

Ekopedagojik Yaklaşım İle Uygulanmış Elektromanyetik Alan (EMA) Eğitiminin EMA Farkındalığı Üzerine Etkisi

Sevil YALÇIN*, Emel OKUR**

Özet

Teknolojinin gelişimi ile beraber, günlük yaşantının bir parçası haline gelmiş olan elektrikli cihazlar, canlıların sağlığı açısından artık birer risk haline gelmektedir. Elektrikli cihazların neden olduğu olumsuz etkiler ve bu cihazların nasıl kullanılması gerektiği konusunda insanların bilinçlendirilmeye ihtiyacı bulunmaktadır. Bu araştırmanın amacı, ekopedagojik yaklaşımla hazırlanmış olan çevre eğitimi projesi kapsamında, katılımcıların elektromanyetik alan (EMA) konusunda farkındalık gelişimini incelemektir. Araştırmada, üçleme karma metot kullanılmıştır. EMA farkındalık ölçeği, katılımcıların günlükleri, görüşme dokümanları ve 6. ay sonraki takip dokümanları ile veri toplanmıştır. Verilmiş olan eğitim doğrultusunda katılımcıların farkındalıklarının geliştiği, günlük hayatlarında elektrikli cihazları kullanırken daha dikkatli olma eğiliminde oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Elektromanyetik alan eğitimi, ekopedagoji, çevre eğitimi, cep telefonu.

The Effects of Electromagnetic Field (EMF) Education within Ecopedagogy on EMF Awareness

Abstract

Electrical devices, which are an important parts of daily life, become risk in terms of health with technological development. People need to be made conscious about how to use electrical devices and negative effects of them. The aim of this research to determine electromagnetic field awareness development of participants who take part of an environmental education based on ecopedagogy. Triangulation mix-method is used in the research. The data is collected by the electromagnetic field awareness scale, diaries of the participants, interview document and 6th month following up data. It is identified that the participants' awareness is developed throughout the education and they tend to be careful about using of electrical devices on daily life.

Key Words: Electromagnetic field education, ecopedagogy, environmental education, cell phone.

*Yrd. Doç. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği ABD, E-posta: sevgo34@hotmail.com

** Dr., LIC (Livestock Improvement Cooperation), 140 Riverlea Road, Hamilton, New Zealand, E-posta: emelokur17@gmail.com

Giriş

Yerküre üzerinde, doğal olarak manyetik alanlar bulunmaktadır. Özellikle Sanayi Devrimi ardından hızla gerçekleşen teknolojik gelişmeler, doğal olmayan bir takım Elektromanyetik Alan'ların (EMA) oluşmasına neden olmaktadır. Artık günlük yaşantımızda EMA ile daha sık ve yoğun bir şekilde karşılaşılmaktadır. Örneğin akım taşıyan kablolar, ev ve iş yerinde kullanılan elektrikli aletler (TV, bilgisayar, saç kurutma makinesi, cep telefonu, elektrikli tıraş makinesi, kablosuz telefon ve internet, elektrikli ısıtıcı, çamaşır makinesi, buzdolabı vb), TV ve radyo antenleri, uydu antenleri ve verici antenler, baz istasyonlarının her birinin etrafında EMA vardır ve her bir cihaz, EMA kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Teknolojik gelişmeler artık öyle bir noktaya gelmiştir ki insan bünyesinde, hem psikolojik hem de biyolojik etkiler oluşturmaya başlamıştır. Örneğin bu psikolojik rahatsızlıklardan biri 'nomophobia' olarak adlandırılmaktadır. Nomophobia, 'no- mobile- phone phobia' kelimelerinin kısaltılması sonucu oluşturulmuştur (Nomophobia, 2012) ve cep telefonu yoksunluğu korkusu olarak tanımlanmaktadır (Dixit, Shukla, Bhagwat, Bindal, Goyal, Zaidi ve Shrivastava, 2010). Birey cep telefonu olmadığı, cep telefonunun şarjı bittiği zaman huzursuzluğa düşmekte ve endişe yaşamaktadır (Bhatia, 2008).

Biyolojik olarak özellikle EMA-kanser ilişkisine dair araştırmalar yapılmaktadır. Bu araştırmalardan bazıları, EMA ile doğrudan ilişkili olan özgül kanser türlerinin bulunmadığını belirtmektedir (İlhan, Güral ve Armutçu 2004; Lai, Horita ve Guy, 1988; Seyhan, 2010). Diğer yandan yapılmış olan başka çalışmalarda ise EMA'nın başta lösemi, lenfoma, melanoma, akciğer kanseri ve diğer kanserler olmak üzere birçok kanser türü ile ilgili yakın ilişkisi olduğunu ortaya koymaktadır (Feychting ve Ahlbom, 1993, Blank, 1995). Hatta ülkemizde yapılan bazı araştırmalarda yüksek gerilim hatlarının yakınında yaşayan bireylerde sinir sistemi, rahim, göğüs ve lenfoma tipi kanserlerde artış, morfolojik olarak kısırlaşma ve hamile kadınların düşük oranında artma ve çocuklarda lösemi tanısında artış tespit edilmiştir (Öcal, 2005; Özgüner ve Mollaoğlu, 2006).

Elektromanyetik(EM) kirlilik, ülkemizde ve tüm dünyada hızla artmaktadır. Yeni teknolojik ürünlerin sayılarının hızla artması, EMA'dan korunmak, etkilerini azaltmak ve farkındalık oluşturmak konusunda yeni sorumluluklar getirmektedir. Alanyazın taramalarında EMA ile ilgili araştırmaların çoğunlukla fizik (Pendry, Schurig, Smith, 2006; Sobiczewska ve Szmigielski, 2009), mühendislik (Krawczyk, Wiak ve Lopez- Fernandez, 2006) halk sağlığı (Aldrich ve Easterly, 1987; Firstenberg, 2004; World Health Organization, 2011) üzerine olduğu görülmektedir. Eğitimsel çalışmalar kapsamında ise fizik eğitimi ile ilgili araştırmalara rastlanmaktadır (Hestenes, Wells ve Swackhamer, 1992; Hestenes ve Halloun, 1995; Notaros, 2002). Oysaki konu alanı itibari ile elektromanyetik alanlar, tüm canlı organizmaları etkileyebilmektedir; dolayısıyla hem Biyoloji eğitimi hem de çevre eğitimi kapsamında irdelenmesi gerektiğine inanılmaktadır. Özellikle de disiplinlerarası ve bütünsel bir yaklaşım ile EMA'nın canlılar üzerine etkisinin irdelenmesinin, günümüz şartlarında bir ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda disiplinlerarası ve bütünsel yaklaşımı esas alan bir çevre eğitim programının kullanılmasının önemi ortaya çıkmaktadır. Bu eğitim de ekopedagojidir.

Araştırma verileri, ekopedagojik yaklaşımla düzenlenmiş bir doğa eğitimi projesi kapsamında toplanmıştır. Bu proje kapsamında amaç, neyin yanlış neyin doğru olduğunu katılımcılara aktarmak değil; her bireyin kendi çevre felsefesini oluşturmaya yardımcı olmaktadır (Irwin, 2010). Çünkü ekopedagojinin temelinde, eleştirel pedagoji yer almaktadır (Kahn 2010). Bir başka deyişle bireyin çevresel konuları sadece ekolojik bakış açısı ile değil; ekoloji ile birlikte ekonomi, politika, tarih, fizik, mühendislik vb disiplinler ile birlikte eleştirel olarak değerlendirebilmesi hedeflenmektedir. Bu nedenle, projede 'İnsan Eliyle Oluşturulan Elektromanyetik Alanlar' konusuna da yer verilmiştir. Bu konu kapsamında EM kirliliğinin ne olduğunu, ne tür elektromanyetik kirlilikle karşı karşıya kaldığını, etkisini azaltmanın mümkün olup olmadığını, Türkiye'de bu kirliliğe karşı ulusal politikaların oluşturulması için neler yapılması gerektiği ekopedagojik yaklaşımla

anlatılmıştır. Bu araştırmanın amacı, verilmiş olan eğitimin katılımcıların EMA farkındalığı üzerine etkisini incelemektir.

Yöntem

Araştırma için veriler, 110B032 nolu 'Çanakkale ve Yakın Çevresinde Ekoloji, 2010' başlıklı TÜBİTAK projesinden elde edilmiştir. Proje verileri, 24 katılımcıdan toplanmıştır. Ancak takip sürecinde, 4 katılımcıya ulaşılamamış ve takip analizi, 20 katılımcı üzerinden yapılmıştır. Katılımcıların demografik özellikleri Ek 1'de verilmiştir. Araştırmanın yönteminde, örnek olay çalışması kullanılmış; veriler ise karma yöntem ile toplanmıştır. Üçleme karma metotta, nicel ve nitel veriler eş zamanlı toplanabilmekte; veri analizinde, her iki veri setinden elde edilen sonuçların, birbiri ile tutarlı olup olmadığı incelenmektedir (Creswell, 2005).

Ölçeğin geliştirilmesi

Nicel veri toplanması için, Yalçın ve Meriç'in hazırlanmış olduğu EMA farkındalık ölçeği kullanılmıştır. Ölçek 15 maddeden oluşmakta olup 3 boyutludur (Ek 2). SPSS 13 paket istatistik programı üzerinde veriler değerlendirilmiştir. Ölçeğin tamamının, Cronbach alpha güvenilirlik katsayısı .817; birinci boyutun Cronbach alpha değeri .798, ikinci boyutun Cronbach alpha değeri .574; üçüncü boyutun Cronbach alpha değeri .655 olarak bulunmuştur. Güvenirlik katsayısının .70 ve üzeri olmasının, ölçeğin güvenilirliği açısından yeterli olduğu ifade edilmektedir (Büyüköztürk, 2007a). Ölçeğin bütünü'nün güvenilirlik kat sayısının .817 olması nedeni ile ölçeğin güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır. Açıklayıcı faktör analizi sonucu, maddelerin faktör yük değerleri .30 ve üzeri, KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) değeri .818, Bartlett Testi'nin anlamlılık düzeyi .000 olarak belirlenmiştir. Faktör yük değerinin .30 ve üzeri olmasının, boyutlara yer alan maddelerin birbiri ile ilişki düzeylerinin yüksek olduğu; KMO değerinin .60 ve üzeri olmasının ve Bartlett Testinin anlamlı çıkması sonucu verilerin, faktör analizi için uygun olduğunun ve verilerden boyut oluşabileceğinin göstergesi olduğu kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2007a). Ölçeğin faktör analizi sonucu ölçeğin 3 boyutlu olduğuna ve boyutlara yer alan maddeler arasında uygun düzeyde korelasyon

olduğu sonucuna varılmıştır. Boyutların adları 'biyolojik etki', 'EMA kaynakları' ve 'EMA yayılım' olarak belirlenmiştir.

Ölçekten elde edilen verilerin analizi

Proje kapsamında, alan uzmanı tarafından EMA ile ilgili eğitim verilmiştir. Eğitim esnasında uygulamada yapılmıştır. Katılımcılar, iki EMA ölçek ile saç kurutma makinesi, elektrikli su ısıtıcısı, projektör, diz üstü bilgisayar, cep telefonu gibi çeşitli elektrikli aletlerin oluşturdukları manyetik alanı ölçmüştür. Eğitimin etkililiğinin değerlendirmek için üç aşamalı olarak -eğitim öncesinde, eğitim sonrasında ve eğitimden 6 ay sonra- EMA farkındalık ölçeği uygulanmıştır. Yalnız eğitim sadece 3 saatlik bir zamanı kapsamaktadır. Bu nedenle eğitimin etkili olup olmadığını daha iyi anlayabilmek için 6 ay sonra takip çalışması (Hanna, 1995) yapılmıştır. Verilerin, parametrik olup olmadığına karar vermek için Kolmogorov- Smirnov testi uygulanmıştır. Kolmogorov- Smirnov testi sonucunda, anlamlılık değeri .05'ten küçük olduğu için verilerin, parametrik olmadığına karar verilmiştir (Büyüköztürk, 2007a). Hem verilerin parametrik olması hem de testin aynı gruba üç farklı zamanda uygulanması nedeni ile Friedman analizi uygulanmıştır. Friedman analizi sonucu anlamlı fark var ise, bu farkın nereden kaynaklandığını bulmak için Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır (Huck, 2004; Peers 1996). Wilcoxon İşaretli Sıralar analizinde öntest-sontest, sontest- takip ve öntest-takip verileri ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Hem ölçeğin bütünü hem de boyutları ayrı ayrı analiz edilmiştir.

Nitel verilerin toplanması ve analizi

Üçleme karma metotta öncelikle nicel veriler analiz edildikten sonra, nitel verilerin nicel veriler destekleyip desteklemediği kontrol edilmektedir (Creswell, 2005). Bu nedenle nitel veri toplamak için katılımcıların proje süresince yazmış oldukları günlükler, projenin son değerlendirme toplantısında yapılan grup görüşmesi ve 6. ay takibi için istenen kompozisyonlar kullanılmıştır. Hatch (2002), yönlendirme yapılmadan bireylerin bağımsız olarak ifade ettikleri duygu ve düşünceleri ile daha geçerli veriler toplanabileceğini ifade etmektedir. Bu nedenle araştırmacılar

katılımcıların günlüklerinde, yönlendirme yapılmadan hangi konulardan daha çok bahsettiklerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Grup görüşmesinde, kendilerini en çok etkileyen konuların ne olduğu sorulmuştur. Görüşme, kamera ile kayıt altına alınmış ve sonrasında deşifre edilmiştir. 6. ay takibi için istenen kompozisyonlarında, edindikleri bilgileri iş ya da sosyal hayatlarında kullanıp kullanmadıkları değerlendirilmiştir.

Günlükler, deşifre edilmiş görüşme kayıtları ve kompozisyonlardan elde edilen veriler içerik analizi ile incelenmiştir. İçerik analizinde, verilerin nicel veri analizi ile tutarlı olup olmadığı irdelenmiştir (Creswell, 2005).

Bulgular

Katılımcıların, öntest-sontest- 6. ay takip verilerinin Friedman analizi ile karşılaştırma sonucu Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Katılımcıların ön-test, son-test ve 6. ay takiplerinin Friedman testi ile karşılaştırılması

	Ön test Sıra ortalaması	Son test Sıra ortalaması	6. ay takip Sıra ortalaması	χ^2	p
Tüm ölçek toplam puanı	1.45	2.35	2.20	9.538	.008
Biyoloji etki	2.23	2.78	1.00	34.312	.000
EMA kaynakları	1.38	1.90	2.73	19.000	.000
EMA yayılımı	1.28	1.73	3.00	33.273	.000

Ölçeğin tümünden elde edilen toplam puanlar açısından, testler arasında anlamlı fark belirlenmiştir (χ^2 : 9.538, $p < .05$). Testlerin ikili karşılaştırmalarında ise öntest- sontest ve öntest-takip verileri arasında anlamlı fark ortaya çıkmıştır. Öntest-sontest karşılaştırmasında, fark sontest lehinedir ($z = 3.819$, $p < .05$, $r = 0.5$). Öntest- takip karşılaştırmasında, fark takip verisi lehinedir ($z = 2.354$, $p < .05$, $r = 0.3$). Sontest- takip karşılaştırmasında ise anlamlı fark çıkmamıştır ($p > .05$). Takip değeri, sontest değerine göre düşük olsa da öntest değerine kadar gerileme yoktur. Bu sonuçlara göre eğitim, katılımcıların EMA farkındalığı üzerine etkili olmuştur. (Tablo 1)

Ölçeğin ‘biyolojik etki’ boyutunda anlamlı fark belirlenmiştir (χ^2 : 34.312, $p < .05$). Testlerin ikili karşılaştırmalarda öntest- sontest, öntest-takip ve sontest-takip verileri arasında anlamlı fark ortaya çıkmıştır. Fakat bu boyutta, anlamlı farkın çıkmasının nedeni, sontestin diğer iki değerden yüksek oluşudur. Öntest-sontest karşılaştırmasında, sontest lehine anlamlı fark vardır ($z = 3.502$, $p < .05$, $r = 0.5$). Sontest- takip karşılaştırması da sontest lehinedir ($z = 3.944$, $p < .05$, $r = 0.5$). Öntest- takip karşılaştırması, öntest lehinedir ($z = 3.924$, $p < .05$, $r = 0.5$). Eğitim sonunda, katılımcıların, biyolojik etki konusundaki farkındalığı, eğitime başlamadan önceki düzeyden daha geriye gitmiştir.

Bu sonuca göre eğitim, EMA’nın biyolojik etkileri konusunda farkındalık oluşturmada etkili değildir. (Tablo 1) Nitel verilerde, biyolojik etki konusunda her hangi bir veriye rastlanmamıştır. Ölçekte yer alan biyolojik etki ile ilgili maddeler, bilgi düzeyindedir dolayısıyla eğitimin hemen sonrasında hatırlanması oalğan karşılanmaktadır. Fakat 6 aylık zaman zarfında, unutmaya geçtiği düşünülmektedir. Aynı zamanda EMA’nın biyolojik etkileri konusunda, halen süren tartışmalar bulunmaktadır. Bu nedenle katılımcılar, biyolojik etkiden ziyade EMA kaynaklarının neler olduğuna ve EM’nin nasıl yayıldığına odaklanmış olabilirler. Makalenin bundan sonraki kısmında da görüldüğü üzere nitel verilerin, bu iki konu üzerine olduğu dikkat çekmektedir.

Ölçeğin ‘EMA kaynakları’ boyutundan elde edilen toplam puanlar açısından, testler arasında anlamlı fark belirlenmiştir (χ^2 : 19.000, $p < .05$). Testlerin ikili karşılaştırmalarda öntest- sontest, öntest- takip ve sontest-takip verileri arasında anlamlı fark ortaya çıkmıştır. Öntest-sontest karşılaştırmasında, fark sontest lehinedir ($z = 2.936$, $p < .05$, $r = 0.4$). Hem öntest- takip ($z = 3.519$, $p < .05$, $r = 0.5$) hem de sontest- takip karşılaştırmasında ($z = 2.338$, $p < .05$, $r = 0.3$) fark takip değeri lehinedir. Tablo 1’de de görüldüğü üzere, EMA kaynakları

boyutunun sıra ortalamasında istikrarlı bir artış bulunmaktadır. Bu sonuçlara göre eğitim, katılımcıların EMA kaynakları konusunda farkındalığını arttırmıştır. (Tablo 1) Nitel veriler de nicel verileri, destekler niteliktedir. 10 kodlu 37 yaşındaki Sosyal Bilgiler öğretmeni erkek katılımcı hem projenin değerlendirme toplantısında hem de günlüğünde EMA kaynağı konusunda şu çarpıcı ifadeler yer vermiştir:

Projenin son günü değerlendirmesi:
"Aslında beni şaşırtan bilgiler vardı. Günlüklerde de yazdım ama. mesela saç kurutma makinesi bu kadar zararlı olduğunu bilmiyordum. Hanım da çocukların saçlarını kurutuyor. Hatta telefonla görüşemedik bir an önce görüşeyim de kullanmaya son versin diye düşündüm. Elektiriğin bir florosan lambasının daha masum düşünüyordum. Elektriğin o kadar çok manyetik alan oluşturduğunu bilmiyordum." Günlük: "Birçok bilgi ile birlikte saç kurutma makinelerinin oluşturduğu yüksek düzeyli EMA gördük. Çok şaşırdım."

Diğer katılımcılar da EMA oluşturan kaynakları öğrendiklerinde çok şaşırdıklarını; zararları konusunda etraflarını uyarma yoluna gideceklerini belirtmişlerdir: 22 kodlu 22 yaşındaki, Fen ve Teknoloji Öğretmeni bayan katılımcı, projenin son gün değerlendirmesinde saç kurutma makinesinin yaydığı elektromanyetik alan konusunda şu ifadelerde bulunmuştur:

"Sevil Hoca bize çok anlattı elektromanyetik alanları falan ama saç kurutma makinesini kaçırmışım o çok ilginç geldi bana onun bu kadar zararlı olduğunu bilmiyordum."

18 kodlu kadın katılımcı 20 yaşında olup lisans Biyoloji bölümü öğrencisidir. Katılımcı, projenin son günü değerlendirmesinde, etkinlikten sonra neler yapmaya başladığını anlatmıştır:

"Bana en ilginç gelen şey elektromanyetik alan hakkında çok fazla bir bilgim yoktu. Hatta otelde de yatağımızın baş ucunda prizler var ve telefonlarımızı oraya

takıyorduk. Sevil Hoca'nın dersinden sonra bunu yapmadım."

2 kodlu 26 yaşındaki Fen ve Teknoloji Öğretmeni kadın katılımcı, günlüğünde hayatının bundan sonraki kısmında EMA konusunda neler yapacağından bahsetmektedir:

"Uygulama sırasında bazı elektrikli aletlerin elektromanyetik alanının çok fazla olması beni çok şaşırttı. Bu öğrendiğim bilgilere dayanarak elektromanyetik alanın etkisinden kalmayı en aza indirecek şekilde kullanacağım ve etrafımdakilere de bu şekilde kullandırtacağım."

8 kodlu 37 yaşındaki Fen ve Teknoloji öğretmeni katılımcı, günlüğünde EMA'dan korunmak için neler yapmayı tasarladığını açıklamıştır:

"Elektromanyetik alanın hayatımın birçok noktasında yer aldığını anladım. Bundan sonra cep telefonumu zorunlu durumlarda kullanacağım. Gece buzdolabı hariç diğer elektrikli araçların fişini çekeceğim. Özellikle çevremdeki insanları elektromanyetik alan konusunda yapılan yanlışlarda uyaracağım."

13 kodlu 37 yaşındaki Sınıf Öğretmeni (Erkek) de günlüğünde, bundan sonra EMA'dan korunma için neler yapacağından bahsetmiştir:

"Meğer elektrikler çalışan aletler ne kadar tehlikeliymiş. Masum saç kurutma makinesi dahi. Bundan sonra elektrikli aletleri mutlaka prizden çekeceğim (kullanmadığım zamanlarda) Döndüğümde bilgisayar ve televizyonun yerini de değiştireceğim."

7 kodlu 39 yaşındaki erkek katılımcı günlüğünde, günlük hayatta kullandığı araçların oluşturduğu tehlikeye ne kadar şaşırdığını açıklamıştır:

"Elektromanyetik alanla bu kadar yoğun yaşadığımızın farkına vardık. Olmazsa olmaz dediğimiz aletlerle beraber yaşıyoruz. Nasıl tedbir almamız gerektiğini öğrendik. En

çok da saç kurutma makinesindeki yüksek değerler beni şaşırttı.”

Katılımcıların ifadelerinden de anlaşıldığı üzere katılımcılar, özellikle saç kurutma makinesinin oluşturduğu EMA'dan sıkça bahsetmektedirler. Aynı zamanda, bundan sonra hayatlarına yapacak oldukları değişikliklerden de bahsetmektedirler. Bu noktada, katılımcıların EMA kaynakları konusunda farkındalıklarının artmasının yanı sıra, davranış değişikliği eğiliminde oldukları da göze çarpmaktadır.

Ölçeğin 'EMA yayılımı' boyutundan elde edilen toplam puanlar açısından, testler arasında anlamlı fark belirlenmiştir (X^2 : 33.273, $p < .05$). Testlerin ikili karşılaştırmalarda öntest- sontest, öntest- takip ve sontest-takip verileri arasında anlamlı fark ortaya çıkmıştır. Öntest-sontest karşılaştırmasında, fark sontest lehinedir ($z = 3.212$, $p < .05$, $r: 0.4$). Hem öntest-takip ($z = 3.935$, $p < .05$, $r: 0.5$) hem de sontest-takip karşılaştırmasında ($z = 3.953$, $p < .05$, $r: 0.5$) fark takip değeri lehinedir. Tablo 1'de de görüldüğü üzere, EMA yayılımı boyutunun sıra ortalamasında istikrarlı bir artış bulunmaktadır. Bu sonuçlara göre eğitim, katılımcıların EMA yayılımı konusunda farkındalığını arttırmıştır. (Tablo 1) EMA yayılımı konusunda nitel veriler de nicel verileri, destekler niteliktedir. 6 kodlu 27 yaşındaki, Fen ve Teknoloji öğretmeni erkek katılımcı, rüzgâr santrallerinden kaynaklanan EMA konusunda yerel bir gazeteye yazı hazırlamıştır¹. Aynı katılımcı bilgilerini paylaşma konusunda şu ifadelere yer vermiştir:

“Hocamızın bizimle paylaştığı değerli bilgileri özellikle hayatımda kullanıyorum. Elektromanyetik alanların zararını oturduğum her ortamda anlattım.okulda veli toplantılarında, sınıftaki tüm öğrencilerime gittiğim misafirliklerde öğrendiklerimi anlattım ve herkes çok dikkatli bir şekilde dinleyip herkes teşekkür ediyordu zaten bazı konular samandağınını ilgilendiriyordu özellikle baz istasyonuna yakın yerleşim yerlerindeki arkadaşlara EMA'nın etkilerini radasyon nasıl

ölçeliçeğini ve yasal olarak insanların haklarını nasıl arayacağını anlattım.”

3 kodlu, 20 yaşındaki üniversitede lisans öğrencisi erkek katılımcı, 6 aylık süre zarfında bilgilerini paylaşma davranışı gösterdiğini belirtmektedir:

“Projede öğrendiğim bilgilerimi gerek özel hayatımda, gerekse okul yaşantımda uyguluyorum ve insanlarla paylaşıyorum. Özellikle aileme sorarsanız, manyetik alan hakkında çok takıntılı birine dönüştüğümü rahatlıkla söylerler.”

24 kodlu 26 yaşındaki kadın Sınıf Öğretmeni, paylaşımlarını nasıl yaptığını anlatmıştır:

“Projenin bittiği günden itibaren, projeden aklımda kalan ne varsa öğretmen arkadaşlarıma, öğrencilerime, akrabalarıma kısaca çevremdekilere bahsettim. Özellikle de öğrencilerime; elektro manyetik dalgaların insan sağlığına etkisinden örnekler vererek bahsettim.”

Elde edilen veriler ışığında nicel ile nitel veriler birbirini desteklediği belirlenmiştir. Katılımcıların aradan geçen 6 aylık zaman zarfında, bilgileri unutma eğiliminde olmadıkları, aksine paylaşma ve yayma eğilimde oldukları sonucuna varılmıştır.

Tartışma

Araştırma sonucunda ekopedagoji temelli EMA eğitiminin, katılımcıların farkındalık düzeyini artmasında etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu etkinin oluşmasında, özellikle iki noktanın önemli olduğu düşünülmektedir. Birincisi katılımcıların, EMA dersinde öğrendikleri konular, günlük hayatları ile doğrudan ilişkili ve halk sağlığını ilgilendiren konulardır. EMA ve çeşitli kanser türleri arasındaki bağlantıyı araştırmaya yönelik, halen çalışmalar devam etmektedir. Özellikle cep telefonu ve beyin kanseri bağlantısı, en popüler konulardan birisidir. Bireyin günlük hayatında, sıkça kullandığı elektrikli aletlerin, kendi sağlığı üzerinde risk oluşturduğunu bilmek, farkındalık oluşmasında etkili olabilir. İkinci nokta ise katılımcıların bazı bilgileri ilk defa öğreniyor olmalarıdır. Örneğin

¹ <http://www.cemregazetesisamandag.com/index.asp?MenuId=1&Alt=Manset&HaberNo=297>

manyetik alanın dalgalar halinde yayılmakta, duvar gibi çeşitli bariyerleri rahatlıkla aşabilmektedir. Dolayısıyla komşunun TV'sini nereye yerleştirdiği dahi, EMA'ya maruz kalma ihtimalini arttırmaktadır. 13 kodlu katılımcı da bu noktaya dikkat çekmekte ve eve döndüğünde TV'nin yerini değiştireceğini belirtmektedir. Aynı zamanda saç kurutma makinesinin ya da cep telefonunun çalması esnasında oluşturdukları manyetik alanı, kendilerinin ölçerek tespit etmiş olması, farkındalık oluşturmada etkili olmuştur. Özellikle EMA kaynak ve EMA yayılım boyutları altındaki katılımcı ifadelerine dikkat edilecek olursa çoğunlukla saç kurutma makinesi, cep telefonundan bahsedilmekte ve kullanmadıkları zaman –buzdolabı hariç -elektrikli aletlerin fişini prizden çekeceklerini belirtmektedirler.

Biyolojik etki konusunda, testler arasında anlamlı bir fark belirlenmemiştir (Tablo 1). Takip verisi, öntest değerinden dahi düşük seviyede çıkmıştır. Bunun, üç nedeninin olabileceği düşünülmektedir. Birincisi katılımcılar, günlük yaşantılarının içerisinde EMA'ya ne kadar maruz kaldıklarını fark ettikleri için odak kayması olmuş olabilir. İkincisi biyolojik etki konusu, katılımcılara çok teknik gelmiş olabilir. Çünkü konu gereği eğitim esnasında bazı fiziksel birimlerden ya da epidemiyolojik araştırmalardan bahsedilmiştir. Katılımcıların alt yapısı, Ek 1'de de görüldüğü üzere birbirinden çok farklıdır. Bu nedenle zaman zaman katılımcılar, konudan sıkılmış olabilirler. Üçüncüsü ölçek, biyolojik etkiyi ölçmede yetersiz kalmış olabilir.

Araştırmanın kendi içinde da bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. Bu nedenle, EMA üzerine başka eğitim çalışmaları ile elde edilen verilerin kıyaslanması gerekmektedir. EMA eğitimi, bir çevre eğitimi proje kapsamında verilmiş ve yalnızca 3 saat sürmüştür. Her ne kadar 6 ay takip verilerinden olumlu sonuçlar elde edilmiş olsa da eğitim süresi çok kısıtlıdır. Sadece 3 saatlik bir eğitimin, 'EMA farkındalığını arttırmada doğrudan etkilidir' demek çok zordur. Ayrıca araştırma modeli de önemli bir kısıtlılıktır. Genellikle deneysel araştırmalarda, öntest-sontest-kontrol gruplu modelin kullanılması önerilmektedir. Aynı zamanda bu model, bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki neden-sonuç ilişkisini kurmayı sağlayabilecek,

güçlü bir model olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, 2007b). Fakat bu araştırmanın, kontrol grubu bulunmamaktadır. Alanyazın taramalarında da EMA farkındalığı oluşturma konusunda her hangi bir eğitime rastlanmadığı için öncelikle, tek grup üzerinde çalışma yapılmıştır. Bundan sonra yapılacak olan araştırmalarda, öntest-sontest-kontrol gruplu modelin kullanılması önerilmektedir. Ayrıca katılımcıların farkındalığını etkileyen ve araştırmacının dikkatinden kaçmış başka noktalar olabilir. Çünkü eğitimin, genel bir değerlendirmesi yapılmıştır. Bireysel olarak görüşme ya da değerlendirme yapılmamıştır. Başka araştırmalarda, bireysel değerlendirme yapılarak örnek olay çerçevesinde daha derinlemesine incelemeler yapılabilir.

Araştırmanın bir diğer kısıtlılığı, ölçek geliştirme konusundadır. Değerlendirmede kullanılan ölçeği geliştirmek için açıklayıcı faktör analizi kullanılmıştır. Açıklayıcı faktör analizi, tümevarımsal bakış açısına sahiptir. Son yıllarda yapılan ölçek geliştirme çalışmalarında, doğrulayıcı faktör analizinin de yapılması önerilmektedir (Şimşek, 2007). Doğrulayıcı faktör analizi, tümdengelimsel bir bakış açısına sahiptir ve Kant'ın felsefesine dayanır (Şimşek, 2007). Unutulmamalıdır ki hiç bir ölçek, mükemmel ölçme yeterliliğine sahip değildir. Dolayısıyla her iki faktör analizinin kullanılması ile hem teorik temeli daha sağlam bir ölçek elde edilebilir hem de bir bakış açısının kısıtlılığı, diğer bakış açısının olumlu yönleri ile giderilebilir. Ekopedagoji temelli çevre eğitimleri için geliştirilmiş ve her iki faktör analizin kullanıldığı ölçek geliştirme çalışmaları bulunmaktadır (Okur ve Yalçın-Özdilek, 2013; Okur ve Yalçın-Özdilek, 2012; Uygun, Şahin ve Okur, 2010). EMA konusunda da benzer, ölçek geliştirme çalışmaları yapılabilir.

EMA eğitimi, ekopedagojik bir yaklaşımla verilmiştir ve elde edilen çıktılar, bu yaklaşım ile tutarlıdır fakat yeterli değildir. Çünkü ekopedagojik yaklaşım, bireylerde çevresel davranış değişikliği oluşturmak kadar, çeşitli çevresel problemlerin çözümünde aktif olarak yer almasını, hatta politik anlamda değişiklikler yapılabilmesi için faaliyette bulunmasını içerir. 6 kodlu katılımcının, EMA konusunda yerel bir gazeteye yazı yazmış olması, ekopedagojik felsefenin çıktısını yansıtan güzel bir örnektir.

Bununla birlikte çevre eğitimi konusunda, çeşitli eğitim felsefeleri bulunmaktadır. Örneğin davranışçı, liberal, hümanistik, radikal, ilerlemeci felsefeler (Walter, 2009) ve her bir felsefenin, farklı çıktıları bulunmaktadır. Başka araştırmalarda, diğer çevresel felsefelere göre ayrı EMA eğitim programları hazırlanabilir.

Teknolojinin gelişimine paralel olarak, elektrik ve elektrikli cihazlar artık yaşamımızın ayrılmaz bir parçasıdır. İnsanlar yaşadıkları mekânlarda ya da meslekleri gereği, daha çok EMA'ya maruz kalabilmektedir. Örneğin kuaförler, telefon operatörleri, bilişim sektöründe çalışanlar, borsacılar, havacılık sektöründe çalışanlar ilk akla gelenlerdir. Yüksek oranda EMA'ya maruz kalan çeşitli meslek gruplarına yönelik EMA eğitimleri ve bunun zararlı etkilerinden nasıl korunulabileceğine yönünde eğitimler, günümüzde artık kaçınılmaz olmuştur.

Dünyada ve ülkemizde gün geçtikçe cep telefonu yükselen bir hızda yaygınlaşmakta ve kullanımı artmaktadır. Ancak bu artış, en fazla çocuk ve gençlerimizde görülmektedir. Özellikle çocuklar teknolojiyi sağlıklı kullanma bilincine sahip olmadan, teknolojik cihazlara sahip olmaktadır. Son günlerde çocuklar arasında, cep telefonu kullanımının yaygınlığı dikkat çekicidir. Çocuk ve gençlerin, bilgisayar ve cep telefonları gibi EMA oluşturan teknolojik ürünleri kullanıyor olması nedeniyle, onların yetişkinlere göre yaşamları boyunca daha çok EMA'ya maruz kalacaklarını ve daha çok etkilenebileceklerini de unutmamak gerekir. Ekonomi Bakanlığı, Türkiye'nin 2011 ithalat haritasını çıkarmıştır (Ekonomi Bakanlığı, 2012). Harita için Türkiye'de yerleşik 25.000 firma ve Türkiye İstatistik Kurumu verileri temel alınarak 36 imalat sektörü sınıflandırılmıştır. Ekonomi Bakanı'nın açıklamasına göre geçen yıl yurda, 14,3 milyon telefon giriş yapmıştır ve bu telefonlar için toplam, 1 milyar 744 milyon dolar ödenmiştir. 14,3 milyon cep telefonu, ortalama olarak 11 ayda bir cep telefonu değiştirildiğini işaret etmektedir (Haberin Kalbi, 2012). Kendimize sormamız gereken sorular vardır: Gerçekten bu kadar cep telefonuna ihtiyacımız var mı? Elimizdeki cep telefonunun, bütün fonksiyonlarını kullanıyor muyuz? Her yeni çıkan telefon modeli satın alınmalı mıdır? Cep telefonu kullanımı, Türkiye için hem ekonomik hem çevre kirliliği açısından ciddi bir tehlike olarak karşımıza

çıkılmaktadır. Bu nedenle, EM kirliliğe yönelik eğitimlerin verilmesi gündeme gelmektedir. 21.yüzyılda yaşamakta olduğumuz yerlerde, çevre ve gürültü kirliliği gibi sorunların yanına bir de 'elektromanyetik kirlilik' eklenmiştir. Üstelik bu kirlilik, doğadaki tüm canlıları etkileyebilmektedir.

Dünyanın sahip olduğu kendi doğal manyetik alanın, özellikle kuş ve deniz kaplumbağası gibi göç eden hayvanlar için çok önemli olduğu belirtilmektedir (Demirsoy, 2000). Özellikle deniz kaplumbağaları gibi yuvalama alanları için göç eden hayvanlar için manyetik alan, daha çok önem arz etmektedir. Dünya'nın doğal manyetik alanına, insan eliyle oluşturulan manyetik alanlar da eklenince, hayvanların yön bulmalarında sorun olabileceği düşünülmektedir. Hayvanların üreme için uygun yerleri bulamaması, türün yok olmasına sebep olabilmektedir. 2010 yılında Japonya'da yapılmış olan biyolojik çeşitlilik toplantısına, 193 ülke katılmış ve bu ülkeler, biyolojik çeşitliliğin korunmasına dair bir yol haritası üzerinde anlaşmışlardır. Buna göre her ülke, kendi sınırları içerisindeki türleri koruyacağını ve koruma çalışmalarını geliştireceğini taahhüt etmiştir (CBD, 2010). Türkiye de bu antlaşmaya taraf olan ülkelerdendir. Ülkemizdeki hem flora hem de fauna açısından biyolojik zenginliğin yüksek olması nedeni ile EMA-biyolojik çeşitlilik ilişkisinin ayrıca ele alınması gerektiği düşünülmektedir.

Günümüzde elektronik ve haberleşme teknolojisinde, elektromanyetik dalgaların kullanımının her geçen gün artması insanların ekonomik, sosyal, biyolojik yaşantısına hatta doğada yaşama hakkı olan diğer canlılara kadar uzanan geniş bir yelpazede etkili olmaktadır. Bilgisayarlar, cep telefonları, radyo- TV'ler ve benzeri pek çok elektronik cihaz, hayatımızın vazgeçilmez öğeleri haline gelmiştir. Özellikle cep telefonu uygulamalarındaki gelişmelerle birlikte yaygınlaşan, baz istasyonları ve internet erişiminde kablosuz ağların yaşam alanlarımızın büyük bir alanına tesir etmesi, insanoğlu için öğrenilmiş birer çaresizlik durumunu almıştır. Bu durum, hem canlıların sağlığını tehdit etmekte hem de doğada olumsuz etkiler oluşturabilmektedir. Bu bağlamda, yaşantımız içindeki teknolojik ürünleri yok edemeyiz ancak, hem bu

cihazların canlılar üzerindeki etkilerini en aza indirgeyebilecek hem de bir arada kullanılan bu cihazların, birbirleriyle uyumlu hale getirilmesi sağlayacak çalışmalar yapılabilir. Ayrıca

EMA'dan korunmaya yönelik tedbir ve eğitim çalışmalarına yasal uygulamalar çerçevesinde önem verilmeye ihtiyaç bulunmaktadır.

KAYNAKÇA

- Aldrich, T. E., & Easterly, E. C. (1987). Electromagnetic fields and public health. *Environmental Health Perspectives*, 75, 159- 171. 26.04.2012 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1474448/pdf/envhper00434-0152.pdf>, adresinden alınmıştır.
- Balım, A. G., İnel, D. & Evrekli, E. (2008). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. *İlköğretim Online Dergisi*, 7 (1), 188- 202. 12.01.2012 tarihinde <http://ilkogretim-online.org.tr/vol7say1/v7s1m14.pdf> adresinden alınmıştır.
- Bhatia, M. S. (2008). Cell phone dependency- a new diagnostic entity. *Delhi Psychiatry Journal*, 11 (2), 123- 124. 22.12.2013 tarihinde <http://medind.nic.in/daa/t08/i2/daat08i2p123.pdf> adresinden alınmıştır.
- Blank, M. (1995). Biological effects of environmental electromagnetic fields: molecular mechanisms. *Biosystems*, 35 (2-3), 175-178. 22.12.2013 tarihinde http://ac.els-cdn.com.ezproxy.waikato.ac.nz/0303264794015096/1-s2.0-0303264794015096_main.pdf?_tid=df022782-6ac5-11e3-aa72-00000aacb360&acdnat=1387688563_a9d525667f2183cf396fc8a52222f47e adresinden alınmıştır.
- Büyüköztürk, Ş. (2007a). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2007b). *DeneySEL desenler, öntest- sontest kontrol grubu desen ve veri analizi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Chapman, D. J. (2004). *Education for the Environment: Towards Teacher Empowerment*. Published PhD Thesis, Massey University, New Zealand. 12.01.2012 tarihinde http://muir.massey.ac.nz/bitstream/handle/10179/1638/02_whole.pdf?sequence=1 adresinden alınmıştır.
- Convention of Biological Diversity (CBD) (2010). *Press Release*, 03.10.2010 tarihinde <http://www.cbd.int/doc/press/2010/pr-2010-10-29-cop-10-en.pdf> adresinden alınmıştır.
- Creswell, J. W. (2005). *Educational research, planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research (Second Edition)*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Demirsoy, A. (2000). *Kalıtım ve evrim (11. Baskı)*. Ankara: Meteksan Matbaacılık.
- Dixit, S., Shukla, H., Bhagwat, A. K., Bindal, A., Goyal, A., Zaidi A. K. & Shrivastava, A. (2010). A study to evaluate mobile phone dependency among students of a medical collage and Associated Hospital in Central India. *Indian Journal of Community Medicine*, 35(2), 339-341. 22.12.2013 tarihinde <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2940198/> adresinden alınmıştır.
- Ekonomi Bakanlığı (2012). Türkiye'nin ithalat haritası. 25.04.2012 tarihinde <http://www.ekonomi.gov.tr/static/ithharita/nasil.cfm> adresinden alınmıştır.
- Feychting M & Ahlbom A. (1993). Magnetic fields and cancer in children residing near Swedish high-voltage power lines. *Am J Epidemiol*, 138 (7), 467-481
- Firstenberg, A. (2004). Killing fields, *The Ecologist*, 34 (5), 22-27. 26.04.2012 tarihinde <http://search.proquest.com.ezproxy.waikato.ac.nz/docview/234927092/fulltextPDF?accountid=17287> adresinden alınmıştır.

- Haberin Kalbi (2012, 15.12.2012). En çok ithal edilen ürün. Haberin Kalbi Haber Sitesi, 25.04.2012 tarihinde http://www.haberinkalbi.com/ekonomi-haberleri/en-cok-ithal-edilem-urun_82104.html adresinden alınmıştır.
- Hanna, G. (1995). Wilderness- related environmental outcomes of adventure and ecology education programming. *The Journal of Environmental Education*, 27 (1), 21-32. 29.09.2011 tarihinde <http://www.d.umn.edu/~kgilbert/educ5165-731/Readings/Wilderness%20Outcomes%20Adv%20-Ecology%20-%20Hanna.pdf> adresinden alınmıştır.
- Hatch, J. A. (2002). *Doing Qualitative Research in Education Settings*. USA: State University of New York Press.
- Hestenes, D., Wells, M. & Swackhamer, G. (1992). Force concept inventory, *The Physics Teacher*, 30, 141-158, 26.04.2012 tarihinde <http://modeling.asu.edu/r&e/fci.pdf> adresinden alınmıştır.
- Hestenes, D. & Halloun, I. (1995). Interpreting the force concept inventory, a response to Huffman and Heller, *The Physics Teacher*, 33, 502- 506. 26.04.2012 tarihinde <http://modeling.asu.edu/R&E/InterFCI.pdf> adresinden alınmıştır.
- Huck, S. W. (2004). *Reading statistics and research* (4. Edition). USA: Allyn&Bacon Inc.
- İlhan, A., Gürel, A. & Armutcu, F. (2004). Ginkgo biloba prevents mobile phone-induced oxidative stress in rat brain. *Clin. Chim. Acta*; 340, 153-62.
- Irwin, D. (2010). *Weaving The Threads Of Education For Sustainability And Outdoor Education*, Yayınlanmış Doktora Tezi, 2010, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand. 17.11.2011 tarihinde http://www.signsofchange.org.nz/abode/685/documents/14_David_Irwin_Outdoor%20Education%20CPIT.pdf adresinden alınmıştır.
- Kahn, R. (2010). *Critical pedagogy, ecoliteracy, & planetary crisis..*, New York: Peter Lang Publishing, Inc.
- Krawczyk, A., Wiak, S., & Lopez- Fernandez, X. M. (2006). *Electromagnetic fields in mechatronics, electrical and electronic engineering*. Amsterdam: IOS Pres.
- Lai, H., Horita, A. & Guy, A. W. (1988). Acute low level microwave exposure and central cholinergic activity: studies on irradiation parameters. *Bioelectromagnetics*, 9, 355-62.
- Nomophobia (2012) 26.04.2012 tarihinde <http://en.wikipedia.org/wiki/Nomophobia> adresinden alınmıştır.
- Notaros, B. M. (2002). Concept inventory assessment instruments for electromagnetics education, *Antennas and Propagation Society International Symposium*, 16- 21 June, 2002. IEEE, 4, 684-687. 26.04.2012 tarihinde https://www.engr.colostate.edu/~notaros/Papers/APS_2002_EMCI.pdf adresinden alınmıştır.
- Okur, E. & Yalçın-Özdilek, Ş. (2012). Yapısal eşitlik modeli ile geliştirilmiş çevresel tutum ölçeği. *İlköğretim Online Dergisi*, 11(1), 85-94. 18.04.2012 tarihinde <http://ilkogretim-online.org.tr/vol11say1/v11s1m6.pdf> adresinden alınmıştır.
- Okur, E. & Yalçın-Özdilek, Ş. (2013) Enerjinin etkin kullanımı ve teknolojik kirlilik farkındalık ölçeği. *Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21 (1), 271-286. 14.01.2013 tarihinde <http://www.kefdergi.com/> adresinden alınmıştır.
- Öcal, I. (2005). *AC manyetik alanların deneysel olarak oluşturulan diyabetli sıçanların aorta preparatlarının mekanik özellikleri üzerine etkilerinin araştırılması*. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Biyofizik Anabilim Dalı Doktora Tezi, Adana.
- Özgüner, F. & Mollaoğlu, H. (2006). Manyetik alanın organizma üzerindeki biyolojik etkileri. *S.D.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi*, 13(1), 38-41.

- Peers, I. S. (1996). *Statistical analysis for education & psychology researchers*. London: Falmer Press.
- Pendry, J. B., Schurig, D. & Smith, D. R. (2006). Controlling electromagnetic fields. *Science, New Series*, 312 (5781), 1780-1782, 26.04.2012 tarihinde <http://www.jstor.org.ezproxy.waikato.ac.nz/stable/pdfplus/3846549.pdf?acceptTC=true> adresinden alınmıştır.
- Seyhan, N. (2010). Elektromanyetik kirlilik ve sağlığımız. *Nöropsikiyatri Arşivi*, 47, 158-161.
- Sobiczewska E., & Szmigielski, S. (2009) Electromagnetic fields hypersensitivity. *Medycyna Pracy*, 60 (3), 235–241. 26.04.2012 tarihinde <http://search.proquest.com.ezproxy.waikato.ac.nz/docview/220390746/fulltextPDF?accountid=17287> adresinden alınmıştır.
- Şimşek, Ö. F. (2007). *Yapısal eşitlik modellemesine giriş, temel ilkeler ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Ekinoks Eğitim ve Danışmanlık Hizmetleri, Siyasal Basın ve Dağıtım.
- Uygun, S., Şahin, Ç. & Okur, E. (2010). *study on development of sensitivity scale for teaching profession*. 2nd International Symposium on Sustainable Development, June 8-9, 2010 Sarajevo, 95-104, International Burch University, Bosnia- Herzegovina. 18.04.2012 tarihinde http://eprints.ibu.edu.ba/408/1/ISSD2010Socialscience_p95-p104.pdf adresinden alınmıştır.
- Walter, P. (2009). Philosophies of adult environmental education, *Adult Education Quarterly*, 60 (1), 3- 25. 08.02.2012 tarihinde <http://web.ebscohost.com.ezproxy.waikato.ac.nz/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=4b679ba8-0d46-4435-ab22-2db34ba760da%40sessionmgr10&vid=2&hid=15> adresinden alınmıştır.
- World Health Organization (2011). Electromagnetic fields and public health: Mobile phones, *Anonymous*, Issues Dec 2011(97), 40-43. 26.04.2012 tarihinde <http://search.proquest.com.ezproxy.waikato.ac.nz/docview/917805296/fulltextPDF?accountid=17287> adresinden alınmıştır.

Ek 1. Katılımcılara ait demografik özellikler

Katılımcı Kodu	Cinsiyet	Yaş	Meslek
1	Kadın	25	İlköğretim Matematik Öğretmeni
2	Kadın	26	Fen ve Teknoloji Öğretmeni
3	Erkek	20	Üniversite Öğrencisi
4	Kadın	31	Peyzaj Mimarı (Akademisyen)
7	Erkek	49	Öğretmen (Müdür Yardımcısı)
8	Erkek	35	Fen ve Teknoloji Öğretmeni
9	Erkek	32	Fen ve Teknoloji Öğretmeni
10	Erkek	37	Sosyal Bilgiler Öğretmeni
11	Erkek	26	İlköğretim Matematik Öğretmeni
13	Erkek	33	Sınıf Öğretmeni
14	Erkek	24	Fen ve Teknoloji Öğretmeni
15	Erkek	35	Fen ve Teknoloji Öğretmeni
16	Kadın	29	Sınıf Öğretmeni
18	Kadın	20	Üniversite Öğrencisi (Biyoloji)
21	Kadın	26	Fen ve Teknoloji Öğretmeni
22	Kadın	22	Fen ve Teknoloji Öğretmeni
23	Kadın	44	Biyoloji Öğretmeni
24	Kadın	26	Sınıf Öğretmeni

Ek 2. Elektromanyetik Alan Farkındalık Ölçeği

Madde / İfade	T a m a m e n K a t ı l ı y o r u m	K a t ı l ı y o r u m	K a r a r s ı z ı m	K a t ı l ı y o r u m	H i ç K a t ı l ı m ı y o r u m
1. Elektromanyetik kirlilik ev eşyalarının çoğu sayesinde her an bizimledir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Elektromanyetik kirlilik mutfakta, banyoda, salonda, sokakta süreklidir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Elektromanyetik kirlilik elektrik olan her yerde mevcuttur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Elektromanyetik kirliliğin insan sağlığı üzerinde önemli etkileri vardır.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Elektromanyetik kirlilik kanser vakalarının artmasında önemli rol oynar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Elektromanyetik kirlilik bence günümüzde stresin temel kaynağıdır.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Elektromanyetik kirlilik beyin fonksiyonlarımız üzerine etkilidir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Elektromanyetik kirlilik üreme sağlığını tehdit edebilecek boyutlardadır.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Elektromanyetik kirlilik genetik sağlık problemlerine yol açabilecek kadar önemli bir sorun haline gelmiş durumdadır.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Elektromanyetik kirlilik ev içerisinde çeşitli tedbirler alınarak azaltılabilir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Elektromanyetik kirlilik büyük oranda cep telefonlarıyla ilgilidir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Elektromanyetik kirlilik özellikle şehirlerde daha etkilidir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Elektromanyetik kirlilik özellikle yüksek gerilim hatlarından kaynaklanır.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. Elektromanyetik kirlilik özellikle televizyonlar ile insan sağlığını tehdit etmektedir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. Elektromanyetik kirlilik korunması pek mümkün olmayan bir kirliliktir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Summary

Introduction

World has electromagnetic field naturally. Technological development, which has happened rapidly after Industrial Revolution, causes to become some artificial electromagnetic fields (EMF). People has a lot of electrical devices in home or job- for instance electrical instalment, TV, computer, kettle, cell phone, hair dryer, base station, wireless internet or phone etc. Nowadays technological development causes either psychological – nomphobia etc - or biological illness – various cancers types-. But the cancer-EMF connection is still researched. It is obvious that EMF has some negative effects on people life. It is found some research about EMF but they are related to physics, engineering, public health, and physic education. However EMF is also related to Biology education and environmental education. The aim of this research to determine electromagnetic field awareness development of participants who take part of an environmental education based on ecopedagogy. The most important thing at ecopedagogical perspective is not to say wrong or true things about ecological subject; to help people for developing own environmental values. In this way people might have critical thinking about environmental subjects.

Methodology

Triangulation mix-method is used in this research. Qualitative and quantitative data are collected simultaneously, and both data sets are used for triangulation. An EMF awareness scale (EMFAS) is developed (App 2). EMFAS has three themes: Biological effect, EMF resources, EMF spreading. It's reliability coefficient is .817; , KMO value is .818, and meaningful level of Bartlett Test is .000. The data are collected as pretest-posttest and following up data and from 24 participants (App 1) who sit in an environmental education project based on ecopedagogy. Lecturer explains EMF and it's negative effects on species throughout the education, and participants measure EMF level by a gauss-meter, in this way both theoretical and practical ways are used throughout the education. The data is nonparametric

according to Kolmogorov-Smirnov test so Friedman and Wilcoxon Signed Rank tests are used for data analyses. Qualitative data is collected by diaries of the participants, interview document and 6th month following up essays. Discourse analyse is used for qualitative data.

Findings

The findings are indicated that the education is effective on development of EMF awareness except biological effect theme. The qualitative and quantitative data sets are coherent. The participants especially emphasize that they would be careful about using of hair dryer, cell phone, and switch off cables of electrical devices when they do not use. One of the participants (6th coded) wrote news for a local newspaper after the project. This finding is very coherent within ecopedagogy.

Discussion

The ecopedagogical EMF education is effective to develop EMF awareness. It is thought that the participants have some information firstly; this information is related to daily life and human health, and it is very interesting for them so EMF awareness is developed. It is expected that participants would take part of an environmental problem's solution actively even sometimes they should have action in political area according to ecopedagogical philosophy. 6th coded participant's action might be evaluated within ecopedagogy. However this research has some scantiness's:

- The education is only three hours and it is so limited time to identify awareness development.
- There is no control group. The evaluation is done with only one group.
- The evaluation is done as group not as individual.
- The scale is developed by explanatory factor analyses but it should be used both explanatory and confirmatory factor analyses.

Researchers can pay attention these scantiness's in further researches.

The suggestions might sort out such as:

- New special education programs might be developed for EMF education. For example this education is not effective on biological effects of EMF so it is needed to develop a new program about biological effect of EMF.
- This research education is based on ecopedagogy. There are also other environmental education philosophy- for instance behavioural, liberal, humanistic, radical etc. New programs might be based on one of them.
- Some people who work at informatique, bourse, aviation sectors, and hairdressers are under risk in terms of EMF so they need to be informed about it. Special education programs might be developed for every occupation sector.
- Children are under risk very seriously so we need parent or public education about EMF.
- We need reorganization about legal rules statutorily in terms of EMF.