

Ortaöğretim Öğrencilerinin Araç Emisyonlarından Kaynaklanan Çevre Problemleri Hakkındaki Bilgi Seviyeleri

Secondary School Students' Knowledge Level About Environmental Problems Caused by Vehicle Emissions

E. Selcen DARÇIN

*Sakarya Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji A.B.D, Sakarya/ Türkiye,
sdarcin@sakarya.edu.tr*

Murat DARÇIN

İçişleri Bakanlığı, Ankara/Türkiye

ÖZET

Bu araştırmada, önemli çevre problemlerinden asit yağmurları, küresel ısınma, ozon tabakasının incilmesi ve araç egzoz gazları ile ilgili ortaöğretim öğrencilerinin bilgi düzeyleri ve kavram yanlışlarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak, 40 ifadeden oluşan üçlü Likert tipi ölçek kullanılmıştır. Veri toplama aracı Ankara ilinde öğrenim görmekte olan 192 öğrenci tarafından cevaplandırılmıştır. Araştırma sonuçları, öğrencilerin trafik kaynaklı çevre problemleri hakkında bilgi düzeylerinin oldukça düşük olduğunu ve çeşitli kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermiş olup, etkin bir trafik ve çevre eğitimi için önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Araç emisyonları, Bilgi düzeyi, Çevre eğitimi

ABSTRACT

The aim of this research is to find out the misconceptions and level knowledge of secondary school students about vital important environmental problems such as global warming, ozon layer depletion, acid rain and vehicle emission. Three scale Likert type survey with 40 statements was used as data collection tool. The survey was answered by 192 students in Ankara. Data obtained from the survey has showed that students have lack of knowledge and misconceptions about this issues. Finally, it was given some suggestions for effective traffic and environmental education.

Keywords: *Vehicle emission, Knowledge level, Environmental education*

SUMMARY

The aim of this research is to determine knowledge level of the students about environmental problems that will be caused by the traffic. Sample of study consist of 9th, 10th, 11th grade's voluntary students of schools in Ankara. In this study after literature review a measure was prepared by using different source of information to specify misconception of high school students about environmental problems that will be caused by traffic. That measure includes 40 items. These items get three choices (true-false-don't know). Validity and reliability study of research has been done. The previous form of questionnaire has been administered to 100 students who are at the 11th grade those are not involved in the research. Obtained data from the enforcement has been analyzed and incomprehensible or unanswered items are corrected by professions. Cronbach Alpha method has been used for reliability of measurement results. Reliability coefficient was determined as 0.88. Data were collected during 2006-07 academic year. Obtained data were analyzed by SPSS (Statistical Package for Social Sciences, v. 13) program. Data's coordination that depends on student gender has done

by “independent t- test”. The frequency (f) and percentage (%) of answers of students about with statements have been determined. According to the results knowledge level of students were determined. The questionnaire which is used for data collection contains descriptions and environmental problems that will be caused by vehicles.

Nearly two-third of the students realized, correctly, that car emissions contribute to the greenhouse effect and to acid rain. However, the majority of the students (90%) thought, erroneously, that vehicles also endanger the ozone layer. More than half of the students understood that carbon monoxide and carbon dioxide make the greenhouse effect worse. A third of the students realized that nitrogen oxide is responsible for global warming. More than two-fifth thought, erroneously, that sulphur dioxide causes greenhouse effect. A third of the students saw CFCs as greenhouse gases.

About a third of the students based on the erroneous idea that the heat from car exhausts contributes to the greenhouse effect. Some of the students who saw cars a source of global warming accept that this might happen via CFCs. Although CFCs make the greenhouse effect worse, cars do not emit CFCs. Some students thought that cars contribute to global warming via sulphur dioxide. In reality, sulphur dioxide from car exhaust is small proportion of the total atmospheric load and sulphur dioxide does not a greenhouse gas.

Some of the students thought, erroneously, that CO, carbon dioxide, acid vapors, water vapor and heat from car exhaust causes acid rain. A group of the students held the idea, erroneously, that cars contribute to acid rain by emitting CFCs.

The majority of the students hold erroneous view that car exhausts damage the ozone layer. The dominant idea appeared to be that carbon monoxide from car exhaust is responsible for ozone layer damage. Some of the students accepted the idea, erroneously, that carbon monoxide, carbon dioxide, sulphur dioxide, nitrogen oxide, water vapor, acid vapor and heat from car exhaust causes ozone layer damage.

It is observed that all students have some misconceptions about traffic and environmental problems. Because much of students knowledge about this issues has be gained from media. Unfortunately, this concepts may often be counter to currently held scientific views. This issues are investigated by interdisciplinary views such as politics, economics, sociology, etc.

GİRİŞ

Motorlu araçlar, günlük yaşantının vazgeçilmez bir unsuru olarak toplumların gelişme ve bütünleşmelerinde çok önemli bir yer teşkil etmesine rağmen, çevre üzerinde yarattığı tahribatlarla (Westerholm ve Egebäck, 1994; Dove, 1996; Leeson ve diğ., 1997a; Colvile ve diğ., 2000; Chaaban ve diğ., 2001; OECD, 2002; Siddique, 2004; Yenung ve diğ., 2004; Bayram ve diğ., 2006) insan sağlığı ve doğal yaşam koşulları üzerinde telafisi imkansız etkilere sahiptir.

Motorlu araçlar, karbon monoksit, karbon dioksit, azot oksit, kükürt dioksit, hidrokarbonlar ve partikül maddeler gibi gaz ve toksik maddeyi büyük miktarlarda çevreye yayarlar (Dove 1996; Colvile ve diğ., 2000; OECD, 2002; Siddique, 2004).

Hava kirliliğinin ana kaynaklarından birisi olan motorlu araçların kullanımının her geçen gün artması, egzoz gazlarının önemli derecede etki ettiği asit yağmurları ve küresel ısınma gibi çevre problemlerini de giderek artırmaktadır (Forsberg ve diğ., 1997; Colvile ve diğ., 2000; ECMT, 2001; Littledyke, 2004; Siddique, 2004; Fuqi ve diğ., 2005; Ghose ve diğ., 2005; Sushko ve diğ., 2007). Araçların yaydıkları emisyonlar, solunum semptomları, astım krizleri, akciğer kanseri, akciğer fonksiyonlarında kayıp, kalp damar hastalıkları, kalp hastalıkları, görme hissinde bozulma, öğrenme kabiliyetinde düşüş, kan kanseri, lenf kanseri, bronşit gibi önemli sağlık problemlerine neden olmaktadır (Ciccione ve diğ., 1998; Harrison ve diğ., 1999; Nyberg ve diğ., 2000;

Pearson ve diğ., 2000; Teague ve Bayer, 2001; Brauer ve diğ., 2002; Buckeridge ve diğ., 2002; Fisher ve diğ., 2002; Gehring ve diğ., 2002; Hoek ve diğ., 2002; Langholz ve diğ., 2002; Pope ve diğ., 2002; Oftedal ve diğ., 2003; Crosignani ve diğ., 2004; Reynolds ve diğ., 2004; Siddique, 2004; Lanki ve diğ., 2006).

Hızla büyüyen araç sayısı, gelecek kuşaklar ve onların içinde yaşayacakları çevre üzerinde giderek artan tahrip edici bir etkiye sahiptir. Günümüzden kaynaklanan çevre problemlerinden daha fazla etkilenecek ve onlara çözüm bulacak olan geleceğin toplumlarının bilim adamları ve karar vericileri olan bugünün çocuklarının çevre hakkındaki fikirlerinin ve kavram yanılgılarının incelenmesi önemli bir konudur (Hilman ve diğ., 1996; Boyes ve Stanisstreet, 1997; Boyes ve Stanisstreet, 1998; Bradley ve diğ., 1999). Buna ek olarak bugünün çocuklarının çoğu kısa bir süre sonra araç kullanıcıları olacakları için araçların çevresel etkileri konusunda bilgi sahibi olmak zorundadırlar (Hilman ve diğ., 1996). Kısacası gelecekteki çevre problemlerinin çözümü için anahtar faktör bugünün çocuklarıdır.

Çevre konusunda doğru bilgilere sahip olmak, sorunlara çözüm üretilmesine katkı sağlayacaktır. Gençler için etkili bir çevre eğitimi, toplumların eğitim sistemlerinin temel ve ayrılmaz bir parçası olmalıdır (Bradley ve diğ., 1999). Çevreyi korumanın gerekli bir bileşeni olan çevre eğitimi (OECD, 2002), bilgi, tutum, değer, inanış ve davranışlarda istendik yönde bir değişim meydana getirmelidir (Boyes ve Stanisstreet, 1998).

Doğal olmayan çevre kirleticilerinden biri olan egzoz gazlarının çevreye salınımında en önemli rolü çevreye karşı duyarsızlık almaktadır. Çevreye karşı duyarsızlığın azaltılmasının en etkili yolu ise 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 çocuklar ile

gençlerdir ve bu problemlerin çözümünde de onlara ihtiyaç vardır (Campell ve diğ., 1999).

Küresel ısınma, ozon tabakasının incelməsi, asit yağmurları ve motorlu araçların kullanımının sonuçları ile ilgili yapılan araştırmalar, genel olarak öğrencilerin kavram yanlışlarını ve bilgi düzeylerini tespit etmeye yöneliktir (Dove, 1996; Hillman ve diğ., 1996; Boyes ve Stanisstreet, 1999; Groves ve Pugh, 2002; Pekel ve Özay, 2005). Bu çalışmalarda, çevresel konulara ait kavram yanlışlarının giderilmesi için bilimsel anlayışa odaklı, doğru ve tutarlı bilgiler içeren eğitim verilmesi gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca, bu konulara ait kavram yanlışlarının temel nedeni olarak, öğrencilere aileler, öğretmenler ve basın tarafından hatalı bilgiler verilmesi ya da öğrencilerin verilen bilgileri hatalı algılaması gösterilmiştir.

Literatür çalışması göstermektedir ki, Türkiye’de, araçların çevreye etkileri konusunda öğrencilerin bilgi ve fikirlerini içeren bir çalışma yapılmamıştır. Bu yüzden bu çalışma Türk öğrencilerin araç emisyonlarının etkileri konusundaki bilgi düzeyleri hakkında fikir verebilecek ilk çalışmadır. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde öğrencilerin bilgi düzeyleri ve kavram yanlışlarının ortaya konması önemli bir ihtiyaç olup, bu çalışmada öğrencilerin araç egzoz emisyonları ve çevresel etkileri konusundaki bilgi ve farkındalık seviyelerinin ölçümü amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Örneklem

Araştırmanın örneklemini, Ankara ilindeki üç ortaöğretim okulunun 9’uncu, 10’uncu, 11’inci sınıflarında eğitim gören 192 öğrenci oluşturmuştur. Örneklem, çalışmaya gönüllü olarak katılan öğrencilerden meydana gelmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin yaşları 15–17 arasındadır.

Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada, ortaöğretim öğrencilerinin trafik kaynaklı çevre problemleri ile ilgili bilgi düzeyleri ve kavram yanlışlarının belirlenebilmesi amacıyla, bir kısmı araştırmacılar tarafından belirlenen, diğer kısımları da yapılan literatür taraması (Hillman ve diğ., 1996; Boyes ve Stanisstreet, 1999) sonucunda farklı kaynaklardan yararlanılarak oluşturulan ölçme aracı hazırlanmıştır. Ölçeğin oluşturulmasında kendi ölçme araçlarından yararlanılması için araştırmacıdan Martin Stanisstreet'ten elektronik posta yoluyla izin alınmıştır. Kullanılan ölçme aracı, öğrencilerin "trafik kaynaklı çevre problemleri" konusuna yönelik bilgilerini ölçen toplam 40 maddeden oluşmaktadır (Ek-1). Ölçeğin maddeleri üçlü Likert tipi bir derecelendirme ile (doğru, yanlış, bilmiyorum) değerlendirilmiştir.

Ölçeğin ilk hali örnekleme dâhil edilmeyen 100 orta öğretim 11. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulamadan elde edilen veriler analiz edildiğinde öğrenciler tarafından anlaşılmayan veya genelde boş bırakılan önermeler, kapsama uygunluğu açısından çevre ve eğitim uzmanı görüşlerine başvurularak düzeltilmiştir. Ölçeğin düzeltilmiş ve yeniden düzenlenmiş hali yeniden kontrol edilerek kullanılabilir hale getirilmiştir. Araştırmada kullanılan ölçeğin geçerlik-güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Ölçme sonuçlarının güvenilirliği için ise Cronbach Alpha katsayısı hesaplanmıştır. Ölçme sonuçlarının güvenilirlik katsayısı 0.88 olarak belirlenmiştir.

Araştırma kapsamında öğrencilere ayrıca araçların sebep olduğu çevre problemleri ile ilgili bilgileri ana olarak hangi kaynaktan (okul, yazılı basın, görsel basın ve arkadaş ve diğer çevre) elde ettikleri sorulmuştur.

Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması

Öğrencilerin ifadelerle ilgili vermiş oldukları cevaplara ait frekans (f) yüzde (%) değerleri bulunmuştur. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin bilgi düzeyleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Veri toplama aracı olarak kullanılan ölçekte yer alan ifadelerin konu alanlarına göre sınıflandırılması, araç egzoz gazlarının küresel çevre problemleri ile ilişkileri; araç egzozlarının yaydıkları gazlar; karbon monoksit, CFC (kloroflorokarbon), kükürt dioksit ve azot oksit gazları ile su buharı, asit buharı ve ısının küresel çevre problemleri ile ilişkilerini kapsamaktadır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Öğrencilerin egzoz gazları ile çevresel etkileri arasındaki ilişki hakkındaki görüşleri Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Araçların çevre üzerindeki etkilerine ilişkin ifadeler

<i>İfadeler</i>	<i>Doğru</i>		<i>Yanlış</i>		<i>Bilmiyorum</i>	
	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
<i>Araçlar küresel ısınmayı artırır</i>	122	63,5	42	21,9	28	14,6
<i>Araçlar asit yağmuruna sebep olur</i>	126	65,6	18	9,4	48	25,0
<i>Araçlar ozon tabakasına zarar verir</i>	180	93,8	4	2,1	8	4,2

Tablo 1’deki araç egzoz gazlarının küresel çevre problemleri ile ilişkilerini içeren ifadeler incelendiğinde; öğrencilerin yaklaşık üçte ikisinin araç egzoz gazlarının küresel ısınmayı (%63,5) ve asit yağmurlarını (%65,6) arttırdığını bildiği, ancak büyük çoğunluğunun (%93,8) hatalı olarak araçların ozon tabakasının incelmeye üzerinde etkisi olduğunu düşündükleri görülmektedir. Değişik ülkelerde yapılan önceki çalışmalar göstermektedir ki, öğrenciler araç emisyonlarını ile sera etkisi ve asit yağmurları arasında doğru şekilde bağ kurmalarına rağmen, araçların ozon tabakasına etkisi

hakkında yanlış bağlantı kurmaktadırlar. Türkiye'deki ortaöğretim öğrencileri arasında bu çalışmada ortaya çıkan bu yanlış, diğer ülkelerde farklı yaş, cinsiyet ve eğitim seviyesindeki öğrenciler arasında da oldukça yaygındır (Boyes ve Stanisstreet, 1993; Boyes ve Stanisstreet, 1994; Boyes ve diğ., 1995; Leeson ve diğ., 1997a; Leeson ve diğ., 1997b; Batterham ve diğ., 1996; Dove, 1996; Hillman ve diğ., 1996; Boyes ve Stanisstreet, 1997; Dimitriou, 2001; Khalid, 2001; Daskolia ve diğ., 2006).

Öğrencilerin araç egzoz emisyonlarının bileşenleri hakkındaki görüşleri Tablo 2'de sunulmuştur.

Araçlar, önemli karbon monoksit kaynaklarından birisi olmasına rağmen (Fisher ve diğ., 2002), öğrencilerin üçte ikisinden daha azı (%60,4) egzoz emisyonlarının karbon monoksit yaydığını ifade etmiştir. Öğrencilerin yarısı (%53,1) araçların karbon dioksit yaydığını düşünmüşlerdir. Araçlar, öğrencilerin sadece dörtte biri (%21,9) tarafından azot oksit kaynağı olarak değerlendirilmiş olup, üçte ikiye yakını (%61,5) bu konuda bilgi sahibi olmadıklarını ifade etmiştir. Gerçekte motorlu araçlar aynı zamanda NOx kaynağıdır (Fisher ve diğ., 2002; Siddique, 2004).

Tablo 2. Araç egzoz emisyonlarının bileşenleri hakkındaki ifadeler

<i>İfadeler</i>	<i>Doğru</i>		<i>Yanlış</i>		<i>Bilmiyorum</i>	
	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
<i>Araçlar karbon monoksit (CO) yayar</i>	116	60,4	20	10,4	56	29,2
<i>Araçlar karbon dioksit (CO₂) yayar</i>	102	53,1	38	19,8	52	27,1
<i>Araçlar kloroflorokarbon (CFC) yayar</i>	56	29,2	18	9,4	118	61,5
<i>Araçlar kükürt dioksit (SO₂) yayar</i>	52	27,1	20	10,4	120	62,5
<i>Araçlar azot oksit (NO) yayar</i>	42	21,9	32	16,7	118	61,5
<i>Araçlar su buharı yayar</i>	44	22,9	80	41,7	68	35,4
<i>Araçlar asit buharı yayar</i>	84	43,8	32	16,7	76	39,6
<i>Araçlar ısı yayar</i>	98	51,0	56	29,2	38	19,8

Öğrencilerin dörtte biri (%27,1), araç egzozlarının kükürt dioksit içerdiğini düşünmekte olup, üçte ikisine yakını (%62,5) bu konuda fikir sahibi değildir. Gerçekte, araçlar bir miktar kükürt dioksit yaysa da, atmosferdeki toplam kükürt dioksit yükünün çok küçük bir kısmından araç egzoz emisyonları sorumludur (Hillman ve diğ., 1996; Boyes ve Stanisstreet, 1997).

Egzoz emisyonları gerçekte su buharı içermesine rağmen, öğrencilerin dörtte birinden daha azı (%22,9) bu gerçeğin farkındadır. Öğrencilerin önemli bir kısmı (%43,8) asit buharını egzoz emisyonlarının bir bileşeni olduğunu ifade etmiştir. Daha yüksek oranda beklenmesine rağmen öğrencilerin sadece yarısı (%51) araçların ısı yaydığını düşünmektedir.

Diğer taraftan öğrencilerin üçte birine yakını (%29,2), hatalı bir şekilde, araçların kloroflorokarbon (CFC) gazları yaydığını düşünmüş olup, büyük çoğunluğu bu konuyu (%61,5) bilmediklerini ifade etmiştir. Öğrencilerin sadece onda biri (%9,4) araç egzoz emisyonlarının CFC gazları ihtiva etmediğini net olarak bilmiştir.

Gazların küresel çevre problemleriyle ilişkisi hakkındaki öğrenci görüşleri Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Gazların küresel çevre problemleriyle ilişkisi hakkındaki ifadeler

<i>İfadeler</i>	<i>Doğru</i>		<i>Yanlış</i>		<i>Bilmiyorum</i>	
	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
<i>Karbon monoksit küresel ısınmayı artırır</i>	110	57,3	18	9,4	64	33,3
<i>Karbon dioksit küresel ısınmayı artırır</i>	108	56,3	32	16,7	52	27,1
<i>CFC gazları küresel ısınmayı artırır</i>	58	30,2	28	14,6	106	55,2
<i>Kükürt dioksit küresel ısınmayı artırır</i>	84	43,8	20	10,4	88	45,8
<i>Azot oksit küresel ısınmayı artırır</i>	74	38,5	38	19,8	80	41,7
<i>Su buharı küresel ısınmayı artırır</i>	64	33,3	64	33,3	64	33,3
<i>Asit buharı küresel ısınmayı artırır</i>	100	52,1	22	11,5	70	36,5
<i>Isı küresel ısınmayı artırır</i>	78	40,6	46	24,0	68	35,4
<i>CO asit yağmuruna sebep olur</i>	102	53,1	20	10,4	70	36,5
<i>Karbon dioksit asit yağmuruna sebep olur</i>	76	39,6	34	17,7	82	42,7
<i>CFC gazları asit yağmuruna sebep olur</i>	66	34,4	14	7,3	112	58,3
<i>Kükürt dioksit asit yağmuruna sebep olur</i>	86	44,8	32	16,7	74	38,5
<i>Azot oksit asit yağmuruna sebep olur</i>	82	42,7	26	13,5	84	43,8
<i>Su buharı asit yağmuruna sebep olur</i>	70	36,5	78	40,6	44	22,9
<i>Asit buharı asit yağmuruna sebep olur</i>	96	50,0	32	16,7	64	33,3
<i>Isı asit yağmuruna sebep olur</i>	62	32,3	58	30,2	72	37,5
<i>CO ozon tabakasına zarar verir</i>	134	69,8	14	7,3	44	22,9
<i>Karbon dioksit ozon tabakasına zarar verir</i>	106	55,2	28	14,6	58	30,2
<i>CFC gazları ozon tabakasına zarar verir</i>	62	32,3	22	11,5	108	56,3
<i>Kükürt dioksit ozon tabakasına zarar verir</i>	96	50,0	26	13,5	70	36,5
<i>Azot oksit ozon tabakasına zarar verir</i>	92	47,9	32	16,7	68	35,4
<i>Su buharı ozon tabakasına zarar verir</i>	56	29,2	74	38,5	62	32,3
<i>Asit buharı ozon tabakasına zarar verir</i>	110	57,3	30	15,6	52	27,1
<i>Isı ozon tabakasına zarar verir</i>	60	31,3	32	32,3	70	39,6

Küresel ısınma

Araç egzoz gazlarının yaydıkları gazlar ve küresel çevre problemleri ile ilişkilerini içeren ifadelerle göre; öğrencilerin yarısından fazlasının karbon monoksit (%57,3) ve karbon dioksit (%56,3) gazlarının küresel ısınmayı artırdığını bildikleri görülmüştür. Öğrencilerin üçte biri (%38,5) azot oksidin küresel ısınmadan sorumlu gazlardan biri olduğunu değerlendirmiştir. Öğrencilerin beşte ikisinden fazlası (%43,8), hatalı bir şekilde, sülfür dioksitin küresel ısınmaya sebep olduğunu düşünmüştür. Öğrencilerin üçte birine yakını (%30,2) CFC gazlarının, yarısından fazlası (%52,1) asit buharının küresel ısınma üzerinde olumsuz etkileri olduğunu düşünmektedir. Üçte bir oranındaki (%33) öğrenci grubu, ısının küresel ısınmayı artırdığını düşünerek kavram yanlışlığı içerisindedir.

Su buharı, öğrencilerin üçte biri (%33,3) tarafından sera etkisini artırıcı bir unsur olarak görülmektedir. Öğrencilerin çoğu su buharını “temiz” ve “saf” bir şey olarak canlandırdıkları için, onu kötü etki yapan bir şey veya kirletici olarak düşünememe eğiliminde olabilir (Hillman ve diğ., 1996, Boyes ve Stanistreet, 1997). Gerçekte, su buharı sera etkisinin artmasına neden olmasına rağmen, araç egzoz emisyonlarından kaynaklanan su buharı, okyanuslar ve diğer yüzey sularının buharlaşmasıyla oluşan atmosferdeki miktarın çok küçük bir kısmını oluşturur.

Öğrencilerin araç egzoz emisyonları ile küresel çevre problemleri arasında neden-sonuç ilişkisini hatalı kurmaları sonucu, bu konular arasında kavram yanlışlığı içerisinde oldukları gözlenmiştir. Yapılan diğer çalışmalarda olduğu gibi, öğrenciler araç egzoz emisyonları ile küresel ısınmayı doğru bir şekilde ilişkilendirmelerine rağmen, önemli bir öğrenci grubu bunun sebebi olarak, hatalı bir şekilde, araç egzoz emisyonlarından kaynaklanan ısı, asit buharı, kükürt dioksit ve CFC gazlarını göstermektedirler. Araçların küresel ısınmaya yaydıkları ısı vasıtasıyla etkide bulunduğu düşüncesi diğer çalışmalarda da ortaya çıkan yaygın bir kavram yanlışlığıdır (Batterham ve diğ., 1996; Hillman ve diğ., 1996).

Asit yağmurları

Çalışmaya katılan ortaöğretim öğrencileri, asit yağmuruna sebep olan gazların neler olduğunu anlamada oldukça yetersizdir. Çalışmaya katılanlardan sadece %10,4'ü karbon monoksitin, %17,7'si karbon dioksitin, %7,3'ü CFC gazlarının, 16,7'si asit buharının asit yağmuruna sebep olmadığını kesin olarak söyleyebilmişlerdir. Öğrencilerin sadece % 44,8'inin kükürt dioksit ve %42,7'sinin azot oksit gazlarının asit yağmurlarının ana sebeplerinden olduğunu bildikleri gözlenmiştir. Ortaöğretim öğrencilerinin %53,1'inin karbon monoksit, %39,6'sının karbon dioksit, %34,4'ünün CFC gazları, %36,5'inin su buharı, %50'sinin asit buharı ve %32,3'ünün ısının asit yağmurları üzerinde etkisi olduğunu, hatalı bir şekilde, düşündükleri görülmüştür. Bu şekilde cevap veren öğrencilerin büyük çoğunluğu, araçların bu gazlar vasıtasıyla asit yağmurlarına katkıda bulduklarını ifade etmiştir. Araçlar asit yağmurlarına etki etmesine rağmen, bunun gerçekleşme yolu öğrencilerin bir kısmının düşündüğü gibi bu gazlar vasıtasıyla değildir ve ayrıca araçlar CFC gazları da yaymaz. Öğrencilerin üçte ikisi araç egzoz emisyonlarının asit yağmurlarına sebep olduğunu bilmelerine rağmen, bunun hangi yolla gerçekleştiği hakkında yanlış rotayı düşündükleri için bilgi eksikliğinden kaynaklanan bir yanlışlığı içindedirler.

Ozon tabakası

Gazlarının ozon tabakası üzerine etkisini gösteren ifadeler incelendiğinde, öğrencilerin sadece üçte biri (%32,3) CFC gazlarının ozon tabakası üzerinde etkili olduğunu bilmiştir. Öğrencilerin % 69,8'i karbon monoksit, %55,2'i karbon dioksit, %50'si kükürt dioksit, %47,9'u azot oksit, %29,2'si su buharı, %57,3'ü asit buharı ve %31,3'ü ısının ozon tabakasının zarar görmesinde rol aldığını ifade etmiştir. Ozon tabakasının zarar görmesinde sadece CFC'ler rol oynamaz. Aynı zamanda; kimyasal çözücüler, Cl, Br gibi zararlı kimyasallar ve yine fabrikalardan, ozon seviyesinde uçan süper ses hızında uçak egzozlarından kaynaklanan CO₂, metan ve azot bileşikleride ozona etki eder (Dove, 1996). Araçların ozon tabakasına zarar verdiğini düşünen öğrencilerden bir

kısmı, bunun araçların yaydığı karbon monoksit, karbon dioksit, kükürt dioksit, azot oksit, su buharı, asit buharı ve ısı vasıtasıyla gerçekleştirdiğini düşünmektedir. Öğrencilerin, araçların ozon tabakasına zarar verdiğini düşünmelerinin kaynağı, ozona zarar vermeyen egzoz emisyonlarını ozon tabakası zararlıları sanmaları olduğu gibi, ozona zarar verdiğini bildikleri CFC gazlarının araç egzoz emisyon bileşenlerinden olduğunu (%29,2) düşünmeleridir. Hillman ve diğ. (1996) tarafından yapılan çalışmada da öğrencilerin önemli bir kısmının araçların yaydıkları karbondioksit vasıtasıyla ozon tabakasına zarar verdiğini düşünerek kavram yanlışlığı içinde oldukları tespit edilmiştir.

Tablo 4'te öğrencilerin egzoz emisyonlarından kaynaklanan hidrokarbonların insan sağlığı ve doğaya etkisi, azot oksit yayılımının hızlanma ve seyir esnasındaki durumu, karbon monoksitin oluşumu, karbon dioksitin iklim değişikliğine etkisi ve egzoz gazı çıkış seviyesinin oluşan zararlarda belirleyici olup olmadığı ifadelerine verdikleri cevaplar sunulmuştur.

Öğrencilerin %21,9'u araç egzozlarından yayılan hidrokarbonların insan sağlığı ve doğa için yararlı gazlar olduğunu belirtirken, %26'sı bu durumun yanlış olduğunu %52,1'i ise bu konu hakkında hiçbir bilgileri olmadığını ifade etmişlerdir.

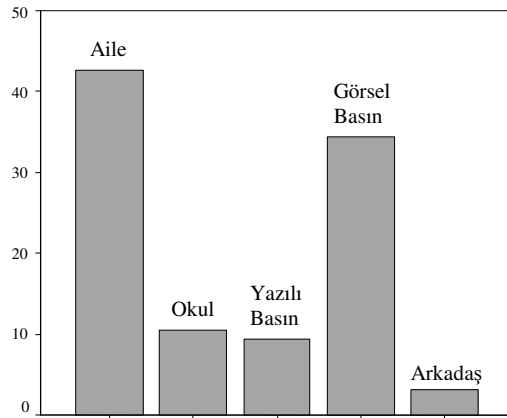
Tablo 4. Diğer ifadeler

<i>İfadeler</i>	<i>Doğru</i>		<i>Yanlış</i>		<i>Bilmiyor</i>	
	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
<i>Hidrokarbonlar insan sağlığı ve doğa için yararlı gazlardır.</i>	42	21,9	50	26,0	100	52,1
<i>Azot oksit hızlanma ve seyir esnasında en yüksek değere ulaşır.</i>	56	29,2	10	8,3	120	62,5
<i>Karbon monoksit yakıtın eksik yanması sonucu oluşur</i>	50	26,0	40	20,8	102	53,1
<i>Karbondioksitin sürekli artması iklim değişikliğine sebep olur.</i>	88	45,8	28	14,6	76	39,6
<i>Egzoz gazı çıkışları yer seviyesine çok yakın olduğu için, atmosfere atık gaz emisyonu yayan diğer kirletici kaynaklara göre daha az zararlara yol açar.</i>	46	24,0	44	22,9	102	53,1

Orta öğretim öğrencilerinin % 62,5'i azot oksit ve %53,1'i karbon monoksit gazlarının egzoz içerisinde nasıl oluştuğunu bilmediklerini belirtmişlerdir. Karbon dioksitin sürekli artmasının iklim değişikliklerini tetiklediği ifadesine öğrencilerin sadece %45,8'i doğru cevap verirken, %14,6'sı yanlış cevap vermişlerdir. Öğrencilerin %24'ünün "egzoz gazı çıkışları yer seviyesine yakın olduğu için, atmosfere atık gaz emisyonu yayan diğer kirleticilere göre daha az zarara yol açacağı" gibi bir kavram yanlışlığı içerisinde oldukları gözlenmiştir.

Çalışmaya katılan öğrenciler tarafından verilen bilgiler incelendiğinde cinsiyetlere göre bilgi seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiş olup, p'nin 0,01'den büyük olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin ailesine ait araç olup olmaması ve anne-babanın öğrenim durumuna göre, başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Şekil 1'de görüldüğü gibi, öğrencilerin trafik kaynaklı çevre problemleri ile ilgili bilgi kaynaklarının %42,7'sinin aile, %10,4'ünün okul, %9,4'ünün yazılı basın, %34,4'ünün görsel basın ve %3,1'inin arkadaş vd. olduğu gözlenmiştir.



Şekil 1. Öğrencilerin trafik kaynaklı çevre problemleri ile ilgili bilgi kaynakları

Trafik kaynaklı çevre problemleri ile ilgili öğrencilerin bilgi kaynaklarında en yüksek oranı ailelerin ve görsel basının aldığı belirlenmiştir. Yapılan diğer araştırmalarda da, öğrencilerin çevre problemleri ile ilgili bilgi kaynaklarının okul dışı etkenler ve medya olduğu bulunmuştur (Smyth, 1995; Cullingford, 1996; Pekel ve Özyay, 2005).

SONUÇ VE ÖNERİLER

15-17 yaş arası ortaöğretim öğrencilerinin ölçme aracına vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde, motorlu araç kaynaklı çevresel problemler ve araçların hangi yolla çevresel problemlere sebebiyet verdikleri hakkında yetersiz bilgi sahibi oldukları görülmektedir. Örneğin; seçilen kitleye ait öğrencilerin yaklaşık üçte birlik kısmı, küresel ısınma ve asit yağmurları gibi ana çevre problemlerine sebebiyet veren araçların bu olumsuz etkisinin farkında değildir. Çalışmada ortaya çıkan bir başka çarpıcı sonuç öğrencilerin onda birinden daha azının araçların ozon tabakasının zarar görmesindeki ana aktör olan CFC gazları yaymadığını doğru olarak ortaya koyabilmiş olmasıdır. Bunlara ek olarak öğrencilerin sadece üçte biri CFC gazlarının ozon tabakasına zarar verdiğini belirtmiştir. Bu sonuçlar, araç kaynaklı çevresel problemler hakkındaki bilgi eksikliğinin yanı sıra, ana çevre problemlerinden biri olan ozon tabakasının zarar görmesinin nedenleri konusunda da farkındalığın seviyesini göstermesi bakımından dikkat çekicidir.

Çevre problemleri hakkında okullarda doğru ve tutarlı bilgilerin öğretilmesi son derece önemli bir konudur. Bu çalışmanın sonuçları göstermiştir ki, araçların çevreye etkileri ve küresel çevre problemleri hakkındaki bilgi kaynağı seçilen kitle için genellikle okullar değildir. Oysa doğru bilgilerin öğretilmesi için okulların çevre eğitimi sürecine aktif olarak dâhil edilmesi gerektiği tartışılmaz bir gerçektir. Yapılan bu çalışmadaki araç emisyonlarının çevresel etkileri konusundaki bilgi seviyelerinin belirlenmesinin sonuçlarının çevre eğitiminin geliştirilmesine yönelik önerileri tek başına içermesi mümkün değildir. Bu çalışmanın sonuçları sadece seçilen kitlenin çevre

eğitimi konusunda bilgi seviyesinin yetersizliğini ortaya koymakta olup, çevre eğitimine ilişkin müfredat konularının araçların çevresel etkileri hakkında gerekli bilgileri öğretmeye ve olumlu tutum geliştirmeye yönelik olarak düzenlenmesi ve çevre eğitiminin ihtiyaçlara göre geliştirilmesi, ancak yapılacak genel ve geniş kapsamlı araştırmalarla mümkün olabilecektir. Çevre eğitimi ihmal edilmemesi gereken bir konudur. Unutulmamalıdır ki, bugünün öğrencileri yarının araç kullanıcıları ve çevre problemleriyle baş başa kalacak kişilerdir.

Öğretmenler, araçlardan kaynaklanan çevre problemleriyle nasıl baş edecekleri ve onları nasıl önleyeceklerini anlamaları konularında öğrencilerine yardım etmelidirler. Araçlardan kaynaklanan çevre problemleri konusundaki bazı öğrencilerin kavram yanlışlarının ana kaynağı okul temelli eğitimin eksikliği sebebiyle özellikle medyadan ve arkadaş çevresinden öğrenilen kontrolsüz ve yanlış bilgiler olabileceği gibi, öğretmenlerden geçen yanlış düşünceler de olabilmektedir (Groves ve Pugh, 1999). Bu sebeple, çevre eğitiminde kullanılacak eğitimcilerin çok iyi yetiştirilmesi oldukça önemli bir konudur. Doğru ve etkili bir çevre eğitimi, ilköğretim öncesi öğretmenler ve aileleri de içerecek şekilde toplumun geniş bir kesiminin içinde yer aldığı ortak bir anlayışa sahip olarak verilmelidir (Daskolia ve diğ., 2006). Eğitim sürecinde, aileler, sivil toplum örgütleri ve basının da aynı hassasiyet ile öğrencileri desteklemeleri gerekir.

Öğrencilerin karıştırdıkları ve kafalarında canlandıramadıkları çevre kirleticileri benzetim yöntemi ile öğrencilerin kafalarında net olarak canlandırılarak kavram yanlışlarının önüne geçilmelidir. Yaygın olarak karşılaşılan kavram yanlışlarının önüne geçmek için, çevre eğitimi, teorik olarak konunun anlatımından daha çok faaliyet temelli sınıf içi ve dışı uygulamalarla desteklenerek verilmelidir. Çevre hakkındaki bilgileri geliştirmek için öğrenciler, çevresel faaliyetlere yönlendirilmelidir. Artan çevre bilgisi, çevreye karşı olan tutumları da olumlu etkilemektedir (Keller, 1985; Arcury, 1990; Bradley ve diğ., 1999; Asunta, 2003; Pe'er ve diğ., 2007).

*Bu çalışmanın bir kısmı 23-25 Mayıs 2007 tarihlerinde Ankara'da yapılan Trafik ve Yol Güvenliği IV. Ulusal Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Ek-1

TRAFİK KAYNAKLI ÇEVRE PROBLEMLERİ BİLGİ DÜZEYİ ÖLÇME ARACI

Adı-Soyadı:

Cinsiyetiniz:

Yaşınız:

Baba öğrenim durumu:

Anne öğrenim durumu:

Ailede araç var mı?

Çevre ve trafik hakkındaki bilgi kaynaklarınızı öncelik numarasına göre sıralayınız (1-2-3-4-5): (Aile-Okul- Yazılı basın-Görsel ve işitsel basın- Arkadaş vb.)

İfadeler	Doğru	Yanlış	Bilmiyorum
1. Araçlar küresel ısınmayı artırır			
2. Araçlar asit yağmuruna sebep olur			
3. Araçlar ozon tabakasına zarar verir			
4. Araçlar karbon monoksit (CO) yayar			
5. Araçlar karbon dioksit (CO2) yayar			
6. Araçlar kloroflorokarbon (CFC) yayar			
7. Araçlar kükürt dioksit (SO2) yayar			
8. Araçlar azot oksit (NO) yayar			
9. Araçlar su buharı yayar			
10. Araçlar asit buharı yayar			
11. Araçlar ısı yayar			
12. Karbon monoksit küresel ısınmayı artırır			
13. Karbon dioksit küresel ısınmayı artırır			
14. CFC gazları küresel ısınmayı artırır			
15. Kükürt dioksit küresel ısınmayı artırır			
16. Azot oksit küresel ısınmayı artırır			
17. Su buharı küresel ısınmayı artırır			
18. Asit buharı küresel ısınmayı artırır			
19. Isı küresel ısınmayı artırır			
20. CO asit yağmuruna sebep olur			
21. Karbon dioksit asit yağmuruna sebep olur			
22. CFC gazları asit yağmuruna sebep olur			
23. Kükürt dioksit asit yağmuruna sebep olur			
24. Azot oksit asit yağmuruna sebep olur			
25. Su buharı asit yağmuruna sebep olur			

26. Asit buharı asit yağmuruna sebep olur			
27. Isı asit yağmuruna sebep olur			
28. CO ozon tabakasına zarar verir			
29. Karbon dioksit ozon tabakasına zarar verir			
30. CFC gazları ozon tabakasına zarar verir			
31. Kükürt dioksit ozon tabakasına zarar verir			
32. Azot oksit ozon tabakasına zarar verir			
33. Su buharı ozon tabakasına zarar verir			
34. Asit buharı ozon tabakasına zarar verir			
35. Isı ozon tabakasına zarar verir			
36. Hidrokarbonlar insan sağlığı ve doğa için yararlı gazlardır			
37. Azot oksit hızlanma ve seyir esnasında en yüksek değere ulaşır			
38. Karbon monoksit yakıtın eksik yanması sonucu oluşur			
39. Karbondioksitin sürekli artması iklim değişikliğine sebep olur			
40. Egzoz gazı çıkışları yer seviyesine çok yakın olduğu için, atmosfere atık gaz emisyonu yayan diğer kirlenici kaynaklara göre daha az zararlara yol açar			

KAYNAKLAR

Arcury, T. A. (1990). Environmental Attitude and Environmental Knowledge. *Human Organization*, 49(4), 300-304.

Asunta, T. (2003). *Knowledge of Environmental Issues– Where Pupils Acquire Information and How It Affects Their Attitudes, Opinions and Laboratory Behaviour*. Research Reports no. 221. University of Jyväskylä: Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social.

Batterham, D., Stanisstreet, M. ve Boyes, E. (1996). Kids, Cars and Conservation: Children's Ideas about the Environmental Impact of Motor Vehicles. *International Journal of Science Education*, 18(3), 347-354.

Bayram, H., Dörtbudak, Z., Evyapan Fişekçi, F., Kargın, M. ve Bülbül, B. (2006). The Proceedings of the Panel “Effects of Air Pollution on Human Health, Air Pollution Problem in the World, Turkey and Our Region”. *Dicle Tıp Dergisi*, 33(2), 105-112.

Boyes, E. ve 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. ve Stanisstreet, M. (1994). Development of the Ideas of Secondary School Children Concerning Ozone Layer Damage. *Global Environmental Change*, 4(4), 311-324.

Boyes, E., Chambers, W. ve Stanisstreet, M. (1995). Trainee Primary Teachers’ Ideas about the Ozone Layer. *Environmental Education Research*, 1(2), 147-158.

Boyes, E. ve Stanisstreet, M. (1997). The Environmental Impact of Cars: Children's Ideas and Reasoning. *Environmental Education Research*, 3(3), 269-282.

Boyes, E. ve Stanisstreet, M. (1998). High School Students' Perceptions of How Major Global Environmental Effects Might Cause Skin Cancer. *Journal of Environmental Education*, 29(2), 31-36.

Boyes E, Stanisstreet M. ve Spiliotopoulou V. (1999). The Ideas of Greek High School Students about the 'Ozone Layer'. *Science Education*, 83(6), 724-737.

Bradley, J. C., Waliczek, T. M. ve Zajicek, J. M. (1999). Relationship between Environmental Knowledge and Environmental Attitude of High School Students. *Journal of Environmental Education*, 30(3), 17-21.

Brauer, M., Hoek, G., Van Vliet, P., Meliefste, K., Fischer, P. H., Wijga, A., Koopman, L. P., Neijens, H. J., Gerritsen, J., Kerkhof, M., Heinrich, J., Bellander, T. ve Brunekreef, B. (2002). Air Pollution from Traffic and the Development of Respiratory Infections and Asthmatic and Allergic Symptoms in Children. *Am J Respir Crit Care Med*, 166(8), 1092-1098.

Buckeridge, D. L., Glazier, R., Harvey, B. J., Escobar, M., Amrhein, C. ve Frank, J. (2002). Effect of Motor Vehicle Emissions on Respiratory Health in an Urban Area. *Environ Health Perspect*, 110(3), 293-300.

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

Chaaban, F. B., Nuwayhid, I. ve Djoundourian, S. (2001). A Study of Social and Economic Implications of Mobile Sources on Air Quality in Lebanon. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 6(5), 347-355.

Ciccone, G., Forastiere, F., Agabiti, N., Biggeri, A., Bisanti, L., Chellini, E., Corbo, G., Dell'Orco, V., Dalmaso, P., Volante, T. F., Galassi, C., Piffer, S., Renzoni, E., Rusconi, F., Sestini, P. ve Viegli, G. (1998). Road Traffic and Adverse Respiratory Effects in Children. *Occup Environ Med*, 55(11), 771-778.

Colvile, R. N., Hutchinson, E. J., Mindell, J. S. ve Warren, R. F. (2000). The Transport Sector as a Source of Air Pollution. *Atmospheric Environment*, 35(9), 1537-1565.

Crosignani, P., Tittarelli, A., Borgini, A., Codazzi, T., Rovelli, A., Porro, E., Contiero, P., Bianchi, N., Tagliabue, G., Fissi, R., Rossitto, F. ve Berrino, F. (2004). Childhood Leukaemia and Road Traffic: A Population-Based Case-Control Study. *Int J Cancer*, 108(4), 596-599.

Cullingford, C. (1996). Children's Attitudes to the Environment. Yayımlandığı Kitap: G. Haris ve C. Blackwell (Editörler), *Environmental Issues in Education* (21-36). Hants, England: Arena Ashgate Publishing Limited. London.

Daskolia, M., Flogaitis, E. ve Papageorgiou, E. (2006). Kindergarten Teachers' Conceptual Framework on the Ozone Layer Depletion. Exploring the Associative Meanings of a Global Environmental Issue. *Journal of Science Education and Technology*, 15(2), 168-178.

Dimitriou, A. (2001). Citizens' Models of Thinking about the Ozone Layer. *Themes in Education (Themata stin Ekpaideusi)*, 2(2-3), 285-311.

Dove, J. (1996). Student Teacher Understanding of the Greenhouse Effect, Ozone Layer Depletion and Acid Rain. *Environmental Education Research*, 2(1), 89-100.

European Conference of Ministers of Transport (ECMT). 2001. *Vehicle Emission Reductions*. Paris: OECD Publications.

Fisher, G.W., Rolfe, K.A., Kjellstrom, T., Woodward, A., Hales, S., Sturman, A.P., Kingham, S., Petersen, J., Shrestha, R. ve King, D. (2002). Health effects due to motor vehicle air pollution in New Zealand, Report to the Ministry of Transport.

<<http://www.transport.govt.nz/publications/niwa-report/index.php>> (2009, Mart 18).

Forsberg, B., Steinberg, N. ve Wall, S. (1997). People Can Detect Poor Air Quality Well Below Guideline Concentrations: A Prevalence Study of Annoyance Reactions and Air Pollution From Traffic. *Occup Environ Med*, 54(1), 44-48.

Fuqi, S., Kuze, H., Yoshii, Y., Nemoto, M., Takeuchi, N., Kimura, T., Umekawa, T., Yoshida, T., Hioki, T., Tsutsui, T. ve Kawasaki, M. (2005). Measurement of Regional Distribution of Atmospheric NO₂ and Aerosol Particles with Flashlight Long-Path Optical Monitoring. *Atmospheric Environment*, 39(27), 4959-4968.

Gehring, U., Cyrus, J., Sedlmeir, G., Brunekreef, B., Bellander, T., Fischer, P., Bauer, C. P., Reinhardt, D., Wichmann, H. E. ve Heinrich, J. (2002). Traffic-Related Air Pollution and Respiratory Health during the First 2 Yrs of Life. *Eur Respir J*, 19(4),690-698.

Ghose, M. K., Paul, R. ve Banerjee, S. K. (2005). Assessment of the Impact on Human Health of Exposure to Urban Air Pollutants: An Indian Case Study. *International Journal of Environmental Studies*, 62(2), 2001-214.

Groves, F. H. ve Pugh, A. F. (1999). Elementary Pre-Service Teacher Perceptions of the Greenhouse Effect. *Journal of Science Education and Technology*, 8(1), 75-81.

Groves, F. H. ve Pugh, A. F. (2002). Cognitive Illusions as Hindrances to Learning Complex Environmental Issues. *Journal of Science Education and Technology*, 11(4), 381-390.

Harrison, R. M., Leung, P. L., Somerville, L., Smith, R. ve Gilman, E. (1999).

Analysis of Incidence of Childhood Cancer in the West Midlands of the United Kingdom in Relation to Proximity to Main Roads and Petrol Stations. *Occup Environ Med*, 56(11), 774-780.

Hillman, M., Stanisstreet, M. ve Boyes, E. (1996). Enhancing Understanding in Student Teachers: The Case of Auto-Pollution. *J of Education for Teaching*, 22(3), 311-325.

Hoek, G., Brunekreef, B., Goldbohm, S., Fischer, P. and van den Brandt, P. A. (2002). Association Between Mortality and Indicators of Traffic-Related Air Pollution in the Netherlands: A Cohort Study. *Lancet*, 360(9341), 1203-1209.

Keller, S. R. (1985). Attitudes toward Animals: Age-Related Development Among Children. *The Journal of Environmental Education*, 16(3), 29-38.

Khalid, T. (2001). Pre-service Teachers' Misconceptions Regarding Three Environmental Issues. *Canadian J of Environmental Education*, 6(1), 102-120.

Langholz, B., Ebi, K. L., Thomas, D. C., Peters, J. M. ve London, S. J. (2002). Traffic Density and the Risk of Childhood Leukemia in A Los Angeles Case-Control Study. *Ann Epidemiol*, 12(2), 482-7.

Lanki, T., Pekkanen, J., Aalto, P., Elosua, R., Berglind, N., D'Ippoliti, D., Kulmala, M., Nyberg, F., Peters, A., Picciotto, S., Salomaa, V., Sunyer, J., Tiittanen, P., von Klot, S. ve Forastiere, F. (2006). Associations of Traffic Related Air Pollutants with Hospitalisation for First Acute Myocardial Infarction: The HEAPSS Study. *Occup Environ Med*, 63(12), 844-851.

Leeson, E., Stanisstreet, M. ve Boyes, E. (1997a). Primary Children's Ideas about Cars and the Environment. *Education 3-13*, 25(2), 25-29.

Leeson, E., Stanisstreet, M. ve Boyes, E. (1997b). Children's Ideas about the Environmental Impact of Cars: A Cross-Age Study. *International Journal of Environmental Studies*, 52(1-4), 89-103.

Littleldyke, M. (2004). Primary Children's Views on Science and Environmental Issues: Examples of Environmental Cognitive and Moral Development. *Environmental Education Research*, 10(2), 217-235.

Nyberg, F., Gustavsson, P., Jarup, L., Bellander, T., Berglind, N., Jakobsson, R. ve Pershagen, G. (2000). Urban Air Pollution and Lung Cancer in Stockholm. *Epidemiology*, 11(5), 487-495.

OECD. (2002). *OECD Guidelines towards Environmentally Sustainable Transport*. Paris: OECD Publications.

Oftedal, B., Nafstad, P., Magnus, P., Bjorkly, S. ve Skrondal, A. (2003). Traffic Related Air Pollution and Acute Hospital Admission for Respiratory Diseases in Drammen, Norway 1995-2000. *Eur J Epidemiol*, 18(7), 671-675.

Pearson, R. L., Wachtel, H. ve Ebi, K. L. (2000). Distance-Weighted Traffic Density in Proximity to a Home is a Risk Factor for Leukemia and Other Childhood Cancers. *J Air Waste Manag Assoc*, 50(2), 175-80.

Pe'er, S., Goldman, D. ve Yavetz, B. (2007). Environmental Literacy in Teacher Training: Attitudes, Knowledge, and Environmental Behavior of Beginning Students. *The Journal of Environmental Education*, 39(1), 45-59.

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

Pope, C. A., Burnett, R. T., Thun, M. J., Calle, E. E, Krewski, D, Ito, K. ve Thurston, G. D. (2002). Lung Cancer, Cardiopulmonary Mortality, and Long-Term Exposure to Fine Particulate Air Pollution. *J. Am. Med. Assoc*, 287(9), 1132-1141.

Reynolds, P., Von Behren, J., Gunier, R. B., Goldberg, D. E. ve Hertz, A. (2004). Residential Exposure to Traffic in California and Childhood Cancer. *Epidemiology*, 15(1), 6-12.

Siddique, S. (2004). Estimating the Relationship between Traffic and Air Pollution. *Road & Transport Research* 13(1), 76-84.

Smyth, J. C. (1995). Environment and Education: A View of Changing Scene. *Environmental Education Research*, 1(1), 3-20.

Sushko, A. (2007). Recreational Impacts on the Environment as an Impetus to Updating Recreational Regulations in the Washington State. *International Journal of Global Environmental Issues*, 7(4), 288-299.

Teague, W. G. ve Bayer, C. W. (2001). Outdoor Air Pollution. Asthma and Other Concerns. *Pediatr Clin North Am*, 48(5), 1167-1183.

Westerholm, R. ve Egebäck, K-E. (1994). Exhaust Emissions from Light- and Heavy Duty Vehicles: Chemical Composition, Impact of Exhaust after Treatment, and Fuel Parameters. *Environmental Health Perspectives*, 102(Suppl 4), 13-23.

Yeung, S., Boyes, E. ve Stanisstreet, M. (2004). Air pollution: The knowledge and Attitudes of Secondary School Students in Hong Kong. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 13(1), 21-37.