



ISSN:1306-3111
e-Journal of New World Sciences Academy
2009, Volume: 4, Number: 4, Article Number: 1C0090

EDUCATION SCIENCES

Received: June 2009
Accepted: September 2009
Series : 1C
ISSN : 1308-7274
© 2009 www.newwsa.com

Hakan Şenel
Burcu Güngör
Balıkesir University
huck181mc@hotmail.com
Balıkesir-Turkey

ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN KÜRESEL ISINMA HAKKINDAKİ BİLGİLERİNİN VE KAVRAM YANILGILARININ TESPİTİ

ÖZET

Bu çalışma, öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki ön bilgilerinin ve kavram yanlışlarının tespit edilmesi amacıyla yapılmıştır. Küresel ısınma kavramı hakkında 5 adet açık uçlu soru hazırlanmıştır. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar için, kavram yanlışlarıyla ilgili 5 alt boyut belirlenmiştir. Bu boyutlar doğrultusunda verilen cevaplar gruplandırılmış ve cevap oranlarına göre yüzde ve frekansları hesaplanmıştır. Ayrıca 8 adet öğrenci ile görüşmeler yapılmış ve bulgular desteklenmiştir. Araştırma sonucunda; öğrencilerin küresel çevre problemlerinden biri olan "sera etkisi" hakkında, küresel ısınmaya sebep olan faktörler ve alınacak tedbirler konuları hakkında sahip oldukları bilginin yeterli seviyede olmadığı ve bu konu hakkında çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Medya unsurlarının küresel ısınma hakkında yayınladıkları programların öğrencileri etkilediği sonucu da elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kavram, Kavram Yanılgısı, Küresel Isınma, Çevre, Çevre Eğitimi

DETERMINATION OF UNIVERSITY STUDENTS' INFORMATIONS AND MISCONCEPTIONS ABOUT GLOBAL WARMING

ABSTRACT

This study has been made with the purpose that identify of teacher candidates' prior knowledges and misconceptions about global warming. The sample of study is 75 units of first term students at Balıkesir University, Necatibey Education Faculty. They were chosen in the students that study Science Education Department and Biology Education Department. For the answers to questions of students, 5 sub-sizes were determined about the misconceptions. The answers to these dimensions are grouped and percentage and frequency were calculated according to the response rate. Otherwise interviews with 8 students also made and findings have been supported. As a result of research, it is identified that students have the information but they are not at sufficient level and have several misconceptions about "greenhouse effect", one of global environmental problems and issues of the factors lead to global warming and measures to obstruct global warming. It has been obtained as a result that the media elements' public programs about global warming affect students' ideas.

Keywords: Concept, Misconception, Global Warming, Environment, Environmental Education



1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Kavramlar; eşyaları, olayları, insanları ve düşünceleri benzerliklerine göre gruplandırdığımızda gruplara verdiğimiz adlardır. Deneyimlerimiz sonucunda iki veya daha fazla varlığı ortak özelliklerine göre bir arada gruplayıp diğer varlıklardan ayırt ederiz. Bu grup zihnimizde bir düşünce birimi olarak yer eder; bu düşünce birimini ifade etmekte kullandığımız sözcük (veya sözcükler) bir kavramdır. Kavramlar somut eşya, olaylar veya varlıklar değil, onları belirli gruplar altında topladığımızda ulaştığımız soyut düşünce birimleridir. Kavramlar gerçek dünyada değil, sadece düşüncelerimizde vardır (<http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/kitaplar/fizik/u4.doc>). Kısaca "kavram", "bilgi"yi, "bilimsel bilgi" konumuna yükselten bir gruplamadır (Taşkın ve Koray, 2006).

Kavramlar soyut nitelikte olduklarından öğretene ve öğrenen açısından sorunlar yaratmaktadır. Öğrenciler soyut kavramları zihinlerinde canlandıramamakta, bu da öğretmenin işini zorlaştırmaktadır. Bu noktada, kavramların olabildiğince somutlaştırılarak verilmesi gerekmektedir (Taşkın ve Koray, 2006). Bireylerin kavramları öğrenmesinde, zihinlerinde oluşturdukları ön bilgilerinin bilinmesi de büyük önem taşır. Bugün, eğitimde çok hızlı bir şekilde gelişmekte olan araştırma alanının, bir çok konuda, bireylerin, önceden oluşturdukları ve öğrenmelerine de büyük etkisi olan ilk kavramların tespitini amaçladığı görülmektedir (Griffiths, 1988. akt. Bozkurt, Akın ve Uşak, 2004).

Öğrencilerin zihinlerinde oluşan bu ilk kavramların, öğrencilerin geçmiş yaşantıları ile ilişkili olabilmektedirler. Bozkurt ve Cansüngü'ye göre (2002) bu yaşantılar, öğrencilerin, kendi günlük deneyimleri ile de yakından ilişkili olan fen ve çevre konuları hakkında, yanlış kavramlarının oluşmasına neden olabilir. Yanlış kavramlar, etkili bir fen ve çevre eğitimi için oldukça büyük önem taşıyan engellerdir. Bu engellerle mücadele etmek ve ortadan kaldırmak için, her şeyden önce bu tür kavram yanlışlarının öğrencilerin zihinlerinde ne şekilde yapılandırıldıklarının tespit edilmesi gerekir. Bu, verimli bir öğrenme ortamının hazırlanması açısından gerekli ve yeterli ilk şarttır (Bozkurt ve Cansüngü, 2002).

Doğal olarak, öğrenciler yeni bilgiler öğrenirken bunları daha önceki bilgileri üzerine inşa ederler. Sahip oldukları ön birikimler bazen yeni kavramların öğrenilmesinde yanlış öğrenmelere neden olurlar. Bir problemin çözümü veya bir işlemin yürütülmesi öğrencinin mantığına, önceki birikimlerine uygun düşebilir fakat öğrenci yaptıklarının bilimsel geçerliği olmadığını bilmeyebilir. İşte bu durumda kavram yanlışlarının gelişmesi söz konusudur (Gülçiçek ve Yağbasan, 2004).

Kavram yanlışlığı bireyin doğru olarak kabul edip birçok beceriyi sergilemede kaynak olarak kullandığı yanlış kavramlar ya da kavramlamalardır. Kavram yanlışlıkları rastgele yapılan hatalardan farklı özellikler gösterir. Kişi yaptığı hatayı ufak bir uyarı ile fark edebilir ve düzeltebilir. Ancak belirli bir kavram yanlışlığına sahip birey bu sebepten dolayı hata yaptığı zaman ve birisi tarafından uyarıldığı zaman önce kendini savunmaya geçer. Kişiyi tatmin edemediğiniz takdirde bildiğinden vazgeçmez (<http://www.aoa.edu.tr/cankoy/Kavram%20Yan%C4%Bllg%C4%Bls%C4%B1%20Nedir.doc>).

Örneğin, hiç fen dersi almamış bir kişi, etrafında gelişen doğa olaylarını anlamaya, yorumlamaya ve açıklamaya çalışır. Bu süreçte ailesi, çevresi, yazılı ve görsel basın, mitolojik ve özellikle de bilimsellikten uzak diğer kaynaklar önemli rol oynar. Bu kaynaklarla etkileşen bireyin zihninde birçok kavram da yavaş yavaş oluşmaya başlar. Ancak bu kavram ve bilgiler çoğunlukla bilimsel olmayan kaynaklardan edinildiğinden tamamına yakını yüzeyseldir ve bilimsel



temelden yoksundur. Bu ön kavram ve bilgilerle fen dersine gelen öğrencinin kendi geçmişindeki deneyimleri sonucu sahip olduğu bu türdeki bilgilere kavram yanılgıları denir.

Biyoloji eğitimi üzerine yapılan bazı çalışmalarda, başarısızlıkların nedenleri ortaya çıkarılmıştır. Nedenlerin en önemlisi, öğrencilerin biyolojideki çoğu kavramları yanlış anlamalarıdır. Bu durum, öğrencilerin hem mevcut bilgileri anlamalarını hem de bilgilerini daha da ilerletmelerini güçleştirmektedir (Temelli, 2006).

Biyoloji bilim dalı içinde yer alan ve dünyayı değerlendirmemizde en önemli kavramlardan biri de çevredir. Çevre, en genel anlamıyla, bir canlının yaşam ortamı olarak tanımlanmaktadır. Ekolojik anlamda, bireyle ilişkili canlı-cansız her şeyi kapsayan bir terimdir (Berkes ve Kışlalıoğlu, 1993). Günümüzde hızla artan dünya nüfusu, hızlı sanayileşme ve sağlıksız kentleşme, nükleer denemeler, tarım ilaçları, yapay gübreler, deterjanlar gibi kimyasal maddeler giderek çevreyi kirletmeye başlamış, bunun sonucu olarak kirlenen hava, su ve toprak, canlılar için zararlı olabilecek boyutlara ulaşmıştır. Bu kirlilik "çevre sorunu" olarak değerlendirilebilir (Aydoğdu ve Gezer, 2006). Çevre sorunları, yaşamla ilgili gereksinimlerin karşılanmasını güçleştiren veya olanaksızlaştıran engellere ilişkin sorunlardır. Bu engellere çevre kirliliği denilmektedir (Çevre Bakanlığı, 1991).

İnsanoğlunun doğanın bize sunduklarını hesapsızca kullanarak yarattığı bu gibi çevre sorunlarının yanı sıra, en önemli çevre sorunlarından biri de küresel ısınma ve iklim değişikliğidir.

İnsanlığın son yüz yıl içinde karada ve suda yaptığı ve hala yapmakta olduğu tahribatın bir sonucu olarak toprak ve su ile birlikte havanın da bileşimi önemli ölçüde bozulmaya uğramıştır. Hızla artan sanayi ve yerleşim bölgelerinden çıkan sera gazları, çevre ve atmosferi büyük ölçüde kirlenmekte ve küresel ölçekte havanın ısınma eğilimi de giderek artmaktadır. Sonuç olarak, artık insan iklimi, iklim de insanı büyük ölçüde etkilemektedir. Bu sebepten dolayı insanlık küresel iklim değişimi problemiyle karşı karşıyadır (Kadioğlu, 2008).

İklim, uzun yıl ortalamalarıyla belirlenen bir olaydır. Uzun yıllar içerisinde ısıdaki değişiklikler bir bölgenin iklim durumunu belirler. Son yıllarda yapılan pek çok araştırma dünyada pek çok sebeple iklimin değiştiğini göstermektedir. Bilim adamları dünyanın ikliminin doğal nedenlerle değişebileceği gibi günümüz antropojenik etkilerinin de buna büyük ölçüde katkıda bulunduğunu söylemektedirler (Aksay, Ketenoğlu, Kurt, 2005).

Dünya tarihinde iklimler doğal olarak büyük değişiklikler geçirmişlerdir ve bu süreç ilerleyecektir. Ancak bugün karşılaştığımız ve bir bakıma bu gezegendeki geleceğimizi tehdit eden ortamsal-çevresel iklimatik değişimler doğal değil, insanın neden olduğu değişimlerdir (Güney, 2004).

Çepel'e göre (2003) küresel iklim değişimi; küresel ısınma sonunda, diğer iklim öğelerinin de (hava hareketleri, yağışlar, nemlilik, vb.) etkilenecek, dünya ikliminin uzun jeolojik devirlerdekinin aksine, son 10-15 yıl gibi çok kısa bir dönemde hızla değişmesini ifade eden bir kavramdır. Daha dar anlamıyla bu terim, sıcaklık artışı ile birlikte, hava hareketleri, yağışlar, nemlilik, vb. iklim öğelerinin de tüm karalar ve sular dünyasında dramatik bir şekilde değişimi anlamını taşımaktadır.

Çepel (2003) küresel ısınmanın nedenlerini kısaca aşağıdaki gibi açıklamıştır:

- Fosil yakıt kullanımıyla sera gazlarının, özellikle karbondioksitin anormal derecede artarak atmosferde birikmesi,



- Bitki örtüsünün, özellikle ormanların tahribi ve yok edilmesi,
- Hızlı ve çarpık kentleşme,
- Hızlı sanayileşme.

Küresel ısınmayı etkileyen bu faktörler içinde ormansızlaşma ve çarpık kentleşme, ikinci derecede önemlidir. Fosil yakıtların kullanılmasından dolayı artan sera gazları ile hızlı sanayileşme ise ağırlıklı etkileri olan iki faktördür. Ancak bunlar da dolaylı olarak birbirini tamamlamaktadır (Çepel, 2003).

Bu nedenlerden dolayı küresel ısınmanın potansiyel etkileri de aşağıdaki gibidir:

- İklim tiplerinde değişiklik:
 - Sanayi devriminden sonra atmosferde CO₂'nin iki katına çıkışı 2030 yılına kadar muhtemel iklimsel değişikliklerinin olacağını işaret etmektedir. İlk göze çarpan değişim, sıcaklıktaki artışlar olacaktır. Küresel ısınma şiddetli fırtınaların sıklık ve şiddetini değiştirecektir. Bu, ısınan okyanus sularının üzerlerindeki hava kütlelerini ısıtmaları şeklinde gerçekleşecektir.
 - İkincisi, buna bağlı olarak yağış rejimleri, toprak nemi ve tarımsal üretimi ilgilendiren diğer iklimsel faktörlerde değişim meydana gelecektir.
- Deniz seviyesinde yükselme:
 - Çeşitli modellerle önümüzdeki yüzyılda deniz seviyesinin 20 cm ile 40 cm (20cm-2m) arasına da yükselebileceği ihtimalini göstermektedir. Bu iki şekilde gerçekleşir;
 - Isınan okyanus sularının termal genleşmesi,
 - b.Buzul erimesi, (Aksay, Ketenoğlu, Kurt, 2005).

Türkiye karmaşık iklim yapısı içinde, özellikle küresel ısınmaya bağlı olarak, görülebilecek bir iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek ülkelerden birisidir. Doğal olarak üç tarafından denizlerle çevrili olması, arızalı bir topografyaya sahip bulunması ve orografik özellikleri nedeniyle, Türkiye'nin farklı bölgeleri iklim değişikliğinden farklı biçimde ve değişik boyutlarda etkilenecektir. Örneğin, sıcaklık artışından daha çok çölleşme tehdidi altında bulunan Güney Doğu ve İç Anadolu Bölgeleri, kurak ve yarı kurak bölgelerle, yeterli suya sahip olmayan yarı nemli Ege ve Akdeniz Bölgeleri daha fazla etkilenmiş olacaktır (Öztürk, 2002).

Çevre sorunlarıyla ciddi bir mücadele içinde olmak zorunda olduğumuz bu günlerde, bu sorunların başlıca sebeplerinden biri olan insan tahribatının bilgisizlik ve bilinçsizlikten kaynaklandığı açıkça bilinmektedir.

Yücel ve Morgil'in (1999) açıkladığı gibi; hızla artan çevre sorunlarının çözümünde ve çevrenin korunup iyileştirilmesinin temelinde de yatan eğitim, bu tür bir eğitimidir ve "çevre eğitimi" adı altında genelleştirilebilir. Eğitimin amacı, kişiye sadece belirli konularda davranış değişikliği kazandırmak değil, aynı zamanda belli başlı sorunlar karşısında da kişide mücadele bilincini uyandıracak ve çözüme ulaştıracak davranışı kazandırmak olmalıdır (Yücel ve Morgil, 1999).

İşte bu sebeplerden dolayı çevre sorunların giderilmesi, kalıcı çözümlerin sağlanması ve çevresine daha duyarlı nesillerin yetişmesi için okullardaki çevre eğitiminin gerekliliği önem kazanmıştır (Şenel ve Güngör, 2008a). Kısacası Şenel ve Güngör'e (2008) göre, bu sorunların çözümünde bilinçli bireyler yetiştirme oldukça önemlidir. Bu da ancak etkili çevre eğitimi ile mümkün olabilir (Şenel ve Güngör, 2008b).



2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Erten'in (2004)'de belirttiği gibi son yıllarda dünyanın çeşitli yerlerinde sel baskınları, aşırı kuraklık, şiddetli rüzgârlar ve öldürücü yaz sıcakları gibi doğal afetler görülmekte ve sayılarla ifade edilemeyecek kadar mal ve can kaybı oluşmaktadır. Bunlar insanlığın karşılaştığı sürpriz gelişmeler değildir. Bunlar, yıllardan beri bilim adamlarınca dile getirilen fakat daha çok refah ve kazanma hırsıyla kulak ardı edilen acı gerçekle insanlığın yüzleşmesidir. Eğer çevrenin korunması konusundaki duyarsızlık böyle devam edecek olursa büyük bir olasılıkla insanlık daha birçok felaketle karşılaşacaktır. Tüm bunların temelinde sanayileşme ile birlikte insanoğlunun doğayı yağmalaması, doğayı kendi çıkarları doğrultusunda acımasızca kullanması yatmaktadır. Bunun sonucunda da hem bizim yaşamımızı hem de gelecek nesillerin ve diğer canlıların yaşamlarını tehdit eden birçok çevre sorunu bize meydan okurcasına karşımızda durmaktadır (Erten, 2004).

Bir özdeyişe göre, "Dünya bizlere geçmişin mirası değil, geleceğin emanetidir." O nedenle, gelecek kuşakların anamalıni eksiltmeden, doğal kaynaklardan yararlanmanın nesilden nesile geçmesini sağlayacak bir davranış şekli ve bir ekolojik etik yaratabilecek eğitim verilmelidir. Çünkü bir insanın herhangi bir şeyi koruyabilmesi için onu sevmesi, sevmesi için de onu iyice tanınması gerekir. Doğal varlıkların tanınması, değerlerin anlatılabilmesi de ancak eğitimle olur. Çünkü doğal varlıkların korunması, onlardan daha çok yararlanmaktan ziyade, gerçek insanlığımızın ortaya konması bakımından gereklidir. Gerçek anlamda erdemli bir insan olmak ise ancak eğitimle sağlanır. Çünkü büyük düşünür Plato'nun ifade ettiği gibi, "İnsan ancak eğitimle insan olur." (Çepel, 2003).

Çevre sorunlarının kalıcı çözümündeki yaklaşımlarda eğitim faaliyetlerinin önemli olduğu bilinen bir gerçektir. Çevre konusunda bilinçli ve duyarlı bireyler yetiştirmek, bu sorunların çözümü için en etkili yol olarak karşımıza çıkmaktadır. Bireyleri çevre konusunda bilgilendirme ve onlara olumlu tutumlar kazandırarak davranış değişikliği oluşturma zorunluluğu vardır. Bu bağlamda, çevre sorunlarını çözmede ve önlemede, verilecek eğitimin ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu konudaki başarı, toplumun bireylerinde olumlu tutum ve davranış oluşturmaktan geçmektedir. Çevreye karşı olumsuz tutuma sahip bireylerin çevre sorunlarına duyarsız olacağı ve hatta çevreye sorun yaratmaya devam edeceği şüphesizdir (Uzun ve Sağlam, 2006).

Bu çalışmada, öğrencilerin ülkemizin geleceği için önemli bir yeri olan çevre sorunlarından "küresel ısınma" hakkındaki ön bilgilerinin ve kavram yanlışlarının tespit edilmesiyle daha detaylı ve daha verimli bir çevre eğitimi tabanı oluşturulmaya çalışılmıştır.

Araştırmanın sahip olduğu temel sınırlılıklar şunlardır:

- Araştırma sadece Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü'nden Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı ve Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü'nden Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalına uygulanmasıyla,
- 2008-2009 öğretim yılında, bu bölümlerde öğrenim gören öğrencilerden sadece birinci sınıf öğrencilerine uygulanmasıyla,
- Çevre sorunları ile ilgili sadece küresel ısınma konusu hakkındaki ön bilgilerinin ve kavram yanlışlarının tespit edilmesiyle sınırlıdır.



3. ÇALIŞMANIN AMACI (CONSUMMATION OF RESEARCH)

Fen eğitiminde öğrencilerin, çoğu bilimsel konu hakkında oluşturdukları kavram yanlışları, son 20 yıl süresince araştırmacıların ilgi odağı haline gelmiştir ve kavram yanlışlarının öğrencilerin zihinlerinde oluşma tespiti, nedenleri ve yok edilmesi birçok araştırmacının konusunu oluşturmuştur (Bozkurt ve Cansüngü, 2002). Bu araştırmanın amacı; lisans eğitimine yeni başlamış öğretmen adaylarının "küresel ısınma" hakkındaki ön bilgileri ve kavram yanlışları ile ilgili bilgi toplamaktır. Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

- Öğretmen adaylarının küresel ısınma kavramı hakkında bilgileri var mıdır? Bu bilgilerin ne kadarı bilimsel bilgilerle uyusmaktadır?
- Öğretmen adayları küresel ısınmanın dünya için nasıl bir tehdit oluşturduğuna inanıyorlar?
- Öğretmen adaylarının küresel ısınmanın sebepleri olarak neleri görüyorlar?
- Öğretmen adaylarının küresel ısınmayı önlemek için alınabilecek tedbirlerden ne kadarını biliyorlar?
- Öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkında kavram yanlışlarına sahip midir? Eğer kavram yanlışları varsa bu kavram yanlışları nelerdir?
- Öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanlışlarının sebepleri neler olabilir?

4. DENEYSEL YÖNTEM (EXPERIMENTAL METHOD)

Araştırmanın yöntem kısmı, araştırma modeli, evren ve örneklem, verileri toplama araçları, verilerin toplanması, verilerin analizi ve yorumu alt başlıklarını içermektedir.

4.1. Araştırma Modeli (Search Model)

Yapılan çalışmanın araştırma modeli tarama (survey) araştırmasıdır. Tarama araştırması, bir grubun belirli özelliklerini belirlemek için verilerin toplanmasını amaçlayan çalışmalara denir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2008). Başka bir anlatımla tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma modelidir (Karasar, 2008). Bu çalışmada, öğretmen adaylarının, küresel ısınma konusu hakkındaki ön bilgileri ve kavram yanlışları anket yöntemi ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Anket yöntemine ek olarak yapılacak olan görüşmelerle de araştırma bulguları desteklenmiştir.

4.2. Evren ve Örneklem (Universe and Sample)

Araştırmanın evrenini Balıkesir Üniversitesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü Biyoloji Öğretmenliği Ana Bilim Dalı ve İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalında okuyan öğretmen adayları oluşturmaktadır.

Örneklem seçiminde tam anlamıyla nitel araştırma geleneği içinde ortaya çıkan amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

Araştırmada, bu bölümlerde öğrenim gören öğrencilerden sadece birinci sınıf öğrencileri incelenmiştir. Fen Bilgisi Öğretmenliğinden 38 öğrenci ve Biyoloji Öğretmenliğinden 37 öğrenci ile çalışılmıştır. Bunun sebebi ise, araştırma sonuçlarından elde edilecek bulgulara göre lisans eğitiminde görecekları ilgili derslerin yeniden gözden geçirilerek uygun hale getirilmesi önerisidir. Çünkü çevre eğitimin amaçlarının gerçekleştirilmesi için öğretmenlik eğitimi programına kapsamlı bir çevre eğitimi programı gereklidir (Ünal, Mançuhan, Sayar, 2001)



4.3. Veri Toplama Araçları (Means of Data Collections)

Araştırma verilerinin toplanmasında araştırmacı tarafından geliştirilen veri toplama aracı kullanılmıştır. Bu veri toplama aracında, yapılandırılmamış sorular olarak da bilinen dört adet açık uçlu soru sorulmuştur. Bunlara ek olarak küresel ısınma ile ilgili çeşitli maddeler bulunan bir adet ilişkilendirme sorusu da yer almaktadır.

Bu doğrultuda öncelikle bir deneme testi hazırlanmış ve konu ile ilgili çalışan Fen Eğitimi uzmanlarının görüşlerine sunulmuştur. Buradaki amaç, ankette yer alan maddelerin, ihtiyaç duyulan olgusal ve yargısal verileri kapsamada ve toplamada yeterli olup olmadıklarını incelemektir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2008). Uzman görüşü sonucu test yeniden düzenlenmiş ve seçilen örneklem ile kesişmeyecek şekilde başka bir örnekleme uygulanmıştır. Bu amaçla ön uygulama örnekleme olarak, uygulama örnekleme ile aynı fakültede öğrenim gören 35 adet İlköğretim Matematik Bölümü öğrencisi seçilmiştir.

Ön uygulama yapıldıktan sonra, anketteki soruların çoğunun çalıştığı tespit edilmiştir. Ancak ankette yer alan ilişkilendirme sorusunun maddelerinden iki tanesinin çalışmadığı uzman görüşü de alınarak tespit edilmiştir ve anketten çıkarılmıştır.

Hazırlanan açık uçlu ankete ek olarak, diğer bir veri toplama aracı olarak görüşme yöntemi kullanılmıştır. Bu araştırmada görüşme yöntemi, anket uygulandıktan sonra örneklem içinden rastgele seçilen dört adet Fen Bilgisi Ana Bilim Dalında okuyan ve dört adet Biyoloji Ana Bilim Dalında okuyan öğrenciler ile yapılmıştır. Buradaki amaç, verilen cevapların altında yatan asıl nedenleri daha derinlemesine tespit edebilmek ve yüzeysel de olsa kavram yanlışlarının sebeplerini ortaya çıkarmaktır.

4.4. Verilerin Toplanması (Collections of Datas)

Hazırlanan anketlerin, örnekleme uygulanabilmesi için uygun bir program tasarlanması gerekmektedir. Öncelikle örneklemi oluşturan sınıfların haftalık ders programları hakkında bilgi alınmış ve bu doğrultuda anketin uygulanacağı saatlerin birbirine çakışmayacak şekilde bir program geliştirilmiştir. Bunun sebebi anketin araştırmacı tarafından bizzat uygulanacak olmasıdır. Yüz yüze görüşme olarak uygulanacak anket, grup uygulaması türünde gerçekleştirilmiştir. Uygulama programı tasarlandıktan sonra ilgili derslerin sorumlu öğretim elemanlarından gerekli izinler alınmış ve uygulama programı son halini almıştır.

Anketler örneklem gruplarına uygulanmış ve gerekli veriler toplanmıştır. Öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar değerlendirilerek, frekans ve yüzdeleri hesaplanmıştır. Elde edilen verilere göre öğrencilerin küresel ısınma konusundaki bilgi seviyeleri ve sahip oldukları kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır.

Açık uçlu sorulardan oluşan anketin uygulanması ve verilerin toplanmasından sonra, örneklem içindeki her bölümden eşit sayıda öğrenci seçilerek görüşme alt örnekleme oluşturulmuştur. Oluşturulan bu alt örneklem içindeki öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Bu şekilde anket verilerine ek olarak görüşme verileri de toplanmış ve veri toplama aşaması sona ermiştir.

4.5. Verilerin Analizi ve Yorumu

(Analyses and Commentary of Datas)

Öğrencilere sorulan açık uçlu sorulardan elde edilen veriler öncelikle kodlamaya tabi tutulmuştur.

Yapılan bu kodlamada 5 farklı boyuttan oluşan bir ölçek kullanılmıştır. Bu alt boyutlar; "Bilimsel olarak kabul edilebilir cevap", "Bilimsel olarak kısmen kabul edilebilir cevap", "Bilimsel



olarak kabul edilemez cevap", "Kodlanamaz" ve "Yanıtsız" olarak belirlenmiştir. Elde edilen verilerden öğrencilerin verdikleri cevapların hangi alt boyuta uygun oldukları belirlenerek "Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Dağılım Tablosu" oluşturulmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Öğrencilerin verdikleri cevapların dağılım tablosu
(Table 1. Distribution table of answers given by students)

	Cevap Türü	Frekans	Yüzde Dağılım (%)	Öğrenci Cevapları
A	Bilimsel Olarak Kabul Edilebilir Cevap			
B	Bilimsel Olarak Kısmen Kabul Edilebilir Cevap			
C	Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Cevap			
D	Kodlanamaz			
E	Yanıtsız			

Oluşturulan tabloya göre; bilimsel kabul edilebilir cevaplar sorunun A alt boyutunda toplanmıştır. Bu bölümde soruya tam ve doğru cevabı veren öğrenciler yer almıştır. B alt boyutunda ise soruya tam bir cevap olmasa da herhangi bir yanlış ifade içermeyen bilimsel olarak kısmen kabul edilebilir cevaplar toplanmıştır. Bilimsel kabul edilemez cevaplar olarak adlandırılan C alt boyutunda, soru ile ilgili ya da ilgili olmayan yanlış ifade ve açıklamalar içeren cevaplar göz önüne alınmıştır. Bunların yanı sıra; ilk üç alt boyutla ilişkilendirilememiş, konuyla ilgisi olmayan, anlaşılamayan karmaşık cevaplar da kodlanamaz cevap olarak değerlendirilip D boyutu olarak incelenmiştir. Son olarak E boyutu olan yanıtsız bölümünde tamamen boş bırakılan, "bilmiyorum" ya da "fikrim yok" gibi cevaplar toplanmıştır.

Öğrenci cevaplarının analizi sonucu her soru için ayrı ayrı tablolar oluşturulmuştur. Bu tablolardaki verilerin frekans ve yüzdeleri hesaplanmıştır.

Araştırmada yapılan görüşme verileri de ayrıca analiz edilip, kodlamadaki maddelerin nedenleri araştırılmıştır. Kodlama sırasında oluşan maddeler hakkında öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlıkları ve bu kavram yanlışlıklarının olası sebepleri bu şekilde açığa çıkarılmaya çalışılmıştır. Görüşme sonucu elde edilen verilerin anket sonuçlarını destekler nitelikte olması beklenmiştir.

5. BULGULAR (FINDINGS)

Bu bölüm, araştırmada öğrencilere sorulan açık uçlu sorulardan elde edilen cevapların yüzde dağılım tablolarını ve toplanan verilerin anlam kazandırarak ve bulgular arasındaki ilişkileri açıklayan yorumları içermektedir. Araştırmada kullanılan açık uçlu sorular ve ilişkilendirme soruları şunlardır:

- Küresel ısınma nedir? Küresel ısınma hakkında bildiklerinizi yazınız.
- Küresel ısınmanın dünya için nasıl bir tehdit oluşturduğunu düşünüyorsunuz?
- Küresel ısınmaya sebep olan etkenler nelerdir? Kısaca maddeler halinde yazınız.
- Küresel ısınmayı önlemek için ne gibi tedbirler almalıyız? Maddeler halinde yazınız.
- Aşağıdaki konuları küresel ısınma ile kısaca ilişkilendirebilir misiniz?
 - o Hava yoluyla ulaşım
 - o Alışveriş poşetlerinin kullanımı
 - o Yalıtım
 - o Toplu taşıma kullanımı
 - o Medya unsurları



- o Eğitim
- o Yurtta kalma

Tablo 2. "Küresel ısınma nedir? Küresel ısınma hakkında bildiklerinizi yazınız." sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların dağılımı
(Table 2. Distribution of answers given by students for question of "What is global warming? Write your informations about global warming.")

C.T.	f	(%)	Öğrenci Cevapları	
A	16	11,94	2	Atmosferdeki sera gazlarının (CO ₂ , CO, N ₂ , metan vb.) artmasından dolayı meydana gelmiştir.
			6	CO ₂ artışından dolayı sera etkisinin artması ve güneş ışınlarının dışarıya verilememesi olayıdır.
			8	Sera etkisinden dolayı meydana gelmiştir.
B	84	62,68	5	CO ₂ miktarının artmasıdır.
			8	Zehirli gazların atmosferde birikmesinden dolayı oluşmuştur.
			3	Sanayinin artması, fabrika bacalarından çıkan gazların doğaya zarar vermesidir.
			2	Atmosferde biriken gazların güneş ışınlarının etkisini arttırmamasından dolayı oluşmuştur.
			6	Yeryüzüne gelen güneş ışınlarının geri yansımamasıyla meydana gelir.
			7	İklimlerin değişmesidir.
			9	Yeryüzünün ısısının artmasıdır.
			19	Buzulların erimesine neden olur.
			6	Su seviyesinin yükselebilir, karalar sular altında kalabilir.
			13	Dünyanın doğal dengesinin bozulmasıdır.
			1	Dünya nüfusun artmasından dolayı çarpık kentleşme sonucu meydana gelmiştir.
			4	Enerji kaynaklarının tükenmesi sonucu ekolojik dengenin bozulmasıdır.
			1	Teknolojinin artmasından dolayı gerçekleşebilir.
C	29	21,64	8	Ozon tabakasının delinmesiyle meydana gelmiştir.
			14	Ozon tabakasının delinmesi sonucu güneşten doğrudan gelen zararlı ışınların dünyaya zarar vermesiyle oluşmuştur.
			3	Güneş ışınlarını soğuran tabakanın yok olmasından dolayı ışınların dünyaya zarar vermesiyle meydana gelmiştir.
			4	İnsanların çevreyi kirletmesi ve çevreye zarar vermesi sonucunda oluşan etkidir.
D	3	2,24	1	Kirli gazlar havada buharlaşıp yağmur yağmasını engelliyor.
			1	Dünyanın kuruluşundan bu yana süre gelen ısının birikmesiyle oluşmuştur.
			1	Okyanuslardaki sıcak su akıntılarının kesilmesiyle oluşabilir.
E	2	1,49	2	Yanıtız

C.T.: Cevap Türü, f: Frekans

Tablo 2'ye bakıldığında; öğrencilerin %11.94'ünün A tipi (bilimsel olarak kabul edilebilir cevap) cevap vermişlerdir. Bu cevabın içeriğini, küresel ısınmanın asıl sebebi olan "sera gazları



salınımı" ve Yerküre'nin beklenenden daha fazla ısınmasını sağlayan ve ısı dengesini düzenleyen doğal süreç olarak adlandırılan "sera etkisi" oluşturmaktadır. Bunun sebebi atmosferdeki gazların gelen Güneş ışınımına karşı geçirgen, buna karşılık geri salınan uzun dalgalı yer ışınımına karşı çok daha az geçirgen olmasıdır (Türkeş, 2001). Örneklem içerisinde bu kadar az sayıda öğrencinin sera etkisinden bahsetmesi, küresel ısınma ile birebir ilişkili bu kavramla hiç karşılaşmamış olduklarını göstermektedir.

Buna karşılık %62,68 gibi büyük bir oranı da B tipi (bilimsel olarak kısmen kabul edilebilir cevap) cevap vermişlerdir. Bu kategoride küresel ısınmanın nedenleri, sonuçları, küresel ısınmaya sebep olan etmenler vb. ilişkili konular yer almaktadır. Ancak öğrencilerin, %62,68 gibi büyük bir oranı küresel ısınma kavramını tanımlamak yerine onun sebeplerinden ya da sonuçlarından bahsetmeleri, öğrencilerin çoğu küresel ısınma kavramı ile daha önce herhangi bir şekilde karşılaşmış olmaları fakat bu konu hakkında net ve tam bir bilgiye sahip olmamaları şeklinde yorumlanabilir.

Ayrıca bu kategoride dikkati çeken diğer bir konu ise, öğrencilerin verdikleri cevaplarından "buzulların erimesi" başlığının yoğunluk göstermesidir. Küresel ısınmanın etkilerinden biri olan bu başlığın oranının bu kadar yüksek olmasının sebebi yapılan öğrenci görüşmelerinde sorgulanmıştır. Alınan öğrenci cevapları incelendiğinde, gerek yazılı gerekse görsel medyanın özellikle buzulların erimesi konusu üzerinde çok durması, çoğu reklam temalarının bunu ele alması gibi sonuçların ortaya çıktığı görülmüştür.

Bunlara ek olarak, %25,37 cevaplanma oranı ile C tipi (bilimsel olarak kabul edilemez) cevapları incelendiğinde fark edilir bir durum göze çarpmaktadır. Örneklem içindeki 22 öğrenci küresel ısınmanın ozon tabakasının delinmesi sonucu olduğunu düşünmektedir. Görüşme verilerinde göze çarpan bu konu, örnekleme oluşturan öğrencilerin geçmiş öğrenim yaşantılarında "ozon tabakası" hakkında bilgi edindikleri ve dolayısıyla "küresel ısınma" konusu gibi yeni karşılaştıkları bir çevre sorununu birbirlerine olan yakınlıklarından dolayı karıştırıyor olabilmeleridir. Buradan, öğrencilerin her iki çevre sorunu hakkında da eksik ve yetersiz bilgiye sahip oldukları yorumu yapılabilir.

Genel olarak ilk soru değerlendirildiğinde, öğrencilerin küresel ısınma kavramı ile daha önce karşılaştıkları ancak bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları sonucu çıkarılabilir. Öğrencilerin sadece çeşitli kaynaklardan edindikleri birtakım bilgilere sahip oldukları ve bu bilgilerin çoğunun bilimsel bilgiden uzak olduğu söylenebilir. Buradan da, öğrencilerin şu ana kadar aldıkları eğitim sırasında, küresel ısınma kavramı hakkında yeterli bilginin verilmediği şeklinde yorum yapılabilir. Konunun önemi göz önüne alındığında, bu durumun aslında oldukça üzücü olduğu ve üzerinde durulması gerektiği vurgulanabilir.

Küresel ısınmanın tehditlerinden oluşan Tablo 3 incelendiğinde, öğrencilerin %41,18'inin A tipi cevap verdikleri tespit edilmiştir. Bu bölümde küresel ısınmanın sonucunda yaşanabilecek kuraklık, susuzluk vb. sonuçlar yer almaktadır. Bunlar küresel ısınma sonucunda doğrudan görülebilecek etkilerdir. %35,88'lik bir bölüm oluşturan B tipi cevaplarda doğrudan olmasa da dolayları olarak ortaya çıkabilecek sonuçlar mevcuttur. Dolayısıyla öğrencilerin toplamda %77,06'lık bölümünün bir şekilde küresel ısınmanın sonuçlarından haberdar olduğu şeklinde yorum yapılabilir. Görüşme bulguları ele alındığında, buna paralel olarak öğrencilerin neredeyse tümünün küresel ısınmanın sonuçları hakkında bilimsel bilgilerle örtüşen cevaplar verdiği kaydedilmiştir. Örneklemdeki öğrencilerin birçoğunun küresel ısınmayı



bilmemesine karşın küresel ısınmanın etkilerini bilmesi, konu hakkında ne kadar eksik bilgiye sahip oldukları bir kere daha ortaya çıkarmaktadır. Ancak bunların yanında bilimsel olarak kabul edilemez cevaplarda, 23 öğrencinin küresel ısınmanın dünyanın sonu olarak yorumlaması düşündürücüdür. Araştırmaya katılan öğrencilerin büyük bir kısmının bu konuda eksik ya da yanlış bilgilere sahip oldukları, küresel ısınma kavramını tam anlamıyla benimseyemedikleri gibi sonuçları hakkında da yeterli bilgi düzeyinde olmadıkları şeklinde yorum yapılabilir.

Tablo 3. "Küresel ısınmanın dünya için nasıl bir tehdit oluşturduğunu düşünüyorsunuz?" sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların dağılımı
(Table 3. Distribution of answers given by students for question of "What do u think about how the global warming will threat the world?"

C.T.	f	(%)	Öğrenci Cevapları	
A	70	41,18	9	Kuraklık ve çölleşmenin gerçekleşmesi
			15	Susuzluğun ortaya çıkması
			10	İklimlerin değişmesi
			9	Su seviyelerinin artması
			27	Buzulların erimesi
B	61	35,88	8	Doğal felaketlerin yaşanması
			7	Karaların sular altında kalması
			21	Dünyanın dengesinin bozulması
			11	Dünya sıcaklığının artması
			14	Mevsimlerin değişmesi
C	31	18,23	3	Dünya savaşlarının çıkması
			23	Canlıların yok olması, dünyanın sonunun gelmesi
			2	Doğal bir süreç olarak kabul edilmesi
			3	Salgın hastalıkların yaygınlaşması
D	6	3,53	1	İnsan genleri bozuluyor. Kalıtsal sorunlar ortaya çıkabilir.
			1	Sıcaklardan insanlar bunalıma girebilir.
			1	Dünya için kötü bir tehdittir.
			1	Çok abartılıyor. Ticari amaçlar güdüyor.
			2	Olumsuz etkiler olur.
E	2	1,17	2	Yanıtsız

C.T. : Cevap Türü

f : Frekans

Tablo 4'te küresel ısınmaya sebep olan faktörler ele alınmıştır. Sera etkisi, aşırı sanayileşme, çarpık kentleşme ve ormanların tahrip edilmesi gibi dört ana sebep sayılan bu konuları içeren bilimsel olarak kabul edilebilir cevaplarının oranı %19,64 ile sınırlı kalmaktadır. Bunun yanında kısmen kabul edilebilir cevapların oranı %48,21'dir. Buradan da anlaşılabacağı gibi, aslında birçok öğrencinin küresel ısınmanın sebepleri hakkında bir ön bilgiye sahip olduğu ancak bu bilgilerin tam olarak bilimsel karşılığının olmadığı ortaya çıkmaktadır.

B tipi cevapların büyük bir kısmını "atmosfere zararlı gaz salınımı" konusu oluşturmaktadır. Küresel ısınmaya sebep olan en büyük etkenlerden biri zararlı gaz salınımlarıdır. Ancak öğrencilerin bu konularda kullandıkları "zararlı gazlar, zehirli gazlar, dumanlar, egzozdan çıkan gazlar" gibi ifadeleri konuyu tam olarak özümseyemediklerini ortaya çıkarmaktadır. Asıl sebebin "sera gazları" olarak da bilinen karbondioksit gazı, metan gazı, azot oksitleri, kloroflorokarbon gazları vb. gazların olduğunu bilinmemesi, sadece bir takım gazların zarar verdiğinin biliniyor olması olarak yorumlanabilir.



Tablo 4. "Küresel ısınmaya sebep olan etkenler nelerdir? Kısaca maddeler halinde yazınız." sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların dağılımı

(Table 4. Distribution of answers given by students for question of "What are the factors that lead to global warming? Write as short articles.")

C.T.	f	(%)	Öğrenci Cevapları	
A	44	19,64	5	Sera etkisi
			4	Sera gazlarının (CO ₂ , CO, N ₂ , metan vb.) aşırı derecede artması
			4	Çarpık kentleşme
			10	Aşırı sanayileşme
			21	Ormanların tahrip edilmesi / yok edilmesi
B	108	48,21	20	Fabrika bacalarından çıkan zararlı gazlar
			21	Araçların egzozlarından çıkan gazlar
			17	Zehirli gazların salınımı
			8	CO ₂ oranının artması
			4	Teknolojinin gelişmesi
			5	Hızlı nüfus artışı
			7	İnsanlar
			13	Bilinçsiz enerji (su, elektrik vb.) kullanımı
			13	Kimyasal maddelerin kullanımı
C	69	30,80	23	Ozon tabakasının delinmesi
			18	Deodorant, sprej kullanımı
			13	Nükleer enerji (santralleri, kullanımı)
			15	Çevre kirliliği
D	2	0,89	1	Serbest rekabet
			1	Kapitalizm
E	1	0,45	1	Yanıtsız

C.T. : Cevap Türü f : Frekans

Tablo 2'de olduğu gibi bu tabloda da, küresel ısınmanın sebebinin, ozon tabakasının delinmesi şeklinde düşünen öğrenciler yer almaktadır. Ayrıca "deodorant ve sprej kullanımı" başlığının cevap oranı da oldukça yüksektir. Bu ifade tekil olarak düşünüldüğünde bilimsel olarak doğru bir ifadedir. Çepel (2003)'e göre sera gazı olarak etkisi, %22 değeri ile karbondioksitten sonra 2. sırada gelmektedir. Ancak, küresel ısınmadaki rolünden çok, ozon tabakasını tahrip etme etkisiyle önemli olan bir gazdır (Çepel, 2003). Yapılan görüşmelerde de, öğrencilerin deodorant ve sprej kullanımını küresel ısınmaya olan etkisiyle değil, ozon tabakası üzerindeki etkisiyle ele aldıkları görülmüştür. Bu sebepten dolayı bu başlık bilimsel olarak kabul edilemez cevap kategorisine girmektedir.

Tablo 5 incelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun küresel ısınmayı önlemek için alınabilecek tedbir hakkında bir ön bilgiye sahip olduğu görülüyor. %32,80'i bu konu bilimsel olarak kabul edilebilen cevaplar vermişlerdir. Ancak bu kısımda, sera gazları konusundaki cevap oranının en düşük oranlardan biri olmasının nedeni öğrencilerin küresel ısınma kavramı ile sera etkisi kavramını tam anlamıyla bağdaştıramamış olmalarıdır. İlk üç tabloda da buna benzer şekilde en düşük oranın sera etkisi ile ilgili oranların olduğu görülmektedir. Kısmen de olsa bilimsel olarak kabul edilebilen cevapların oranı %48,14 gibi büyük bir çoğunluktur. Bu kategoride çoğunlukla savunulan görüş, insanların bilinçlendirilmeleri gerektiğidir. A tipi cevap veren öğrencilerin de, küresel ısınma için alınması gereken önlemlerin tamamını bilmedikleri ancak sadece birkaç madde yazabildikleri görülmüştür.

Tablo genel olarak ele alındığında, öğrencilerin konu hakkında net bir bilgiye sahip olmadıkları, gerek çevrelerinden gerekse eğitim



gördükleri okullarından yeterli eğitimi almadıkları şeklinde yorumlanabilir.

Son soru olan ilişkilendirme sorusunun analizi diğer sorulan biraz daha farklı yapılmıştır. Beş alt boyuttan oluşan cevap skalası yerine numaralandırılarak; "numara I" maddeler hakkında alınması beklenen doğru cevaplar, "numara II" bilimsel olarak doğruyu yansıtmayan cevaplar ve " numara III" yanıtsızlar olarak üç alt boyutta incelenmiştir. Bu cevaplar doğrultusunda frekans dağılımları incelenmiş, yüzdeleri hesaplanmıştır. Tablo 6'ın yorumu maddeler halinde ele alınmıştır.

Tablo 5. "Küresel ısınmayı önlemek için ne gibi tedbirler almalıyız? Maddeler halinde yazınız." sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların dağılımı

(Table 5. Distribution of answers given by students for question of "What measures should we take to prevent global warming? Write as articles.")

C.T.	f	(%)	Öğrenci Cevapları	
A	61	32,80	7	Sera gazlarının yayılımı önlenmeli
			15	Motorlu araç kullanımı azaltılmalı, toplu taşıma araçları kullanılmalı
			5	Sanayileşme azaltılmalı
			18	Fabrika bacalarına filtreler takılmalı
			16	Ağaçlandırma yapılmalı, ormanlar korunmalı
B	91	48,14	4	Binalara yalıtım yapılmalı
			11	Geri dönüşüm yapılmalı, geri dönüşümlü ürünler kullanılmalı
			17	Elektrik, su vb. kaynaklar tasarruflu kullanılmalı
			7	Doğal enerji kaynakları (güneş, rüzgar vb.) tercih edilmeli
			17	Çevremiz temiz tutulmalı, doğa korunmalı
			8	Zararlı atıklar, kimyasal maddeler yok edilmeli
			24	İnsanlar bilinçlendirilmeli
C	33	17,46	3	Basın yayın kuruluşlarını kullanarak halka bilgiler verilmeli
			11	Ozon tabakasına zarar veren etmenler ortadan kaldırılmalı
			6	Nükleer santraller kapatılmalı
D	2	1,08	16	Deodorant kullanımı azaltılmalı
			1	Emperyalizmin amaçlarına hizmet eden tüketim alışkanlıklarına sınır konmalı
E	2	1,08	1	Proletarya devrimi
			2	Yanıtsız

C.T. : Cevap Türü

f : Frekans



Tablo 6. "Aşağıdaki konuları küresel ısınma ile kısaca ilişkilendirebilir misiniz?" sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların dağılımı

(Table 6. Distribution of answers given by students for question of "Could you briefly associate the following issues with global warming?"

Seçenekler	f	(%)	C.T.	Öğrenci Cevapları	
Hava yoluyla ulaşım	29	38,67	I	23	Uçaklarda kullanılan yakıtların çıkardığı gazlar atmosfere zarar verir.
				6	Uçaklar daha çok enerji harcarlar, enerji kaybı olur.
	18	24,00	II	14	Karayolu ulaşımından daha az zararlıdır (daha az gaz salınımı olur).
				4	Zamandan tasarruf sağlar.
	28	37,34	III	28	Yanıtızsız
Alışveriş poşetlerinin kullanımı	52	69,34	I	6	Naylon poşetler yerine kağıt torbalar kullanılmalıdır.
				29	Doğaya çabuk karışmadığı için doğaya zararlıdır.
				17	Poşetler fosil yakıtlar (petrol ürünü) kullanılarak yapıldığından çevreye zararlıdır.
	15	20,00	II	15	Geri dönüşüme kazandırmalıyız.
	8	10,67	III	8	Yanıtızsız
Yalıtım	43	57,34	I	9	Binalara yalıtım yapılarak daha az yakıt kullanılır ve daha az (zehirli) gaz çıkışı olur.
				34	Enerji tasarrufu sağlanmış olur, ısı kaybı önlenir.
	32	42,67	III	32	Yanıtızsız
Toplu taşıma kullanımı	59	78,67	I	18	Toplu taşıma araçlarının kullanımı daha yararlıdır.
				41	Toplu taşıma trafikteki araç sayısını azalttığı için daha az egzoz gazı çıkışı olur.
	10	13,34	II	10	Toplu taşıma araçlarından çıkan egzoz gazları doğaya zararlıdır.
	6	8,00	III	6	Yanıtızsız
Seçenekler	f	(%)	C.T.	Öğrenci Cevapları	
Medya unsurları	60	80,00	I	49	Medya organları, insanları bu konuda daha fazla bilinçlendirmelidir.
				11	Küresel ısınma hakkında daha çok tanıtıcı reklam ve belgeseller yayınlanmalıdır.
	8	10,67	II	1	İletişim için kullanılan ışınlar ozonu olumsuz etkiler.
				7	Radyasyon yayılımına sebep olurlar.
	7	9,34	III	7	Yanıtızsız
Eğitim	72	96,00	I	12	İnsanlar küçük yaşlardan itibaren çevre konusunda eğitilmelidir.
				45	Küresel ısınma ile ilgili (sebeup, sonuç önlemler vb.) eğitim verilmelidir.
				15	İnsanlar küresel ısınma hakkında eğitilirlerse, daha bilinçli önlemler alınır.
	3	4,00	III	3	Yanıtızsız
Yurtta kalma	25	33,34	I	9	Çok fazla insan aynı kaynaklardan (elektrik, su, yakıt vb.) yararlandıkları için enerji tasarrufu sağlanır.
				16	Toplu yaşam olduğu için, toplu taşıma da olduğu gibi daha az enerji harcanır.
	3	4,00	II	3	Yurtta, topluluk için bu konu paylaşılabilmeli ve öğretilebilir.
	5	6,67		5	Yurtta kalan öğrenciler elektrik ve suyu bilinçsizce kullanır, enerji israf olur.
	42	56,00	III	42	Yanıtızsız

C.T. : Cevap Türü f : Frekans



- Hava yoluyla ulaşım: Öğrencilerin %38,67 uçak yakıtlarının çevreye zarar verdiği görüşündedir. Bilimsel olarak da uçakların kullandıkları yakıtlar sonucu atmosfere bıraktıkları egzoz gazları oldukça zararlıdır. Buna karşılık %24,00 gibi bir oranla birçok öğrenci, uçakların çevreye karayolu ulaşımından daha az zarar verdikleri düşüncesindedir. Bu yanlış bir bilgi olmakla beraber öğrencilerin bu konudaki görüşlerini açığa çıkarma açısından önemlidir. Bu seçeneği yanıtsız bırakan öğrencilerin oranı ise, %37,34'tür.
- Alış veriş poşetlerinin kullanımı: Alış veriş poşetlerinin petrol tabanlı ürünler olması, doğada zor ayrışması ve bu poşetler yerine kağıt torbalar kullanılması gerektiği şeklinde yanıtlar veren öğrencilerin %69,34 gibi bir çoğunlukta olması, öğrencilerin bu poşetlerinin çevreye ne kadar zararı olduğunun bilincinde olması şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca %20,00 gibi bir oranla geri dönüşümün vurgulanması da buna paralel bir çizgide durmaktadır.
- Yalıtım: Bu seçenekte öğrencilerin %57,34 gibi bir oranı yalıtım yakıt tasarrufu sağlayacağı ve atmosfere zararlı gazların daha az salınacağı görüşündedir. Ancak büyük bir oran olan %42,67 ile öğrencilerin yaklaşık yarısı bu seçeneği yanıtsız bırakarak bu konuyu küresel ısınma ile ilişkilendirememiştir.
- Toplu taşıma kullanımı: Araç sayısının artmasından dolayı egzoz gazlarının da artacağını savunan %78,67'lik orana sahip olan öğrencilere karşın, beklenmedik bir şekilde toplu taşımanın zararlı olduğunu düşünen %13,34'lük bir kesim de tespit edilmiştir. Bu kategorideki öğrencilerin bazıları toplu taşımanın gereksiz yere kullanıldığını belirtmişlerdir.
- Medya unsurları: Bu seçenekte, bilinçlendirme, tanıtıcı reklamlar, belgeseller konuları altında medyanın küresel ısınma konusunda büyük bir rol oynadığı, %80,00 gibi büyük bir oranla desteklenmiştir. Öğrencilerin %10,67'si de konuya başka açıdan yaklaşmışlardır.
- Eğitim: Öğrencilerin %96,00'sı küresel ısınma hakkında eğitimlerin verilmesi gerektiğini, hatta aslında insanların çevre hakkında çocuk yaşlardan itibaren eğitilmesi gerektiğini düşünmektedirler. Yeterli çevre eğitimi verilirse çevreye karşı alınacak önlemlerin daha bilinçli olacağı da vurgulanmıştır.
- Yurtta kalma: Toplu yaşam alanlarının enerji tüketimi açısından daha tasarruflu olduğu öğrencilerin %33,34'ü tarafından bilinmektedir. Ancak bunun yanı sıra %6,67'lik bir kesim yurtlardaki kaynakların (elektrik, su vb.) bilinçsizce kullanıldığı ve israf edildiğinin düşünmektedir. Bu seçeneği öğrencilerin %56,00'sı yanıtsız bırakmıştır. Toplu yaşam konusundaki bilgilerinin çok eksik oldukları, küresel ısınmayı bu yönüyle çok düşünmedikleri sonucu çıkarılabilir.

Genel olarak tüm maddeler değerlendirilecek olursa öğrencilerin kısmen olarak verdikleri cevap oranlarının her zaman daha fazla olduğu görülmüştür. Ancak çok karmaşık nedenlerden kaynaklanan çevre sorunlarının alt boyutlarını incelerken, sebep-sonuç ilişkilerini kesin bir şekilde ayırmak mümkün değildir. Ekosistemde gerçekleşen olaylar birbiriyle bağlantılıdır ve birbirine etki ederler. Bu çalışmada her ne kadar öğrenci cevapları kategorilere ayrılmış olsa da, çok genel kapsamda durumlar birbiriyle ilişkilidirler. Çalışmada öğrencilerin sadece spesifik bir konuda sahip oldukları bilgiler tespit edilmeye çalışılmıştır ve bu sebepten dolayı bu konuya direkt etkisi olmayan konular göz ardı edilmiştir.



6. SONUÇ ve ÖNERİLER (CONCLUSION and PROPOSALS)

Araştırma, taranan literatüre göre, daha önce üniversite öğrencilerinin küresel ısınma hakkındaki kavram yanlışları çalışması yapılmaması açısından önemlidir. Araştırmada, üniversite öğrencilerinin, "küresel ısınma" konusunda yeterli ve net bir bilgiye sahip olmadıkları ve bu konu hakkında çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, çeşitli araştırmacılar tarafından daha önce ilköğretim düzeyindeki öğrencilerle yapılan araştırmalarla paralellik göstermektedir.

İlk olarak, öğrencilerin küresel çevre problemlerinden biri olan "sera etkisi" hakkında bir bilgiye sahip oldukları ancak bu bilginin yeterli seviyede olmadığı ve bu konu hakkında çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları sonucu çıkmıştır. Darçın, Bozkurt, Hamalosmanoğlu ve Köse, (2006), Bozkurt ve Cansüngü (Koray), (2002)'de, "sera etkisi" üzerinde yaptıkları çalışmaların sonucunda da benzer veriler elde edilmiştir. Ayrıca yapılan görüşmelerde, öğrenciler sera etkisi hakkında derinlemesine sorular sorulmuş fakat yeterli cevaplar alınamamıştır. Verilen cevaplarda, küresel ısınmanın temel nedenin, atmosferdeki sera gazlarının yapay olarak artması olduğu (Çepel, 2003) az da olsa bilinmekte fakat bu gazların hangi gazlar olduğu çoğu öğrenci tarafından bilinmemektedir.

Bir diğer sonuç olarak, öğrenciler ozon tabakasının incelenmesi durumunda yeryüzünün yüksek sıcaklığa maruz kalabileceğini düşünmektedirler ve sera etkisinin en büyük sonucu olan küresel ısınma, öğrenciler tarafından ozon tabakasının incelenmesinin bir sonucuymuş gibi algılanmaktadır. Bozkurt ve Aydoğdu, (2004)'de ilköğretim öğrencilerinin de ozon tabakasının incelenmesinin küresel ısınmaya sebep olduğu şeklinde sonuçlar elde edilmiştir. Yapılan görüşme sonuçlarından elde edilen verilere göre bunun nedeni, öğrencilerin geçmiş eğitim yaşantılarında ozon tabakası hakkında edindikleri birtakım bilgileri, yeni karşılaştıkları ve hakkında çok fazla bilgiye sahip olmadıkları küresel ısınma kavramı ile bağdaştırıyor olmaları şeklinde yorumlanabilir.

Öğrencilerin bir kısmı CO₂ gazının küresel ısınmaya sebep olan etmenlerden biri olduğunu düşünmüşler ve bu gazın, araba egzozlarından, fabrikalardan açığa çıkan zehirli gazlardan ve dumandan kaynaklandığını söylemişlerdir. Buraya kadar olan kısım bilimsel bilgiyle örtüşmekte ve doğru olarak nitelendirilebilmektedir. Ancak burada, Bozkurt ve Aydoğdu'nun 2004'de ilköğretim öğrencileri ile yaptığı çalışmadan elde ettiği sonuçlar gibi öğretmen adaylarında da benzer bir kavram kargaşası söz konusudur. Öğretmen adaylarının verdikleri bazı cevaplar doğrultusunda yapılan görüşmelerden; öğrencilerin, ilgili gazların ozon tabakasının incelenmesine sebep olduğunu ve dolayısıyla ozon tabakasının incelenmesinin küresel ısınmaya yol açtığını düşünceleri şeklindeki kavram yanlışlığı tekrar karşımıza çıkmaktadır.

Küresel ısınma hakkında neler bildikleri ve küresel ısınmanın dünya için ne gibi tehditler oluşturduğu sorulduğunda, öğrencilerin verdikleri cevaplar arasında en büyük oranın "buzulların erimesi" cevabına ait olduğu görülmektedir. Buzulların erimesinin küresel ısınmanın sonuçlarından biri olduğu doğru olarak kabul edilebilir ama neden bu kadar ön planda olduğu düşündürücüdür. Bu doğrultuda yapılan görüşmede "buzulların erimesi" konusu ele alınmıştır. Görüşme sonuçlarından çıkan sonuç, medya unsurlarının küresel ısınma hakkında yayınladıkları reklam, kısa film, belgesel vb. tarzındaki programlarda çoğunlukla buzulların erimesi konusunun ele alındığı ve öğrencilerin bu sebepten dolayı bu konuyu bu kadar ön plana çıkardıkları şeklinde yorumlanabilir. Burada, medyanın bireylerin bilgi, kanaat, tutum, duygu ve davranışları üzerinde büyük oranda bir etkileme gücüne sahip



olduğunun ve yalnızca bireyler değil, onların yanı sıra toplumsal gruplar, organizasyonlar, toplumsal kurumlar, kısacası bütün toplum ve kültür medyanın gücünün etkileme alanının sınırları içinde bulunduğunun (Barrett ve Braham, 1995:84 akt. Arslan, 2004) belirtilmesinde fayda vardır.

Son olarak, ilişkilendirme sorusunun seçeneklerine verilen cevaplar ele alındığında genellikle beklenen cevapların verildiği görülmüştür. Hava yoluyla ulaşım konusunda, öğrencilerin uçak yakıtları ve atmosfere bıraktıkları gazlar hakkında yeterli bilgiye sahip olmamaları, onları olması gerekenin aksine cevaplar vermelerine sebep olmuş olabilir. Isı yalıtımı konusunda da öğrencilerin yaklaşık yarısı bilinçli cevaplar verirken diğer yarısı bu konuda hiç fikirlerinin olmadığını söylemişlerdir. Toplu taşıma kullanılmasının gerekli olduğunu ve medya unsurlarının halkı bilinçlendirmesi gerektiğini düşünen öğrencilerin oranı oldukça yüksektir. Ancak alınan cevaplar arasında en yüksek oran insanların küresel ısınma ve hatta çevre sorunları konusunda eğitilmesi gerektiği verilen eğitimler sonucu daha duyarlı ve bilinçli bireylerin oluşacağı düşüncesidir. Toplu yaşam alanı olan yurtların küresel ısınma ile ilişkilendirilmesi öğrenciler tarafından algılanamamıştır. Bu konuda öğrencilerin bir kısmının mantıklı cevaplar vermesine karşın yarısında büyük bir kısmının herhangi bir cevap veremediği tespit edilmiştir.

Yapılan araştırma sonuçları şu şekilde özetlenebilir:

- Öğrenciler küresel ısınma kavramı ile daha önce karşılaşmışlar fakat bu konu hakkındaki bilgileri yetersizdir.
- Öğrenciler küresel ısınmanın temel sebebinde, sera etkisinin değil ozon tabakasının delinmesinin rol aldığını düşünmektedirler.
- Öğrenciler küresel ısınmanın sebeplerini tam olarak bilmemekle beraber bu konuda kavram kargaşasına sahiptir. Küresel ısınmaya sebep olan etmenlerden (egzoz gazları fabrikalardan çıkan gazlar, dumanlar vb.)biri olan CO₂'nin, ozon tabakasını deldiğini düşünmektedirler.
- Öğrencilerin bir kısmının küresel ısınma hakkında medya organlarından aldıkları bilgileri yorumlamakta ve medyanın önem verdiği konulara önem vermektedir.

Çevre sorunlarının en büyük kaynaklarından biri de insanların bilinçsizce davranışlarıdır. Bu konuda alınabilecek en büyük önlemlerden biri, insanları daha bilinçli ve daha duyarlı hale getirmektir. Çevre sorunları ile mücadele etmenin bir yolu da verilecek kaliteli bir çevre eğitimidir. Güney'e (2004)'e göre kişiler, her faaliyeti, her gelişmeyi çevreyi koruma ve çevre kirliliğini önleme açısından değerlendirme alışkanlığını kazandığı gün, sorunların çözümüne büyük ölçüde yaklaşılmış olunacaktır (Güney, 2004, 17).

Öğrenciler çevre sorunları hakkında bir takım kavram yanlışlarına sahiptirler. Bu konuda yeterli bir çevre eğitimi için öncelikle bu kavram yanlışlarının giderilmesi gerekmektedir. Bozkurt ve Cansüğü'nün belirttiği gibi, öğrencilerin ilk bilgileri ve zihinlerinde yapılandırdıkları yanlış kavramlar tespit edilip bu kavramlarla ilgili farklı ve yetersiz noktalar ele alınarak yeni öğretim stratejileri geliştirilebilir (Bozkurt ve Cansüğü, 2002). Bu şekilde öğrenme güçlükleri ortadan kalkmış ve gerekli öğrenme ortamına sağlanmış olacaktır.

Yaşadığı çevre sorunları ile baş edebilmek ve en aza indirebilmek için insanoğlunun çağdaş anlamda çevre bilincini kazanmış olması gerekmektedir. Çağdaş çevre bilinci, çevreyi oluşturan unsurlar, koruma, geliştirme yolları ve bozucu etkenler hakkında bilgi



sahibi olmanın yanı sıra, çevreyi koruma yönünde davranışlar sergilemeyi de içerir. Çağdaş çevre bilincinin ilk temelleri ailede atılır ve ilerleyen yıllarda çeşitli öğrenim yaşantılarıyla gelişir. İnsanların çevre bilincini geliştirmede çeşitli öğrenme ve psikoloji kuramlarından yararlanılarak geliştirilebilecek programlar; kesintisiz bir biçimde kişilerin yaşam boyunca edinebilecekleri bir eğitim sürecinde verilmelidir. Bu süreçte aileye, öğretmenlere, kitle iletişim araçlarına önemli görevler düşmektedir (<http://www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/IOLTP/1268/unite10.pdf>).

Erol ve Gezer'in (2006)'da değindiği gibi çevre eğitimi, hayat boyu süren bir eğitim süreci olması bakımından, her tür ve düzeydeki örgün ve yaygın eğitimin bir parçası olarak düşünülmelidir. Öğretmenler her derste çevre konularına kendilerinin seçtikleri yöntemlerle değinmeli ve öğrencileri bu konuda motive etmelidir.

Hayatımızın tümünde çevrenin bir parçası olarak, çevrenin bileşenleri hakkında bilgiler edinilmeli ve bu bilgiler doğrultusunda onu korumak için yöntemler geliştirilmelidir. Çevre eğitimi bu yöntemlere ışık tutacak en önemli unsur olmakla beraber, eğitimin ilk kademesinden itibaren verilmesi gereken oldukça önemli bir konudur.

KAYNAKÇA (REFERENCES)

1. Arslan, A.D., (2004). Medyanın Birey, Toplum ve Kültür Üzerine Etkileri. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 1. ss:1-12.
2. Aksay, C.S., Ketenoğlu, O. ve Kurt, L., (2005). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği. S. Ü. Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, 25. ss:29-41.
3. Aydoğdu, M. ve Gezer, K., (Eds.). (2006). Çevre Bilimi. (1.baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
4. Balcı, A., (2001). Sosyal Bilimlerde Araştırma. (3.baskı). Ankara: Pegem A Yayınevi.
5. Berkes, F. ve Kışlalioğlu, M., (1993). Ekoloji ve çevre bilimleri. Ankara: Türkiye Çevre Sorunları Vakfı yayınları.
6. Bozkurt, O. ve Cansüngü (Koray), Ö., (2002). İlköğretim Öğrencilerinin Çevre Eğitiminde Sera Etkisi İle İlgili Kavram Yanılgıları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23, ss:67-73.
7. Bozkurt, O. ve Aydoğdu, M., (2004). İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin "Ozon Tabakası Ve Görevleri" Hakkındaki Kavram Yanılgıları ve Oluşturma Şekilleri. Kastamonu Eğitim Dergisi, 12, ss:369-376.
8. Bozkurt, O., Salman Akın, B. ve Uşak, M., (2004). İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin "Erozyon" Hakkındaki Ön Bilgilerinin ve Kavram Yanılgılarının Tespiti. Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 5, ss:277-283.
9. Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F., (2008). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. (Geliştirilmiş 2.baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
10. Cankoy, O., "Kavram Yanılgısı Nedir? (Ocak, 25, 2009) <http://www.aoa.edu.tr/cankoy/Kavram%20Yan%4%B1lg%C4%B1s%C4%B1%20Nedir.doc>
11. Çepel, N., (2003). Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri. (2.baskı). Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları.
12. Çevre Bakanlığı, (1991). 2000'li Yıllara Doğru Çevre. Ankara: Çevre Bakanlığı Yayınları.
13. Darçın, E.S., Bozkurt, O., Hamalosmanoğlu, M. ve Köse, S., (2006). İlköğretim Öğretim Öğrencilerinin Sera Etkisi Hakkındaki Bilgi Düzeylerinin ve Kavram Yanılgılarının Tespit Edilmesi. International Journal Of Environmental and Science Education, 1(2), ss:104 - 115.



14. Erol, G.H. ve Gezer, K., (2006). Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarına Çevreye ve Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumları. International Journal Of Environmental and Science Education, 1(1), ss:65-77.
15. Erten, S., (2004). Çevre Eğitimi Ve Çevre Bilinci Nedir, Çevre Eğitimi Nasıl Olmalıdır?. Çevre ve İnsan Dergisi, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın Organı. Sayı 65/66. 2006/25
16. Gülçiçek, Ç. ve Yağbasan, Y., (2004). Basit Sarkaç Sisteminde Mekanik Enerjinin Korunumu Konusunda Öğrencilerin Kavram Yanılgıları. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24(3), ss:23-38.
17. Güney, E., (2004). Çevre Sorunları. (1.baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
18. Kadıoğlu, M., (2008). Bildiğimi Havaaların Sonu, Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye. (2.baskı). İstanbul: Güncel Yayıncılık
19. Karasar, N., (2008). Bilimsel Araştırma Yöntemi. (18.baskı). Ankara: Nobel Dağıtım.
20. Öztürk, K., (2002). Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'ye Olası Etkileri. G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22(1), ss:47-65.
21. Şenel, H. ve Güngör, B., (15-16 Mayıs 2008a). Öğretmen Adaylarının "İklim Değişikliği ve Küresel Isınma" Hakkındaki Görüşleri. Üniversite Öğrencileri III. Çevre Sorunları Kongresinde Sunuldu, İstanbul.
22. Şenel, H. ve Güngör, B., (20-23 Ekim 2008b). İlköğretim Öğrencilerinin "İklim Değişikliği ve Küresel Isınma" Hakkındaki Görüşleri. VIII. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi Bildiri Özet Kitabı, Girne/KKTC, ss:65.
23. Taşkın, Ö. ve Koray, Ö., (Editörler). (2006). Fen ve Teknoloji Öğretimi. (1.baskı). İstanbul: Lisans Yayıncılık.
24. Temelli, A., (2006). Lise Öğrencilerinin Genetikle İlgili Konulardaki Kavram Yanılgılarının Saptanması. Kastamonu Eğitim Dergisi, 14(1), ss:73-82.
25. Türkeş, M., (2001). Hava, İklim, Şiddetli Hava Olayları Ve Küresel Isınma. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 2000 Yılı Seminerleri, Teknik Sunumlar, Seminerler Dizisi, ss:187-205, Ankara.
26. Ural, A. ve Kılıç, İ., (2006). Bilimsel Araştırma Süreci ve SPSS ile Veri Analizi. (Genişletilmiş 2.baskı). Ankara: Detay Yayıncılık.
27. Uzun, N. ve Sağlam, N., (2006) Orta Öğretim Öğrencileri için Çevresel Tutum Ölçeği Geliştirme ve Geçerliliği. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30, ss:240-250.
28. Ünal, S., Mançuhan, E. ve Sayar, A.A., (2001). Çevre Bilinci, Bilgisi ve Eğitimi. (1.baskı). İstanbul: Marmara Üniversitesi Yeni Teknolojiler Araştırma Geliştirme Merkezi.
29. Yücel, A.S. ve Morgil, S.F., (1999). Çevre Eğitiminin Geliştirilmesi. BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1, s. 76-89
30. <http://www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/IOLTP/1268/unite10.pdf> (Mart, 5, 2009)
31. <http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/kitaplar/fizik/u4.doc> (Ocak, 26, 2009)