

## Atık Pillerle İlgili Ortaöğretim Öğrencilerinde Çevre Bilincinin Oluşturulması

Yahya KANSU<sup>1</sup>, Cengiz TÜYSÜZ<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Mithatpaşa Anadolu Meslek Lisesi - Konak / İZMİR

<sup>2</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi - Antakya / HATAY

Alınış tarihi:25.02.2009, Kabul tarihi:20.05.2009

**Özet:** Bu çalışmada toprakta ağır metal kirliliğine neden olan atık pillerle ilgili bilinçlendirme yapılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda İzmir Mithatpaşa Anadolu Endüstri Meslek Lisesinde kimya dersinde atık pillerle ilgili seminerler düzenlenmiş ve bu seminerlerin etkinliği incelenmiştir. Çalışma 265 lise öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada tek grup öntest-sontest deseni kullanılmıştır. Veri toplamak amacıyla “Piller ve pillerin çevreye verdiği zararlar” adlı ölçek öntest ve sontest olarak kullanılmıştır. Öntest uygulandıktan sonra öğrencilere kimya dersinde “Pilleri Tanıyalım”, “Pillerde Kirlilik Nedenleri” ve “Atık Pillerle İlgili Çevre Bilinci Oluşturulması” olmak üzere üç seminer verilmiştir.

Yapılan çalışmada öğrencilerin pilleri tanıma, pillerin çevreye etkileri, pillerin kullanımı ve geri dönüşümü konularında öntestlerle sontestler arasında sontestlerin lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur

**Anahtar Sözcükler:** Atık Pil, Çevre Eğitimi, Çevre Kirliliği, Kimya

## Creating An Enviromental Awareness To High School Students About Waste Batteries

**Abstract:** The aim of this study is to create consciousness about waste batteries that cause heavy metal pollution in the soil. For this aim seminars are arranged about waste batteries in chemistry lessons and the effectiveness of these seminars are searched with 265 high school students.

In this research single-group design is used. For collecting data five-point likert type scale is used as a pretest and posttest, called “batteries and harmful effects of batteries on environment”. After pretest applying student are given seminars called “Let’s Learn Batteries”, “Reasons of Battery Pollution” and “Environment Consciousness about Waste Battery”.

At the end of the study a meaningful difference is found between pretest and posttest in the favor of posttest about students’ recognition of batteries and batteries effects on environment, batteries’ usage and recycling.

**Keywords:** Waste Battery, Environmental Education, Environmental Pollution, Chemistry.

### Giriş

Doğa içinde insanın da olduğu bir bütündür. Olanca muhteşemliğiyle doğayı tam olarak algılamak kolay değildir. Çoğumuz doğanın eşsiz güzelliğini sadece beş duyu organımız ile tanıyarak ona âşık oluruz. Bir kelebeğin kanatlarındaki desen, bir kartalın havada süzülüşü, minik bir karıncanın kendisinden iki kat büyüklükteki bir yemi taşıması, bir ağacın sayılamayacak kadar çok olan özverisi, bir gelincik tarlasının göz alıcı kırmızısı, sarp kayalıklardan dökülen suyun sesi, yaprakların rüzgârda dans edişi, saksıdaki mor menekşe çiçeklerinin sarı polenleri birçok insana ilham vermiş, ahenkli dizelerle, melodilerle oya gibi islenerek yine insanlara sunulmuştur. Doğanın muhteşemliğine bazı insanlar âşık olurken bazıları duyarsız olmaktadır (Özdilek, 2006). Bu duyarsızlık doğada çok ciddi tahribatlara neden olmuştur. 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 gerçeklerdir. 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 (Erten vd., 2003). Bunun sonucu olarak hem bizim hem de gelecek nesillerimizin ve hem de diğer tüm canlıların yaşamlarını tehdit eden birçok çevre sorunu ortaya çıkmıştır. Bu sorunlardan biri de çevre kirliliğidir. Endüstrileşme ve hızlı nüfus artışına bağlı olarak şehirlerin kalabalıklaşması sonucu, doğal kaynak tüketiminin yanı sıra, çevresel kirlilik her geçen gün artmaktadır. Çevresel kirlenmeyi ortamlarına göre hava, su ve toprak kirliliği olmak üzere üç grup altında incelemek mümkündür. Hava kirliliğinin başlıca kaynakları endüstrileşme, aşırı kentleşme ve taşıtlardır. Su kirliliği, evsel ve endüstriyel atıkların arıtılmaksızın su ortamına boşaltılmaları, tarımda üretimi artırmak amacıyla kullanılan gübre ve ilaçların sucül ortama taşınması sonucu oluşmaktadır. Toprak kirliliğinin başlıca kaynaklarını ise endüstriyel atıklar, tarımsal ilaçlar, tarım alanlarının hatalı sulanması, erozyon, hatalı gübreleme ve kentsel atıklar oluşturmaktadır (Kocataş

1997). Toprak canlılara yaşam ortamı olarak hizmet etmekte, bitkilere köklerin tutunacağı bir ortam sağlamakta, ayrıca en uygun dozlarda su, oksijen ve besin maddeleri sunmaktadır. Toprak, birçok çevresel etkilere karşı tampon görevi yapmakta ve zararlı maddeleri filtre edip daha temiz bir taban suyu oluşmasını sağlamakta ancak bu arada kendisi de kirlenmektedir. Bu fonksiyonları nedeniyle topraklar insanların en değerli ve en çok korunması gereken varlıkları arasındadır (Ergün, 2006).

Günümüzde toprak kirliliğine neden olan kirleticiler arasında şüphesiz ki ağır metal kirliliği önemli bir yer tutmaktadır (Topbaş vd., 1998). Kadmiyum, cıva, kurşun gibi bazı ağır metaller organizmaya girdikten sonra kolay kolay atılamazlar ve bazı fizyolojik işlevler üzerinde inhibitör etkisi yaptıkları gibi topraktaki kirleticiler besin zinciri yoluyla doğrudan doğruya insan sağlığını da etkilerler. Bu yolla vücuda alınan çinko, kadmiyum, cıva ve kurşun gibi ağır metaller de metil ve etil gruplarıyla bağ yapmak suretiyle yağda çözünebilir hale gelip, birçok dokuda birikebilirler (Ergün, 2006). Özellikle cıva buharlaşarak atmosfere karışmakta ve oradan da solunum yoluyla canlılara geçmektedir. Organizmadaki cıva böbreklerde ve karaciğerde tahribata neden olmaktadır. Ayvaz (1992) topraktaki cıva kirliliğinin % 50'sinin atık pillerden kaynaklandığını belirtmektedir.

Çevre kirliliği, çevre eğitimi zorunlu hale getirmiştir. Fen, sosyal bilimler ve diğer tüm derslerde çevre eğitiminin verilmesi gerekmektedir. Çünkü Çevre Bilimi disiplinler arası bir bilimdir. Özellikle kimya derslerinde, çevreye zarar veren maddelerin oluşumunu gösteren reaksiyonlar örnek olarak incelenebilir. Bunun yanında kimya derslerinde; günümüz sorunlarından, toprak, su ve hava kirliliği yapan maddelerin incelenmesi ve bu kirliliği yok etmek için hangi önlemlerin alınması gerektiği gibi konuların işlenmesi gerekmektedir (Pehlivan, 1994).

Çevrede kirlilik yapan bir maddenin veya maddeler topluluğunun incelenmesinde şu sıralama takip edilmelidir;

- Madde hakkında açıklayıcı bilgiler verilmeli,
- Maddenin önemli kimyasal reaksiyonları hakkında bilgiler verilmeli,
- Madde ile ilgili laboratuvar analizleri yapılmalı,
- Maddenin çevreye etkisi ve zehirliliği tespit edilmeli,
- Maddenin tekrar üretimde kullanılmasının veya depolanmasının nasıl yapılacağı belirlenmelidir.

Kirletici maddeler dikkate alınarak bu çalışmada; toprakta ağır metal kirliliğine neden olan atık pillerle ilgili bilinçlendirme yapılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda kimya dersinde atık pillerle ilgili seminerler düzenlenmiş ve bu seminerlerin etkinliği incelenmiştir.

## Materyal ve Metot

### Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evrenini İzmir Mithatpaşa Anadolu Endüstri Meslek Lisesi öğrencileri, örneklem grubunu ise aynı okulda okumakta olan 265 öğrenci oluşturmaktadır.

### İşlem

Bu çalışmada şekil-1'de görülen tek grup öntest-sontest deseni kullanılmıştır (Büyüköztürk vd., 2008). Çalışmada

“Piller ve Pillerin Çevreye Verdiği Zararlar” adlı ölçek öntest olarak kullanılmıştır. Öntest uygulandıktan sonra öğrencilere kimya dersinde “Pilleri Tanıyalım”, “Pillerde Kirlilik Nedenleri” ve “Atık Pillerle İlgili Çevre Bilinci Oluşturulması” olmak üzere üç seminer verilmiştir. Seminerlerin sonunda aynı ölçek sontest olarak kullanılmıştır. Öğrencilerin öntest ve sontest puanları arasındaki anlamlı farklılığa bakılarak seminerlerin çevre bilinci oluşturmaya etkisi araştırılmıştır.

Grup	Öntest	İşlem	Sontest
G	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

Şekil-1. Tek Grup Öntest-Sontest Desen

### Veri Toplama Aracı

**Piller ve pillerin çevreye verdiği zararlar:** öğrencilerin pillerle ilgili bilgilerini, pillerin çevreye verdiği zararları ve pillerin geri dönüşümü ile ilgili öğrenci görüşlerini almak amacıyla “Kesinlikle Katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kararsızım”, “Katılıyorum” ve “Kesinlikle Katılıyorum” şeklinde 5’li Likert tipi ölçek hazırlanmıştır. Ölçek “Pilleri Tanıma”, “Pillerin Çevreye Etkileri” ve “Pillerin Kullanımı ve Geri Dönüşümü” olmak üzere 3 bölümden oluşmuştur (Ek-1). Pilleri tanıma bölümünde alınacak en düşük puan 11, en yüksek puan 55, Pillerin Çevreye Etkileri bölümünde alınacak en düşük puan 7, en yüksek puan 35, Pillerin Kullanımı ve Geri Dönüşümü bölümünde alınacak en düşük puan 6, en yüksek puan 30’dur.

Geliştirilen ölçeğin istatistikî analizlerin yapılması için 364 öğrenciyle ön uygulama yapılmıştır. Yapılan ön uygulamalar sonucunda elde edilen veriler kullanılarak ölçeğin geçerliğini belirlemek amacıyla faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizi; yapı geçerliliğini incelemeye en güçlü yöntem olup, aynı niteliği ölçen değişkenleri bir araya toplayarak ölçmenin çok daha az sayıda faktörle yapılmasına olanak tanımaktadır (Tabachnick ve Fidel, 1989). Faktör analizi sonuçlarının değerlendirilmesinde ölçekte yer alan maddelerin faktör yük değerlerinin 0,45 veya daha yüksek olması önerilmektedir (Kerlinger,1973). Bu çalışmada da faktör yük değerleri 0,45’in üzerinde olanlar dikkate alınmıştır. Yapılan literatür çalışmalarında (Tabachnick ve Fidel, 1989), faktör analizi için 200 katılımcıdan elde edilen verilerin yeterli olduğu vurgulanmaktadır. Bu çalışmada ulaşılan birey sayısı (364) faktör analizi için yeterli bir sayıdır. Ölçek için güvenilirliğin bir göstergesi olarak Cronbach  $\alpha$ - iç tutarlık katsayısı hesaplanmıştır. Pilleri tanıma için Cronbach  $\alpha$ - iç tutarlık katsayısı 0,90, pillerin çevreye etkileri için 0,85, pillerin kullanımı ve geri dönüşümü için 0,79 ve testin tamamı için 0,90 olarak hesaplanmıştır.

## Bulgular

Öğrencilerin uygulama öncesi pilleri tanıma, pillerin çevreye etkileri, pillerin kullanımı ve geri dönüşümü konusundaki tutumları ile uygulama sonrası tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla öntest ile sontest arasında eşli t-testi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucu elde edilen bulgular tablo-1’de sunulmuştur.

**Çizelge-1. Öntest-Sontest Analiz Sonuçları**

		N	$\bar{X}$	S	$\delta$	T	P
Pilleri Tanıma	Öntest	265	35,32	8,88	0,55	-16,33	0,00
	Sontest	265	47,06	6,54	0,40		
Pillerin Çevreye Etkileri	Öntest	265	19,84	5,85	0,36	-24,78	0,00
	Sontest	265	30,82	3,73	0,23		
Pillerin Kullanımı ve Geri Dönüşümü	Öntest	265	19,27	4,70	0,29	-21,71	0,00
	Sontest	265	26,68	3,15	0,19		
Toplam	Öntest	265	74,43	15,29	0,94	-24,51	0,00
	Sontest	265	104,56	11,22	0,69		

Yapılan çalışmada öğrencilerin pilleri tanıma, pillerin çevreye etkileri, pillerin kullanımı ve geri dönüşümü konularında öntestlerle, sontestler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (tüm değişkenler için  $P=0,00$ ). Ayrıca tablodaki aritmetik ortalamalar her üç bölümde de bu anlamlı farkın sontestler lehine olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, yapılan seminerlerin etkili olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde toplam puan üzerinde de öntestle sontest arasında sontest lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $P=0,00$ ,  $X$  öntest=74,43, sontest=104,56 ).

**Tartışma ve Sonuç**

Türkiye, çevre ile kalkınmayı bağdaştırma problemiyle karşı karşıya olan hızlı ve dinamik bir değişme süreci içindedir. Nüfus artışı, beraberinde büyük çapta kontrolsüz şehirleşmeyi getirmektedir. Genişleyen ekonomi; endüstri, nakliye, enerji, tarım ve turizmde büyük bir yeniden yapılanma içindedir. Bu eğilimler kirliliği arttırmaktadır (Karacan, 2002). Kirlilik nedenlerinden biride ağır metaller, ağır metal kaynaklarından biri de atık pillerdir. Erten (2004), yaptığı çalışmada, 5. sınıf öğrencilerinin %87,9'unun ve üniversite öğrencilerinin % 86,6'sının atık pilleri diğer çöplerle birlikte attığını belirlemiştir. Aynı çalışmada 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin %63,9'u, öğretmen adaylarının % 63,3'ünün, öğretmenlerin %67,2'sinin pilleri diğer çöplerle birlikte çöp bidonlarına attıklarını ifade etmiştir. İlköğretim II. kademedeki 671 öğrenci ile gerçekleştirilen başka bir çalışmada öğrencilerin % 44,4'ünün hiçbir zaman, % 19,1'inin ise çok az pilleri gerektiği gibi topladıklarını ortaya koymuştur. Aynı çalışmada atık pilleri kurallara uygun toplayan öğrenci sayısı ise ancak %8,3 olarak belirlenmiştir (Erten, 2002) . Bu sonuç ülkemizde ağır metal kirliliğine sebep olan pillerin çöp bidonlarına atılarak çevre kirliliğine neden olduğunu göstermektedir.

Yapılan bu çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Uygulama öncesi öğrencilerin pillerin içindeki ağır metaller, bu ağır metallerin çevreye ve canlılara etkisi, pillerin kullanımı, pillerin geri dönüşüm çerçevesinde pil toplama kutularına konulması gerektiği hususlarında yeterince bilgi sahibi olmadıkları belirlenmiştir. Bu nedenle bireylerin bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Çünkü temel amacı yarına kalmak olan insanın, bu amacına ulaşabilmesi için her şeyden önce çevreyle uyum içinde yaşaması gerekmektedir (Dökmen, 2003).

**Kaynaklar**

- Ayvaz, Z. 1992. Çevreyi Kirletmeyen Cıvasız Pil Üretimi Gerçekleştirildi, Ekoloji Dergisi, 5, 47.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. 2008. Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Pegem Akademi Yayınları, Ankara, 143 PP.
- Dökmen, Ü. 2003. Yarına Kim Kalacak? Evrenle Uyumlaşma Sürecinde Var olmak, Gelişmek, Uzlaşmak. Sistem Yayınevi, İstanbul. 416 PP.
- Ergün, N. 2006. Ağır Metallerin Oluşturduğu Kirliliğin Bitkiler Üzerine Etkileri, (Editör: Yaşar Ergün) Hatay'da On Sıcak Gün, Mustafa Kemal Üniversitesi Yayınları, Antakya, 43-54.
- Erten, S. 2002. İlköğretim II. Kademesindeki (6,7 ve 8. Sınıflar) Öğrencilerde Çevreye Yararlı Davranışların Araştırılması, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, 2-5 Ağustos, Ankara
- Erten, S. 2004. Çevre Eğitimi ve Çevre Bilinci Nedir, Çevre Eğitimi Nasıl Olmalıdır? Çevre ve İnsan Dergisi, 65(66), 1-13.

- Erten, S., Özdemir, P., Güler, T. 2003. Okul Öncesi Eğitim Kurumlarındaki Öğretmenlerin Çevre Bilinci Düzeylerinin ve Bu Okullardaki Çevre Eğitiminin Durumunun Belirlenmesi, OMEP: Dünya Konsey Toplantısı ve Konferansı, 5-11 Ekim, Kuşadası-Aydın.
- Karacan A., R. 2002. İşletmelerde Çevre Koruma Bilinci ve Yükümlülükleri, Türkiye ve Avrupa Birliğinde İşletmeler Yönünden Çevre Koruma Politikaları, Ege Akademik Bakış, 2 (1), Makale 1, 1-11.
- Kerlinger, F. N. 1973. Foundation of Behavioral Research (Second edition), Holt, Rinehart and Winston, New York, 336 PP.
- Kocatas, A. 1997. Ekoloji ve Çevre Biyolojisi, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 94 PP.
- Özdilek, Ş.Y. 2006. Derin Ekoloji, (Editör: Yaşar Ergün) Hatay'da On Sıcak Gün, Mustafa Kemal Üniversitesi Yayınları, Antakya.
- Pehlivan, M. 1994. Çevre Eğitimi ve Kimyasal Çevre Kirliliği, Ekoloji Dergisi, 13, 14-16.
- Tabachnick, B.G., Fidell, L. S. 1989. Using Multivariate Statistics, Harper Collins Publishers, New York.
- Topbas, M., T., Brohi, A.R., Karaman, M.R. 1998. Çevre Kirliliği, Çevre Bakanlığı Yayınları, Ankara, 340 PP.

Ek-1

**PİLLER VE PİLLERİN ÇEVREYE VERDİĞİ ZARARLAR**

Sevgili öğrenciler bu anket piller ve pillerin çevreye etkileri ile ilgili bildiklerinizi ölçmeye yönelik hazırlanmıştır. Lütfen her soruya dikkatlice okuyarak size en uygun olan yanıtı işaretleyiniz.

		Kesinlikle katlıyorum	Katlıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
<b>PİLLERİ TANIMA</b>						
1	Pillerin elektrik enerjisini nasıl ürettiklerini biliyorum					
2	Şarj edilebilir piller ile kuru pillerin farkını biliyorum					
3	Kuru alkali pilleri tanıyorum					
4	Kuru çinko karbon pilleri tanıyorum					
5	Kuru çinko hava pillerini tanıyorum					
6	Kuru gümüş oksit pilleri tanıyorum					
7	Kuru cıva oksit pilleri tanıyorum					
8	Kuru lityum pilleri tanıyorum					
9	Şarj edilebilir nikel kadmiyum pilleri tanıyorum					
10	Şarj edilebilir nikel metal hidrit (Ni-MH) pilleri tanıyorum					
11	Şarj edilebilir lityum iyon (Li-ion) pilleri tanıyorum					
<b>PİLLERİN ÇEVREYE ETKİLERİ</b>						
1	Pillerde ne tür toksik metaller olduğu hakkında fikrim var					
2	Cıva metalinin çevreye verdiği zararlar hakkında bilgi sahibiyim					
3	Kadmiyum metalinin çevreye verdiği zararlar hakkında bilgi sahibiyim					
4	Kurşun metalinin çevreye verdiği zararlar hakkında bilgi sahibiyim					
5	Cıva metalinin insan sağlığına verdiği zararlar hakkında bilgi sahibiyim					
6	Kadmiyum metalinin insan sağlığına zararlar hakkında bilgi sahibiyim					
7	Kurşun metalinin insan sağlığına zararlar hakkında bilgi sahibiyim					
<b>PİLLERİN KULLANIMI VE GERİ DÖNÜŞÜMÜ</b>						
1	Hangi pil türünün hangi cihazda kullanılması gerektiğini biliyorum					
2	Kullanılmayan pillerin daha uzun süre dayanması için ne yapılması gerektiğini biliyorum					
3	Pillerin kullanımı hakkında bilgi sahibiyim					
4	Pillerin bakımı hakkında bilgi sahibiyim					
5	Pilleri ne tür geri dönüşüm kutularında toplandığını biliyorum					
6	Geri dönüşüm kutularının nerelerde bulunduğu hakkında bilgi sahibiyim					