusunda yanlış kavramlara sahip olmaları öğrencilerin de yanlış kavramlara sahip olmalarına neden olabilir. Öğretmenlerin sera etkisi konusunda doğru kavramlara sahip olmalarında fakültelerde aldıkları eğitimin etkisi büyüktür. Bu nedenle hizmet öncesinde öğretmen adaylarının sera etkisi konusunda kavram yanılgılarının araştırılması, eğer kavram yanılgıları oluşmuşsa eğitim süreci içinde bunların düzeltilmesi önem taşımaktadır.

Öğrencilerin sera etkisi konusunda kavram yanılgısı içinde olmalarının bir diğer nedeni ise okullarda bu konuda yeterli eğitim verilmemesi, öğrencilerin bu konudaki bilgileri daha çok yazılı ve görsel medyadan edinmeleridir. (Arsal, 2007; Jeffries, Stanisstreet ve Boyes, 2001). Sera etkisi, sera etkisinin nedenleri, yol açabileceği olumsuz sonuçlar ve bireylerin sosyal sorumlulukları gereği sera etkisini önleme konusunda yapmaları gerekenler hakkında yeterli bilgi sahibi olmaları önemlidir. Çocuklara ve gençlere ilköğretimin ilk yıllarından itibaren bu konuda yeterli eğitim verilebilmesi için ilköğretim ders programlarında bu konuya yer verilmesi ve okullarda eğitim faaliyetleri düzenlenmesi ile mümkün olabilir. Bu konuda eğitim vermede temel sorumluluk öncelikle sınıf öğretmenleri ve fen bilgisi öğretmenlerine düşmektedir. Öğretmenlerin çocuklara ve gençlere yeterli eğitim verebilmeleri için

² Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, arsal_z@ibu.edu.tr

öncelikle kendilerinin bu konuda bilimsel ve doğru bilgilere sahip olmaları gerekmektedir. Araştırma sonuçları öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının sera etkisi, küresel ısınma, ozon tabakasının delinmesi gibi konularda bir takım kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermektedir. Örneğin, Bal (2004) yaptığı çalışmada Fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer kirlenmenin sera etkisini arttıracığı, sera etkisi arttığında insanların yiyeceklerinin kirleneceği ile ilgili kavram yanlışları olduğunu belirtmektedir. Benzer çalışmalar ve sonuçlar yabancı literatürde de yer almaktadır. Groves ve Pugh (1999) ilköğretim öğretmen adaylarının küresel ısınma, sera etkisi, ozon delinmesi ve asit yağmuru konularındaki kavram yanlışlarını olduğunu saptamıştır. Summeers, Kruger ve Childs (2001) de ilköğretim öğretmenlerinin bu konuda kavram yanlışısına sahip olduklarını belirtmektedir. Küresel ısınma, sera etkisi konularında yapılan çalışmaların genellikle ilköğretim fen bilgisi öğretmen adayları ve öğretmenleriyle yapıldığı sınıf öğretmeni adayları ve öğretmenleriyle yeterli çalışma yapılmadığı görülmektedir. Bu çalışma ilköğretim fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının kavram yanlışlarını karşılaştırmalı sunması açısından da bu konuda yapılan diğer çalışmalardan farklılık göstermektedir.

İlköğretim öğrencilerinin sera etkisi ile ilgili kavram yanlışlarını önleyebilmek için öncelikle ilköğretim sınıf öğretmeni ve fen bilgisi öğretmen adaylarının sera etkisi konusunda sahip oldukları bilgilerin ve kavram yanlışlarının tespit edilmesinde yarar görülmektedir. Böylece bu konuda yeterli ve doğru bilgilere sahip olacak geleceğin öğretmenleri, çocukları ve gençleri gelecekteki çevre sorunlarına karşı daha hazırlıklı yetiştirebileceklerdir. Bal (2004) sera etkisi ile ilgili öğretmen ve öğretmen adaylarının kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik yeterli çalışma yapılmadığını belirtmektedir. Bu çalışma bu konudaki araştırma eksiklerini tamamlama açısından önemli görülmektedir. Sera etkisi konusunda çocuklara verilecek eğitimin temelleri sınıf öğretmenleri tarafından atılacak ve fen bilgisi öğretmenleri tarafından geliştirilecektir. Bu nedenle araştırmaya sınıf öğretmenleri de dâhil edilmiştir. Ayrıca bu çalışma sınıf öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmen adaylarının sera etkisi ile ilgili kavram yanlışlarını karşılaştırmalı olarak sunması açısından bu konuda yapılan diğer çalışmalardan farklılık göstermektedir.

Bu kapsamda çalışmanın amacı, ilköğretim fen ve sınıf öğretmeni adaylarının sera etkisi ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemektir. Bu amaçla araştırmada aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisinin nedenleri ile ilgili kavram yanlışları nelerdir?
2. Fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisinin sonuçları ile ilgili kavram yanlışları nelerdir?
3. Fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisini önleme yolları ile ilgili kavram yanlışları nelerdir?

YÖNTEM

Araştırma Grubu

Araştırmanın evrenini Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği ve Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dallarında öğrenim gören tüm öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırma, Eğitim Fakültesi İlköğretim fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği bölümlerine kayıtlı olan tesadüfi örnekleme yoluyla seçilmiş 171 öğrenci ile yapılmıştır. Örneklemin evreni temsil etme oranı yaklaşık %20'dir. Öğrencilerin % 52,6'ı (n=90) sınıf öğretmenliği %47,4'ü (n=81) fen bilgisi öğretmenliği bölümlerinde yer almaktadırlar.

Veri Toplama Aracı

Araştırma var olan durumu belirlemeye yönelik Betimsel bir çalışmadır. Betimleme araştırmaları, mevcut olayların daha önceki olay ve koşullarla ilişkilerini de dikkate alarak, durumlar arasındaki etkileşimi açıklamayı hedef alır (Kaptan, 1998). Araştırmanın verilerini toplamak amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen "Sera Etkisi İle İlgili Düşünceler Anketi" kullanılmıştır. Anketin geliştirilmesinde sera etkisi ile ilgili literatür taranmış ve Boyes, Chuckran ve Stannisstreet (1993) tarafından geliştirilen "Çevre Konuları Anketi" den (Environmental Issues Questionnaire) yararlanılmıştır. Bu süreçte bazı anket maddelerinin ifadeleri üzerinde değişiklik yapılarak yazılmış, bazı anket maddeleri araştırmacının belirlediği maddelerle birleştirilmiştir. Geliştirilen anketin kapsam ve yapı geçerliliği için fen bilgisi alan uzmanları ile ölçme ve değerlendirme uzmanlarının görüşleri alınmıştır. Uzmanların görüşleri doğrultusunda 32 maddelik anket oluşturulmuştur. Anketin eğitim fakültesinde öğrenim gören 325

öğrenci ile pilot uygulaması yapılmıştır. Anketin alt boyutlarını belirlemek için Faktör analizi yapılmış, faktör yükü. 40'dan büyük olan ve aynı faktör altında toplanan maddeler seçilmiştir. Faktör analizi sonuçlarına göre KMO değeri .68 olarak hesaplanmıştır. Barlett Sphericity testi sonucu anlamlı bulunmuştur ($X^2= 859.154$, $p=000$). KMO'nun .60'dan yüksek, Barlett testinin anlamı çıkması verilerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2004). Anketin 3 alt boyutunun toplam varyansın %38.9'nu açıkladığı görülmüştür. Analize dahil değişkenlerle ilgili toplam varyansın 2/3'ü kadar miktarının kapsadığı faktör sayısı önemli faktör sayısı olarak değerlendirilmektedir. Uygulamada özellikle davranış bilimlerinde bu miktara ulaşmak güçtür. Tek faktörlü ölçeklerde açıklanan varyansın %30 ve yukarısında olması, çok faktörlü ölçeklerde daha yüksek olması beklenir. Faktör sayısının artması açıklanan varyansı artırır fakat bu durumda faktörleri isimlendirmek güç olmaktadır (Büyüköztürk, 2004). Araştırmada kullanılan ölçeğin faktör sayısının az olmasından dolayı açıklanan varyans değeri yeterli görülmüştür. Anketin alt boyutları ve maddelerin faktör yükleri Tablo 1 de sunulmuştur. Yapılan Faktör Analizi sonuçlarına göre anket, sera etkisinin nedenleri (5 madde), sera etkisinin sonuçları (8 madde) ve sera etkisini önleme yolları (10 madde) alt boyutlarıyla ilgili toplam 23 maddeden oluşmuştur. Anket 5'li Likert Tipinde olup; Benim İçin Kesinlikle Doğru (5), Benim İçin Kesinlikle Yanlış (1) şeklinde yapılandırılmıştır. Anketin Cronbach Alpha güvenilirlik değeri 0.76 bulunmuştur. Alt boyutların güvenilirlik değerleri ise sırasıyla şöyledir: Sera etkisinin nedenleri $\alpha= 0.58$, Sera etkisinin sonuçları $\alpha=0.62$, Sera etkisini önleme yolları $\alpha=0.76$.

Tablo 1. Anket Maddelerinin Faktör Yükleri

Madde	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3
1	.60		
2	.62		
3	.56		
4	.49		
5	.47		
6		.67	
7		.64	
8		.62	
9		.61	
10		.60	
11		.51	
12		.42	
13		.46	
14			.52
15			.52
16			.59
17			.58
18			.55
19			.46
20			.48
21			.69
22			.68
23			.68

Sera etkisi ile ilgili Fen Bilgisi ve Sınıf öğretmenliği öğretmen adayların kavram yanlışlarını ortaya koymak amacıyla öğretmen adaylarının görüşlerinin yüzde dağılımları alınmış, bağımsız gruplar t-testi ile karşılaştırılmıştır. Bu çalışma Eğitim Fakültesine devam eden Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmenliği öğretmen adayları ile sınırlıdır. Ayrıca araştırma; sera etkisinin nedenleri, sonuçları, sera etkisini önleme yolları ile ilgili anket maddeleri ve öğretmen adaylarının bu konulardaki kavram yanlışları ile sınırlıdır.

BULGULAR

İlköğretim fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği adaylarının sera etkisi ile ilgili kavram yanlışlarını belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada araştırma sorularına yönelik elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

1. Fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisinin nedenleri ile ilgili kavram yanlışları nelerdir?

Fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisinin nedenleri ile ilgili görüşleri Tablo 2 de sunulmuştur:

Tablo 2. *Sera etkisinin nedenleri ile ilgili görüşler*

Maddeler	Fen Bilgisi Öğretmenliği					Sınıf Öğretmenliği					t	p
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		
1.Sera etkisi dünyaya daha fazla güneş ışınlarının gelmesi ile artar.	12.3	18.5	17.3	25.9	25.9	17.8	5.6	16.7	28.9	31.1	2.54	.012*
2.Sera etkisi havadaki karbondioksit gazının artması ile artar.	2.4	1.2	6.2	18.5	71.6	1.1	4.4	23.3	32.2	38.9	.52	.602
3.Sera etkisi asit yağmurları ile artar.	6.1	13.6	28.4	24.7	27.2	16.7	7.7	17.8	21.1	36.7	.18	.854
4.Sera etkisi tarım ürünlerinde fazla hormon kullanılması ile artar.	14.8	17.3	33.3	18.5	16	13.3	15.6	31.1	20	20	1.48	.134
5.Sera etkisi dünyadan güneş ışınlarının atmosfere yansımaması ile artar.	3.7	13.6	14.8	14.8	53.1	8.9	11.1	23.3	20	36.7	1.78	.076

*p< .05

Sera etkisinin nedenlerinden birinin “dünyaya daha fazla güneş ışınlarının gelmesi olduğu” görüşüne fen bilgisi öğretmen adaylarının yaklaşık % 25. 9’u kesinlikle katılıyorum, % 25. 9’u katılıyorum şeklinde görüş belirtirken, sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının %31. 1’i kesinlikle katılıyorum, %28,9’u katılıyorum şeklinde görüş belirtmişlerdir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t=2.54$, $p< .05$). Buna göre sınıf öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmen adaylarının sera etkisinin sonucu olabilecek bir görüşü sera etkisinin nedeni olabileceği konusunda kavram karmaşası yaşadıkları görülmektedir. Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının bu konuda daha fazla kavram yanlışlığı içinde oldukları söylenebilir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun “sera etkisinin havadaki karbondioksit gazının artması ile artacağı” görüşüne kesinlikle katılıyorum (%71. 6) ve katılıyorum (%18. 5) şeklinde görüş belirttikleri görülmektedir. Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının ise bu görüşe daha düşük düzeyde kesinlikle katılıyorum (%38. 9) ve katılıyorum (% 32. 2) şeklinde görüş belirttikleri görülmektedir. Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının % 23,3’ünün ise kararsızlık yönünde görüş belirtmişlerdir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t= .52$, $p> .05$). Buna göre hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisinin nedeni olarak karbondioksit gazının artması olduğu konusunda doğru kavrama sahip oldukları söylenebilir.

Sera etkisinin nedenlerinden birinin “asit yağmurları olması” görüşüne Fen bilgisi öğretmen adaylarının %27. 2’nin kesinlikle katılıyorum, %24. 7’sinin katılıyorum ve %28. 4’ünün kararsızım şeklinde görüş belirttikleri; sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının ise %36. 7’sinin kesinlikle katılıyorum, %21. 2’sinin katılıyorum, %17. 8’inin kararsızım, % 16. 7’sinin katılmıyorum şeklinde görüş belirttikleri görülmektedir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t= .18$, $p> .05$). Buna göre hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının yaklaşık yarısının sera etkisinin nedeninin asit yağmurları olması konusunda kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

Sera etkisinin nedenlerinden birinin “tarımda fazla hormon kullanılması” görüşüne Fen bilgisi öğretmen adaylarının % 34. 5’inin katılma, % 33. 3’ünün kararsızlık, sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının ise %40’ının katılma, %31,1’inin kararsızlık yönünde görüş belirttikleri görülmektedir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir

($t=1.48$, $p>.05$). Buna göre sınıf öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmen adaylarının sera etkisinin nedeni olarak tarımda fazla hormon kullanılması konusunda kavram yanlışlarına sahip oldukları söylenebilir.

Sera etkisinin nedeni olarak “dünyadan güneş ışınlarının atmosfere yansımaması” görüşüne fen bilgisi öğretmen adaylarının çoğunluğunun (%53. 1’inin kesinlikle katılıyorum, %14. 8’inin katılıyorum) katılma yönünde görüş belirttikleri görülmektedir. Aynı maddeye sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının ise yarıdan fazlasının (%36. 7 kesinlikle katılıyorum, %20 katılıyorum) katılma yönünde görüş belirttikleri görülmektedir. Ayrıca sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının %23. 3’ünün bu konuda kararsızlık eğilimi gösterdikleri görülmektedir. Fakat Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t= 1.78$, $p>.05$). Buna göre sera etkisinin nedeni olarak güneş ışınlarının atmosfere yansımaması konusunda fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarına doğru kavramlara sahip oldukları söylenebilir.

Sonuç olarak hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisinin dünyaya daha fazla güneş ışınlarının gelmesi ile artacağı, asit yağmurlarının artması ve tarımda fazla hormon kullanılmasının sera etkisini arttıracığı konularında kavram yanlışları içinde oldukları anlaşılmaktadır.

2. Fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisinin sonuçları ile ilgili kavram yanlışları nelerdir?

Fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisinin sonuçları ile ilgili görüşleri Tablo 3 de sunulmuştur:

Tablo 3. Sera etkisinin sonuçları ile ilgili görüşler

Maddeler	Fen Bilgisi Öğretmenliği					Sınıf Öğretmenliği					t	p
	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %		
6.Sera etkisi artarsa dünya daha fazla ısınır.	-	-	4.9	22.2	72.8	3.3	1.1	11.1	24.4	60	.25	.802
7.Sera etkisi artarsa, denizlerde ve nehirlerde daha fazla balık ölümleri gerçekleşir.	2.5	3.7	17.3	30.9	45.7	3.3	2.2	21.1	32.2	41.1	1	.315
8.Sera etkisi artarsa, daha fazla sayıda insan deri kanseri olur.	-	-	14.8	38.3	46.9	-	5.6	13.3	22.2	58.9	.65	.512
9. Sera etkisi artarsa, sağlıklı içme suyu bulmak zorlaşır.	-	-	6.2	33.3	60.5	1.1	3.3	14.4	20	61.1	.60	.548
10.Sera etkisi artarsa, dünyanın ikliminde daha fazla değişiklik olur.	1.2	1.2	3.7	19.8	74.1	2.2	2.2	4.4	27.8	61.1	3.54	.001*
11.Sera etkisi artarsa dünyada daha fazla çölleşir.	1.2	2.5	6.2	27.2	63	2.2	3.3	6.7	23.3	64.4	.03	.972
12.Sera etkisi artarsa Kuzey ve Güney Kutuplardaki buzullar daha fazla erir.	-	1.2	7.4	16	75.4	2.2	1.1	8.9	20	67.8	.70	.483
13.Sera etkisi artarsa daha fazla deprem olur.	13.6	29.6	42	9.9	4.9	21.1	11.1	48.9	11.1	7.8	1.80	.073

* $p<.05$

Tablo 3’ de görüldüğü gibi Fen bilgisi öğretmen adaylarının %72. 8’inin, sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının ise %60’nın “sera etkisinin artmasının dünyanın daha fazla ısınmasına neden olacağı” görüşüne katıldıkları görülmektedir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının görüşleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($t=.25$, $p>.05$). Buna göre hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisinin artmasının dünyanın daha fazla ısınmasına neden olacağı konusunda doğru kavrama sahip oldukları söylenebilir.

“Sera etkisinin artması ile deniz ve göllerde daha fazla balık ölümlerinin gerçekleşmesi” görüşüne Fen Bilgisi öğretmen adaylarının % 45. 7’sinin kesinlikle katılıyorum ve %30. 9’unun katılıyorum şeklinde görüş belirttikleri, sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının ise %41. 1’inin kesinlikle katılıyorum, %32. 2’sinin katılıyorum şeklinde görüş belirttikleri görülmektedir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t=1$, $p>.05$). Buna göre, hem fen bilgisi

hem de sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisinin artmasının daha fazla balık ölümlerinin gerçekleşeceği görüşünü benimsedikleri ve bu konuda kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

“Sera etkisinin artması ile daha fazla insanın deri kanseri olması” görüşüne Fen Bilgisi öğretmen adaylarının % 46. 9’unun kesinlikle katılıyorum ve % 38. 3’ünün katılıyorum; sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının % 58. 9’unun kesinlikle katılıyorum ve % 22. 2’sinin katılıyorum şeklinde görüş belirttikleri görülmektedir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t=.65$, $p> .05$). Buna göre hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisinin artması ile daha fazla deri kanseri olacağı görüşüne doğru olarak katıldıkları söylenebilir.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının % 60. 5’inin, sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının % 61. 1’inin “sera etkisinin artmasının içme suyu bulmayı zorlaştıracığı” ile ilgili görüşe kesinlikle katılma yönünde görüş belirtmişlerdir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t=.60$, $p> .05$). Buna göre hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisinin artmasının içme suyu bulmayı zorlaştırması konusunda doğru kavramlara sahip oldukları söylenebilir.

“Sera etkisinin dünyanın iklimi üzerinde değişikliğe yol açacağı” düşüncesine Fen bilgisi öğretmen adaylarının % 74. 1’inin kesinlikle katılıyorum, % 19. 8’inin katılıyorum, sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının ise % 61. 1’inin kesinlikle katılıyorum, %27. 8’inin katılıyorum şeklinde görüş belirttikleri görülmektedir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri arasında fen bilgisi öğretmen adaylarının lehine anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur ($t=3.54$, $p< .05$). Buna göre sera etkisinin dünyanın iklimi üzerinde değişikliğe yol açacağı görüşüne fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adayları katılmakla birlikte fen bilgisi öğretmen adaylarının bu görüşe daha fazla katıldıkları söylenebilir.

“Sera etkisinin artması ile dünyanın daha fazla çölleşeceği” düşüncesine Fen Bilgisi öğretmen adaylarının % 63’ünün kesinlikle katılıyorum ve % 27. 2’nin katılıyorum, sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının % 64. 4’ünün kesinlikle katılıyorum ve % 23. 3’ünün katılıyorum şeklinde görüş belirttikleri görülmektedir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t=.03$, $p> .05$). Buna göre hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisinin artmasının dünyanın daha fazla çölleşeceği görüşüne doğru olarak katıldıkları söylenebilir.

“Sera etkisinin Kuzey ve Güney Kutuplardaki buzulların daha fazla erimesine yol açacağı” görüşüne Fen bilgisi öğretmen adaylarının % 75. 4’ünün, sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının ise % 67. 8’inin kesinlikle katılma yönünde görüş belirttikleri görülmektedir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t=.70$, $p> .05$). Buna göre sera etkisinin Kuzey ve Güney Kutuplardaki buzulların daha fazla erimesine yol açacağı görüşünü doğru olarak benimsedikleri söylenebilir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının % 42’sinin, sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının ise % 48. 9’unun “sera etkisinin artmasının daha fazla depreme yol açacağı” görüşüne karşı kararsızlık eğilimi gösterdikleri görülmektedir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t=1.80$, $p> .05$). Buna göre hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisi ile deprem arasında ilişki olabileceği konusunda emin olmadıkları ve bu konuda bir kavram karmaşası yaşadıkları söylenebilir.

Sonuç olarak hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarını benzer olarak sera etkisinin artması ile deniz, göl ve nehirlerde daha fazla balık ölümlerinin gerçekleşeceği ve dünyada daha fazla depremin olacağı görüşlerini benimsedikleri ve bu konularda bir kavram yanlışlığı içinde oldukları söylenebilir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının sera etkisinin dünyanın iklimi üzerinde değişikliğe yol açacağı görüşüne sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarından daha fazla katıldıkları ancak hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının bu konuda doğru kavrama sahip oldukları görülmektedir.

3. Fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisini önleme yolları ile ilgili kavram yanlışlıkları nelerdir?

Fen Bilgisi ve Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisini önleme yolları ile ilgili görüşleri Tablo 4 de sunulmuştur:

“Sera etkisini azaltmak için kömür yerine nükleer istasyonlar kurulması” görüşüne karşı fen bilgisi öğretmen adaylarının çoğunluğunun (%40. 7) kararsızlık içinde oldukları ve %29. 6’nın katılmama

yönünde görüş belirttikleri görülmektedir. Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının ise aynı konuda %31.1'nin kararsızlık yaşadıkları, % 22.1'inin ise katılmama yönünde görüş belirttikleri görülmektedir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t=.68$, $p> .05$). Buna göre hem sınıf öğretmenliği hem de fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer istasyonların kurulmasının sera etkisini azaltacağı konusunda emin olmadıkları ve kavram yanılgısı içinde oldukları söylenebilir.

Tablo 4. Sera etkisini önleme yolları ile ilgili görüşler

Maddeler	Fen Bilgisi Öğretmenliği					Sınıf Öğretmenliği					t	p
	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %		
14.Sera etkisi kömür yerine nükleer istasyonlar ile daha azalabilir.	14.1	18.5	40.7	13.6	16	21.1	11.1	31.1	17.8	18.9	.68	.494
15.Sera etkisi doğal yiyeceklerin yenmesi ile daha da azalabilir.	13.6	16	27.2	21	22.2	12.2	12.2	28.9	15.6	31.1	.78	.436
16.Sera etkisi sahilleri temiz tutarak azaltılabilir.	14.8	12.3	34.6	23.5	14.8	12.2	14.4	31.1	20	22.2	.61	.539
17.Sera etkisi, kükürt oranı düşük olan yakıtların otomobillerde kullanılması ile azaltılabilir.	1.2	2.5	17.3	35.8	43.2	4.4	3.3	17.8	27.8	46.7	.54	.584
18.Sera etkisi nükleer bombaların ortadan kaldırılması ile azalabilir.	6.1	8.6	27.2	33.3	24.7	8.9	3.3	21.1	27.8	38.9	1.29	.196
19.Sera etkisi dünyaya daha fazla ağaç dikilmesi ile azaltılabilir.	1.2	1.2	2.5	21	74.1	2.2	2.2	12.2	21.1	62.2	2.05	.041*
20.Sera etkisi doğal enerji kaynaklarının kullanılması ile azaltılabilir.	2.5	4.9	11.1	28.4	53.1	6.7	4.4	15.6	22.2	51.1	1.05	.293
21.Sera etkisi daha fazla geri dönüşüm yapılarak azaltılabilir.	-	4.9	11.1	22.2	61.7	4.4	3.3	17.8	20	54.4	1.55	.121
22.Sera etkisi elektrik tasarrufu yapılması ile azaltılabilir.	2.5	4.9	18.5	27.2	46.9	8.9	12.2	17.8	20	41.1	2.09	.038*
23.Sera etkisi daha az otomobil kullanılması ile azaltılabilir.	-	2.5	12.3	24.7	60.5	5.6	6.7	15.6	18.9	53.3	2.22	0.27*

* $p< .05$

“Sera etkisinin doğal yiyeceklerin yenmesi ile azaltılabileceği” görüşüne fen bilgisi öğretmen adaylarının %27.2'nin kararsızlık, %43.2'nin ise katılma yönünde görüş belirttikleri, sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının ise %28.9'unun kararsızlık %46.7'nin katılma yönünde görüş belirttikleri görülmektedir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t=.78$, $p> .05$). Buna göre hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının bu konuda kavram yanılgısı içinde oldukları söylenebilir.

“Sera etkisinin sahillerin temizlenerek azaltılabileceği” görüşüne fen bilgisi öğretmen adaylarının %34.6' sının kararsızlık, %38.3'ünün katılma yönünde görüş belirttikleri, sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarını ise % 31,1'inin kararsızlık, %42.2'sinin katılma yönünde görüş belirttikleri görülmektedir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t=.61$, $p> .05$). Buna göre fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun sahillerin temizlenmesi ile sera etkisi arasında ilişki kurdukları ve kavram yanılgısı içinde oldukları söylenebilir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının çoğunluğunun (%43.2) kesinlikle katılıyorum, %35.8'inin katılıyorum, benzer olarak sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının da çoğunluğunun (%46,7) kesinlikle katılıyorum, %27.2' sının katılıyorum şeklinde görüş belirterek “sera etkisinin otomobillerde kükürt oranı düşük yakıt kullanımı ile azaltılabileceği” düşüncesini benimsedikleri görülmektedir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t=.54$, $p> .05$). Buna göre öğretmen adaylarının otomobillerde kullanılan yakıt kalitesi ile sera etkisinin ilişkiliği olabileceği konusunda doğru kavramlara sahip oldukları söylenebilir.

“Sera etkisinin nükleer bombaların ortadan kaldırılması ile azaltılabileceği” görüşüne fen bilgisi öğretmen adaylarının %33,3’nün kesinlikle katılıyor, %24. 7’sinin katılıyor,%27. 2’sinin kararsızlık yönünde görüş belirttikleri görülmektedir. Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının ise %38. 9’unun kesinlikle katılıyor, %27. 8’inin katılıyor şeklinde görüş belirttikleri bulunmuştur. Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t=1.29, p > .05$). Buna göre hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisinin nükleer bombaların ortadan kaldırılması ile azaltılabileceği görüşünü benimsedikleri ve bu konuda doğru kavrama sahip oldukları söylenebilir.

“Sera etkisinin daha fazla ağaç dikilmesi ile azaltılabileceği” görüşüne fen bilgisi öğretmen adaylarının % 74. 1’inin kesinlikle katılma, sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarını ise % 62. 2’sinin kesinlikle katılma eğilimi gösterdikleri görülmektedir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri arasında fen bilgisi öğretmen adaylarının lehine anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur ($t=3.54, p < .05$). Buna göre sera etkisinin daha fazla ağaç dikimi ile azaltılabileceği görüşünü fen bilgisi öğretmen adaylarının sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarına göre daha fazla benimsedikleri görülmektedir. Fakat hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisi ile ağaç dikimi ve ormanların çoğaltılması arasında doğru bir ilişki kurdukları ve doğru kavramlara sahip oldukları söylenebilir.

“Sera etkisini doğal enerji kaynaklarının kullanılması ile azaltılabileceği” görüşüne fen bilgisi öğretmen adaylarının %53. 1’ nin kesinlikle katılıyor, %28. 4’ünün katılıyor, sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının ise %51. 1’nin kesinlikle katılıyor, %22. 2’sinin katılıyor şeklinde görüş belirttikleri görülmektedir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t=1.05, p > .05$). Buna göre doğal enerji kaynaklarının kullanılması ile sera etkisinin azaltılabileceği görüşü ile ilgili öğretmen adaylarının doğru kavramlara sahip oldukları söylenebilir.

“Sera etkisinin geri dönüşüm yapılarak azaltılabileceği” görüşüne fen bilgisi öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun (%61. 7) kesinlikle katılıyor, sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının ise %54. 4’nün kesinlikle katılıyor, %20’nin katılıyor şeklinde görüş belirttikleri görülmektedir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t=1.55, p > .05$).Buna göre hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisinin azaltılması ile geri dönüşüm arasında doğru bir ilişki kurdukları söylenebilir.

“Sera etkisinin elektrik tasarrufu yapılması ile azaltılabileceği” görüşüne fen bilgisi öğretmen adaylarının %46. 9’unun kesinlikle katılıyor, %27. 2’sinin katılıyor şeklinde görüş belirttikleri, sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının ise %41. 1’inin kesinlikle katılıyor ve %20’sinin katılıyor şeklinde görüş belirttikleri görülmektedir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri arasında fen bilgisi öğretmen adaylarının lehine anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur ($t=2.09, p < .05$). Buna göre sera etkisinin elektrik tasarrufu ile azaltılabileceği görüşünü fen bilgisi öğretmen adayları daha fazla benimsemekle birlikte hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının doğru kavramlara sahip oldukları söylenebilir.

“Sera etkisinin daha az otomobil kullanılması ile azaltılabileceği” görüşüne fen bilgisi öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun (%60. 5) kesinlikle katılıyor, %24. 7’sinin katılıyor, sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının ise %53. 3’ünün kesinlikle katılıyor ve %18. 9’unun katılıyor şeklinde görüş belirttikleri görülmektedir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri arasında fen bilgisi öğretmen adaylarının lehine anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur ($t=2.22, p < .05$). Buna göre sera etkisinin daha az otomobil kullanılması ile azaltılabileceği görüşünü fen bilgisi öğretmen adayları daha fazla benimsemekle birlikte hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının bu konuda doğru kavramlara sahip olmaları söylenebilir.

Sonuç olarak, öğretmen adaylarının otomobillerde kükürt oranı düşük yakıtların kullanılması, daha az otomobil kullanılması, doğal enerji kaynaklarının kullanılması, daha fazla ağaç dikilmesi ve nükleer bombaların ortadan kaldırılması ile sera etkisinin azaltılabileceği görüşlerine katıldıkları ve bu konularda doğru kavramlara sahip oldukları bulunmuştur. Öğretmen adaylarının kömür yerine nükleer istasyonların kurulmasının sera etkisini önlemede bir çözüm olabileceği görüşüne katılmama ve kararsızlık eğilimi gösterdikleri, sera etkisinin doğal yiyeceklerin yenmesi ve sahillerin temiz tutulması ile azaltılabileceğini belirttikleri ve bu konularda kavram yanılgısı içinde oldukları görülmüştür. Genel olarak fen bilgisi öğretmen adaylarının sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarına göre sera etkisini önleme yolları konusunda daha fazla görüşleri benimsedikleri söylenebilir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada ilköğretim fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisi ile ilgili kavram yanlışları belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonunda hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisinin nedenleri, etkileri ve sera etkisini önleme yolları konularında kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür.

Öğretmen adaylarının sera etkisinin nedenleri ile ilgili olarak; sera etkisinin atmosferdeki karbondioksit gazının artması ve dünyadan güneş ışınlarının atmosfere yeteri kadar yansımaması ile artacağı görüşlerini benimsedikleri ve doğru kavramlara sahip oldukları görülmüştür. Buna karşın öğretmen adaylarının sera etkisinin dünyaya daha fazla güneş ışınlarının gelmesi ile artacağı, asit yağmurlarının artması ve tarımda fazla hormon kullanılmasının sera etkisini arttıracığı konularında kavram yanlışları içinde oldukları görülmektedir. Dünyaya daha fazla güneş ışınlarının gelmesinin sera etkisinin bir nedeni değil, sonucu olan bir durum olduğu söylenebilir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının sera etkisinin nedenlerini etkileri ile karıştırmış olabileceği düşünülebilir. Ayrıca sera etkisinin artmasının tarımda fazla hormon kullanılması ve asit yağmurları ile doğrudan bir ilişkisinin olmadığı ve öğretmen adaylarının bu ilişkilendirme ile kavram yanlışlığına sahip oldukları görülmektedir. Araştırma bulgularına benzer olarak Bahar ve Aydın (2002) yaptıkları çalışmada sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisini ile tarım ve seracılıkla ilişkilendirdiklerini, bitkiler üzerinde olumsuz etkilere yol açtığı görüşünü benimsediklerini ve bu konuda kavram yanlışlığı içinde olduklarını belirttiktedirler. Groves ve Pugh (1999) yaptıkları çalışmada ilköğretim öğretmen adaylarının sera etkisinin nedenlerinden birinin asit yağmurları olduğu konusunda kavram yanlışlığına sahip olduklarını tespit etmişlerdir.

Sera etkisinin sonuçları ile ilgili olarak hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının genel olarak doğru kavramlara sahip oldukları belirlenmiştir. Fakat hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmenliği öğretmen adayları sera etkisinin artması ile deniz, göl ve nehirlerde daha fazla balık ölümlerinin gerçekleşeceği ve dünyada daha fazla depremin olacağını ifade ettikleri görülmektedir. Balık ölümlerinin artmasının sera etkisi ile doğrudan ilişkili olmayıp daha çok deniz, nehir ve göllerin insanlar tarafından kirletilmesi ile ilişkili olabileceği düşünülmelidir. Darçın ve diğerleri (2006) yaptıkları çalışmada araştırma bulgularına paralel olarak ilköğretim öğrencilerinin de balık ölümleri ile sera etkisini ilişkilendirdiklerini ve kavram yanlışlığına sahip olduklarını bulmuşlardır. Depremlerin sera etkisi ve sonucunda ortaya çıkan hava, iklim olayları ile ilişkili olmadığı bilinmektedir. Öğretmen adaylarının yanlış olarak depremlerle sera etkisini ilişkilendirdikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının bu konudaki kavram yanlışlarının nedeni medyada yer alan haberlerde deprem ile hava olaylarının ilişkilendirilmesi olabilir. Kavram yanlışlarının nedenlerinden biri okul dışında geçirilen yaşantılar ve gözlemler olduğu bilinmektedir (Hynd ve Guzzetti, 1993; Halloun ve Hestenes, 1985).

Öğretmen adaylarının otomobillerde kükürt oranı düşük yakıtların kullanılması, daha az otomobil kullanılması, doğal enerji kaynaklarının kullanılması, daha fazla ağaç dikilmesi ve nükleer bombaların ortadan kaldırılması ile sera etkisinin azaltılabileceği görüşlerine katıldıkları ve bu konularda doğru kavramlara sahip oldukları görülmüştür. Öğretmen adaylarının sera etkisini azaltma ile ilgili benimsedikleri bu görüşlere benzer bulgular Jeffries ve diğerleri (2001) tarafından yapılan çalışmanın bulguları ile paralellik göstermektedir. Fakat fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının kömür yerine nükleer istasyonların kurulmasının sera etkisini önlemede bir çözüm olabileceği görüşüne katılmama ve kararsızlık eğilimi gösterdikleri görülmektedir. Sera etkisinin en önemli nedenlerinden birinin havaya salınan karbondioksit gazı olduğu ve katı yakıtlar olduğu düşünüldüğünde bu konuda öğretmen adaylarının kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir. Bal (2004) çalışmasında bu çalışmanın bulgularına paralel olarak Fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer kirlenmenin sera etkisini arttıracığını belirttikleri ve bu konuda kavram yanlışlığına sahip olduklarını bulmuştur. Hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisinin doğal yiyeceklerin yenmesi ve sahillerin temiz tutulması ile azaltılabileceğini belirttikleri görülmüştür. Sera etkisinin doğal yiyecek yenmesi ve sahillerin temiz tutulması ile bir ilişkisinin olmadığı, sahillerin temiz tutulmasının çevre kirliliği ile ilişkili bir konu olduğu ve öğretmen adaylarının bu konuda da bir kavram yanlışlığı içinde oldukları düşünülebilir.

Araştırma sonunda hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisinin nedenleri, etkileri ve önleme konularında bazı kavram yanlışlığına sahip oldukları bulunmuştur. Fakat sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretmen adaylarına göre kavram yanlışlarının daha yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Bu durumun nedenlerinden biri öğretmen yetiştirme sınıf öğretmenliği programında sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının çevre bilimi konusunda daha az ders

almaları olabilir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisi konusunda kavram yanlışlarına sahip olmaları gelecekte öğrencilerinin de bu konuda yanlış kavramlara sahip olabilecekleri ve daha sonraki yaşamlarında da bu yanlış öğrenmelerin devam edebileceği düşünülmeli gereken konulardan biridir. Yapılan araştırmalarda ilköğretim ve lise öğrencilerinin de sera etkisi ve küresel ısınma konusunda bir takım kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermektedir (Kılınç, Stanisstreet ve Boyes, 2008; Lester ve diğerleri, 2006; Boyes ve Stanisstreet, 1998; Mason ve Santi, 1998; Boyes ve diğerleri, 1999). Araştırmada elde edilen bulgulara dayalı olarak aşağıdaki öneriler sunulabilir:

ÖNERİLER

Öğrencilerin kavram yanlışlarının nedenlerinden biri öğretmenlerinin kavram yanlışları olabilir. Bu nedenle özellikle öğretmen adaylarının lisans eğitimleri döneminde sera etkisi, küresel ısınma gibi konulardaki kavram yanlışlarının oluşmasını engellemek için öğretim etkinlikleri düzenlenmelidir. Üniversitelerde sera etkisi ile ilgili konferans, sempozyum, panel gibi bilimsel etkinlikler düzenlenmelidir. Öğrencilerin sera etkisi ile ilgili kavram yanlışlarının oluşmasını önlemek amacıyla ilköğretim programlarına sera etkisi ile ilgili hedefler, ünite ve konular konulmalı ve öğretim etkinlikleri düzenlenmelidir. Bu çalışma ilköğretim öğretmen adayları ile yapılmıştır, şu anda görev yapan fen bilgisi ve sınıf öğretmenlerinin sera etkisi, küresel ısınma gibi konulardaki kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik benzer araştırmalar yapılabilir ve hizmet içi eğitim etkinlikleri düzenlenebilir. İlköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin sera etkisi konusundaki kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik ve ortadan kaldırmaya yönelik deneysel araştırmalar yapılmalıdır. Sera etkisi, küresel ısınma, ozon tabakasının delinmesi gibi birçok çevre konusu ile ilişkilidir. Bu nedenle olabileceği öğretmen adaylarının bu konularla ilgili kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik araştırmalar yapılmalıdır. Sera etkisi birçok disiplini ilgilendiren bir konu olduğundan disiplinler arası çalışmalar yapılabilir. Sera etkisi, küresel ısınma gibi çevresel konuları içeren eğitim programları hazırlanabilir ve bu programlar internet aracılığıyla uygulanarak programın etkisini belirlemeye yönelik araştırmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Arsal, Z. (2007). İlköğretim Öğrencilerinin Küresel Isınma İle İlgili Kavram Yanlışları. *1. Ulusal İlköğretim Kongresi*, Ankara.
- Bal, Ş. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sera etkisi ile ilgili kavram yanlışlarının tespiti. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 17, 102-111.
- Bahar, M. ve 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*, Ankara.
- Bahar, M. (2003). Misconceptions in Biology Education and Conceptual Change Strategies. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3(1), 55-64.
- Boyes, E. & Stanisstreet, M. (1998). High school students' perceptions of how major global environmental effects might cause skin cancer. *The Journal of Environmental Education*, 29 (2), 31-36.
- Boyes, E., Stanisstreet, M. & Papantoniou, V.S. (1999). The ideas of Greek high school students about the ozone layer. *Science Education*, 83(6), 724-737.
- Bozkurt, O., Cansungü, K. (2002). İlköğretim Öğrencilerinin Çevre Eğitiminde Sera Etkisi ile Kavram Yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 67-73.
- Büyüköztürk, Ş. (2004). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. 4. Baskı. Ankara: PegenA Yayıncılık.
- Darçın, E.S., Bozkurt, O. ve Hamalosmanoğlu, M. (2006). İlköğretim Öğrencilerinin Sera Etkisi Hakkındaki Bilgi Düzeylerinin ve Kavram Yanlışlarının Tesbit Edilmesi. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1(2), 104-115.
- Groves, F.H. & Pugh, A. (1999). Elementary Pre-Service Teacher Perceptions of the Greenhouse Effect. *Journal of Science Education and Technology*, 8(1), 76-77.
- Halloun, I.B. & Hestenes, D. (1985). The initial knowledge state of college physics students. *American Journal of Physics*, 53, 1043-1055.
- Hynd, C.R. & Guzetti, B.J. (1993). Exploring issues in conceptual change. In D.J. Leu & C. K. Kinzer (Eds.), *Examining central issues in literacy research, theory and practice* (pp.374-381). The National Reading Conference.
- Jeffries, H., M. Stanisstreet, M. & Boyes, E. (2001). Knowledge about the "Greenhouse Effect": Have college students improved? *Research in Science Technological Education*, 19(2), 205-220.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel Araştırma ve İstatistik Teknikleri*. 11. Basım. Ankara: Tekışık Web Ofset Tesisleri.
- Kılınç, A., Stanisstreet, M. & Boyes, E. (2008). Turkish students' ideas about global warming. *International Journal of Environmental Science Education*, 3(2), 89-98.

- Lester, B.T., Ma, L., Lee, O. & Lambert, J. (2006). Social activism in Elementary Science Education: A science, technology, and society approach to teach global warming. *International Journal of Science Education*, 28(4), 315-339.
- Mason, L., & Santi, M. (1998). Discussing the greenhouse effect: Children's collaborative discourse reasoning and conceptual change. *Environmental Education Research*, 4(1), 67-86.
- Österlind, K. (2005). Concept formation in environmental education: 14-year olds' work on the intensified greenhouse effect and the depletion of the ozone layer. *International Journal of Science Education*, 27(8), 891-908.
- Summeers, M., Kruger, C., & Childs, A. (2001). Understanding the science of environmental issues: development of a subject knowledge guide for primary teacher education. *International Journal of Science Education*, 23(1), 33-53.
- Taylor, A. K. & Kowalski, P. (2004). Naive psychological science: The prevalence, strength, and sources of misconceptions. *The Psychological Record*, 54, 15-25.
- Trowbridge, D.E. & McDermott, L.C. (1980). Investigation of students' understanding of the concept of velocity in one dimension. *American Journal of Physics*, 48, 1020-1028.