GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

ÖĞRENCİLERİN ELEKTROMANYETİK KİRLİLİĞE SEBEP OLAN BAZI TEKNOLOJİK CİHAZLARIN BİLİNÇLİ KULLANIMINA İLİŞKİN FARKINDALIK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ VE GELİŞTİRİLMESİ

DOKTORA TEZİ

HAZIRLAYAN
Ayşe Nesibe KÖKLÜKAYA

Ankara- 2013

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

ÖĞRENCİLERİN ELEKTROMANYETİK KİRLİLİĞE SEBEP OLAN BAZI TEKNOLOJİK CİHAZLARIN BİLİNÇLİ KULLANIMINA İLİŞKİN FARKINDALIK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ VE GELİŞTİRİLMESİ

DOKTORA TEZİ

Ayşe Nesibe KÖKLÜKAYA

Danışman: Doç. Dr. Mahmut SELVİ

Ankara- 2013

JÜRİ ONAY SAYFASI

Ayşe Nesibe KÖKLÜKAYA'nın "Öğrencilerin Elektromanyetik Kirliliğe Sebep Olan Bazı Teknolojik Cihazların Bilinçli Kullanımına İlişkin Farkındalık Düzeylerinin İncelenmesi ve Geliştirilmesi" başlıklı tezi, 25.09.2013 tarihinde jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı'nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı-Soyadı	**İmza**
Başkan: Doç. Dr. Uğur BAYSAL	.....
Üye (Tez Danışmanı): Doç. Dr. Mahmut SELVİ	.....
Üye : Doç. Dr. Havva YAMAK	.....
Üye : Doç. Dr. Yasin ÜNSAL	.....
Üye : Doç. Dr. Nejla YÜRÜK	.....

TEŞEKKÜR

Yapmış olduğum bu çalışmanın yürütülmesini benimle beraber adım adım izleyen; araştırma sürecinde, her ihtiyaç duyduğumda yanımda olan, bilgisiyle, deneyimiyle her anlamda bana destek olan değerli danışman hocam Doç. Dr. Mahmut SELVİ başta olmak üzere araştırmanın planlanma, uygulanma ve rapor haline getirme aşamalarında, bilgileriyle araştırmama yön vermemde yardımcı olan, değerli hocalarım Doç. Dr. Havva YAMAK ve Doç. Dr. Yasin ÜNSAL'a; araştırmamı değerlendirme, neticelendirme ve topluma kazandırabilme hususunda savunma jürisinde yer alarak kıymetli görüşlerini bizimle paylaşan Doç Dr. Uğur BAYSAL' a ve Doç. Dr. Nejla YÜRÜK' e; araştırmam sırasında yanımda olarak, benden desteklerini esirgemeyen, benim tezime en az benim kadar emek harcayan, canım dostlarım Arş. Gör. Eda DEMİRHAN' a, Öğrt. Gör. Dr. Ezgi GÜVEN' e, Arş. Gör. Feride ÇELİK' e, ve Arş. Gör. Ahu TANERİ' ye çok teşekkür ederim.

Toplumu elektromanyetik kirliliğe ilişkin bilinçlendirerek sağlıklı bir toplum oluşması adına gönüllü eğitimler vererek, sosyal sorumluluk projeleri yürüten, içten bir kurum olan TEMKODER'e, İç işleri Bakanlığı ve Milli Eğitim Bakanlığı ile işbirliği içerisinde yürüttükleri Elektromanyetik Kirlilik Konusunda Çocuklarımızı Bilinçlendirme Projesi' üzerinden tez çalışmamı yürütmeme izin verdiği için çok teşekkür ederim. Özellikle uygulamalar sırasında bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen, TEMKODER yönetim kurulu başkanı Sayın Mehmet BAYRAMOĞLU'na ve genel sekreter Bahtiyar Yaşat ÇOLAK'a teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında benden desteğini, ilgisini, sevgisini ve anlayışını esirgemeyen, benim en büyük şansım olan kardeşlerim Zeynep KÖKLÜKAYA ve Sevde KÖKLÜKAYA' ya, beni bugünlere getiren, manevi ve maddi olarak her an benimle birlikte olan, her süreçte olduğu gibi bu araştırma sürecinin de cefasını birlikte çekip onurunu birlikte yaşadığımız biricik annem Gülbin KÖKLÜKAYA' ya; babam olmasının yanı sıra benim en büyük hocam olan, ufkumun genişlemesinde çoğu zaman benden çok gayret gösteren, dünyalara değişmeyeceğim sevgisini esirgemeyen ve hep yanımda duran canım babam Prof. Dr. Etem KÖKLÜKAYA' ya ve üzerimde emeği olan herkese sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

2013

Ayşe Nesibe KÖKLÜKAYA

ÖZET

ÖĞRENCİLERİN ELEKTROMANYETİK KİRLİLİĞE SEBEP OLAN BAZI TEKNOLOJİK CİHAZLARIN BİLİNÇLİ KULLANIMINA İLİŞKİN FARKINDALIK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ VE GELİŞTİRİLMESİ

KÖKLÜKAYA, Ayşe Nesibe

Doktora, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mahmut SELVİ
Eylül –2013, 160 sayfa

Bu araştırmanın amacı, Ankara ilindeki ortaokul ve liselerde öğrenim görmekte olan 7., 8., 9., 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin; teknolojik cihazlardan (baz istasyonu, kablosuz modem, cep telefonu ve dizüstü bilgisayarlar) yayılan elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık düzeylerini çeşitli değişkenler (cinsiyet, sınıf düzeyi, anne-baba eğitim durumu) açısından belirlemek, öğrencilerin farkındalık düzeylerine elektromanyetik kirliliğe ilişkin uygulanan eğitimin etkisinin olup olmadığını tespit etmek ve teknolojik cihazlardan yayılan elektromanyetik kirliliğe ilişkin öğrencilerin görüşlerini belirlemektir.

Bu araştırmanın nicel bölümünde 2012-2013 eğitim öğretim yılında Ankara ili Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı ortaokul ve liselerde öğrenim görmekte olan 7., 8., 9., 10. ve 11. sınıf olmak üzere toplam 4453 öğrenci yer almaktadır. Nitel bölümünde ise nicel bölümde yer alan öğrenciler içerisinden rastgele seçilen 10 öğrenci yer almaktadır. Katılımcılar belirlenirken araştırma problemi doğrultusunda seçkisiz örnekleme yöntemlerinden tabakalı (küme) örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu oturumlarda öğrencilere 150 dakikalık bilinçlendirme eğitimi verilmiştir.

Öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerini belirlemek ve öğrencileri bu konuda bilinçlendirmek amacıyla yapılan bu çalışmada nitel ve nicel verilerin birlikte değerlendirilmesiyle oluşan karma desen kullanılmıştır. Araştırmanın nicel bölümünde nedensel karşılaştırmalı yöntem ve tek grup ön test - son test deneme öncesi (One group

pretest-posttest design) model kullanılmıştır. Araştırmanın nitel bölümünde ise fenomenolojik yöntem kullanılmıştır.

Araştırmada veri toplama araçları olarak "Elektromanyetik Kirliliğe Sebep Olan Teknolojik Cihazların Bilinçli Kullanımına İlişkin Farkındalık Ölçeği" ve ön-son görüşme formu kullanılmıştır. Nicel veriler SPSS 15 istatistik analiz programı kullanılarak analiz edilmiştir. Nicel verilerin analizinde betimsel istatistik teknikleri, ilişkisiz gruplar t-testi, tek faktörlü ANOVA testi, ilişkili gruplar t-testi kullanılmış ve anlamlılık düzeyi (,05) kabul edilmiştir. Nitel verilerin çözümlenmesi için ise içerik analiz yöntemi seçilmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Ancak bu farklılığın örneklemin büyüklüğünden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde, öğrencilerin farkındalık düzeyleri arasında sınıf düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu ancak bu farklılığın yine örneklem sayısının fazla olmasından kaynaklandığı bulunmuştur. Öğrencilerin farkındalık düzeyleri anne eğitim durumu bakımından incelendiğinde örneklem sayısının büyüklüğünden kaynaklanan istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Öğrencilerin farkındalık düzeyleri arasında baba eğitim durumu bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır. Öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında aylık gelir düzeyleri bakımından ise yine istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu ancak bu farkın örneklem büyüklüğünden kaynaklandığı görülmüştür. Son olarak öğrencilerin farkındalık ölçeği ön test-son testten aldıkları puan ortalamaları karşılaştırıldığında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Elektromanyetik kirliliğe ilişkin verilen eğitimin öğrencilerin farkındalık düzeylerini geliştirmede etkisi olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca nitel verilerden elde edilen sonuçlarla, elektromanyetik kirlilikle ilgili verilen eğitimin öğrencilere fayda sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Çevre sorunları, elektromanyetik kirlilik, farkındalık, teknoloji, cep telefonu, baz istasyonu, dizüstü bilgisayar, kablosuz modem.

ABSTRACT

THE ANALYSIS ABOUT THE RESEARCH AND THE DEVELOPMENT OF KNOWLEDGE OF USING TECHNOLOGICAL DEVICES WHICH CAUSE ELECTROMAGNETIC POLLUTION OF THE STUDENTS

KÖKLÜKAYA, Ayşe Nesibe

Doctor of Philosophy, Department of Primary Education
Supervisor: Doç. Dr. Mahmut SELVİ
September –2013, 160 pages

The purpose of this research is to determine the electromagnetic pollution awareness which comes from technological devices (base station, wifi, cell phone, laptops) on the perspective of variables (such as gender ,class level, mother-father education) of the students who is in secondary and high schools on 7.8.9.10. and 11. grade in Ankara, to ascertain if the education upon electromagnetic pollution effects students' level of awareness and to determine students' opinions about electromagnetic pollution that comes from technological devices.

In the quantitative research of this subject, 4453 secondary and (7. 8. 9. 10. and 11.) grade high school students which bounded up to Ankara City Director of Education in 2012-2013 education year takes place. On the other hand in the qualitative part is all about the 10 random chosen students who take part in quantitative research. To determine the participants, the stratified sampling method of random sampling in the direction of research problem has been used.150 minute's awareness education is given to the students.

To determine students electromagnetic pollution awareness which comes from technological devices and to make them conscious about this subject, mixed pattern of the synthesis of quantitative and qualitative data were used. In the quantitative part of the research, causal-comparative method and one group pretest-posttest design model have been used. In the qualitative part of the subject phenomenological method has been used.

In the research, the awareness of the use of technological devices which cause electromagnetically pollution of data collection implements and pretest-posttest form have been used. The quantitative data has been analyzed by the help of SPSS 15 statistical programs. In the analyses of quantitative data, descriptive statistic techniques, independent groups t-test, one factor ANOVA test, dependent groups t-test have been used and significant level is set as 05. For the analyses of qualitative data, content analyze method has been used.

According to the results of the research, upon to determine students' electromagnetic pollution awareness which comes from technological devices and to make them conscious about this subject, it is found that there is a statistical difference considering the gender. But it is immobilized that the awareness is emanated because of the sample size. Correspondingly, it is found that the awareness of the students differentiates by the level of classes statistically but it is found that this awareness occurs because of the enormous size samples. When the awareness has investigated by the education level of mother, the statistical awareness that grows out of the sample size has been found. Nothing has found when the awareness has investigated by the education level of father. There is a statistical difference about the income level on the subject of to determine students electromagnetic pollution awareness which comes from technological devices but it is seen that this difference has happened because of the size of the sample. Finally, when the pretest-posttest results compared about the awareness level of the students, the expressive statistical posttest difference has been found. It is seen that electromagnetic pollution education is effective in the improvement of the awareness of the students. Moreover, according to the results of qualitative data, it is seen that the electromagnetic pollution education is useful for students.

Keywords: Environmental problems, electromagnetic pollution, awareness, technology, cell-phone, base station, laptop, wifi

İÇİNDEKİLER

sayfa

JURİ ONAY SAYFASI……... i
TEŞEKKÜR…… ii
ÖZET……... iii
ABSTRACT…… v
İÇİNDEKİLER…… vii
TABLOLAR LİSTESİ……. xi
ŞEKİLLER LİSTESİ……... xiv
KISALTMALAR……. xv

BÖLÜM I GİRİŞ……... 1

1.1. Problem Durumu…….. 1
1.2. Araştırmanın Amacı……. 6
1.3. Araştırmanın Problem Cümlesi ve Null Hipotezleri…..……. 7
1.4. Araştırmanın Önemi……. 9
1.5. Varsayımlar……... 12
1.6. Sınırlılıklar…… 12
1.7. Tanımlar…… 13

BÖLÜM II KAVRAMSAL ÇERÇEVE…….. 14

2.1. Çevre ve Çevre Kirliliği…… 14
2.1.1. Hava Kirliliği…….. 16
2.1.2. Toprak Kirliliği……... 17
2.1.3. Su Kirliliği…….. 18
2.1.4. Gürültü Kirliliği…….. 18
2.1.5. Işık Kirliliği…… 19
2.1.6. Radyoaktif Kirlilik…….. 20
2.2. Elektromanyetik Kirlilik……... 21
2.2.1. Radyo Dalgaları…….. 23

2.2.2. Mikrodalgalar……. 23
2.2.3. Kızılötesi Dalgalar…….. 23
2.2.4. Görünür Dalgalar…… 23
2.2.5. Morötesi (Ultraviyole) Dalgalar……..…….. 24
2.2.6. X Işınları…… 24
2.2.7. Gama Işınları…….. 24
2.3. Elektromanyetik Kirlilik Kaynakları…… 25
2.3.1. Baz İstasyonu…….. 26
2.3.2. Cep Telefonu…….. 28
2.3.3. Kablosuz Modemler/ WLAN Sistemleri…… 30
2.3.4. Dizüstü Bilgisayarlar…….. 31
2.4. Elektromanyetik Kirliliğin Biyolojik Etkileri…….. 32
2.5. Elektromanyetik Kirliliğe İlişkin Farkındalık…….. 34

BÖLÜM III YÖNTEM……. 36

3.1. Araştırmanın Modeli……. 36
3.1.1. Nicel Verilerin Elde Edilmesinde Kullanılan Karşılaştırmalı Yöntem ve Araştırmanın Deneysel Deseni...……... 39
3.1.2. Fenomenolojik Yöntem……..…… 41
3.2. Katılımcılar……... 43
3.3. Veri Toplama Araçları…….. 49
3.3.1. Elektromanyetik Kirliliğe Sebep Olan Teknolojik Cihazların Bilinçli Kullanımına İlişkin Farkındalık Ölçeği (EMKFÖ)……... 49
3.3.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu...……. 57
3.4. Veri Toplama Süreci……. 58
3.4.1. Pilot Çalışma……... 58
3.4.2. Asıl Uygulama……...……. 60
3.5. Verilerin Analizi……... 64
3.5.1. Nicel Verilerin Analizi…...…… 64
3.5.2. Nitel Verilerin Analizi...……. 65

BÖLÜM IV BULGULAR VE YORUM……. 68

4.1. Nicel Verilere İlişkin Bulgular ve Yorum…… 68
4.1.1. Kız ve erkek öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? Alt problemine ilişkin bulgular ve yorum…….. 68
4.1.2. Farklı sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? Alt problemine ilişkin bulgular ve yorum…… 69
4.1.3. Anne eğitim durumuna göre öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? Alt problemine ilişkin bulgular ve yorum……. 72
4.1.4. Baba eğitim durumuna göre öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? Alt problemine ilişkin bulgular ve yorum……. 75
4.1.5. Ailenin aylık gelir durumuna göre öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? Alt problemine ilişkin bulgular ve yorum.……..…… 76
4.1.6. Öğrencilerin bilinçlendirme eğitiminden önceki ve sonraki elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır? Alt problemine ilişkin bulgular ve yorum……...…….. 79
4.2. Nitel Verilere İlişkin Bulgular ve Yorum……. 87
4.2.1. Öğrencilerin elektromanyetik kirlilik konusu ile ilgili aldıkları eğitimden önce ve sonra bu sürecin kendi gelişimlerine katkısı ve aldıkları eğitim sürecine yönelik görüşleri nelerdir? Alt problemine ilişkin bulgular ve yorum……. 87

4.2.2. Öğrencilerle elektromanyetik kirlilik konusunda yapılan ön görüşme soruları ve analizleri……... 87
4.2.3. Öğrencilerle elektromanyetik kirlilik konusunda yapılan son görüşme soruları ve analizleri……... 97

BÖLÜM V SONUÇ VE ÖNERİLER……. 107

5.1. Sonuçlar…… 107
5.1.1. Nicel Bulgulara İlişkin Sonuçlar…… 107
5.1.2. Nitel Bulgulara İlişkin Sonuçlar……. 110
5.2. Tartışma…… 115
5.3. Öneriler……. 126
KAYNAKÇA……. 128
EKLER……... 144
EK-1. Elektromanyetik Kirliliğe Sebep Olan Teknolojik Cihazların Bilinçli Kullanımına İlişkin Farkındalık Ölçeği……...…… 145
EK-2. Elektromanyetik Kirliliğe İlişkin Ön Görüşme Formu…...…….. 147
EK-3. Elektromanyetik Kirliliğe İlişkin Son Görüşme Formu…… 148
EK-4. Örneklem Belirlenmesinde MEB'den Alınan 2012 Yılı Verileri……. 149
EK-5. Uygulamaya Katılan Ortaokul ve Liselerin Listesi……... 151
EK-6. Elektromanyetik Kirliliğe İlişkin Verilen Eğitim için Hazırlanan Ders Planı……. 153
EK-7. TEMKODER Tarafından Verilen İzin Belgesi.…… 156
EK-8. Uygulama Sürecine İlişkin Fotoğraflar…….……...…….. 157

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1. Elektromanyetik Kirlilik Kaynakları……. 26

Tablo 2.2. SAR Değeri En Yüksek ve En Düşük Olan Cep Telefonları…… 29

Tablo 3.1. Tek Grup Ön Test-Son Test Deneme Öncesi Model…… 40

Tablo 3.2. Görüşme Yapılan Öğrencilerin Demografik Özellikleri……... 44

Tablo 3.3. Katılımcıların Okul Türlerine Göre Dağılımı…… 44

Tablo 3.4. Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılımı……. 45

Tablo 3.5. Katılımcıların Sınıf Düzeyine Göre Dağılımı……... 46

Tablo 3.6. Katılımcıların Anne Eğitim Durumuna Göre Dağılımı……. 47

Tablo 3.7. Katılımcıların Baba Eğitim Durumuna Göre Dağılımı……. 47

Tablo 3.8. Katılımcıların Aylık Gelir Durumuna Göre Dağılımı……..…. 48

Tablo 3.9. Farkındalık Ölçeği Değerlendirme Puan Tablosu……. 51

Tablo 3.10. Ölçekte Bulunan Maddelerin Faktörlere Dağılımı ve Döndürülmüş Yük Değerleri…..…….. 53

Tablo 3.11. Maddelerin Faktörlere Göre Dağılımı ve Madde Örnekleri…… 54

Tablo 3.12. Pilot Çalışmanın Deneysel Deseni…….. 60

Tablo 3.13. Asıl Uygulamanın Deneysel Deseni…… 63

Tablo 4.1. Katılımcıların Cinsiyete Göre Elektromanyetik Kirliliğe Sebep Olan Teknolojik Cihazların Bilinçli Kullanımına İlişkin Farkındalık Düzeyleri (t- testi sonuçları)…… 69

Tablo 4.2. Katılımcıların Sınıf Düzeyine Ait Betimsel İstatistik Sonuçları….. 70

Tablo 4.3. Katılımcıların Sınıf Düzeylerine Göre Elektromanyetik Kirliliğe Sebep Olan Teknolojik Cihazların Bilinçli Kullanımına İlişkin Farkındalık Düzeyleri (ANOVA Sonuçları)……...……... 71

Tablo 4.4. Katılımcıların Anne Eğitim Durumuna Ait Betimsel İstatistik Sonuçları…….. 72

Tablo 4.5. Katılımcıların Anne Eğitim Düzeyine Göre Elektromanyetik Kirliliğe Sebep Olan Teknolojik Cihazların Bilinçli Kullanımına İlişkin Farkındalık Düzeyleri (ANOVA Sonuçları)…… 73

Tablo 4.6. Katılımcıların Baba Eğitim Durumuna Ait Betimsel İstatistik Sonuçları…….. 75

Tablo 4.7. Katılımcıların Baba Eğitim Düzeyine Göre Elektromanyetik Kirliliğe Sebep Olan Teknolojik Cihazların Bilinçli Kullanımına İlişkin Farkındalık Düzeyleri (ANOVA Sonuçları)…… 76
Tablo 4.8. Katılımcıların Ailenin Aylık Gelir Durumuna Ait Betimsel İstatistik Sonuçları…….…….. 77
Tablo 4.9. Ailenin Aylık Gelir Düzeyine Göre Elektromanyetik Kirliliğe Sebep Olan Teknolojik Cihazların Bilinçli Kullanımına İlişkin Farkındalık Düzeyleri (ANOVA Sonuçları)……..…… 78
Tablo 4.10. Elektromanyetik Kirliliğe Karşı Bilinçlendirmek Amacıyla Öğrencilere Verilen Eğitimin Etkililiği……... 80
Tablo 4.11. Katılımcıların Ölçekte Yer Alan Maddelere Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekans Tablosu……..... 81
Tablo 4.12. Öğrencilerin Elektromanyetik Kirlilik Kavramını Daha Önce Duymuş muydunuz? Sorusuna Verdikleri Cevaplar…… 88
Tablo 4.13. Öğrencilerin, Sizce Elektromanyetik Kirlilik Nasıl Oluşur? Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Sıklık Verileri…….. 88
Tablo 4.14. Öğrencilerin, Sağlık Açısından Cep Telefonlarının Kullanımı Hakkında Ne Düşünüyorsunuz ? Sorusuna Verdikleri Cevaplar…… 90
Tablo 4.15. Eğer Cep Telefonu Zararlıysa Sizce Bu Zararlardan Korunmak İçin Neler Yapılabilir? Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Yüzde ve Sıklık Verileri…….. 91
Tablo 4.16. Öğrencilerin Sağlık Açısından Baz İstasyonları Hakkında Ne Düşünüyorsunuz ? Sorusuna Verdikleri Cevaplar……... 92
Tablo 4.17. Öğrencilerin Sağlık Açısından Dizüstü Bilgisayarlar Hakkında Ne Düşünüyorsunuz? Sorusuna Verdikleri Cevaplar…… 94
Tablo 4.18. Eğer Dizüstü Bilgisayar Zararlıysa Sizce Bu Zararlardan Korunmak İçin Neler Yapılabilir? Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Yüzde ve Sıklık Verileri…… 95
Tablo 4.19. Öğrencilerin Sağlık Açısından Kablosuz Modemler Hakkında Ne Düşünüyorsunuz? Sorusuna Verdikleri Cevaplar…… 96
Tablo 4.20. Cep Telefonlarını Kullanırken Sağlık İçin Ne Tür Önlemler Almayı Düşünüyorsunuz? Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Yüzde ve Sıklık Verileri……..... 98

Tablo 4.21. Sağlığınız Açısından Çevrenizde Bulunan Baz İstasyonları İle İlgili Ne Tür Önlemler Alınması Gerektiğini Düşünüyorsunuz? Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Yüzde ve Sıklık Verileri……. 100
Tablo 4.22. Dizüstü Bilgisayar Kullanırken Sağlık İçin Ne Tür Önlemler Almayı Düşünüyorsunuz? Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Yüzde ve Sıklık Verileri…….. 101
Tablo 4.23. Kablosuz Modem Kullanırken Sağlık İçin Ne Tür Önlemler Almayı Düşünüyorsunuz? Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Yüzde ve Sıklık Verileri…….. 103
Tablo 4.24. Öğrencilerin, Elektromanyetik Kirlilik Hakkında Verilen Bu Eğitimle İlgili Ne Düşünüyorsunuz? Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Sıklık Verileri…… 104
Tablo 5.1. Bilişim Teknolojileri Kullanım Oranı…… 118

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1. Elektromanyetik Dalgaların Modellemesi …… 22

Şekil 2.2. Bilgisayardan Yayılan Elektrik ve Manyetik Alanların Dağılımı….. 22

Şekil 2.3. Bireylerin Dizüstü Bilgisayar Kullanım Sürelerine Göre Vücut Sıcaklıkları Değişimi…… 32

Şekil 3.1. Karma Desen Şeması …….. 37

Şekil 3.2. Araştırmada İzlenen Karma Yöntemin Şematize Edilmesi……. 39

Şekil 3.3. Tabakalı Örnekleme……..……...……... 43

Şekil 3.4. Katılımcıların Okul Türüne Göre Dağılım Grafiği……...…….. 45

Şekil 3.5. Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılım Grafiği……...….... 45

Şekil 3.6. Katılımcıların Sınıf Düzeyine Göre Dağılım Grafiği…...…….... 46

Şekil 3.7. Katılımcıların Anne Eğitim Düzeyine Göre Dağılım Grafiği…….… 47

Şekil 3.8. Katılımcıların Baba Eğitim Düzeyine Göre Dağılım Grafiği…….**.....** 48

Şekil 3.9. Katılımcıların Aylık Gelir Durumuna Göre Dağılım Grafiği…….**.....** 49

Şekil 3.10. Farkındalık Ölçeğine İlişkin Scree Plot Grafiği……...…… 54

Şekil 3.11. Elektromanyetik Kirliliğe Sebep Olan Teknolojik Cihazların Bilinçli Kullanımına İlişkin Farkındalık Ölçeğinin Path (Yol) Diyagramı……. 56

Şekil 3.12. Elektromanyetik Dalga Ölçüm Cihazı…….…..**....** 62

Şekil 4.1. Öğrencilerin Ölçekten Aldıkları Puanların Sınıf Düzeyine Göre Değişim Grafiği…...…… 72

Şekil 4.2. Öğrencilerin Ölçekten Aldıkları Puanların Anne Eğitim Düzeyine Göre Değişim Grafiği……...……... 74

Şekil 4.3. Öğrencilerin Ölçekten Aldıkları Puanların Aylık Gelir Düzeyine Göre Değişim Grafiği……...……...…… 79

Şekil 5.1. 16-74 Yaş Arası Bireylerin Teknoloji (İnternet ve Bilgisayar) Kullanım Oranlarının Yıldan Yıla Değişim Grafiği……...……. 120

KISALTMALAR

TUİK: Türkiye İstatistik Kurumu

BTK: Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu

SAR: Özgül Soğurma Isısı

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

WLAN: Kablosuz Yerel İletişim Ağı

EMKTFÖ: Elektromanyetik Kirliliğe Sebep Olan Teknolojik Cihazların Bilinçli Kullanımına İlişkin Farkındalık Ölçeği

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın dayandığı problem durumu, araştırmanın amacı, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın önemi, varsayımlar, sınırlılıklar ve araştırmanın temelini oluşturan tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Teknolojinin hızla ilerlediği yaşadığımız çağda, birçok faaliyet teknolojik araç, gereç ve donanımla gerçekleştirilmektedir. Toplumların geleceğini nitelikli hale getirmek açısından, bilimsel bilginin sürekli arttığı, teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla ilerlediği, günümüz bilgi ve teknoloji çağında, fen ve teknoloji eğitiminin kilit bir rol üstlendiği görülmektedir. Fen; bilginin tabiatını düşünme, mevcut bilgi birikimini anlama ve yeni bilgi üretme süreci olarak tanımlanmaktadır (Ayas ve Akdeniz, 1993). Teknoloji ise insanların istek ve ihtiyaçlarını karşılamak üzere doğada değişiklikler yapma süreci olarak tanımlanmaktadır (Pearson ve Young, 2002). Teknolojinin bilimin uygulaması olduğu şeklinde var olan düşünce tam olarak doğruyu yansıtmamaktadır. Bilim ve teknoloji, özünde birbirinden farklı uğraşlardır. Bilim olaylarda "neden" sorusuyla ilgilenirken, teknoloji "nasıl" sorusuyla ilgilenir. Serbest bırakılan cisimlerin neden yere düştüğünü bilim ortaya koyarken, cismin nasıl daha yavaş düşmesinin sağlanacağı sorusuyla teknoloji ilgilenmektedir (Taşar ve Orbay, 2011). Fen ve Teknoloji okuryazarlığı ilköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında ele alınan bir kavramdır (MEB, 2006). Teknoloji okuryazarı birey, teknolojinin ne olduğunu nasıl ortaya çıkarıldığını toplumu nasıl şekillendirdiğini bilen birey olarak tanımlanmaktadır (ITEA, 2000).

19. yüzyıldan beri bilim insanlarının fen ve teknoloji alanında büyük gelişmeler kaydettiği bilinmektedir. Özellikle savaş döneminde birçok icatlar yapılmış, bu icatlar uygun görülen amaçlara hizmet verdikten sonra da birtakım değişiklere uğratılarak

günlük hayata uyarlanmış ve de insanların hayatını kolaylaştırmak adına yaşama sunulmuştur. İletişimin gelişmesi ile geniş alanlarda bir iletişim ağı kurulmuş, insanların tükettiği enerjinin en aza indirgenmesi amacıyla çok çeşitli elektronik icatlar yapılmıştır. Bu icatlar, pek çok yarar sağlamakla birlikte çevre sorunları gibi bir takım olumsuzlukları da beraberinde getirmiştir. Hayatımızı kolaylaştırmak adına artan elektronik icatlar, çevreye elektromanyetik dalgalar yaymaktadır. Elektromanyetik dalgalar, doğal ve insan yapımı kaynaklar tarafından yayılmakta ve bu dalgaların, hayatımıza önemli etkileri bulunmaktadır. Teknolojideki gelişmelerin bir sonucu olarak elektromanyetik dalgaların yoğunluğunun her geçen gün artması, doğada bulunanın çok üstündeki seviyelerde elektromanyetik dalgalara maruz kalınmasına neden olmaktadır. Böylece günümüz çevre kirliliği çeşitlerinden birisi olan elektromanyetik kirlilik, çevreyi ve dolaylı olarak insan sağlığını tehdit eder duruma gelmiştir. Son yıllarda yaygın olarak kullanılmaya başlanan cep telefonları ve baz istasyonları, dizüstü bilgisayarlar ve kablosuz modemlere ilişkin toplumun zihninde soru işaretleri artış göstermektedir. Bu gelişmelerin sonucunda, elektromanyetik dalgaların insan sağlığı üzerindeki olası olumsuz etkileri konusunda insanların duyarlılığı artmaya başlamıştır (Sevgi, 2000).

Elektromanyetik kirliliğin insan sağlığına etkileri konusuna ilişkin alan yazın incelendiğinde, eğitim alanında çevre sorunları ile ilgili yapılan çalışmalarda bu konulara yeterince yer verilmediği, ancak özellikle mühendislik, fizik ve tıp alanında yapılmış birçok çalışma olduğu tespit edilmiştir. Mühendislik alanında yapılan çalışmalardan Erdoğan (2007), bilgisayar laboratuvarlarındaki elektromanyetik kirliliği ve öğrenme ortamına etkisini araştırmıştır. Araştırmanın sonucuna göre, laboratuvarda elektromanyetik alan kirliliğinin sağlığa zararlı tehlikeli seviyelere ulaştığını belirlemiştir. Önal (2005) çalışmasında, elektromanyetik alana maruz kalmanın canlılara etkisi yönünden kaygıları ve belirsizlikleri anlamada bilimsel bir katkı sağlayabilecek bulgular sunmuştur ve günlük hayatta elektromanyetik alana maruz kalma hakkında bilgilere yer vermiştir. İnce (2007) ise Ankara'da radyo ve televizyon vericileri ile baz istasyonlarının bulunduğu bölgelerde ölçümler yapmış ve ölçümler sonucunda radyo ve televizyon vericilerinin yoğun olarak bulunduğu bölgelerde elektromanyetik alan değerlerinin normal yaşam alanlarındaki değerden fazla çıktığını belirlemiştir. Ancak bu alanlarda yaşayan insanların bulunması ve durumla ilgili ne kadar bilgi ve tedbir sahibi oldukları konusunda mevcut şüpheler üzerine araştırmacı

elektromanyetik alan kirliliğine karşı alınacak önlemlere de çalışmasında yer vermiştir. Moulton Howe (2008) ise çalışmasında cep telefonlarının artan kullanımı ve bunlardan yayılan elektromanyetik alanın etkilerini araştırmıştır. Uygunol ve Durduran (2009) "GSM baz istasyonlarında elektromanyetik kirlilik haritalarının coğrafi bilgi sistemi (CBS) yardımıyla oluşturulması: Konya Örneği" isimli çalışmada, bölgesel bazda elektromanyetik kirliliği belirlemek ve ciddi bir problemin olduğu bölgelerde bu kirliliği uygun bir yöntemle kontrol altına almak amacıyla elektromanyetik kirlilik haritaları oluşturmuştur. Konya ili kapsamında bölgenin haritası üzerinde önem arz eden noktalar tespit edilerek ölçümler yapılmış ve o noktalardaki kirlilik düzeyleri belirlenmiştir. Vatau ve diğerleri (2009)'nin yaptığı çalışmada enerji santrallerine izleme sistemi kurulmuştur. Kurulan bu izleme sistemi ile sistemin kurulduğu bölgedeki elektromanyetik kirlilik izlenmiştir.

Tıp ve biyofizik alanında yapılan çalışmalardan Aksoy (2006) 900-1800 MHz radyo frekans dalgalarının insan iskelet sisteminde kemik mineral yoğunluğu üzerine olan etkilerini araştırmıştır. Deney (cep telefonu taşıyan) ve kontrol grubu (cep telefonu taşımayan) ile çalışmıştır. Araştırma ile yüksek radyo frekans dalgalarının kemik mineral yoğunluğu üzerine olumsuz etki yaptığı sonucu ortaya konulmuştur. Yine hayvanlar üzerinde yapılan deneylerle düşük şiddetli elektromanyetik alanın hormon ve enzim seviyesini değiştirmek, dokulardaki kimyasalların hareketini engellemek gibi biyolojik etkilere sebep olduğu tespit edilmiştir (Dinçer, 2000; Bold, Toros ve Şen, 2003; Taktak, Tiryakioğlu ve Yılmaz, 2005). Ayrıca elektromanyetik dalgaların, kanseri tetikleyici etkisi olduğu saptanmıştır (Garaj Vrhovac, Fucic ve Horvat 1992; Moulder ve Foster, 1995). Yine alan yazındaki çalışmalar göstermektedir ki, yüksek değerde elektromanyetik alanda uzun süre kalan hamile bayanların doğumu zor olmakta (London vd., 1991) ve insanlarda büyüme- gelişme üzerine elektromanyetik dalgaların negatif yönde etkisi bulunmaktadır (Ermol, 2008). Bold ve diğerleri (2003) çalışmalarında, manyetik alan ve manyetik alanın insan sağlığına olan etkilerini tartışmışlardır. Tekintanağaç (2006)'ın yaptığı çalışmada cep telefonlarının oluşturduğu elektromanyetik (EM) alanın kobay EKG'si üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, cep telefonu kullanımının kobayların sağlığı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yılmaz (2007) çalışmasında, WLAN sebepli elektromanyetik alanın yeni doğan ve yetişkin farelerin iç kulak ve işitmelerinde ne gibi bir değişikliğe yol açtığını incelemiştir. Araştırma sonucuna göre,

herhangi bir değişiklik tespit edilmemiştir. Pakbaş (2008) farelerle yaptığı çalışmasında cep telefonlarının farelerin sağlığı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını belirtmiştir. Nazıroğlu (2011), elektromanyetik kirililik kaynaklarından kablosuz internet üzerine yaptığı çalışmasında elektromanyetik dalgaların alzheimer hastalığı gibi beyin bozukluklarına neden olduğunu belirtmiş ve elektromanyetik kirlilikten korunma yollarının ve mesafenin etkisinin araştırılmasının gerektiğini vurgulamıştır. Dünya Sağlık Örgütü'nün yaptığı bir çalışma sonucunda elektromanyetik alanlara maruz kalan çocuklarda, kan kanserine yakalanma riskinin diğer çocuklara oranla iki katına çıktığı ortaya çıkmıştır (Seyhan, 2010). Aynı şekilde ABD ve Finlandiya'da yapılan araştırmalarda; elektromanyetik alana maruz kalan erkeklerde, Alzheimer hastalığının diğer insanlara göre 4,9 kat, bayanlarda ise 3,4 kat daha fazla görüldüğü tespit edilmiştir (Koşalay, 2008). Dünya Sağlık Örgütü, özellikle hamile ve 16 yaşından küçük çocukların cep telefonu kullanmamalarını tavsiye etmektedir. Çünkü ölçüm cihazları ile yapılan deneylerde cep telefonlarının yüksek seviyede elektromanyetik dalga yaydığı belirlenmiştir (Gabriel, 2005; Kapucu, Develi ve Sorgucu, 2011). Yine çeşitli üniversitelerin laboratuarlarında yapılan çalışmalarda elektromanyetik alana maruz kalan kişilerin; göz, beyin, kulak ve karaciğer dokularında değişiklik meydana geldiği sonuçları ortaya çıkmıştır (Sirav, Seyhan ve Blood, 2009).

Elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık oluşturmak amacıyla genel bilgiler içeren çalışmalar da alanyazında mevcuttur (Paksoy, 2001; Albini, Burrascano ve Fiori, 2002; Nageswari, 2003; Cansız, 2010; Greenberg, 2010). Durusoy, Hassoy, Karababa ve Özkurt (2011) yaptıkları çalışmada İzmir'deki devlet okullarında öğrencilerin cep telefonlarını kullanım oranlarını ve cep telefonlarından yayılan elektromanyetik alan hakkında ne kadar bilgi sahibi olduklarını araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin büyük çoğunluğunun cep telefonu kullandığı ve cep telefonlarının yaydığı elektromanyetik alanın değeri hakkında çok az bilgi sahibi oldukları ortaya çıkmıştır. Çalışma ile SAR değeri konusunda bilgilendirme yapılması, ebeveynlere cep telefonlarının sağlık riskleri konusunda eğitim verilmesi, öğrencilerin cep telefonuyla görüşme yaparken kulaklık kullanmaları konusunda bilinçlendirilmesi, gece yatarken cep telefonlarını uzakta ve/veya kapalı konumda bulundurmaları konusunda bilinçlendirilmesi önerilmiştir. Mousa, Salameh, Abu Shmase ve Hijjeh (2009), elektromanyetik farkındalığa ilişkin yaptıkları çalışmalarında en çok 18- 25 yaş aralığında kişilerde cep telefonu bulunduğunu ve araştırmaya katılan bayanların %90

‘ının erkeklerin ise %99’unun birden fazla cep telefonuna sahip oldukları belirlenmiştir. Katılımcıların çoğunun 3-4 saat arası televizyon veya bilgisayarla zaman geçirdiği; mikrodalga fırınlarını ise katılımcıların yarısının hiç kullanmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Bayan katılımcıların %62’si erkek katılımcıların %60’ı elektromanyetik kirlilik ile ilgili bilgi içeren yazılar okuduğunu belirtmiştir. Son olarak ise bayan katılımcıların %82’si erkek katılımcıların %86’sı elektrikli cihazlarını daha güvenilir olanıyla değiştirmeye hazır olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Sarıgöz, Karakuş ve Irak (2012), meslek yüksekokulu öğrencilerinin elektromanyetik kirlilik ile ilgili görüşlerini aldıkları çalışmalarında, öğrencilerin elektromanyetik kirlilik ile ilgili yeterli düzeyde temel bilgiye sahip olduklarını, ancak elektromanyetik kirlilik oluşturan teknolojik cihazları kullanırken gerekli tedbirleri almadıkları ve elektromanyetik kirlilik ile ilgili olarak bilinçli hareket etmedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Yine araştırma sonuçlarına göre ikinci. sınıfta okuyan öğrencilerin birinci sınıfta okuyan öğrencilere göre elektromanyetik kirlilik konusunda daha duyarlı oldukları ve cinsiyete göre elektromanyetik kirlilik ile ilgili olarak kız öğrenciler ile erkek öğrenciler arasında bir görüş farkının olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma ile araştırmacılar, elektromanyetik kirlilik ile ilgili sorunlar çok ciddi sağlık problemleri oluşturmadan önce elektromanyetik alan veya elektromanyetik kirlilik ile ilgili olarak ilköğretimden üniversiteye kadar bilgili ve bilinçli bireylerin yetiştirilmesi gerektiğini önermişlerdir.

Genel olarak bakıldığında, günlük hayatta sık kullanılan cihazların elektromanyetik kirliliğe sebep olduğu mühendislik alanında yapılan çalışmalar ile ortaya koyulurken; elektromanyetik kirliliğin de canlılar üzerinde olumsuz etkileri olduğu sonucu tıp ve biyofizik alanında yapılmış çalışmalar ile ortaya koyulmuştur. Bununla birlikte elektromanyetik kirliliğin sağlığa olumsuz yönde herhangi bir etkisinin olmadığını söyleyen çalışmalar da mevcuttur (Tekintanağaç, 2006; Yılmaz 2007; Pakbaş, 2008). Ancak elektromanyetik kirliliğin insan sağlığına olan etkisi üzerine karar vermek için uzun bir süreç gerekmektedir. Elektromanyetik dalgaların insan sağlığında yol açtığı zararlarının çok uzun sürelerde ortaya çıkması net bir yorum yapılmasını engelleyen sebepler arasında sayılabilir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, elektromanyetik alan kirliliğinin etkilerinin birçok alanda araştırıldığı görülmektedir. Çevre kirliliği çeşitlerini araştıran çalışmalarda su kirliliği, toprak kirliliği, hava kirliliği gibi konulara değinilmiş; fakat elektromanyetik kirlilik konusuna değinilmediği bu nedenle alan yazında eksikliğin mevcut olduğu belirlenmiştir.

Günümüzde ise son ulaşılan teknolojiyle birlikte yaşam alanlarımızda, radyo ve televizyon, mikrodalga fırınlar, kızılötesi aygıtlar ve mobil cihazlar fazlasıyla aktif durumdadır. Ne yazık ki bu hayat kolaylaştırıcı aygıtların her birinin uzun vadede verebileceği zararları söz konusudur. Artık teknolojiyi geliştirmek için yapılan araştırmalar kadar, teknolojinin olası zararlarından korunmak için de araştırmalar yapılması, çevre kirliliği sebeplerinden biri olan elektromanyetik kirliliğe ilişkin toplumda farkındalık oluşturulması ve teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirilerek toplumun teknolojinin zararlarına karşı duyarlı ve bilinçli hale getirilmesi gerekmektedir (İnce, 2007). Bu çalışma ile toplumu ileride şekillendirecek olan öğrencilerin teknolojik cihazların olası tehlikelerinden biri olan elektromanyetik kirlilik konusunda farkındalık düzeyleri çeşitli değişkenler açısından incelenmiş, farkındalıklarının geliştirilmesi için öğrencilerin bilinçlendirilmesi sağlanmış hem de eğitim alanında mevcut eksik doldurularak alan yazına katkı sağlanmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Günümüzdeki çevre kirliliğinin sebeplerinden biri olan elektromanyetik dalgaların hayatımızda bu denli yer etmesiyle, toplumda son zamanlarda kısmi bir duyarlılık oluşmaya başlamıştır. Bu duyarlılık da doğal olarak bir bilgi edinme gereksinimini doğurmuştur. Hayatımızı kolaylaştıran teknolojileri tamamen saf dışı bırakmak imkânsız olduğuna göre elektromanyetik kirlilikten tamamen korunmak da mümkün değildir. Ancak söz konusu teknolojik ürünlerin bilinçli kullanımı konusunda insanları bilinçlendirmek gerekmektedir. Bu çalışma ile halkın en genç ve teknolojiyi en fazla kullanan kesimlerinden ikisi olan ortaokul ve lise öğrencilerinin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi ve öğrencilerin elektromanyetik kirlilik konusunda bilinçlendirilmesi amaçlanmaktadır. Araştırma kapsamında elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazlardan dizüstü bilgisayarlar, kablosuz modemler, cep telefonları ve baz istasyonları bulunmaktadır. Saç kurutma makinaları, mikrodalga fırınlar vb. cihazlar da tehlikeli boyutlarda elektromanyetik dalga yaymaktadır. Ancak bu cihazların kullanım süresi, cep telefonları dizüstü bilgisayarlar, kablosuz modemler ve baz istasyonları kadar uzun olmamaktadır. Günümüzde bireyler günlük yaşamlarının büyük bir kısmını; dizüstü bilgisayar kullanarak, cep telefonu ile görüşerek veya kablosuz modemler aracılığı ile internete

girerek geçirmektedir. Ayrıca yapılan araştırmalar ortaya koymaktadır ki elektromanyetik dalgalara uzun vadede düşük dozlarda maruz kalınması, kısa vadede yüksek dozlarda maruz kalınmasından daha tehlikelidir (Berman vd., 1982). Bu kapsamda, bu araştırmanın amacı, Ankara ilindeki ortaokul ve liselerde öğrenim görmekte olan 7. 8. 9. 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin;

1. Teknolojik cihazlardan (baz istasyonu, kablosuz modem, cep telefonu ve dizüstü bilgisayarlar) yayılan elektromanyetik dalgaların neden olduğu elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık düzeylerini çeşitli değişkenler (cinsiyet, sınıf düzeyi, anne- baba eğitim durumu ve aylık gelir durumu) açısından incelemek,
2. Farkındalık düzeylerine elektromanyetik kirliliğe ilişkin verilen eğitimin etkisinin olup olmadığını tespit etmek ve
3. Teknolojik cihazlardan (baz istasyonu, kablosuz modem, cep telefonu ve dizüstü bilgisayarlar) yayılan elektromanyetik kirliliğe ilişkin görüşlerini belirlemektir.

1.3. Araştırmanın Problem Cümlesi ve Null Hipotezleri

Bu araştırmanın problem cümlesi; "Ortaokul (7 ve 8. sınıf) ve lise (9, 10 ve 11.sınıf) öğrencilerinin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri nasıldır ve uygulanan eğitim ile öğrencilerin farkındalık düzeyleri geliştirilebilir mi?" şeklinde belirlenmiş ve problem cümlesine yönelik alt problemler aşağıda verilmiştir.

1. Kız ve erkek öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
2. Farklı sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
3. Anne eğitim durumuna göre öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

4. Baba eğitim durumuna göre öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
5. Ailenin aylık gelir durumuna göre öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
6. Öğrencilerin bilinçlendirme eğitiminden önceki ve sonraki elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
7. Öğrencilerin elektromanyetik kirlilik konusu ile ilgili aldıkları eğitimden önce ve sonra bu sürecin kendi gelişimlerine etkisine ve aldıkları eğitim sürecine yönelik görüşleri nelerdir?

Yukarıda verilen alt problemlerin yanında araştırmanın null hipotezleri şu şekilde verilmiştir.

Null Hipotezi 1: H_{01}: Kız ve erkek öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($\mu_1 - \mu_2 = 0$).

Null Hipotezi 2: H_{02}: Farklı sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($\mu_1 - \mu_2 = 0$).

Null Hipotezi 3: H_{03}: Anne eğitim durumuna göre öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($\mu_1 - \mu_2 = 0$).

Null Hipotezi 4: H_{04}: Baba eğitim durumuna göre öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($\mu_1 - \mu_2 = 0$).

Null Hipotezi 5: H_{05}: Ailenin aylık gelir durumuna göre öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($\mu_1 - \mu_2 = 0$).

Null Hipotezi 6: H_{06}: Öğrencilerin bilinçlendirme eğitiminden önceki ve sonraki elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($\mu_1 - \mu_2 = 0$).

1.4. Araştırmanın Önemi

Gelişen teknoloji, hızla artan nüfus ve kentleşme oranları ile birlikte çevresel kirlilik de aynı düzeyde artmaktadır. Çevre kirliliği denildiğinde ilk olarak akla gelenler; su kirliliği, toprak kirliliği, gürültü kirliliği ve hava kirliliği olmaktadır (Sevinç, 2009; Bozkurt, 2010). Ancak teknoloji çağında yaşamamızın doğal bir sonucu olarak son zamanlarda elektromanyetik kirlilik de çevreyi ve bununla birlikte hayatımızı kirleten, yaşam kalitemizi etkileyen bir kirlilik türü olarak karşımıza çıkmaktadır. Elektromanyetik kirliliğin kaynakları son zamanlarda hayatımızda büyük bir yer edinen teknolojik aletler olduğuna göre, bu kirlilikten korunmak amacıyla teknoloji okuryazarı birey olunması yaşam kalitesini etkileyen bir unsurdur. Günümüzde teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirmek eğitim programlarından özellikle fen ve teknoloji dersi programında yer alan amaçlar içerisinde yer almaktadır (MEB, 2006). Teknoloji okuryazarı birey, sadece en son çıkan teknolojik ürünleri en iyi kullanabilen değil, aynı zamanda teknolojik ürünlerin zararları konusunda da bilinçli olan birey olmalıdır. Teknolojinin hızla gelişmesine ayak uyduran teknoloji okuryazarı bireylerin elektromanyetik kirlilik gibi teknolojinin olası zararları konusunda da bilinçli olmaları gerekmektedir. Elektromanyetik kirlilik, yaşadığımız alanlarda bulunan elektrik akımı taşıyan kablolar, radyo frekans dalgaları yayan radyo ve TV vericileri, cep telefonları, baz istasyonları, yüksek gerilim hatları, trafolar, mikrodalga yayan ev aletlerinin meydana getirdiği, insanlar ve diğer canlılar üzerinde bozucu etkiler yaratan "elektromanyetik alanlar" dır (Miller ve Shaw, 2001). Elektromanyetik kirlilik, doğal ve insan ürünü olmak üzere iki çeşit olarak bilinmektedir. Doğal elektromanyetik kirlilik, doğal dünyanın bir parçasıdır ve dünyanın varoluşundan bu yana hayatımızın

içerisindedir. Ancak söz konusu olan insan ürünü elektromanyetik kirlilik, gereken önem verilmediği takdirde son derece tehlikeli boyutlara ulaşabilen ve bilinçli bir toplumla kontrol altına alınması mümkün olan bir kirliliktir. Elektromanyetik kirliliğin diğer çevre kirleticilerinin aksine gözle görülmemesi ve etkilerinin kısa sürede ortaya çıkmaması sebebiyle göz ardı edildiği ve korunma adına yeterli önlemlerin alınmadığı bilinmektedir. Elektrik, hayatımızın her anında kullandığımız, yokluğunda neredeyse bütün işlerimizin aksadığı bir enerji türüdür. Elektrik enerjisi; aydınlanma, ısınma, iletişim vs. için sürekli kullanılmaktadır. Ancak hayatımızın içerisine bu denli girmiş olan elektrik enerjisini kullanırken son derece dikkatli olmak gerekmektedir. Birkaç yıl öncesine kadar elektrik enerjisinin tek tehlikesinin, elektrik çarpması olarak bilinen ve insan vücudundan belli bir akım geçmesi sonucunda oluşan yaralanma veya ölüm olduğu yönündeydi. Ancak son zamanlarda yapılan çalışmalar, elektriğin başka türden zararlarının da olabileceğini ortaya koymaktadır. Bilim insanlarının son zamanlarda üzerinde çalıştıkları elektriğin zararları üzerine konular, elektromanyetik alanların etkisi, radyo ve televizyon vericileri, telsiz telefonlar, mikrodalga fırınları, fotokopi makineleri, cep telefonları, kablosuz modemler, baz istasyonlarıdır (Altun, 2001; Demir, 2005; Balmori, 2006; Chakraborty, 2007; Erdoğan, 2007; İnce, 2007; Moulton Howe, 2008; Uygunol ve Durduran, 2008; Balmori, 2009; Uygunol ve Durduran, 2009; Greenberg, 2010).

Bütün elektrikli cihazlar, sahip oldukları akım ve gerilim miktarına bağlı olarak elektromanyetik alan meydana getirirler. Hayatımızın içerisinde önemli yer tutmuş bazı elektromanyetik kirlilik kaynakları; televizyon, traş makinesi, bilgisayar monitörü, fotokopi makinesi, mikrodalga fırınlar, mutfak robotu, saç kurutma makinesi vb.dir. Ancak bunlar içerisinde kullanımı günden güne artan, cep telefonları (akıllı telefonlar), baz istasyonları, dizüstü bilgisayarlar (notebook, netbook, ultrabook) ve kablosuz modemlerin yarattığı manyetik alan konusunda bilinçsiz kullanım şekli, insanların sağlığını tehdit etmeye başlamıştır. Sözü edilen elektromanyetik kirlilik kaynaklarının (modem, baz istasyonu, dizüstü bilgisayar, kablosuz modem) son zamanlarda kullanıcı kitlesinin yaşının günden güne düşmesi, üzerinde düşünülmesi gereken bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. 1990'lı yıllarda bir ailede ancak yetişkin bir ebeveyn cep telefonuna sahip olmasına rağmen, çevremize baktığımızda 9-10 yaşlarındaki çocukların bile cep telefonuna sahip oldukları görülmektedir. Cep telefonu kullanımına bağlı olarak baz istasyonlarının artık her mahallede kurulacak kadar hayatımıza girmesi,

diğer taraftan dizüstü bilgisayarların ve kablosuz modemlerin yaygınlaşması, toplumumuzun geleceğini temsil eden yeni gelişmekte olan bireyleri olumsuz yönde etkilemektedir. Ülkemizde TUİK tarafından yapılan araştırmalara göre elektromanyetik kirliliğe sebep olan cihazlardan bilgisayar ve internetin kullanımı hızla artmaktadır. 2004 yılında %13,3 seviyesinde olan son 3 ay içinde internet kullanım oranı, 2010 yılı itibariyle %37,6'ya ulaşmıştır. Diğer taraftan, en son internet kullanılan zamana bakılmaksızın 2010 yılında genel itibariyle herhangi bir zamanda internet kullananların oranı % 41,6'dır (BTİ, 2011). TUİK (2011) verilerine göre 2010 yılı Nisan ayı içerisinde gerçekleştirilen Hane Halkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması sonuçlarına göre hanelerin %41,6'sı internet erişim imkânına sahipken; bu oranın, 2009 yılının aynı ayında %30 olduğu bilinmektedir. Bunun yanında yine aynı araştırmanın sonuçlarına göre, 16-74 yaş grubundaki bireylerde bilgisayar ve internet kullanım oranları sırasıyla erkeklerde %53,4 ve %51,8, kadınlarda %33,2 ve %31,7'dir. Bu oranlar önceki yılın aynı dönemi için sırasıyla erkeklerde %50,5 ve %48,6, kadınlarda %30,0 ve %28,0'dir. Bilgisayar ve internet kullanım oranlarının en yüksek olduğu yaş grubunun 16-24 olduğu ve bilgisayar ve internet kullanımı tüm yaş gruplarında erkeklerde daha yüksek olduğu yine araştırma sonuçlarında verilmiştir. Araştırma verilerine göre internet ve bilgisayar kullanımının yıldan yıla sürekli artmakta olduğu söylenebilir.

Söz konusu cihazların bilinçsiz kullanımı sonucu oluşan elektromanyetik kirliliği tamamen ortadan kaldırmak mümkün olmadığı gibi tercih edilen bir durum da değildir. Çünkü teknoloji hayatın içerisinde yer almakta ve hayatımızı kolaylaştırmaktadır. Ancak elektromanyetik kirliliğe ilişkin toplumun farkındalık düzeyini arttırarak bilinçlendirmenin olası tehlikelerden insanların etkilenme düzeyini en aza indireceği düşünülmektedir. Bu bağlamda, bu çalışma ile toplumun geleceğini şekillendirecek olan öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri çeşitli değişkenler açısından incelenerek öğrencilerin bilinçlendirileceği ve farkındalık düzeylerinin arttırılarak sağlıklı bir toplum oluşmasına katkı sağlanacağı düşünülmektedir. Ayrıca alan yazın incelendiğinde elektromanyetik kirliliğe ilişkin mühendislik, tıp ve biyofizik alanında yapılmış çalışmaların mevcut olduğu ancak eğitim alanında eksiklik olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmanın var olan eksiği doldurarak alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.5. Varsayımlar

1. Uygulama yapılan her okulda birebir aynı içeriğe sahip eğitim aynı yöntem ve teknikler kullanılarak verilmiştir.

2. Ölçek geliştirme ve görüşme formu hazırlanması aşamasında görüşleri alınan uzmanlar alanlarında deneyimli, görüşlerinde objektif ve samimidirler.

3. Öğrenciler uygulanan ölçeğe gerçek ve içten cevap vermişlerdir.

4. Eğitim verilen okullarda yapılan görüşme sürecinde öğrenciler sorulara içtenlikle cevap vermişlerdir.

5. Öğrenciler arasında araştırmanın sonuçlarına etki edecek bir etkileşim olmamıştır.

1.6. Sınırlılıklar

Bu araştırma,

1. Katılımcılar açısından, 2012-2013 eğitim öğretim yılı güz döneminde, 4453 ortaokul ve lise öğrencisiyle sınırlıdır.

2. Öğrencilerinin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerine ilişkin veriler Elektromanyetik Kirliliğe Sebep Olan Teknolojik Cihazların Bilinçli Kullanımına İlişkin Farkındalık Ölçeğine verdikleri cevaplarla sınırlıdır.

3. Öğrencilerin elektromanyetik kirlilik kavramına ilişkin algıları, görüşme sorularına verdikleri cevaplarla sınırlıdır.

4. Öğrencilere verilen eğitimin süresi 120 dakika ile sınırlıdır.

5. Elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazlar, cep telefonu, kablosuz modem, diz üstü bilgisayarlar ve baz istasyonları ile sınırlıdır.

6. Eğitimler TEMKODER tarafından yürütülen bir proje kapsamında verilmiştir.

1.7. Tanımlar

Çevre kirliliği: Yaşamın devamlılığının sağlanması için beslenme ve barınma gibi zaruri ihtiyaçların ve diğer faaliyetlerin gerçekleştirilmesi esnasında ve sonrasında meydana gelen maddeler ile doğanın dengesinin bozulmasıdır (Atabek Yiğit, 2009).

Elektromanyetik dalga: İvmeli hareket eden elektrik yüklerinin etrafa yaydığı ışınımdır (Taşar ve Orbay, 2010).

Elektromanyetik kirlilik: Elektromanyetik kirlilik, çevre ve insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilere sahip elektrik ve manyetik alan bileşen dalgalarının oluşturduğu alanın limit değerlerinin üzerinde olmasıdır (MEB, 2011).

Teknoloji okuryazarlığı: Teknolojinin ne olduğunun nasıl ortaya çıkarıldığının toplumu nasıl şekillendirdiğinin bilinmesi durumudur (ITEA, 2000).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Araştırmanın bu bölümünde, çevre, çevre kirliliği, elektromanyetik kirlilik, elektromanyetik kirlilik kaynakları, elektromanyetik kirliliğin biyolojik etkileri ve elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık ile ilgili başlıklara değinilmiştir.

2.1. Çevre ve Çevre Kirliliği

Çevre kavramı halkın dilinde 1970'li yıllardan itibaren yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Uşak, 2006). 1970'li yıllara kadar çevre iki farklı şekilde düşünülmekteydi. Birincisi bireyin içinde yaşadığı, ev, mahalle, şehir gibi yerlerden oluşan coğrafi çevre; ikincisi ise, arkadaş, akraba ve komşulardan oluşan toplumsal çevredir (Özsevgeç, 2009: 13). Ertekin (2011)'e göre çevre, insanların ve diğer canlıların hayatları boyunca karşılıklı ilişki ve etkileşim içinde bulundukları fiziksel, biyolojik, sosyal, ekonomik ve kültürel ortamdır. Diğer taraftan daha kapsamlı bir tanım Dinçer (1996:24) tarafından şöyle yapılmıştır; çevre, insanlar ve canlı varlıklar üzerinde direkt ya da süre içinde dolaylı olarak etkide bulunabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve toplumsal etkenlerin belirli bir zamandaki toplamıdır. Çevre, sadece hayatın sürdürüldüğü geniş bir yaşam alanı değil, birçok canlının içerisinde yaşadığı dev bir ekosistem olarak düşünülmektedir. Bununla beraber çevre, geçmişten geleceğe taşınan tarihi ve kültürel değer ve yapıtları ayrıca, insanoğlunun hayatını sürdürebilmesi için gereken biyolojik ve fiziksel ihtiyaçları da içerisinde barındırmakta (Yücel, 2003: 107) böylece maddesel varlıklar, olaylar ve enerjiler bütünlüğü olarak da kabul edilebilmektedir (Tont, 2001).

Çevre kavramı, genel olarak doğal ve yapay çevre olmak üzere iki bölümde incelenebilir. Doğal çevrenin oluşumunda insan katkısı söz konusu değildir. O halde doğal çevre, insanoğlundan kaynaklanmayan, henüz insanın müdahalede bulunamadığı veya değiştiremediği tüm doğal varlıklar şeklinde tanımlanabilir. Doğal çevrenin

bileşenleri, toprak, hava, su, insan, bitki ve hayvan toplulukları gibi canlı ve cansız varlıklardır. Yapay çevre ise, insan etkileri suretiyle oluşur. Yapay çevre, insanoğlunun varoluşundan itibaren günümüze kadar insanlar tarafından doğal çevreden yararlanmak ve yaşamlarını idame ettirebilmek için oluşturulan tüm varlıklar olarak tanımlanmaktadır (Uşak, 2006: 4; Özsevgeç, 2009: 15).

Buraya kadar çeşitli bilim insanları tarafından yapılan çevre tanımlarının birleştiği nokta, insan ve çevre ilişkisidir. Ancak insan ve çevre ilişkisi içerisindeki varlıklar tarafından yapılan müdahaleler sonucunda, ekolojik dengede değişimler meydana getirmekte, bu değişimler de çoğu zaman düzeltilmesi zor olacak şekilde çevreyi etkilemektedir (Yıldız vd., 2000: 208; Özey, 2004; Yüksek, 2010). Çevreye düzeltilmesi zor etkiler bırakılmasında, doğal kaynaklar üzerine yapılan baskının artması etkili olmuştur. Doğal kaynaklar üzerindeki baskıyı ise yaşam standartlarının günden güne yükselmesi ve dünya nüfusundaki hızlı büyüme arttırmaktadır. Artan nüfusun beslenmesi için, giydirilmesi için ve barındırılabilmesi için sürekli olarak kaynak kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır. Sonuç olarak bu durum beraberinde ciddi çevre sorunlarını meydana getirmektedir. Günden güne bu çevre sorunları tüm dünyayı tehdit eder hale gelmiştir (Doğan, 1997; Şişli, 1999; Oweini ve Houri, 2006).

Çevre sorunları, doğal çevre ile canlılar arasındaki ekolojik ilişkilerin değişmesiyle oluşmuştur. Ekolojik ilişkilerin değişmesinde etkili olan unsurlar ise, fosil yakıtların kullanımı, geniş orman alanlarının tahrip edilmesi, çok çeşitli kimyasal maddelerin üretimi ve bunların yoğun tüketimi, geniş alanlarda tarım gibi aktivitelerdir (Turner vd., 1991). Söz konusu aktiviteler sonucu ile insanoğlunun doğayı, kaynakların yenilenmesine olanak tanımadan kullanması, kendisinin de doğanın bir parçası olduğunu düşünmeden doğaya büyük zararlar vermesi birçok çevre sorunun meydana gelmesine neden olmuştur (Caldarelli, 2004). Bu sorunun ortaya çıkıp gelişmesinde en büyük etken, son 40–50 yıl içinde hızla gelişen teknoloji ve buna bağlı olarak ortaya çıkan ekonomik değişimdir. Gelişen teknoloji ve değişen ekonomi birbirine bağlı bir süreç olarak toplumun gereksinimlerini sürekli arttırmışlardır. İnsanların sürekli artan gereksinimleri, onları doğal kaynaklardan fazlasıyla yararlanmaya teşvik etmiştir. İnsanların gereksinimlerinin artmasına bir de hızlı nüfus artışının da eklenmesiyle, sanayi ürünlerinin, teknolojik araç gereç ve donanımların miktar ve çeşitleri, insanların aşırı tüketim istekleri tehlikeli boyutlara ulaşmıştır. Bu durumun sonunda da bütün

canlıların yaşamlarını olumsuz şekilde etkileyen, doğal dünyamızı yaşanamaz hale getiren birtakım olaylar gelişmiştir (Hertsgaard, 2001).

Çevre sorunlarını araştırmacılar hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği, gürültü kirliliği, radyoaktif kirlilik, ışık kirliliği olarak sınıflandırmıştır (Çokadar vd., 2006: 86; Yiğit Atabek, 2009).

2.1.1.Hava kirliliği

Yeryüzündeki canlı hayatının sürebilmesi için gerekli en temel unsurlardan birisi havadır. Hava kirliliği denilince, havanın bileşimindeki madde miktar ve çeşitlerinin değişmesi akla gelmektedir. Ancak havanın bileşimini bozan her madde zararlı olmadığından dolayı, hava kirliliği, havanın bileşimindeki bu maddelerin, hava ortamındaki, bitki, hayvan, insan ve eşyalara zarar verebilecek süre ve konsantrasyonda bulunması" olarak tanımlanır (Bayram, 2005: 111; Çokadar vd., 2006: 88). Hava kirliliğinin temel kaynağı yanma faaliyetleridir. Hava kirliliğinin sebepleri ise volkanizma, orman yangınları, sis, toz fırtınaları doğal olaylar, bunların yanı sıra, fabrika, otomobil, egzoz gazları gibi insan kaynaklı faaliyetlerdir (Çokadar vd., 2006: 88).

Türkiye'de 1990'lı yıllardan itibaren sürekli artan nüfus ve gelişen endüstriye paralel olarak hızla artan bir enerji ihtiyacı olmuştur. Türkiye'nin toplam kurulu gücü 2009 yılı itibariyle 44 600 MW'a, toplam elektrik enerjisi üretimi ise 194 TWh'ye ulaşmıştır. Üretilen toplam 194 TWh'lik elektriğin %49'u doğalgazdan, %28'i kömürden, %19'u hidrolikten, %3'ü sıvı yakıtlardan ve %1'i yenilenebilir enerjilerden elde edilmiştir. Toplam kurulu güç 2010 yılında 53 211 MW'a ulaşmış ve bu yılda işletmeye alınan 1479 MW kurulu gücün %2'si jeotermal, %22'si rüzgar, %32'u hidrolik ve %44'ü fosil yakıtlı santrallerden oluşmuştur (ETKB, 2012). ETKB' den alınan veriler göstermektedir ki, ülkenin enerji ihtiyacını karışlamak adına kullanılan enerji kaynaklarından havaya ciddi zararlar verilmektedir (DPT, 1997).

Hava kirliliği ile ilgili alınan önlemler açısından, çevre sağlığıyla ilgili ilk yönetmelik 1930 yılında hazırlanmıştır. İlerleyen yıllarda, Ankara'daki hava kirliliği sorunu çeşitli hükümet programlarında tartışılmıştır. 1961'de ilk kez Sağlık Bakanlığı

Ankara'da iki farklı noktada SO_2 ve duman ölçümüne başlamıştır. 1983'te, Türkiye Büyük Millet Meclisi tarafından temel amacı, çevre ve doğal kaynakları korumak ve geliştirmek olan çevre yasası hazırlanmış ve kabul edilmiştir. Çevre yasasının ardından 1986'da THKKY kabul edilmiştir. Bu yasanın amaçları; "Her tür kaynaktan yayılan duman, toz, kirletici gazlar ve aerosol halindeki gazların kontrol altına alınması, halkı ve yaşadığı çevresini atmosferik kirliliğin tehlikelerinden korumak" olarak ifade edilmektedir. Bundan başka, uluslararası standartlar-hedefler ve hava kalite ölçütleri dikkate alınarak yeni standart eşik değerler belirlenmiştir (Elbir vd., 2000).

2.1.2.Toprak Kirliliği

Toprak; dünya yüzeyinde kayaların ayrışması sonucu oluşan, içinde biyolojik, fiziksel ve kimyasal olayların meydana geldiği, doğal bir varlıktır (Gökmen, 2007). Toprak kirliliği, doğal ve yapay yollarla toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapılarının değişmesi veya bozulması olarak tanımlanmaktadır (Çokadar vd., 2006: 88; Öcal, 2012). Günümüzde endüstriyel atıkların ve kanalizasyon atıklarının doğrudan olarak toprağa verilmesi, yanlış şekilde kullanılan tarım ilaçları ve kimyasal gübreler, yaşam alanlarından çıkan atıkların çöp alanlarına boşaltılması, radyoaktif atıkların toprağa verilmesi, toprak kirliliğine neden olmaktadır (Türkoğlu, 2006; Bayazıt ve Hayta, 2006; Mutlu, 2006; Cansaran ve Yıldırım 2008). En önemli toprak kirleticileri, ağır metaller, pestisitler, hormonlar ve organik bileşiklerdir. Bu bileşikler ise önlem alınmadığı takdirde bir döngü içerisinde toprağı kirletmeye devam ettiği sürece doğal yaşamı tehdit eden bir sorun haline gelmektedir (Doelsch vd., 2006).

Toprak kirliliği ile ilgili alınabilecek tedbirleri Peri ve Karaağaç, (2010) şöyle belirtmiştir. Tarım ilaçlarının ve kimyasal gübrelerin kullanımının denetimsiz kullanımı engellenmeli, çöpler toprağa zarar verilmeyecek şekilde toplanıp ve sonrasında imha edilmelidir. Endüstriyel atıkların ve kanalizasyon atıklarının arıtılmasını sağlayacak tesislerin kurulması. Tarım amacıyla kullanılan topraklarda yaşam alanları ve sanayi kuruluşları olmamalıdır. Ağaçlar korunmalı, yeşil alanlar çoğaltılmalıdır. Ambalaj sanayinde geri dönüşümlü maddeler tercih edilmelidir. Çiftçiler toprağı kullanma ve sulama konusunda bilinçlendirilmelidir.

2.1.3. Su Kirliliği

Saf su, kimyasal formülü H_2O olan, iki hidrojen bir oksijen atomundan meydana gelmiş bir bileşiktir. Susuz hayatın olmadığı, canlı vücudundaki metabolik faaliyetler için suyun gerektiği bilinmektedir (Güler ve Çobanoğlu, 1994; Çokadar vd., 2006: 86).

Su kirliliği şu şekilde oluşur. Su yağış olarak yeryüzüne dönerken havada asılı halde bulunan çeşitli gazlar, anorganik maddeler ve radyoaktif elementleri içerisine alır. Ayrıca su, toprağın altına süzüldüğü sırada bir takım anorganik maddelerle karışır. Bununla birlikte, endüstriyel atıklar yer üstü süzüntüler, tarım ilaçları ve böcek ilaçları suya karışabilir. Toprak aralarında bulunan çatlaklardan lağım suları karışabilir. Genel olarak bakarsak, endüstriyel kirlenme, evsel kirlenme, tarımsal kirlenme ve ısı kirlenmesi şeklinde oluşabilir.

Suyun kirlenmesini önlemek amacıyla bazı tedbirler alınabilir. Bunlar; tarım ilaçlarının denetim altında kullanılması, sanayi kuruluşlarının atıklarının arıtılarak su kaynaklarına boşaltılması, su kaynaklarına insan veya hayvan herhangi bir kimsenin giremeyeceği şekilde düzenlenmesi, kaynak sularının beslenme bölgesinin korunmaya alınarak, buralarda mandıra ve çiftlik kurulmaması şeklinde özetlenebilir (Güler ve Çobanoğlu, 1994).

Su kaynaklarını sadece sınırsız olmayan kaynaklar olarak değil, hayatta kalmaya devam edebilmek ve yaşamsal faaliyetlerin sürebilmesi için korunması gereken bir yasam destek sistemi olarak görmeye başlamak gereklidir (Brisk, 2000).

2.1.4. Gürültü Kirliliği

Gürültü rahatsız edici, istenmeyen, anlamsız sesler topluluğudur. Teknolojinin gelişmesi, kentleşme ve endüstrileşme sonucu gürültü kirliliği insan sağlığını tehdit eden unsurlardan birisi olarak önem kazanmaya başlamıştır (Karabiber, 1991; Çokadar vd., 2006; 91; Yiğit Atabek, 2009: 151).

Gürültünün bir ortamda meydana geldikten sonra yayılmasına etki eden faktörler vardır. Bunlar, rüzgârın etkisi, sıcaklığın etkisi, gürültünün absorbsiyonu ve yansıma şeklindedir (Demirel vd., 1997; Yiğit Atabek, 2009: 151).

Gürültünün insan sağlığı ve konforu üzerindeki etkilerini Anon, (1986) dört grupta toplanmıştır. Bunlar; işitme hasarları şeklinde görülen fiziksel etkiler, vücut aktivitesinde görülen fizyolojik etkiler; rahatsızlıklar, sinirlilik gibi psikolojik tesirleri ve iş veriminin azalması, işitilen seslerin anlaşılamaması olarak ifade edilmiştir (Yılmaz ve Özer, 1997; Yiğit Atabek, 2009: 154).

Gürültünün kontrolü için alınabilecek önlemleri Yiğit Atabek (2009: 154) şu üç madde halinde belirtmiştir;

1. Oluşan gürültünün azaltılması
2. Gürültünün etki ettiği kişilere taşınmasının önlenmesi
3. Gürültüye maruz kalanların korunması

2.1.5. Işık Kirliliği

Işık kirliliği, son zamanlarda çevre sorunları arasında yer almaktadır. Işık kirliliğinin etkilerinden korunmak adına pek çok ülkede dernekler, birlikler kurulmuş, ulusal komiteler oluşturulmuştur. Söz konusu kuruluşların üyeleri arasında gök bilimcilerle birlikte aydınlatma mühendisleri, mimarlar, armatür üreticileri ve diğer çevreciler yer almaktadır (Aslan, 2001).

Işık kirliliği yanlış aydınlatma sonucu oluşmaktadır. Yanlış aydınlatma olarak sözü edilen, aydınlatmanın amaç ve ilkelerine uygun olmayan lamba seçimi, hedeflenen aydınlatma alanının etrafına taşacak şekilde yapılan hatalı montaj ile ışığın yanlış yönlendirilmesi ve gereğinden fazla ışık kullanımıdır (Dokuzcan, 2006). Işık kirliliğinin etkileri insan, doğal yaşam ve ekonomi olmak üzere üç unsur üzerinde incelenmektedir (Onuk, 2008).

Işık kirliliğinden korunmak için alınabilecek önlemleri, Aslan ve Onaygil (2001) şu şekilde belirtmiştir. Park ve bahçe gibi açık alanların aydınlatılmasında, estetik olması sebebiyle kullanılan küresel lambaların yerine perdeli aydınlatma lambaları

tercih edilmeli, ortamın aydınlık olmasının suç işlenmesini engellediği düşüncesi terk edilmelidir. Çünkü yapılan araştırmalarla ortamın aydınlatmasıyla o ortamda işlenen suç arasında bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Binalarda ve reklam panolarında yapılan aydınlatmanın yukardan aşağıya doğru olması sağlanmalıdır.

2.1.6. Radyoaktif Kirlilik

Radyasyon, belirli bir kaynaktan enerjinin etrafa yayılması demektir. Radyoaktif kirlilikler ise insanların radyoaktif maddelere müdahalesi sonucu meydana gelmiştir. Radyasyon çevreyi fiziksel ve biyolojik olarak etkilemektedir. Nükleer deneyler ve patlama gibi sebeplerle çevreye yayılan radyoaktif maddeler, toz ve duman meydana getirerek ışığın yeryüzüne ulaşmasını engeller. Ayrıca gelen ışınlar yansıdığı için patlama sonucu oluşan toz bulutunun alt kısmındaki bölgelerde hava sıcaklığı düşer. Böylece radyoaktif kirlilik iklim şartlarında önemli değişikliklere neden olur (Çokadar vd., 2006; 92-93).

Radyasyon kirliliğinin en önemli sebepleri, atmosfer ve toprak altında yapılan nükleer denemeler ve yine nükleer reaktör kazalarıdır. Toprağa gömülen radyoaktif atıkların içerilerinde bulunduğu kapların sızdırması toprağa ve dolaylı olarak bu radyoaktif elementlerin bitkilere ve hayvanlara ulaşmasına yol açabilir. (Güler, 1991; Güler, 1992).

Radyoaktif kirlilikten korunmak için, nükleer atıkların toprağa gömülmesi engellenmeli, nükleer kuruluşlarda yapım ve teknoloji standartları konusunda uluslararası kriterler belirlenmeli ve bu kriterlere uyulmalıdır. Bununla birlikte uluslararası düzenlemeler yapılarak ülkelerin nükleer atıklarını diğer ülkelerin topraklarına taşımamaları sağlanmalıdır. Son olarak da, kirliliğe karşı en önemli koruyucu önlemlerden birisi toplumun eğitilmesi bilgilendirilmesi ve duyarlılık kazandırılmasıdır (Güler ve Çobanoğlu, 1994).

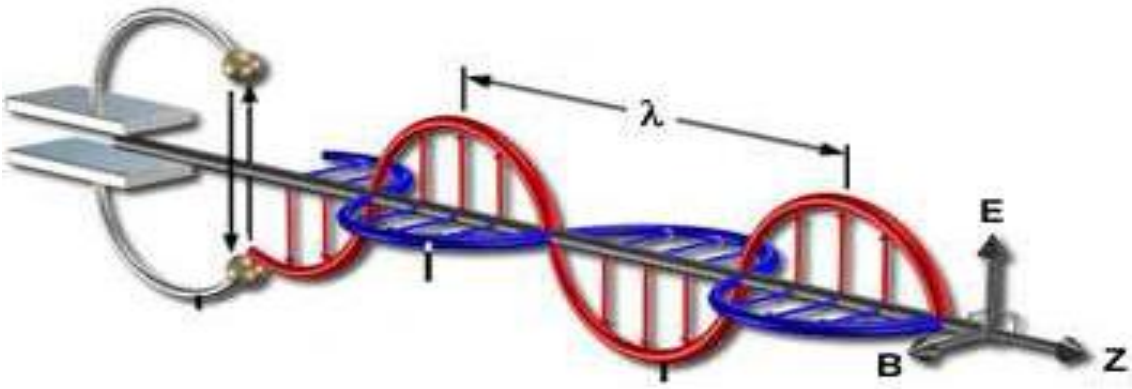
Yukarıda sözü edilen çevre sorunlarına günümüzde bir yenisi daha eklenmiştir. İçinde bulunduğumuz yüzyılda, teknolojinin günden güne gelişmesiyle birlikte toprak kirliliği, su kirliliği, gürültü kirliliği gibi kirliliklerin yanında, çevremizi ve dolaylı

olarak da sağlığımızı tehdit eden elektromanyetik kirlilik kavramı ortaya çıkmıştır (Aksoy, 2006).

2.2. Elektromanyetik Kirlilik

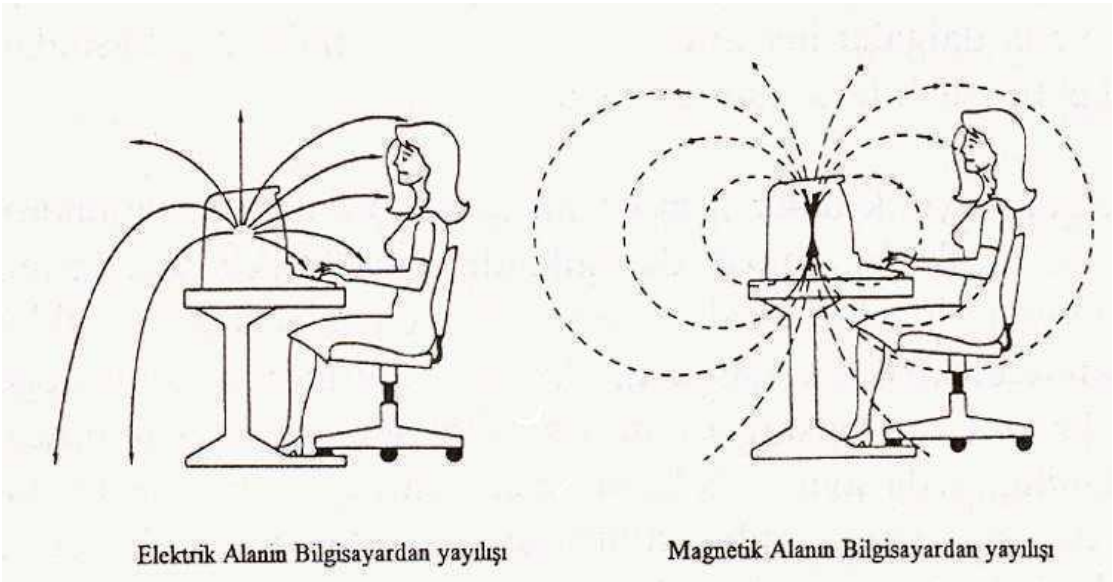
Elektromanyetik dalgaların keşfi 19. yüzyılda İskoçyalı fizikçi James Clark Maxwell ve Hollandalı Christian Huygens'ın ortaya attığı teorilerle keşfedilmiştir. Huygens, elektromanyetik dalgaların maddesel bir ortamda enine dalgalar halinde yayınlanan titreşim hareketi olduğunu söylemiştir. Daha sonra 1831 ve 1879 yıllarında Clark Maxwell ilk defa ışığın elektromanyetik dalga teorisini ortaya atmıştır (Taşar ve Orbay, 2010).

Elektrik alanı, durgun bir elektrik yükünün diğer bir elektrik yükü üzerinde meydana getirdiği çekme veya itme kuvveti etkisini ifade etmektedir. Manyetik alan ise elektrik yükleri yer değiştirdiğinde, yani bir elektrik akımı devir daimi olduğunda meydana gelir. Elektromanyetik dalga ise, uzayda ya da maddesel bir ortamda yayılan ve salınım yapan bir elektrik alan ve manyetik alanın birlikte oluşturduğu kabul edilen dalgalara verilen addır (TMMOB, 2012). Elektromanyetik dalgaların etkisinde kalan alana ise elektromanyetik alan (EMA) adı verilmektedir. Son olarak bu dalgaların değişik frekans spektrumlarındaki ışıma (yayınma) biçimine de Elektromanyetik Işıma/ Radyasyon (EMR) denir. Dolayısıyla aslında her madde Einstein'ın söylediği gibi elektromanyetik alanın aşırı derecede yoğunlaşmış bir halidir (Önal, 2005). Elektromanyetik dalganın oluşabilmesi için öncelikle hareket halinde bir yükün olması gerekmektedir. Bu hareketli elektrik yükünün etrafında oluşan manyetik alan, yine vektörel bir nicelik olan elektrik alanla birleşerek elektromanyetik alanı oluşturmaktadır (İnce, 2007).



Şekil 2.1. Elektromanyetik Dalgaların Modellemesi (Ermol, 2008).

Şekil 2.1'de elektromanyetik dalgaların oluşumu ve ilerlemesi görülmektedir. Elektromanyetik dalga eksen çizgisi üzerinde tek bir yönde ve ışık hızıyla hareket eder (Elhasoğlu, 2006). Elektromanyetik alan kaynağının dalga boyuna bağlı olarak, kaynağa yakın bölgelerde küresel yapıda yayıldığı, kaynaktan belli bir uzaklıktan itibaren ise düzlemsel elektromanyetik dalga olarak yayıldığı bilinmektedir (İnce, 2007).



Şekil 2.2. Bilgisayardan Yayılan Elektrik ve Manyetik Alanların Dağılımı (İnce, 2007).

Elektromanyetik alan kaynağının dalga boyuna bağlı olarak, kaynağa yakın bölgelerde küresel yapıda yayıldığı, kaynaktan belli bir uzaklıktan itibaren ise düzlemsel elektromanyetik dalga olarak yayıldığı bilinmektedir. Elektromanyetik dalgalar birçok işin yapılabilmesi için bilerek üretilir. Örneğin radyo haberleşmesi ya da

TV resimlerinin alıcıya ulaşması radyo dalgaları, yani elektromanyetik dalgalar sayesinde olur. Elektromanyetik ışımanın birçok biçimi vardır. Elektromanyetik dalgalar frekanslarına göre özel adlarla anılan gruplara ayrılırlar (İnce, 2007).

2.2.1. Radyo dalgaları

Radyo dalgaları, iletken tellerden geçen ivmeli yükler sonucunda oluşur. Bu tür dalgaalrın dalga boyları 30 cm'den başlar kilometrelere kadar uzanabilir. Bu dalgalar, elektronik cihazlar vasıtasıyla oluşturulur ve radyo, TV gibi iletişim sistemlerinde kullanılır (Serway, 1996; Altun, 2001).

2.2.2. Mikrodalgalar

Mikrodalgalar, kısa dalga boylu radyo dalgaları olarak da bilinir. 1 mm ile 30 cm arasında değişen dalga boylarına sahiptir ve elektronik cihazlar yoluyla meydana gelir. Bu dalgalar, radar sistemleri ve maddenin atomik ve moleküler parametrelerinin incelenmesinde kullanılır (Serway, 1996). Mikrodalgaların insan sağlığı üzerindeki kantılanmış olumsuz etkileri; göz merceğinde saydamlığın bozulması ve sinir sisteminde değişimlerdir (Altun, 2001).

2.2.3. Kızılötesi dalgalar

Kızılötesi dalgalar, ısı dalgaları olarak da bilinir. 1mm'den 7.10^{-7}m' ye kadar değişen dalga boyuna sahiptirler. Bir maddenin soğurduğu kızılötesi enerji, ısı şeklinde kendini gösterir. Kızılötesi dalgalar fizik tedavi ve fotoğrafçılıkta kullanılır (Serway, 1996).

2.2.4. Görünür dalgalar

Elektromanyetik dalgaların en bilinen şeklidir. Dalga boyları 360nm ve 800 nm arasında değişir. İnsan gözünün görebildiği spektrum kısmında yer alırlar. Güneş ışığı içindeki görünür ışık, fotosentez ile hayatın temel enerji kaynağıdır (Altun, 2001).

2.2.5. Morötesi (Ultraviyole) dalgalar

60 nm ve 380 nm arasındaki dalga boylarını kapsar. Güneş yanıklarının en önemli sebebi olan güneş, morötesi dalgalarının en önemli kaynağıdır. Güneşten gelen morötesi ışınların bir kısmı atmosfer tarafından tutulur. Uzmanlara göre morötesi ışınlar D vitamini sentezi ve kemik gelişimi için gerekli olsa da fazlası zarardır. Fazla morötesi dalganın soğurulmasının bazı deri kanserlerine yol açtığı bilinmektedir (Serway, 1996; Altun 2001).

2.2.6. X- ışınları

X- ışınları, dalga boyları 0.1-100 A^0 (Anstrom) arasında değişen dalgalardır. Bu ışınlar, yüksek enerjili elektronların metal bir yüzeye çarpmaları sonucu elde edilir. X-ışınları, dokuyu geçebilme özellikleri sebebiyle tıpta teşhis ve tedavi aracı olarak kullanılır (Altun, 2001).

2.2.7. Gama ışınları

Radyoaktif çekirdekler tarafından ve belirli nükleer tepkimler süresince yayılan elektromanyetik dalgalardır (Serway, 1996). X- ışınları ile gama ışınlarının etkilerinin çok benzer olduğu bilinmektedir (Pehlivan, 1989).

Büyük bir enerji içeren güneş ışığı bir elektromanyetik dalgadır ve bu dalga saniyede 1012 defa titreşim (1012 Hz) yapar. Mikrodalgalar saniyede 109 defa titreşir. Röntgen tekniğinde kullanılan x-ışını saniyede 1018 defa titreşir. Gama ışını 1022 defa titreşim yapan elektromanyetik dalgadır. Elektrikle çalışan ev ve işyerlerinde kullandığımız aletlerde elektromanyetik dalgalar saniyede 50-60 defa titreşmektedir (MEB, 2011).

Elektromanyetik kirlilik, tüm dünyayı saran iletişim hatları, yayın hatları ve tüm elektriksel yapılardan kaynaklanmaktadır (İnce, 2007).

Elektromanyetik kirlilik etki süresi ve elektromanyetik dalga şiddetine göre iki çeşittir:

1. Tahmini sağlık etkileri (Stochastic Health Effects); Uzun süreli düşük şiddette maruz kalınan ışıma etkileridir.

2. Tahmini olmayan sağlık etkileri (Non-Stochastic Health Effects); Kısa süreli yüksek şiddette maruz kalınan ışıma etkileridir. ABD Çevre Koruma Ajansı, bireylerin yaşına ve cinsiyetine göre farklılaşan elektromanyetik dalgalardan korunma standartlarını dikkate almaktadır. Örneğin çocuklar, çok hızlı bir şekilde büyümektedir yani hücreler hızlı bir şekilde bölünmektedir. Bu sebeple elektromanyetik dalgaların zarar verdiği hücrelerin sayısı artmaktadır. Ülkemizde ve dünyada Uluslararası İyonize Olmayan Radyasyondan Korunma Konseyi (ICNIRP), Gıda ve İlaç Konseyi (FDA), Federal İletişim Komisyonu (FCC), Uluslararası Radyasyondan Korunma Birliği (IRPA) ve Güney Avusturalya Çevre Koruma Kurumu (EPA-SA) gibi birçok kurum ve kuruluş elektromanyetik kirliliğin sağlık üzerine etkileri konusunda çalışmaktadır (Moussa vd., 2009).

2.3. Elektromanyetik Kirlilik Kaynakları

Elektromanyetik kirlilik kavramı yeni bir kavram olmakla birlikte bu kirliliğe bağlı insan sağlığında oluşan etkilerini anlamak için yapılan çalışmalarda aynı paralellikte yeni gelişen bir bilimsel araştırma alanıdır (Feychting vd., 2005).

Dünya 25-65μT arasında statik bir elektromanyetik alan ile çevrilidir (Feychting vd., 2005). Yani, dünyanın sahip olduğu doğal elektromanyetik alan vardır. Ancak bu doğal elektromanyetik dalgalara ilave olarak elektrik ve elektrikli teknolojik cihazların kullanımı ile insan yapımı elektromanyetik kirlilik kaynaklarında sürekli olarak artış söz konusudur. Bu artışa bağlı olarak canlılar, yüksek düzeyde elektromanyetik dalgaya maruz kalmaktadırlar. Gelişen teknoloji ile dünyanın sahip olduğu doğal elektromanyetik alanından çok daha fazlasını oluşturan insan yapımı elektromanyetik alana maruz kalma durumu günümüzde en yüksek seviyelere ulaşmıştır. Yaşadığımız binalarda duvarların içerisinden geçen ve doğru tesisat kurallarına göre döşenmemiş elektrik kabloları elektromanyetik kirlilik kaynaklarındandır (Türkkan ve Pala, 2009). Bunun yanında, tüm vericiler, alıcılar, yayın istasyonları, uydu antenleri, televizyon ve radyo alıcı ve vericileri, bilgisayar, televizyon, buzdolabı, mikrodalga fırın, çamaşır makinesi, elektrik süpürgeleri, saç kurutma makineleri, su ısıtıcıları ve tüm elektrikli ev aletlerini kapsamaktadır (İnce, 2007). Elektromanyetik kirlilik oluşturan kaynaklar,

doğal ve doğal olmayan olmak üzere iki grupta toplanabilir. Elektromanyetik kirlilik oluşturan kaynaklar Tablo 2.1'de verilmiştir (Uygunol ve Durduran, 2009).

Tablo 2.1. Elektromanyetik Kirlilik Kaynakları

Doğal Elektromanyetik Kirlilik Kaynakları	**Doğal Olmayan Elektromanyetik Kirlilik Kaynakları**
Güneş	Elektrik akımı taşıyan yeraltı ve yerüstü elektrik hatları,
Çeşitli uzak yıldızlar	Televizyon ve bilgisayarlar,
Yıldırımlar	Elektrikli ev aletleri (Elektrikli süpürge, saç kurutma, traş makinesi,)
	Mikro dalga fırınlar
	Radyo ve TV vericileri
	Telsiz haberleşme sistemleri,
	Kordonsuz telefonlar, kablosuz modem
	Hücresel telefon sistemleri (GSM Baz istasyonları.)

2.3.1. Baz istasyonu

Baz istasyonu, bir GSM (Global System for Mobile Communications) hücresinde kullanıcılarla iletişim kurmak için sağlanan verici/alıcı sistemidir. Her hücrede bir baz istasyonu bulunur. Bu baz istasyonları, hem kullanıcılarla hem de komşu hücre baz istasyonları ile sürekli iletişim halindedir. Ayrıca baz istasyonlarının her birinin güvenlik sertifikası mevcuttur. Güvenlik sertifikasında baz istasyonunun bulunduğu yerin adresi, baz istasyonun numarası ve bu baz istasyonuna ait güvenlik mesafesinin yer alır (Sorgucu, 2011; Sorgucu vd., 2011). Güvenlik mesafesi, kuramsal olarak hesaplanan, baz istasyonu, anten ve gücüne göre değişen bir parametredir (Sevgi, 2000). Bu mesafeden daha yakındaki ortamda elektromanyetik alan şiddetlerinin kuramsal kestirilmesi çok zordur ve ihtiyat ilkesi açısından böyle bir alana bireylerin sürekli maruz kalmamasına yönelik tedbirler alınmaktadır. Güvenlik mesafeleri, her baz istasyonunun şiddetine göre değişmektedir. Yapılan ölçümler, normal bir baz istasyonu yerleşimi seçildiğinde yayabileceği en yüksek elektrik alan değerinin 5–10 V/m olacağını göstermektedir. Ancak, yanlış yer seçimi ve hatalı yerleşim ile verilen sınır

değerlerinin aşılması durumları ile karşı karşıya kalınabilmektedir (Bold vd., 2003). Böyle durumlarda BTK'ya durumun bildirilmesi önerilebilir.

Günümüzde cep telefonu kullanımı ülkemizde ve dünyada sürekli artmaktadır. Buna bağlı olarak baz istasyonları da günden güne yaşama alanları içerisinde hızla çoğalmaktadır (Aksoy, 2006). Baz istasyonları, çekim alanını genişletmek, kapsama alanındaki "telefonun çekmediği" bölgeler olarak nitelendirilen gölge bölgeleri yok etmek ya da kapsama bölgesindeki abone sayısının artması nedeniyle artan ihtiyacı karşılamak için kurulurlar (Mavi, 2004). Cep telefonu kullanıp kullanmamak kişinin kendi tercihine bağlı olmasına karşın apartman çatılarına, okul, hastane bahçelerine, çocuk parklarına baz istasyonu yerleştirilmesi kişinin istemi dışında gerçekleşmektedir (Sevgi, 2000). Bu nedenle, son dönemde tartışmalar ve şikâyetler baz istasyonları üzerinde yoğunlaşmaktadır. Ancak şu bir gerçektir ki cep telefonu kullanımı olacaksa baz istasyonları da kurulmaya devam edecektir.

Baz istasyonlarından kaynaklanan toplam elektromanyetik dalga sayısı sabit bir değerde değildir. Bu değer, baz istasyonundan baz istasyonuna değişebildiği gibi kullanıcı yoğunluğuna göre de değişebilmektedir. Baz istasyonunun bulunduğu alandaki cep telefonu sayısı ve aynı anda yapılan görüşme sayısı arttıkça baz istasyonu anteninden yayılan elektromanyetik dalga sayısı artar. Bununla birlikte, cep telefonu ile baz istasyonu arasındaki mesafe arttıkça da daha yüksek çıkış gücünde haberleşme yapılacağından, daha yüksek düzeyde elektromanyetik dalgaya maruz kalınır. Cep telefonu en yüksek çıkış gücüne, arama sırasında erişir ve bağlantı kurulduktan sonra çıkış gücü en ekonomik düzeye iner (Mavi, 2004). O halde, cep telefonlarından bağlantı kurulması esnasında yayılan yüksek çıkış gücündeki elektromanyetik dalgalardan korunmak için, karşı tarafla bağlantı kurulana kadar cep telefonlarının kulağa ve dolayısıyla başa yaklaştırmamasında fayda görülmektedir.

Ülkemizde 900 MHz frekans değerinde yayın yapan baz istasyonlarının yayabileceği maksimum elektromanyetik dalga, değeri BTK tarafından cihaz başına 10 V/m olarak belirlenmiştir. Bu değer, Rusya'da 6 V/m, İsveç'te ise 4 V/m olarak kabul edilmektedir (Mavi, 2004).

2.3.2. Cep telefonu

Cep telefonları İlk kez 1947'de Bell laboratuarında çalışan mühendisler tarafından bulunmuştur. Çalışma prensibi, mobil radyo frekanslarının etkin olarak kullanılmasına dayanmaktadır ve bu sistem bugünkü cep telefonu sisteminin temelini oluşturmuştur. Teknolojinin sürekli olarak gelişmesi, insanların haberleşme alanındaki ihtiyaçlarını etkilemiştir. Sürekli hareket halinde olan kişilerin telefonla haberleşmesini sağlamak üzere, telefonla konuşabilmek için sabit bir yerde olmak zorunluluğu yerine telefonları hareketli hale getiren haberleşme teknolojisi geliştirilmiştir. Bu gelişmeler son 20 yıldır süregelmektedir (Safel, 2001).

Cep telefonlarının yaydığı elektromanyetik dalgaların değeri SAR değeriyle orantılıdır. Cep telefonlarının SAR değeri Specific Absorption Rate kelimelerinin baş harflerinden oluşmakta ve dilimizde Özgül Soğurma Oranı olarak da bilinmektedir. Dokularda birim kütle başına absorbe edilen elektromanyetik güç [W/kg] olarak tanımlanmaktadır (Sevgi, 2000). Normal şartlar altında, insanlarda ve laboratuar hayvanlarında yapılan deney sonucunda 1°C' lik sıcaklık artışının, 4 W/kg' lık SAR değerinden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Sıcaklık artışlarına maruz kalmamak için, dünya'da yaygın olarak uygulanan ve Dünya Sağlık Örgütü'nce de kabul edilen ICNIRP (Uluslararası İyonize Olmayan Radyasyondan Korunma Komitesi) kılavuzunda insan için 1°C'den fazla ısı artışı referans alınmış olup, bu limit değerin aşılması zararlı kabul edilmektedir. Meslekleri gereği elektromanyetik dalgalara maruz kalanlar için SAR değeri maksimum 0,4 W/kg, genel halk için ise 0, 08 W/kg olarak kabul edilmiştir (Güler vd., 2010).

Moussa ve diğerleri (2009) çalışmalarında, SAR değeri en yüksek ve en düşük olan cep telefon modellerini vermişlerdir. Cep telefon modelleri ve SAR değerleri Tablo 2.2' de verilmiştir.

Tablo 2.2. SAR Değeri En Yüksek ve En Düşük Olan Cep Telefonları

SAR değeri en yüksek olan ilk 10 cep telefonu		SAR değeri en yüksek olan ilk 10 cep telefonu	
Cep telefonu modeli	*SAR değeri*	*Cep telefonu modeli*	*SAR değeri*
Motorola V195s	1,6	Samsung Eternity SGH-A867	0,194
Motorola ZN5	1,59	Samsung SGH-G800	0,23
Motorola VU204	1,55	Samsung Soul	0,24
Motorola W385	1,54	Samsung Innov8	0,287
RIM BlackBerry Curve 8330 (Sprint)	1,54	Motorola Razr2 V8	0,36
RIM BlackBerry Curve 8330 (U.S. Cellular)	1,54	Samsung SGH-T229	0.383
RIM BlackBerry Curve 8330 (Verizon Wireless)	1,54	Nokia 6263	0.43
Motorola Deluxe ic902	1,53	Samsung SGH-i450	0.457
T-Mobile Shadow (HTC)	1,53	Samsung Rugby SGH-A837	0.46
Motorola i335	1,53	Samsung SLM SGH-A747	0.478

Ülkeden ülkeye söz konusu SAR değerleri değişebilmektedir. Ülkemizde piyasada olan cep telefonlarının SAR değerlerine ilişkin bilgiler TEMKODER'in internet sayfasında (www.temkoder.org) yer almaktadır.

Aksoy (2006), çalışmasında cep telefonunu, pantolonun kemerinde taşıyan kişilerin telefon taşıma bölgesinde kemik mineral yoğunluğu değerlerinin azalmakta olduğunu tespit etmiştir. Bu nedenle mobil telefon taşırken mümkün olduğu kadar cihazın vücuttan uzakta tutulması gerekmekte; eğer mümkün değilse yeni geliştirilmesi gereken mobil telefonların yaydığı elektromanyetik alanı en aza indirecek taşıma kılıflarının kullanılmasına ihtiyaç duyulmakta olduğunu belirtmiştir. İngiltere'de Bağımsız Cep Telefonu Uzmanlar Kurulu (IEGMP – Independent Expert Group on Mobile Phones) tarafından cep telefonları ve sağlık etkileri ile ilgili bir sağlık raporu hazırlanmıştır. Hazırlanan raporda bir yaşında çocuğun yetişkinin iki katı daha fazla elektromanyetik dalga soğurduğu, 5 yaşındaki çocuğun ise yetişkinden % 60 daha fazla

elektromanyetik dalga absorbe ettiği bildirilerek, çocuklara acil aramalar dışında cep telefonu kullanımına izin verilmemesi, önerilmektedir (Aral Sırav, 2008).

Baz istasyonları her ne kadar ülkemizde sürekli tartışılsa da cep telefonlarındaki kirlilik durumu baz istasyonlarından daha ciddidir. Ortalama 2W çıkış gücüne sahip 900 MHz'de çalışan bir cep telefonundan 2,2 cm ötede 400V/m şiddetinde elektrik alan değeri ölçülmüştür (IEGMP, 2000). Baz istasyonlarından yayılan elektrik alanın 10 V/m olduğu hatırlanırsa, beynimizin hemen yanında tutarak konuştuğumuzda cep telefonundan elde edilen değer, baz istasyonlarının neden olduğu etki yanında yüz kattan daha fazla olabilmektedir: Cep telefonu kullanırken alınması gerekli önlemleri Düzgün (2009) şöyle belirtmektedir; cep telefonlan vücuttan, olabildiğince uzakta taşınmalıdır. Büro veya evlerde uzun süreli oturumlarda, cep telefonları vücuttan uzakta tutulmalıdır. Cep telefonu ile olabildiğince kısa süreli konuşmalar gerçekleştirilmelidir. Böylece kullanıcının daha az elektromanyetik dalgaya maruz kalması sağlanabilir. Aramalarda anten sinyal seviyesi maksimum olduğu yerler seçilmelidir. Cep telefonu ile konuşma yaparken olabildiğince çekim gücü maksimum olduğu yerlerde bulunulmalıdır. Baz istasyon antenini ne kadar güçlü görüyorsa, konuşma esnasında antenden o kadar az elektromanyetik dalga yayılır. Telefonla baz istasyonu arasında ilk bağ kurulurken cep telefonundan maksimum düzeyde güç çıkar. Sonra güç hızlı bir şekilde konuşmanın sağlıklı yapılacağı düşük elektromanyetik dalga şiddetlerine iner. Bu açıdan kullanıcılara telefona çevir tuşuna bastıktan sonra bağlantı kurulana kadar telefonu kulaklarına götürmemeleri, karşı taraf telefona cevap verdikten sonra kulağa yaklaştırmaları önerilir.

2.3.3.Kablosuz modemler/ WLAN Sistemleri

Kablosuz iletişim ağları, iki veya daha fazla bilgisayarın birbirleriyle kablosuz veri iletişimi sağlamaları için geliştirilmiş sistemlerdir. Bu sistemler, günümüzde özel amaçlı, eğitim amaçlı, ulusal veya halka açık olarak kurulmaktadırlar. Kablosuz iletişim ağlarını hizmet yapısı, çalışma prensipleri, büyüklük veya mimarisine (topoloji) göre olmak üzere farklı şekillerde gruplandırmak mümkündür (Öztürk, 2004). Kablosuz iletişim kablosuz modemler vasıtasıyla sağlanır. Kablosuz sistemler 2,4 GHz frekanslı elektromanyetik dalga yaymak suretiyle çalışırlar. Günümüzde pek çok insan evlerde, okullarda, açık alanlarda, hatta hastanelerde bu kablosuz iletişim ağları sonucu ortaya

çıkan elektromanyetik dalgaya uzun süreli maruz kalmaktadır (Taşdelen, 2012). WLAN sistemleri gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. WLAN sistemlerinin yaygınlaşmasındaki temel sebep, belirli standartların kabulü sonucunda ürün fiyatlarında meydana gelen önemli ölçüdeki düşüşlerdir. Kullanım kolaylığı sebebiyle yeni üretilen dizüstü bilgisayarlarda ve cep telefonlarında kablosuz bağlantı özelliğinin mevcut olduğu görülmektedir (Tuğral, 2006).

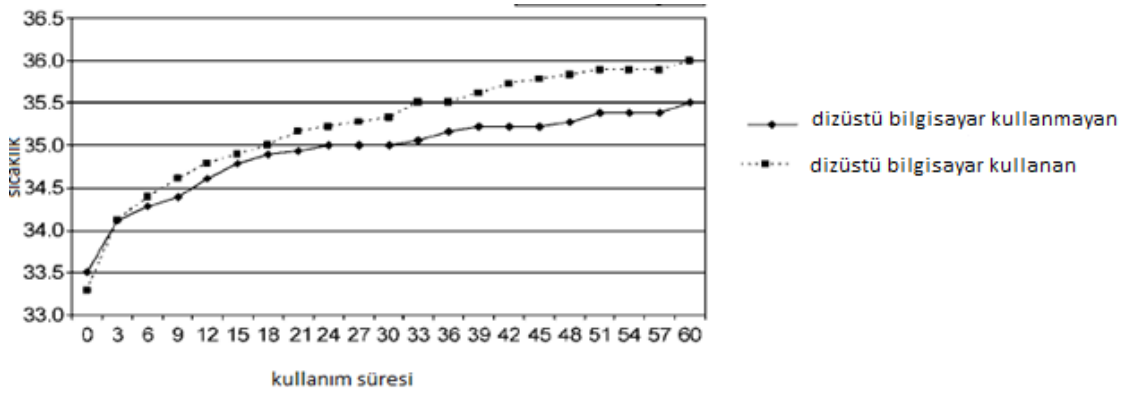
Kablosuz sistemlerin yaydığı elektromanyetik dalgaya maruz kalmanın sağlığa etkileri açısından, kablosuz iletişim ağlarının kansere etkilerini araştıran Taşdelen, (2012) yaptığı deneyler sonucunda WLAN sistemlerinin yaydığı 2,4 GHz frekanslı elektromanyetik dalganın kolon kanseri hücre hattında hücre bölünmesini artıran, meme kanseri ve prostat kanseri hattında hücre bölünmesini yavaşlatan bir etki gösterdiğini tespit etmiştir. Bu bağlamda kablosuz sistemlerinin kullanım açısından avantajı olmasına rağmen sağlık açısından sakıncalarının olduğu görülmektedir. Kablosuz iletişimin sağlandığı kablosuz modemler tarafından insanı olumsuz etkileyecek değerde elektromanyetik dalga yayılmaktadır. Bu açıdan kullanılmadığı zamanlarda ve gece uyurken kablosuz iletişim araçlarının kapatılması önerilmektedir.

2.3.4. Dizüstü Bilgisayarlar

Bilgisayarlar, dış ortamlardan veri alıp, bu verileri matematiksel ve mantıksal işlemlerden geçirip yeni anlamlı değerlere dönüştüren, var olan bu bilgileri sıralayabilen sınıflayabilen, yeri geldiğinde bu verileri depolayabilen ya da dış ortama aktarabilen elektronik makinelerdir. Bilgisayarlar, dışarıdan aldıkları verileri çok hızlı ve aynı zamanda doğru olarak işleyerek bilgiye dönüştürebilirler (Temur ve Yalçın, 2001: 5). Dizüstü bilgisayarlar ise, portatif olarak vücuda yakın şekilde kullanıma olanak sağlayan bilgisayarlardır (Bellieni vd., 2012).

Genel olarak düşük seviyelerde elektromanyetik alan ürettiği bilinen dizüstü bilgisayarlar, prize takılı çalıştırıldıklarında birkaç yüz V/m'yi bulan yüksek şiddetli elektromanyetik alan üretirler. Bu sebeple dizüstü bilgisayarların insanlardan uzak yerlerde şarj edilmesi gerekmektedir (Moussa vd., 2009; Çevreonline, 2013).

Dizüstü bilgisayarlar, yüksek şiddette elektromanyetik dalga yaydıklarından dolayı ısınırlar. Sheynkin ve diğerleri 2005 yılında yaptıkları çalışmada dizüstü bilgisayar kullanan 21-35 yaş aralığında 29 erkek katılımcıyla çalışmıştır. Katılımcıların dizüstü bilgisayarı kullanım sürelerine bağlı olarak vücut sıcaklıkları ölçülmüştür. Araştırma verilerinden elde edilen grafik Şekil 2.3'de verilmiştir.



Şekil 2.3. Bireylerin Dizüstü Bilgisayar Kullanım Sürelerine Göre Vücut Sıcaklıkları Değişimi

Dizüstü bilgisayar kullanan kişilerin vücut sıcaklıklarının kullanmayan kişilere oranla daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dizüstü bilgisayarlar, yaydığı elektromanyetik dalgaya maruz kalmamak için, bulunulan yerlerden uzakta şarj edilmeli ve kullanırken bataryası aktif olmalıdır. Fişe takılı olarak kullanılmamalıdır. Kullanım esnasında gerektiğinde molalar verilmelidir (Moussa vd., 2009).

2.4. Elektromanyetik Kirliliğin Biyolojik Etkileri

Elektromanyetik dalgalar gözle görülmez ve kolaylıkla hissedilmez fakat sonuçları saptanabilir. Bu sebeple elektromanyetik dalgaların insan sağlığına verdiği zararlar da ne yazık ki fark edilmemektedir. Elektromanyetik kirlilik denilen kavram örneğin gürültü kirliliği gibi olsaydı, kulağımızı rahatsız eden bir gürültü esnasında ya o ortamı terk ederek ya da gürültü kaynağını ortadan kaldırılarak bu kirlilikten korunmak mümkün olabilirdi. Ancak elektromanyetik kirliliğin bir ortamda fazla olduğunu algılayacak bir duyu maalesef yoktur. Bu sebeple elektromanyetik kirlilik, ancak insan sağlığı üzerindeki sonuçları ortaya çıktığında fark edilebilir.

Elektromanyetik kirliliğin etkilerinin elektromanyetik alanın frekansına, şiddetine, elektromanyetik alanın mesafesine ve en önemlisi etki süresine bağlı olarak değiştiği bilinmektedir (Ermol, 2008). Elektromanyetik kirliliğin insan sağlığı üzerine iki tür etkisi vardır. Birinci tür etki, kısa süreli ortaya çıkan etkiler, ikinci tür etki ise, uzun süreli ortaya çıkan etkilerdir. Birinci kısım; yorgun olma hali, baş ağrısı, göz yanması ve göz ağrıması, halsizlik ve baş dönmesi gibi kısa sürede hissedilen etkilerdir (Sandström vd., 1998). Ayrıca alan yazın incelendiğinde, geceleri uyuyamama, gündüzleri uykulu olma hali, küskünlük ve sürekli rahatsızlık nedeniyle toplumdan dışlanmak gibi biyolojik etkilerin olduğu tespit edilmiştir (Mann ve Roschke, 1996; Borbely vd., 1999; Krause vd., 2000). İkinci tür etki ise; elektromanyetik dalgaların vücutta bulunan moleküler ve kimyasal bağ yapılarına, hücreye ve vücut koruma mekanizmasına yaptığı etkilerdir (Graham vd., 1994; Kang vd., 1997). Araştırmacılar melatonin hormonu üzerine çalışmışlardır. Çünkü melatonin hormonu, önemli bir antioksidan ve doğal bir kanser önleyicidir. Ayrıca hormonun bireylerin psikolojilerine etkisi büyüktür. Melatonin hormonu, kafanın merkezinde bulunan manyetik kristallerden oluşmuş bir manyetik organ olan pineal bezi tarafından salgılanır. Pineal bezi manyetik enerjiye çok duyarlıdır ve ondan salgılanan melatonin hormonu, geceleyin dünya manyetik alanı etkin olduğu zaman salgılanmaktadır. Ancak insan vücudunun manyetik alanla olan dengesini bozan etkenler ortamda mevcut olduğu durumlarda bu bezin aktivitesi düşer. Bu bozucu etkenler ise, kimyasal kirleticiler, haberleşme frekansları, elektrik güç taşımalarından gelen sinyallerdir (Bold vd., 2003). Melatonin hormonu konsantrasyonu kişiden kişiye değişse de yaklaşık olarak gece 23:00 ile 05:00 saatleri arasında en yüksek seviyede salgılanır. 40 Hz elektromanyetik alana 3 hafta boyunca günde en az 20 dakika ve haftada 5 gün maruz kalmanın melatonin hormonu konsantrasyonunda azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir (Karasek vd., 1998). Büyüme hormonu ise melatonin seviyesi ile ilişkilidir. Melatonin hormonunun konsantrasyonun az olması bireylerin büyüme ve gelişmesinde rol oynamaktadır (Bold vd., 2003).

Yine hayvanlar üzerinde yapılan deneylerle düşük şiddetli elektromanyetik alanın hormon ve enzim seviyesini değiştirmek, dokulardaki kimyasalların hareketini engellemek gibi biyolojik etkilere sebep olduğu tespit edilmiştir (Dinçer, 2000; Bold vd., 2003; Taktak vd., 2005) ayrıca kanseri tetikleyici etkisi olduğu saptanmıştır (Garaj

Vrhovac vd., 1992; Moulder ve Foster, 1995). Yine alan yazındaki çalışmalar göstermektedir ki, yüksek değerde elektromanyetik alanda uzun süre kalan hamile bayanların doğumu zor olmakta (London vd., 1991) ve insanlarda büyüme- gelişme üzerine elektromanyetik dalgaların negatif yönde etkisi bulunmaktadır (Ermol, 2008). Yapılan çalışmalar, elektromanyetik dalgalara uzun vadede düşük dozlarda maruz kalmanın kısa vadede yüksek dozlarda maruz kalmaktan daha tehlikeli olduğunu söylemektedir (Berman vd., 1982) .

Elektromanyetik kirliliğin insan sağlığına olumsuz etkileri olduğu gibi doğal çevreye de olumsuz etkileri söz konusudur. Yüksek elektromanyetik kirliliğin bulunduğu açık alanlardaki kuş popülasyonu elektromanyetik dalgalardan etkilenmektedir. İspanya'da "Campo Grande" parkına birçok anten yerleştirilmiş ve bu alanda yaşayan kuşların nüfusunda ve türlerinin sayısında azalma gözlemlenmiştir. 1997 ve 2007 yılları arasında bölgede yaşayan 14 türden üç tanesinin bölgeyi terk ettiği görülmüştür. Kuşlarda olduğu gibi böcek ve arıların da yaşam alanlarında elektromanyetik dalgaya maruz kalmaları koloni göçü karmaşasına neden olmaktadır (Balmori, 2009).

2.5. Elektromanyetik Kirliliğe İlişkin Farkındalık

Farkındalık kavramı, TDK (2010) tarafından görülmesi, bilinmesi ve kavranması gerekli olan olgulardan haberdar olma ve dikkat etme şeklinde açıklamıştır. Farkındalık, kişinin duyu organlarıyla, çevresiyle ya da çevresindeki diğer kişilerle ilişki kurarken neyi, nasıl yaşadığını bilmesidir. Farkındalık, şu anda yaşanan durumla ilgilidir, geçmişe ait hatırlama durumu değildir (Acar, 2004). Çevre farkındalığı ise çevresel ahlakı, korumacı davranışları, çevreye ilişkin tutum ve bilgi birikimini içermektedir (Jingliang vd., 2004). Bireylerde çevre sorunlarına yönelik farkındalık geliştirilmesi, bilinç düzeyinin arttırılmasıyla sağlanabilir. Bilinç düzeyinin arttırılması da bireylere verilecek olan çevre eğitimi ile söz konusu olabilir (Çelikkıran 1997; Kapyla ve Wahlstrom, 2000). Çevre eğitimi, bireylerin çevresi ile ilgili değerleri, kavramları bilmesini sağlayan, bireylerin çevrelerine ve çevre sorunlarına yönelik duyarlılık ve farkındalık oluşturmalarına imkan sağlayan çevresel sorunları çözmeye yönelik bilgi, beceri ve deneyim kazandıkları bir süreçtir (Vaughan vd., 2003).

Çevre sorunlarına yönelik toplumda farkındalık oluşturmak ve bu anlamda bireylerin bilinçli olmalarını sağlamak önemlidir. Çünkü söz konusu çevre sorunları hem dünyayı yaşanamaz hale getirip hem de insanların sağlığını tehdit etmektedir. Bu tehlikelere karşı önlem almanın yolu ise, insanların şimdi ve gelecekte alışılagelmiş düşünce ve davranışlardan vazgeçmesi ile mümkün olacaktır. Bu yüzden, henüz vakit varken insanlar, söz konusu çevre problemlerine çözüm bulmak için üzerlerine düşeni yapmalıdırlar (Erten, 2005). Türkiye Cumhuriyeti Anayasasının 56. maddesi "Herkes, sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşam hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşların ödevidir" gereğince ulusal ve uluslararası birçok kuruluş üzerine düşeni yaparak elektromanyetik alanlara sınır değerler getirmişlerdir (Gerçek, 2009). Vatandaşlara düşen görev ise, kendi sağlığını ve çevre sağlığını korumak adına elektromanyetik dalga yayarak kirlilik oluşturan ve insan sağlığına etkileri bulunan teknolojik cihazları bilinçli kullanarak yaşamaktır. Pek çok araştırmacı, elektromanyetik kirliliğin insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilerini konu edinen çalışmaları yürütürken, aynı zamanda söz konusu elektromanyetik kirlilikten korunmak için alınması gereken tedbirler üzerinde de durmaktadır (London vd., 1991; Durusoy vd., 2011; Sarıgöz vd., 2012). Öyleyse, çevre sorunlarından birisi olan elektromanyetik kirlilik kavramı hakkında öğrencilerin bilgi sahibi olmalarını sağlamaya, elektromanyetik kirlilik oluşturan teknolojik cihazların bilinçli kullanılmasına ve öğrencilerde bu anlamda bir farkındalık oluşturulmasını sağlamaya yönelik öğrencilere eğitimler verilmesi özellikle yaşadığımız teknoloji çağında üzerinde önemle durulması gereken konulardan birisidir.

BÖLÜM III

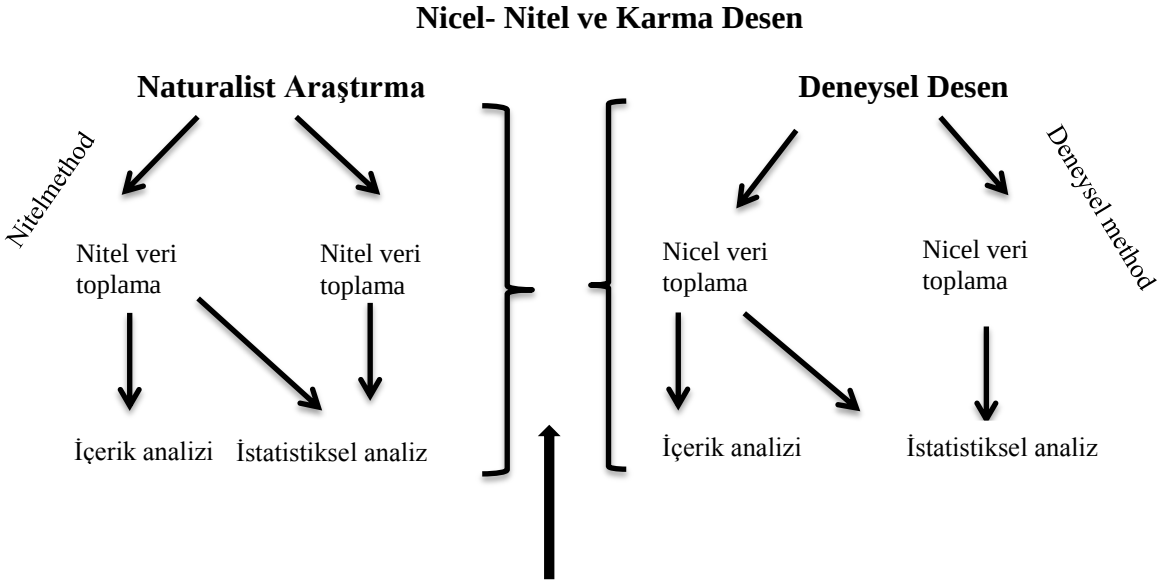
YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmanın modeli, çalışma grubu, araştırmada kullanılan veri toplama teknikleri, araştırmanın uygulama basamakları ve verilerin analiz süreci açıklanmıştır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerini çeşitli değişkenler açısından incelemek, öğrencileri bu konuda bilinçlendirmek ve elektromanyetik kirliliğe ilişkin öğrencilerin görüşlerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada nitel ve nicel verilerin birlikte değerlendirilmesiyle oluşan karma desen kullanılmıştır. Karma desen terimi alan yazında; sıklıkla "mixed method", "mixed methodology", multiple methods" terimleri ile karşımıza çıkmakla beraber daha nadir olarak "multimethod", "multiple methodology", "blended research", "triangulated studies", "hybird" ve "integrative research" olarak da karşımıza çıkmaktadır (Smith, 2006; Johnson, Onwuesgbuzie ve Turner, 2007; Akt: McMillan ve Schumacher, 2010: 396). Karma desende araştırmanın problem cümlesine cevap araması açısından hem nitel hem de nicel veriler birlikte toplanır ve değerlendirilir (Punch, 2005; Nagy ve Biber, 2010:3). Karma desen, Johnson ve Onwuegbuzie (2004)'e göre araştırmacının tek bir çalışma içerisinde hem nicel hem de nitel araştırma tekniklerini, yöntemlerini, yaklaşımlarını, kavramlarını ya da dilini birlikte kullandığı araştırma sınıfı olarak tanımlanmaktadır. Karma desenin araştırmacılar için avantajı, nicel ve nitel yaklaşımların bir arada kullanılmasıyla araştırma probleminin daha iyi anlaşılmasını sağlamaktır (Creswell ve Clark, 2007). Karma desen, nitel ve nicel olmak üzere her iki yaklaşımın birlikte kullanımı ile daha eksiksiz bir araştırma sağlayabilir olmasından dolayı son zamanlarda araştırmacılar tarafından daha fazla tercih edilmektedir. (McMillan ve Schumacher, 2010: 395). Nitel

veriler, anlatır, bireyin gerçek hayat deneyimlerini kendi cümleleriyle ortaya koyar (Patton, 2002: 47). Karma deseni Patton (2002), Şekil 3.1'deki gibi şematize etmiştir.



Şekil 3.1. Karma Desen Şeması (Patton, 2002: 252).

Karma desenin kullanımının avantaj ve dezavantajlarını şu şekilde özetlenmiştir (McMillan ve Schumacher, 2010: 397). Karma desende veriler daha kapsamlı elde edilir ve tek bir metodun kullanılmasıyla elde edilen bulgulardan daha güvenilir bulgular elde edilir. Süreç ve sonuç aşamalarının her birine odaklanmaya olanak sağlanır. Tek bir metot ile çalışmanın yol açacağı sınırlılıklar telafi edilebilir. Son olarak da farklı çeşitteki ve kompleks araştırma sorularının araştırılmasına olanak sağlar. Karma desenin dezavantajları ise, araştırmacının eğitim durumu bir çalışmada iki tip araştırma yapmak için yeterli olmadığı zamanlarda ortaya çıkabilir. Ayrıca karma desen daha kapsamlı veri toplamayı sağladığından, daha fazla da zaman ve kaynak gerektirir. Son olarak da karma desende tasarlanan araştırmanın raporunun yazılması ve sonuçlarının yorumlanması daha zordur.

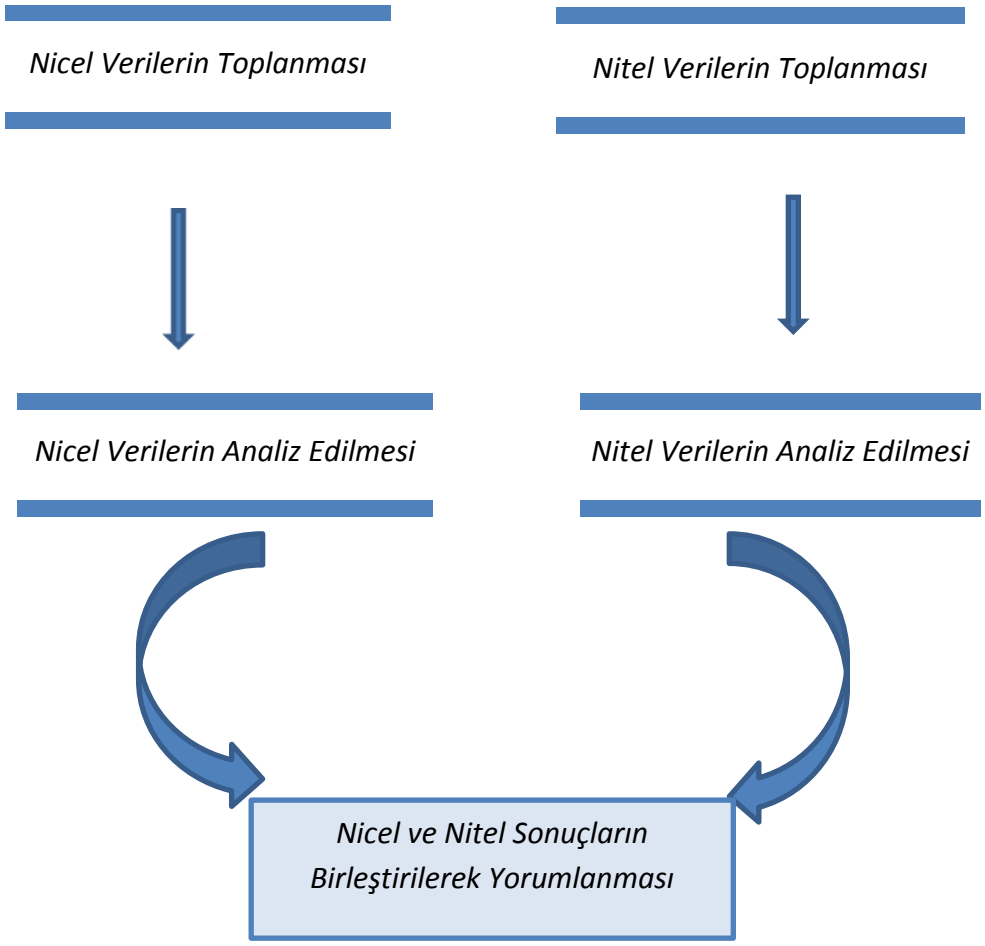
Bu araştırmada nicel veriler, araştırmacı tarafından geliştirilen likert tipi ölçek aracılığı ile nitel veriler ise yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile toplanmıştır. Brannen ve Halcomb (2009: 68) karma desenlerde nicel verilerin ölçekler, testler vb.

tekniklerle, nitel verilerin ise doküman, açık uçlu sorular ve basılı kaynaklardan toplanabileceğini söylemiştir.

Karma yöntem araştırması temel unsur olarak iki boyutta karşımıza çıkmaktadır. (Johnson ve Onwuegbuzie, 2004). Bu boyutlardan ilki nicel ve nitel tekniğin yaklaşık olarak aynı zamanda uygulandığı durum, diğeri ise nicel ve nitel tekniğin birinin diğerinden sonra uygulandığı durumdur. Creswell ve Clark (2007) karma yöntemi; zenginleştirilmiş desen, iç içe gömülmüş desen, keşfedici desen ve açıklayıcı desen olmak üzere dört grupta incelemiştir. Zenginleştirilmiş desende araştırmacı nicel verileri nitel verilerle desteklemek için kullanır. Araştırma sürecinde aynı konu üzerinde farklı fakat tamamlayıcı veriler toplanması amaçlanır. Bu amaçla verilerin birbirini destekleyip desteklemediğine bakılır. İç içe gömülmüş desende çalışma gurubuna uygulanan bir işlemin öncesinde ve sonrasında nicel ve nitel veriler birlikte toplanır. Bu yöntemde elde edilen nitel veriler bu uygulamanın etkisinin nasıl olduğu sorusuna cevap aramak için yapılır. Keşfedici desende önce nitel veriler toplanır, daha sonra elde edilen bulgular nicel veri toplamasına yön vermek için kullanılır. Açıklayıcı desende ise araştırmacılar tarafından önce nicel veriler toplanıp analiz edilir, daha sonra bu verileri tamamlamak için nitel veriler toplanır.

Bu araştırma karma desen türlerinden zenginleştirilmiş desen yöntemine göre yapılmıştır. Araştırmada ön test ve son test olarak, öğrencilere elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık ölçeği uygulanmış bununla birlikte öğrencilerle ön ve son olmak üzere yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Verilen eğitim ile öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık düzeylerindeki değişim nicel verilerle elde edilirken, verilen eğitimin öğrencilere neler kazandırdığı ve eğitimin etkililiği yönündeki öğrencilerin görüşleri nitel verilerle elde edilmiştir. Nicel veriler nitel verilerle desteklenmiştir.

Bu araştırmada kullanılan karma desen Şekil 3.2'de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Araştırmada İzlenen Karma Yöntemin Şematize Edilmesi

3.1.1. Nicel Verilerin Elde Edilmesinde Kullanılan Karşılaştırmalı Yöntem ve Araştırmanın Deneysel Deseni

Araştırmanın nicel verilerinin elde edilmesinde iki farklı yöntemden yararlanılmıştır. İlk olarak, öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi bölümünde, nedensel karşılaştırmalı yöntem kullanılmıştır. Nedensel karşılaştırmalı yöntemde, bireyler arasındaki farklılıkların nedenlerini ve sonuçlarını koşullar ve katılımcılar üzerinde herhangi bir müdahale olmaksızın belirlemek amaçlanır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2008, s.15). Nedensel karşılaştırmalı yönteme göre tasarlanan araştırmalarda, belirli bir davranış kalıbına sahip olanlarla olmayanlar karşılaştırılarak, söz konusu davranış kalıbının olası

sebepleri bulunur ve durum aynen resmedilir (Balcı, 2001; Karasar, 2002, 89-90; Onwuegbuzie ve Leech, 2006). Fraenkel ve Wallen (2006: 371) araştırma konularına göre neden karşılaştırma araştırmalarını 3 bölüme ayırmıştır. Bunlar, nedenlerin belirlendiği, etkilerin belirlendiği ve sonuçların belirlendiği araştırmalardır. Bu araştırmada, öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerinin cinsiyete, eğitim düzeyine, anne-baba eğitim durumuna ve ailenin aylık gelir durumuna göre değişimi incelenmiştir. Bu sebeple araştırmanın bu bölümü etkilerin belirlendiği nedensel karşılaştırmalı yönteme göre tasarlanmıştır. İkinci olarak ise, öğrencilere verilen eğitimin, öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerine etkisini tespit etmek için deneme öncesi modellerden yararlanılmıştır. Deneme öncesi modeller, üç alt başlık altında incelenmektedir. Bunlardan ilki, tek grup son test modelidir. Bu modelde rastgele seçilmiş tek bir gruba bağımsız değişkenin uygulanması ve bu değişkenin bağımlı değişken üzerine olan etkisinin incelenmesi amaçlanır. İkincisi, tek grup ön test - son test modelidir. Bu desen yine rastgele seçilmiş bir grup üzerine deney öncesi ön ve sonrası son test ölçümleri içerir. Üçüncüsü ise eşitlenmemiş grup ön test - son test modelidir. Bu modelde de yine rastgele seçilmiş ve başlangıçta benzerlikleri bilinmeyen iki grup üzerine yalnızca deney sonrası ölçmeler yapılır (Karasar, 2002: 96). Bu araştırmada tek grup ön test - son test (The one group pretest-posttest design) model kullanılmıştır. Araştırmanın deneme öncesi modeli olan, tek grup ön test - son test modeli Büyüköztürk ve diğerleri (2008: 47) tarafından Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Tek Grup Ön Test-Son Test Deneme Öncesi Model (Büyüköztürk vd., 2008)

Grup	Öntest	İşlem	Sontest
G	$Ö_1$	X	$Ö_2$

Araştırmanın nicel verileri, yukarıda belirtildiği gibi deneme öncesi modellerden tek grup ön test - son test model ile toplanmış ve çalışmanın bulgularına verilerin analizi başlığı altında, belirtilen analiz yöntemleri kullanılarak ulaşılmıştır. Bu aşamadan sonra karma yöntemlerden zenginleştirilmiş karma yöntem desenine uygun olarak nicel bulguları aydınlatmak ve açıklamak için nitel veriler toplanmıştır. Araştırmanın nitel

verileri, yüz yüze yarı yapılandırılmış görüşme tekniğiyle araştırmacı tarafından hazırlanan sorular kullanılarak toplanmıştır.

3.1.2. Fenomenolojik Yöntem

Nitel araştırmaların felsefi ve kuramsal bakış açısıyla çeşitlerini ortaya koyarak kategorize edecek açık bir yol olmadığı ancak Lincoln ve Guba (1985)'ya göre pozitivizm, post pozitivizm, eleştirel teori, yapılandırmacı ve katılımcı olmak üzere beş kategori altında toplanabileceği söylenmiştir. Creswell (1998)'e göre ise nitel araştırma çeşitleri, biyografi (biography), fenomenoloji (phenomenology), gömülü teori (grounded teori), etnografya (ethnography) ve durum çalışması (case study) olarak sınıflandırılmıştır (Patton, 2002: 79). Bu araştırmanın nitel verileri, nitel araştırma yöntemlerinden fenomenolojik yönteme göre toplanmıştır.

Nitel araştırma desenlerinden birisi olan fenomenolojik yöntemde genellikle belli bir olguya ilişkin bireysel algıların veya bakış açılarının belirlenmesi ve yorumlanması amaçlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2008) çünkü insanlar aynı dünya üzerinde ve aynı ortamlarda yaşamalarına rağmen, aynı olgu ve olayları farklı biçimlerde yorumlayabilir (Çepni, 2007). Ashworth ve Lucas (1998) fenomenolojik yöntemin amacının çeşitli olgu ve olayların farklı bireyler tarafından nasıl anlaşıldığını nitel olarak açıklamak ve bunun sonucunda ortaya çıkan kategorilere göre farklı kavrayışları sistematik olarak ayırmak olduğunu söylemektedir (Çekmez vd., 2012). Bu araştırmada öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe ilişkin bireysel algılarını ortaya çıkarmak için yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Her şey gözlemlenebilir nitelikte olmadığı için, mesela duygular, düşünceler ve niyetler vb. insanların doğal dünyayı nasıl anladığı ve dünyada devam eden olayları nasıl anlamlandırdığı gözlemlenemez. Bu durumda araştırmacılar tarafından görüşmeler yapılması gerekir. Görüşmelerin amacı, insanların bakış açılarını ortaya çıkarmaktır. Görüşmeler, kişilerin bakış açılarının anlamlı, bilinebilir ve açık olması varsayımlarıyla başlar. Görüşmelerde elde edilen bilgilerin kalitesini büyük ölçüde görüşmeyi yapan kişi belirler (Patton, 2002: 341). Görüşmenin bütün amacı normalde bilinenin aksine sorulara cevap bulmak, hipotezleri test etmek veya değerlendirme yapmak değildir. Görüşme temelinde kişilerin yaşanmış deneyimlerini anlama ilgisi olarak

tanımlanmaktadır (Seidman, 2006, s. 9). Görüşme yönteminin uygulama basamaklarını Creswell, (2007, s.133) aşağıdaki şekilde özetlemiştir:

1. Araştırma sorularına cevap bulması açısından en kullanışlı ve pratik görüşme yönteminin belirlenmesi
2. Bire bir veya grup görüşmelerini kayıt altına alma
3. Görüşme formu tasarlama ve kullanma. (Açık uçlu soruların yer aldığı ve soruların hemen altında görüşmeyi yapan kişinin notlar alabileceği alanlar bırakılır.)
4. Görüşme soruları ve sürecin varsa hata ve eksikleri giderilmesi açısından pilot çalışma.

Görüşme yöntemini yapı bakımından Fraenkel ve Wallen (2006) yapılandırılmış görüşme, yarı yapılandırılmış görüşme, geriye dönük görüşme ve informal görüşme olmak üzere dört grup altında toplarken, Ekiz (2009) yapılandırılmış görüşme, yarı yapılandırılmış görüşme ve yapılandırılmamış görüşme olarak üç grup altında toplamıştır. Bu araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinde araştırmacı görüşme sorularını önceden hazırlar; ancak görüşme sırasında araştırılan kişilere kısmi esneklik sağlayarak oluşturulan soruların yeniden düzenlenmesine, tartışılmasına izin verilir (Ekiz, 2009: 63). Görüşmeler yapılmadan önce görüşme planı oluşturulması gerekir. Balcı (2001: 181) görüşme planının aşamalarını şu şekilde vermiştir.

1. Hazırlama: Görüşmenin özel amaçları ve amaçlara ulaştırıcı görüşme yöntemi kararlaştırılır.

2. Düzenleme: Görüşmenin yapılacağı özel ve rahat bir fiziksel ortam hazırlanır. Gerek görüşmeyi yapacak araştırmacının gerekse görüşmenin yapılacağı adayın görüşmeye zihinsel olarak hazırlanması sağlanır.

3. Görüşme yönetimi: Araştırmacı, adaya saygıyla yaklaşır. Adayları konuşmaya teşvik edecek şekilde sorular yöneltir.

4. Kapanış: Görüşmenin bittiği adaya bildirilir.

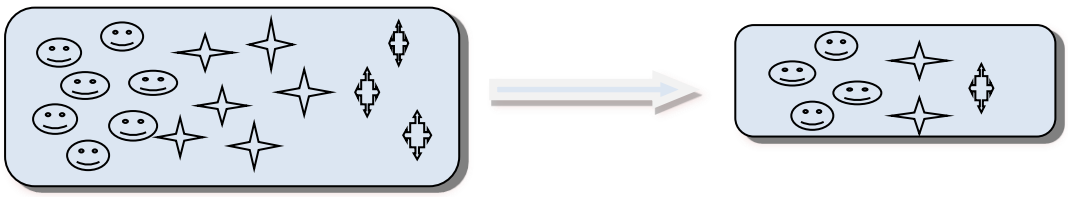
5. Değerlendirme: Görüşmenin hemen sonunda araştırmacı tarafından hem öz değerlendirme hem de sonuç değerlendirme yapılır. Araştırmada görüşme verileri ses-kayıt cihazı ile elde edilmiştir. Ses kayıt tekniğinin kullanılmasının en belirgin avantajı, araştırmacıları not alma durumundan kurtararak, görüşmeye odaklanmalarını

sağlamaktır. Görüşme verilerini ses kaydıyla elde etmek araştırmaların güvenirliğini arttırır (Bloor ve Wood, 2006: 17).

3.2. Katılımcılar

Bu araştırmanın nicel bölümünde 2012-2013 eğitim öğretim yılında Ankara ili Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı ortaokul ve liselerin 7., 8., 9., 10. ve 11. Sınıflarında öğrenim görmekte olan toplam 5000 öğrenciden veri toplanmıştır. Ancak 547 öğrenci ölçeklerindeki eksikliklerinden dolayı araştırmadan çıkarılmış, 4453 kişinin verileri araştırmaya dâhil edilmiştir.

Katılımcılar belirlenirken araştırma problemi doğrultusunda seçkisiz örnekleme yöntemlerinden tabakalı (küme) örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Şekil 3.3'de tabakalı örnekleme şematize edilmiştir. Pilot çalışma ve asıl uygulama ayrı örneklem grupları üzerinde uygulanmıştır. Pilot çalışmada, asıl uygulama içerisinde yer almayan iki ortaokul ve iki lise olmak üzere dört okuldan toplam 301 öğrenci yer almaktadır.



Şekil 3.3. Tabakalı Örnekleme

Tabakalı (küme) örnekleme, evrendeki bütün kümelerin tek tek eşit seçilme şansına sahip oldukları durumda yapılan örneklemedir. Oranlı ve oransız olmak üzere iki çeşit tabakalı örnekleme yöntemi vardır (Karasar, 2002). Bu araştırmada öğrencilerin öğrenim gördükleri okul türlerine göre oranlı küme örnekleme yapılmıştır. Ankara ili Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı ortaokul ve liselere göre küme örnekleme yapılmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı'ndan alınan bilgiye göre, örneklem belirlemede yararlanılan veriler Ek-4'te verilmiştir. Araştırmanın nicel verileri Ek-4'te verilen tabloda Ankara Milli Eğitim Müdürlüğü'nden elde edilen öğrenci sayılarından ilçelere göre, okul türüne göre ve sınıf seviyelerine göre tabakalı örnekleme yöntemiyle belirlenen 5000 öğrenci ile toplanmıştır. Öğrencilerden alınan ölçeklerden eksik ve hatalı olanlar verilerden çıkarılmış ve katılımcı (N= 4453) sayısı elde edilmiştir.

Araştırmanın nitel bölümünde ise örneklem grubu içerisinden rastgele 10 öğrenci belirlenmiş ve 10 öğrenci (N=10) ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak nitel veriler toplanmıştır. Nitel verilerin toplanmasında yer alan 10 öğrencinin demografik özelliklerine ilişkin veriler Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.2. Görüşme Yapılan Öğrencilerin Demografik Özellikleri

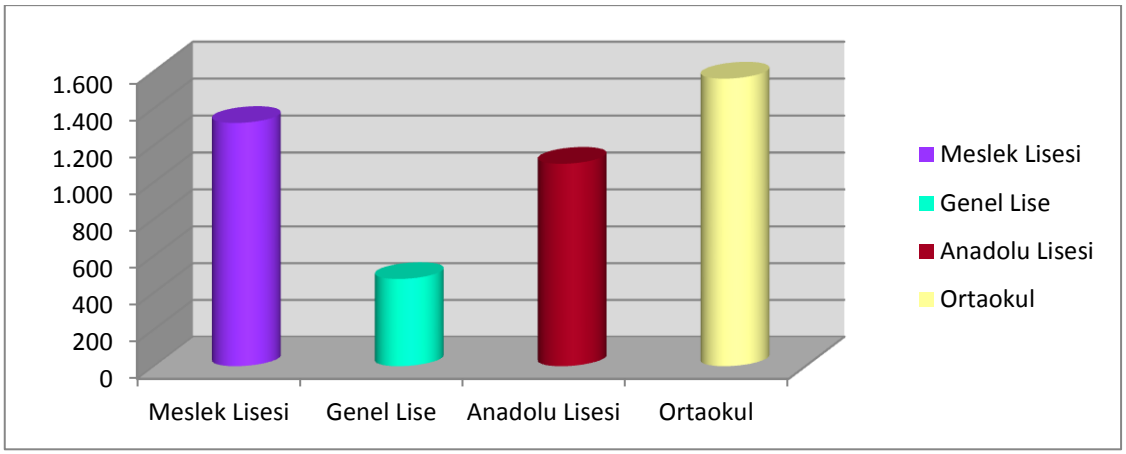
Öğrenci Kodları	Okul Türü	Sınıf Düzeyi	Anne Eğitim Düzeyi	Baba Eğitim Düzeyi	Aylık Gelir Düzeyi (TL)
K_1	Meslek lisesi	9. sınıf	İlkokul	Üniversite	2001-3000
E_1	Ortaokul	7. sınıf	Ortaokul	Lise	1001-2000
K_2	Ortaokul	7. sınıf	İlkokul	Lise	1001-2000
E_2	Genel Lise	9. sınıf	Lise	Lise	3001-4000
K_3	Anadolu Lisesi	10. sınıf	Lise	Üniversite	1001-2000
E_3	Meslek Lisesi	11. sınıf	Üniversite	Üniversite	3001-4000
K_4	Anadolu Lisesi	11. sınıf	İlkokul	Yüksekokul	1001-2000
E_4	Meslek Lisesi	10. sınıf	Üniversite	Yüksek lisans	4001-5000
K_5	Ortaokul	8. sınıf	Üniversite	Üniversite	3001-4000
E_5	Ortaokul	8. sınıf	Lise	Yüksekokul	2001-3000

Nicel verilerin elde edildiği 4453 katılımcının demografik özelliklerinden okul türüne göre yüzde ve frekans dağılımı Tablo 3.3'de verilmiştir.

Tablo 3.3. Katılımcıların Okul Türlerine Göre Dağılımı

Okul türü	**Frekans (f)**	**Yüzde (%)**
Meslek Lisesi	1320	29,6
Genel Lise	474	10,6
Anadolu Lisesi	1099	24,7
Ortaokul	1560	35,0
Toplam	4453	100,0

Tablo 3.3'de görüldüğü gibi araştırmanın örneklem grubunun %29,6'sını meslek liseleri, %10,6'sını genel liseler, %24,7'sini Anadolu liseleri ve son olarak %35,0'ini ortaokullar oluşturmaktadır. Şekil 3.4'de katılımcıların okul türüne göre dağılım grafiği verilmiştir.



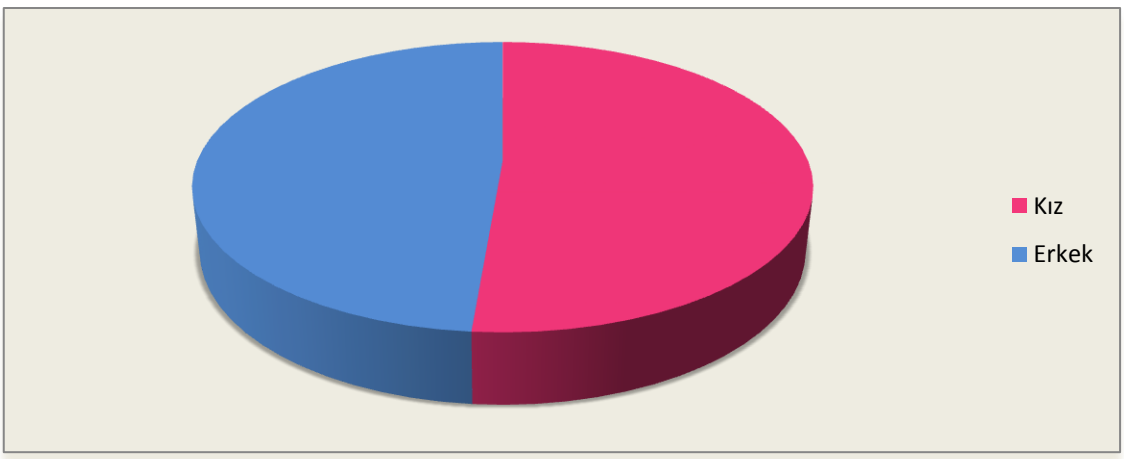
Şekil 3.4. Katılımcıların Okul Türüne Göre Dağılım Grafiği

Aşağıda Tablo 3.4 ve Şekil 3.5'de katılımcıların cinsiyete göre dağılımları verilmiştir.

Tablo 3.4. Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılımı

Cinsiyet	**Frekans (f)**	**Yüzde (%)**
Kız	2286	51,3
Erkek	2167	48,7
Toplam	4453	100,0

Tablo 3.4'te görüldüğü gibi katılımcıların cinsiyete göre dağılımı, %51,3'ü kız ve % 48,7'si erkekler şeklindedir. Yani diğer bir ifade ile 4453 kişilik katılımcı grubunun 2286 kişisi kız, 2167 kişisi erkektir.



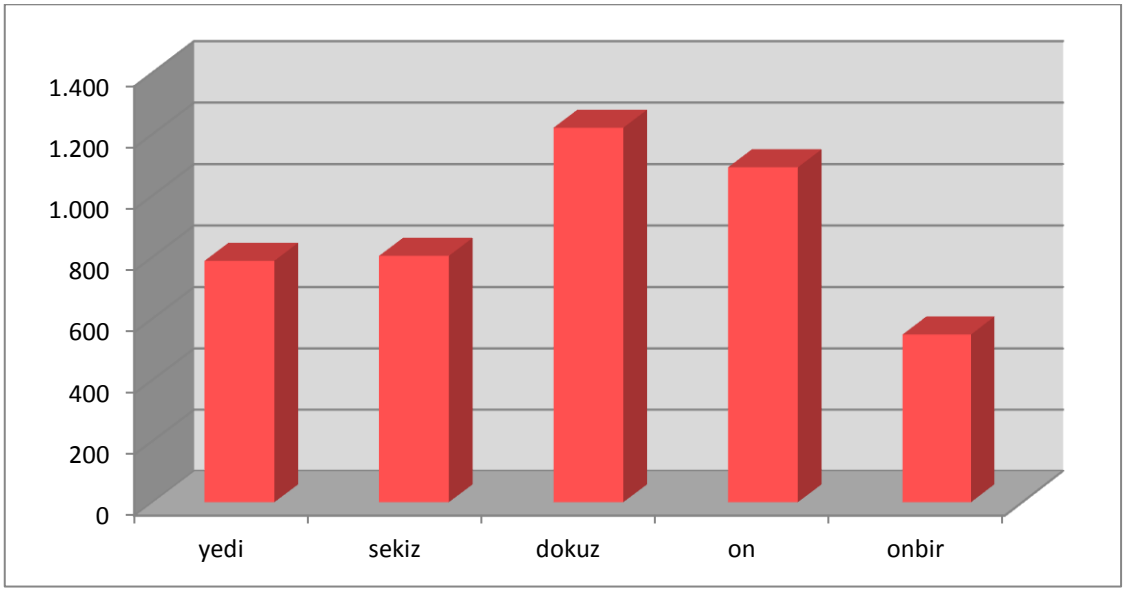
Şekil 3.5. Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılım Grafiği

Aşağıda Tablo 3.5 ve Şekil 3.6'da katılımcıların sınıf düzeylerine göre dağılımları verilmiştir.

Tablo 3.5. Katılımcıların Sınıf Düzeyine Göre Dağılımı

Sınıf Düzeyi	**Frekans (f)**	**Yüzde (%)**
Yedinci Sınıf	788	17,7
Sekizinci Sınıf	804	18,1
Dokuzuncu Sınıf	1221	27,4
Onuncu Sınıf	1092	24,5
On birinci Sınıf	548	12,3
Toplam	4453	100,0

Tablo 3.5'te görüldüğü gibi katılımcıların sınıf düzeyine göre dağılımı, %17,7'si yedinci sınıf, %18,1'i sekizinci sınıf, %27,4'ü dokuzuncu sınıf, %24,5'i onuncu sınıf ve %12,3'ü on birinci sınıf şeklindedir.



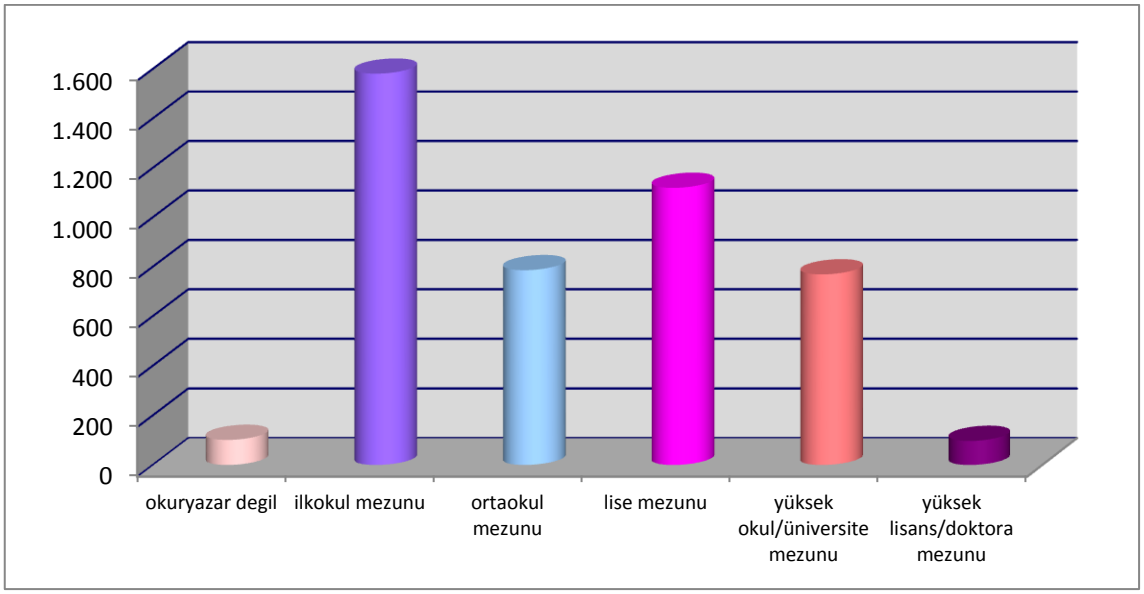
Şekil 3.6. Katılımcıların Sınıf Düzeyine Göre Dağılım Grafiği

Aşağıda Tablo 3.6 ve Şekil 3.7'da katılımcıların anne eğitim durumuna göre dağılımları verilmiştir.

Tablo 3.6. Katılımcıların Anne Eğitim Durumuna Göre Dağılımı

Anne eğitim düzeyi	Frekans (f)	Yüzde (%)
Okur-yazar Değil	101	2,3
İlkokul Mezunu	1581	35,5
Ortaokul Mezunu	786	17,7
Lise Mezunu	1119	25,1
Yüksek Okul/Üniversite Mezunu	769	17,3
Yüksek Lisans/Doktora Mezunu	97	2,2
Toplam	4453	100,0

Tablo 3.6'da görüldüğü gibi katılımcıların anne eğitim düzeyine göre dağılımı %2,3'ü okuryazar değil, %35,5'i ilkokul mezunu, %17,7'si ortaokul mezunu, %25,1'i lise mezunu, %17,3'ü yüksekokul/üniversite mezunu, %2,2'si yüksek lisans/doktora mezunu şeklindedir.



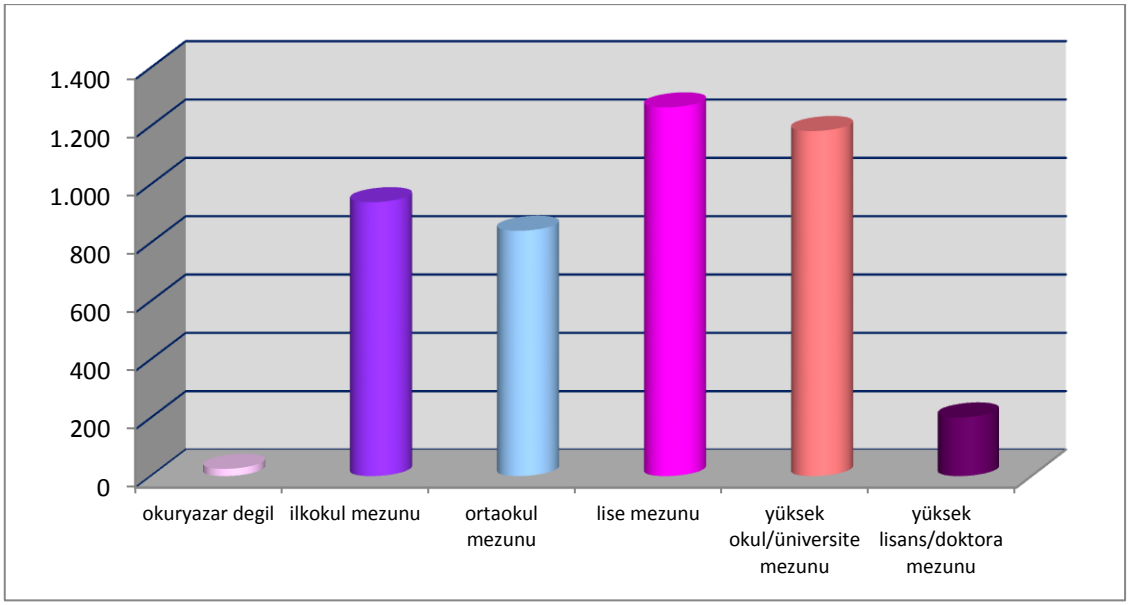
Şekil 3.7. Katılımcıların Anne Eğitim Düzeyine Göre Dağılım Grafiği

Tablo 3.7 ve Şekil 3.8'de katılımcıların baba eğitim durumuna göre dağılımları verilmiştir.

Tablo 3.7. Katılımcıların Baba Eğitim Durumuna Göre Dağılımı

Baba eğitim düzeyi	Frekans (f)	Yüzde (%)
Okuryazar değil	25	0,6
İlkokul mezunu	939	21,1
Ortaokul mezunu	841	18,9
Lise mezunu	1264	28,4
Yüksekokul/üniversite mezunu	1183	26,6
Yüksek lisans/doktora mezunu	201	4,5
Toplam	4453	100,0

Tablo 3.7'de görüldüğü gibi katılımcıların baba eğitim durumuna göre dağılımı % 0,6'sı okuryazar değil, %21,1'i ilkokul mezunu, % 18,9'u ortaokul mezunu, % 28,4'ü lise mezunu, % 26,6'sı yüksekokul/üniversite mezunu, % 4,5'i yüksek lisans/ doktora mezunu şeklindedir.



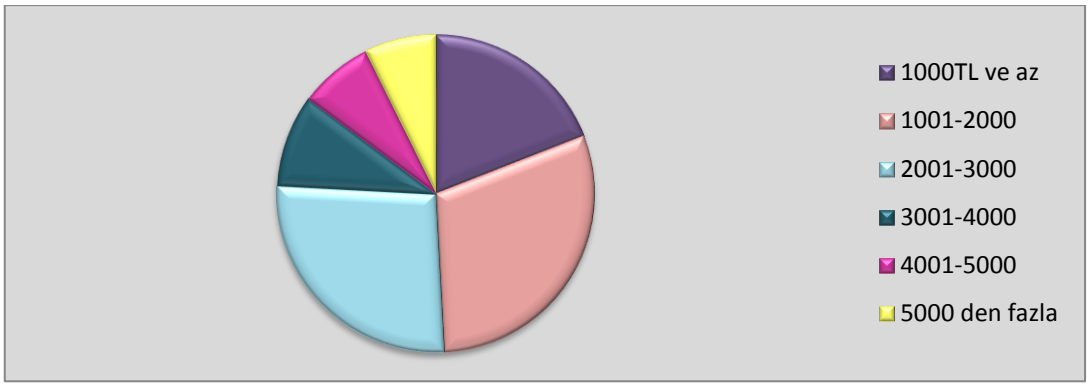
Şekil 3.8. Katılımcıların Baba Eğitim Düzeyine Göre Dağılım Grafiği

Aşağıda Tablo 3.8 ve Şekil 3.9'da katılımcıların aylık gelir durumuna göre dağılımları verilmiştir.

Tablo 3.8. Katılımcıların Aylık Gelir Durumuna Göre Dağılımı

Gelir Durumu	**Frekans (f)**	**Yüzde (%)**
1000TL ve az	850	19,1
1001-2000	1339	30,1
2001-3000	1188	26,7
3001-4000	415	9,3
4001-5000	335	7,5
5000 den fazla	326	7,3
Toplam	4453	100,0

Tablo 3.8'de görüldüğü gibi katılımcıların aylık gelir durumuna göre dağılımı, % 19,1'i 1000 TL ve az, %30,1'i 1001-2000 TL, %26,7'si 2001-3000 TL, %9,3'ü 3001-4000 TL, %7,5'i 4001-5000 TL ve %7,3'ü 5000 TL' den fazladır.



Şekil 3.9. Katılımcıların Aylık Gelir Durumuna Göre Dağılım Grafiği

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın problem ve alt problemlerine yanıt bulmak için kullanılan veri toplama araçları ve geliştirilme süreçleri aşağıda ayrıntılı olarak belirtilmiştir.

1. Araştırmada nicel verileri toplamak için kullanılan ilk veri toplama aracı, elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık ölçeğidir. (EMKFÖ).

2. Araştırmada nitel verileri toplamak için kullanılan ikinci veri toplama aracı ise, öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formudur.

3.3.1. Elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık ölçeği (EMKFÖ)

Araştırmada ilk olarak, öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerini belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaçla yurt içi ve yurt dışında konuyla ilgili olarak yürütülmüş araştırma ve yayınlar taranmıştır. Taramalar sonucu ilgili alanyazın kapsamında istenilen özelliklere uygun bir ölçek olmadığı belirlenmiştir. Bu amaçla öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerini belirlemeye yönelik Likert tipi ölçek geliştirilmiştir.

Bu araştırma ile öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerini belirlemek amaçlanmış ve bu amaca yönelik ilgili alan yazın taranıp, Elektromanyetik Kirliliğe Sebep Olan Teknolojik Cihazların Bilinçli Kullanımına İlişkin Farkındalık Ölçeği geliştirilmiştir.

Araştırmada kullanılan farkındalık ölçeği, çalışma grubunda yer alan öğrencilere verilen eğitim kapsamında bulunan, baz istasyonları, dizüstü bilgisayarlar, kablosuz modemler ve cep telefonlarının elektromanyetik kirlilik kaynağı olarak bilinçli ve sağlıklı kullanımına yönelik farkındalık düzeylerini ortaya koyacak şekilde araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Elektromanyetik kirlilik kaynakları olarak sözü edilen cihazların belirlenmesinde Türkiye İstatistik Kurumu verilerinden yararlanılmıştır. İnternet kullanımının yıldan yıla yaygınlaşması sebebiyle kablosuz modemler; cep telefonlarının kullanımının artması ve kullanım yaşının düşmesi nedeniyle cep telefonlarının beraberinde baz istasyonları; son olarak da yine kullanımı artan dizüstü bilgisayarlar (TUİK, 2011; BTİ, 2011) elektromanyetik kirliliğe sebep olan kaynaklar olarak çalışmaya dahil edilmiştir.

Elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık ölçeğinin geliştirilmesinde Büyüköztürk ve diğerleri (2011) tarafından verilen ölçek geliştirme aşamaları dikkate alınmıştır.

1. Farkındalık ölçeği maddelerini oluşturmak için sözü edilen teknolojik cihazların (baz istasyonu, cep telefonu, kablosuz modem ve dizüstü bilgisayarlar) toplumda nasıl kullanıldığına dair çalışma grubunda yer almayan 25 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerin bu teknolojik cihazları kullanım alışkanlıkları ortaya çıkarılmış ve bu görüşme verilerinden yola çıkılarak 30 maddelik madde havuzu oluşturulmuştur. Madde havuzu oluşturulurken ölçek pilot çalışma için ortaokul ve lise öğrencilerine uygulanacağından dolayı öğrencilerin yaş seviyelerine göre ölçeği verimli cevaplayabilmelerinin sağlanması açısından madde sayısı fazla tutulmamıştır.

2. Farkındalık maddeleri yazılırken, aynı alana yönelik farkındalık belirten maddelerin hem olumlu hem de olumsuz ifadeler ile verilmesine, bu olumlu ve olumsuz ifadelerin mümkün olduğu kadar eşit sayıda olmasına ve açık bir şekilde yazılmasına özen gösterilmiştir. Ölçek beşli Likert tipinde hazırlanmıştır. Maddeler için “kesinlikle

katılıyorum", "katılıyorum", "kararsızım", "katılmıyorum" ve "kesinlikle katılmıyorum" ifadeleri kullanılmıştır. Öğrencilerin olumlu maddelere verdikleri "kesinlikle katılıyorum" şeklindeki yanıtlara (5) puan, "katılıyorum" şeklindeki yanıtlara (4) puan, "kararsızım" şeklindeki yanıtlara (3) puan, "katılmıyorum" şeklindeki yanıtlara (2) puan, "kesinlikle katılmıyorum" şeklindeki yanıtlara (1) puan verilmiştir. Olumsuz maddelerde ise bu puanlama ters şekilde yapılmıştır. Ölçeğe ilişkin değerlendirme anahtarı Tablo 3.9'da verilmiştir.

Tablo 3.9. Farkındalık ölçeği değerlendirme puan tablosu

Seçenekler	Olumlu maddeler	Olumsuz maddeler
Kesinlikle katılıyorum	5	1
Katılıyorum	4	2
Kararsızım	3	3
Katılmıyorum	2	4
Kesinlikle katılmıyorum	1	5

3. Ölçeğin geçerlik çalışması için; içerik geçerlik, ölçüt geçerliği ve yapı geçerliği sınamaları yapılmıştır. Hazırlanan ölçeğin kapsam geçerliğinin sağlanması için ölçeğe yönelik uzman görüşlerine başvurulmuştur. Ölçek, İki devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde ilk ve ortaöğretim bölümlerinde görev yapan toplam beş öğretim üyesi ve mühendislik fakültesi elektrik elektronik mühendisliği bölümünde görev yapan bir öğretim üyesi ile iki elektrik elektronik mühendisi tarafından kapsam geçerliği bakımından incelenmiştir. Eğitim Programları ve Öğretimi Anabilim Dalı'nda görev yapan bir öğretim üyesi tarafından ölçme-değerlendirme ilkelerine uygunluk ve bir uzman tarafından da dilbilgisi ve anlaşılabilirlik bakımından incelenmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda yeniden gözden geçirilen ölçekten dört madde çıkarılmış ve bazı madde köklerinde değişiklikler yapılmıştır.

4. Pilot uygulamaya geçilmeden önce taslak ölçek öncelikle anlaşılmayan bir maddenin olup olmadığını ve ölçeğin cevaplanması için gerekli olan süreyi belirlemek amacıyla 15 ortaokul ve 15 lise olmak üzere toplam 30 öğrenciye uygulanmıştır. Bu uygulama sonucu anlaşılmayan maddeler yeniden düzenlenmiş ve ölçek için gerekli cevaplama süresi 10 dakika olarak belirlenmiştir.

5. Hazırlanan taslak ölçek, iki ortaokul ve iki lise olmak üzere toplam 4 okulda 301 öğrenciye uygulanmıştır. Bu uygulama sonuçları, hazırlanan cevap anahtarıyla değerlendirilerek her madde için toplam puan ve her öğrenci için bir toplam farkındalık puanı elde edilmiştir. Çalışma sonunda elde edilen veriler SPSS 15 paket programı ve LİSREL 8.7 programı ile değerlendirilmiştir. Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları için, önce açıklayıcı faktör analizi, daha sonra doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır.

6. Ölçeğin yapı geçerliğini test etmek için açıklayıcı faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizi, ortak faktör adı verilen yeni değişkenleri ortaya çıkarma ya da maddelerin faktör yük değerlerini kullanarak kavramların işlevsel tanımlarını elde etme süreci olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, 2002). Tabachnick ve Fidell (1989), faktör analizinin yapı geçerliğinin incelenmesinde en güçlü yöntem olduğunu ve faktör analizi için 200 katılımcıdan elde edilen verinin yeterli olduğunu belirtmektedir. Bu araştırmada faktör analizi yapılmak üzere 301 katılımcıdan veriler toplanmıştır. Ölçeğin yapı geçerliğine bakmak için öncelikle örneklemin yeterliğini test eden *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) testi uygulanmıştır. Ölçeğin KMO değeri (.93) olarak bulunmuştur. Büyüköztürk'e (2008) göre bu değerin (.70)'den büyük olması nedeniyle bu veriler üzerinden faktör analizi yapılabileceği sonucuna varılmıştır. İkinci olarak Bartlett Sphericity testine bakılarak ($p<.01$) elde edilen veriler anlamlı farklılık gösterdiği için ölçeğin faktör analizi yapmaya uygun olduğu tespit edilmiştir.

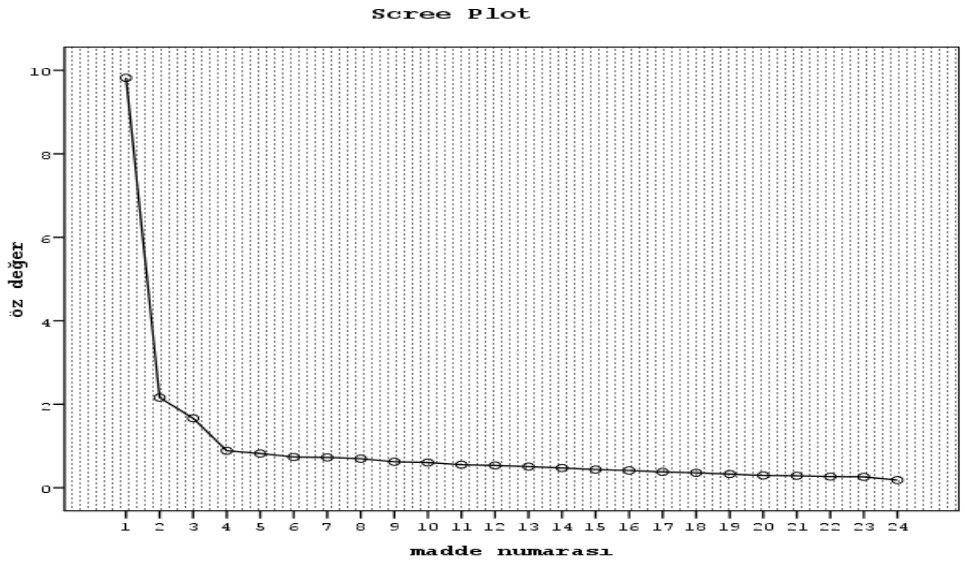
7. KMO ve Bartlett Sphericity testleri ile ölçeğin faktör analizine uygunluğu tespit edildikten sonra ölçeğe faktör analizi uygulanmış ve hangi maddelerin hangi faktör altında yer aldığı belirlenmiştir. Ölçeklerde yapı geçerliğinin sağlanması için yüksek iki faktör yükü arasındaki farkın en az (.10) olması ve faktör yük değerinin (.45) ve daha yüksek olmasına dikkat edilmiştir (Büyüköztürk, 2008). Bu değerlere uymayan iki maddenin ölçekten çıkarılması yoluyla işlemler tekrarlanmış ve Tablo 3.10' da verilen değerler elde edilmiştir.

Tablo 3.10. Ölçekte Bulunan Maddelerin Faktörlere Dağılımı ve Döndürülmüş Yük Değerleri

Madde numarası	**Faktör 1**	**Madde numarası**	**Faktör 2**	**Madde numarası**	**Faktör 3**
M2	,70	M1	,71	M7	,86
M4	,58	M3	,74	M12	,84
M5	,66	M14	,78	M19	,80
M6	,66	M15	,76		
M8	,60	M16	,67		
M9	,68	M20	,70		
M10	,61	M22	,74		
M11	,70	M23	,70		
M13	,58				
M17	,60				
M18	,59				
M21	,61				
M24	,64				

Faktör analizi sonucunda farkındalık ölçeğindeki maddelerden, 13'ü birinci faktörde, 8'i ikinci faktörde, 3'ü üçüncü faktörde toplanmıştır. Birinci faktör, cep telefonu ve dizüstü bilgisayara ilişkin farkındalık, ikinci faktör, baz istasyonlarına ilişkin farkındalık ve üçüncü faktör ise kablosuz modemlere ilişkin farkındalık boyutu olarak isimlendirilmiştir.

8. Ölçekte yer alan faktörlere ilişkin yük değerleri ve faktör sayısı belirlendikten sonra faktör sayısının kontrol edilmesi aşamasına geçilmiştir. Öz değeri bir alınan faktör analizi sonucunda ölçekteki maddelerin üç faktör altında toplanabildiği belirlenmiş ve scree plot sınaması grafiği Şekil 3.10'da verilmiştir.



Şekil 3.10. Farkındalık Ölçeğine İlişkin Scree Plot Grafiği

Ölçekte yer alan üç faktör toplam varyansın %56,84'ünü açıklamaktadır. Bunlardan %24,51'ini birinci faktör, %21,78'ini ikinci faktör, %10,55'ini üçüncü faktör, oluşturmaktadır. Kline (1994: 37), ölçeğin kullanılabilir olması için varyansın %41'ini açıklaması gerektiğini belirtir. Buna göre, bu ölçeğin toplam 24 madde ve üç faktörlü bir yapı ile kullanılabilir olduğu söylenebilir. Ölçeğe ait örnek maddeler ve faktör isimleri Tablo 3.11'de verilmiştir.

Tablo 3.11. Maddelerin Faktörlere Göre Dağılımı ve Madde Örnekleri

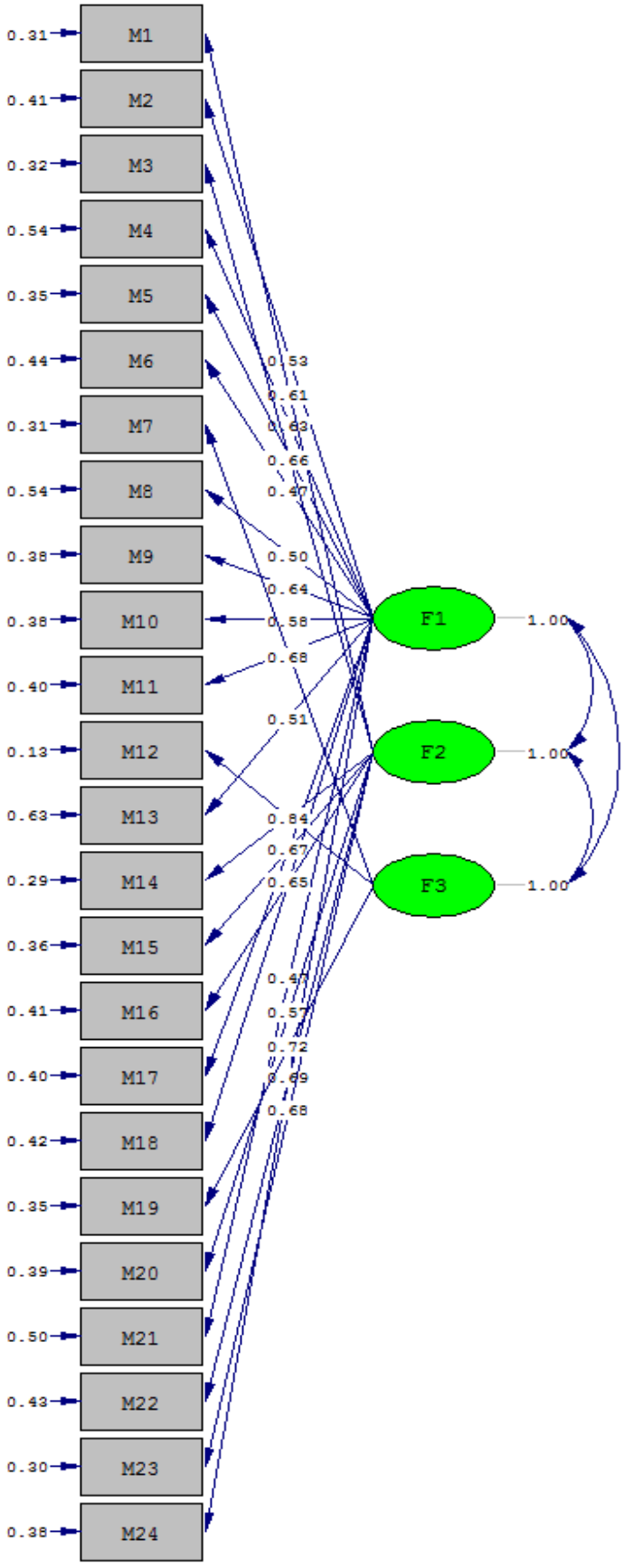
Faktörler	**Madde numarası**	**Örnek madde**
Cep telefonu ve dizüstü bilgisayara ilişkin farkındalık	M2,M4,M5,M6,M8, M9,M10,M11,M13, M17,M18,M21,M24	Cep telefonunun gömlek veya ceketin iç cebinde taşınması sağlık açısından sakıncalıdır.
Baz istasyonuna ilişkin farkındalık	M1,M3,M14,M15,M16, M20,M22,M23	Bir baz istasyonunun güvenlik sertifikası varsa kurulmasında hiçbir sakınca yoktur.
Kablosuz modeme ilişkin farkındalık	M7,M12,M19	Kablosuz modem evin en az yaşanılan yerine kurulmalıdır.

9. Geliştirilen ölçeğin güvenirliğini test etmek için iç tutarlılık ile ilgili analizler gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin tutarlılık katsayısı Cronbach alpha değeri (.93) olarak hesaplanmıştır. Ayrıca her bir faktöre ilişkin güvenirlik değerleri ayrı ayrı hesaplanmış ve ilk faktörde bulunan 13 maddenin güvenirlik değeri Cronbach alpha (.90), ikinci faktörde bulunan sekiz maddenin güvenirlik değeri Cronbach alpha (.90), üçüncü

faktörde bulunan üç maddenin güvenirlik değeri Cronbach alpha (.86) olarak bulunmuştur.

10. Doğrulayıcı faktör analizi, açıklayıcı faktör analizi ile araştırmacı tarafından belirlenmiş ölçeğin faktör yapısının doğrulanmasını test etmek amacıyla yapılmıştır. Elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık ölçeğinin doğrulayıcı faktör analizi, açıklayıcı faktör analizinin yapıldığı 301 kişilik ortaokul ve lise öğrencilerinin oluşturduğu örneklemde gerçekleştirilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi sonuçları, ölçeğin üç alt boyutlu bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Yapılan analiz sonucunda, df=249, Ki-kare= 408,82 (p = 0.00), $\chi 2/df$= 1,64, RMSEA=0.046, NFI= 0,97, CFI= 0.99 olarak bulunmuştur. Hooper, Coughlan ve Mullen (2008) $\chi 2/df$ değeri için beşin altını; NFI için ,80 üstünü ve RMSEA için (.080)'in altını önermişlerdir (Akt: Timur, 2011). Bu görüş baz alındığında ölçeğin yapısının kabul edilebilir olduğu söylenebilir. Path (Yol) diyagramı Şekil 3.11'de verilmiştir.

11. Ölçeğin geliştirilmesi aşaması tamamlandıktan ve gerekli istatistiksel analizler yapılıp ölçeğe son hali verildikten sonra 24 maddelik elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık ölçeği öğrencilere ön test ve son test olmak üzere uygulamadan önce ve sonra iki kez uygulanmıştır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 24, en yüksek puan ise 120 olarak belirlenmiştir. Pilot çalışma aşamasında, ölçeğin uygulanma süresi için yeterli olan süre 10 dakika olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.11. Elektromanyetik Kirliliğe Sebep Olan Teknolojik Cihazların Bilinçli Kullanımına İlişkin Farkındalık Ölçeğinin Path (Yol) Diyagramı

3.3.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Araştırmanın destekleyici verilerinin elde edilmesinde yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Görüşme bireylerin neyi ve neden düşündüklerini, bir konu hakkında duygu ve tutumlarının neler olduğunu, davranışlarını yönlendiren etkenleri ortaya çıkarmaya yarayan bir veri toplama aracıdır (Kuş, 2003: 87; Ekiz, 2009).

Araştırmada kullanılan görüşme formu ön görüşme ve son görüşme olmak üzere iki aşamalı olarak hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular daha sonra Eğitim Fakültesi İlk ve Orta Öğretim bölümlerinde görev yapan toplam üç öğretim üyesi tarafından incelenmiştir. Uzmanlardan gelen görüşler doğrultusunda form üzerinde gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Pilot çalışma aşamasında, üç ortaokul öğrencisi ve iki lise öğrencisi olmak üzere beş kişiyle görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler sonucunda öğrenciler tarafından anlaşılmakta güçlük çekilen sorularda değişiklikler yapılmış böylelikle görüşme formuna son şekli verilmiştir (Ek-2, Ek-3).

Yapılan görüşmeler esnasında öğrencilere belirli bir süre vermekten kaçınılmıştır. Öğrencilere fikirlerini açıklamaları için yeterli zaman ve uygun fiziki koşullar sağlanmıştır. Görüşmelerden elde edilen veriler, katılımcıların izni alınarak ses kayıt cihazına kaydedilmiş, daha sonra bu veriler bilgisayar ortamında yazılı metne dönüştürülmüştür.

Görüşme soruları oluşturulurken, araştırma kapsamına alınan elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanım yollarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin ön ve son görüşme sorularına verdikleri cevaplardan verilen eğitimin etkililiğinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Böylelikle cep telefonu, baz istasyonu, dizüstü bilgisayar ve kablosuz modemlerle ilgili sorular içeren ön ve son olmak üzere iki aşamalı görüşme soruları oluşturulmuştur.

Araştırmanın nitel verilerini toplamak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan ön görüşme soruları şu şekildedir;

1. Elektromanyetik kirlilik kavramını daha önce duymuş muydunuz?
2. Sizce elektromanyetik kirlilik nasıl oluşur?

3. Sağlık açısından cep telefonlarının kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz? (Zararlı ise) Cep telefonlarının zararlarından korunmak için neler yapılabilir?

4. Sağlık açısından baz istasyonlarının kurulumu hakkında ne düşünüyorsunuz? (Zararlı ise) Baz istasyonlarının zararlarından korunmak için neler yapılabilir?

5. Sağlık açısından dizüstü bilgisayarların kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz? (Zararlı ise) Dizüstü bilgisayarların zararlarından korunmak için neler yapılabilir?

6. Sağlık açısından kablosuz modemlerin kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz? (Zararlı ise) Kablosuz modemlerin zararlarından korunmak için neler yapılabilir?

Araştırmanın nitel verilerini toplamak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan son görüşme soruları şu şekilde verilmiştir:

1. Cep telefonlarını kullanırken sağlık için ne tür önlemler almayı düşünüyorsunuz?

2. Sağlık açısından çevrenizde bulunan baz istasyonları ile ilgili ne tür önlemler alınması gerektiğini düşünüyorsunuz?

3. Dizüstü bilgisayar kullanırken sağlık için ne tür önlemler almayı düşünüyorsunuz?

4. Kablosuz modem kullanırken sağlık için ne tür önlemler almayı düşünüyorsunuz?

5. Elektromanyetik kirlilik hakkında verilen bu eğitimle ilgili ne düşünyorsunuz?

3.4. Veri Toplama Süreci

Veri toplama süreci pilot çalışma süreci ve asıl uygulama süreci olmak üzere iki bölümde verilecektir.

3.4.1. Pilot Çalışma

Araştırmanın asıl uygulama sürecine başlamadan önce, veri toplama araçlarının kullanılabilirliğini test edebilmek, uygulama sürecinde verilecek eğitimle ilgili gerekiyorsa ön düzenlemeler yapabilmek ve oluşması muhtemel sorunları önceden

kestirerek önlem almak amacıyla pilot çalışma yapılmıştır. Bu kapsamda pilot ve asıl uygulamanın gerçekleştirileceği 48 okulla ilgili gerekli izinler alınmış, söz konusu okullarda görev yapmakta olan müdür ve müdür yardımcılarıyla konu ile ilgili bilgilendirme yapmak amaçlı bir toplantı düzenlenmiştir. Yapılan toplantıda müdür ve müdür yardımcılarına hem uygulamanın amacı, uygulama süreci (gerekli zaman, konferans salonu, ses sistemi) uygulamanın öğrencilere ve bilime olacak katkısı anlatılmış hem de öğrencilere verilecek elektromanyetik kirliliğe ilişkin bilgilendirme eğitimi verilmiştir. Bu şekilde uygulamanın yapılacağı okullar pilot ve asıl uygulamaya hazır hale getirilmiştir. 2012 yılı Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında araştırmada kullanılan ölçme araçları hazırlanmıştır. Ekim ayı sonunda pilot uygulama iki lise, iki ortaokuldan olmak üzere toplam dört okulda 301 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulamada yer alan okullarla uygulamaya gidilmeden önce, yeniden iletişime geçilerek uygulama tarihi ve saati kesinleştirilmiş, gerekli fiziki şartların sağlanması hatırlatılmıştır. Bu şekilde, eğitim verilecek öğrencilerin belirlenen gün ve saatte ilgili okulun konferans salonunda hazır olmaları sağlanmıştır.

Öğrencilere ölçeklerin dağıtılması, toplanması eğitimin verilmesi, eğitim içerisinde yer alan deneylerin yapılması ve eğitim öncesi- sonrası olmak üzere görüşmelerin yapılması kapsamında zamanı hem etkili kullanabilmek hem de akıcılığı bozmadan sürecin işlemesini sağlamak için dört kişilik bir ekibin oluşturulmasına karar verilmiştir. Eğitimler araştırmacının da içerisinde bulunduğu dört kişilik ekip tarafından verilmiştir. Eğitim verecek ekip, araştırmacının dışında iki elektrik elektronik mühendisi ve bir biyologdan oluşmaktadır. Ekipte yer alan kişiler Elektromanyetik Kirliliği Önleme, Ölçme, Araştırma ve Eğitim Derneği (TEMKODER)'nde yönetim kurulu başkanı, genel sekreter ve dernek üyesi olarak görev yapmaktadırlar.

Pilot uygulama için belirlenen gün ve saatte ilgili okulların konferans salonuna gidilerek öncelikle rastgele seçilen öğrencilerle sessiz bir ortama geçilerek elektromanyetik kirlilik konusunda ön görüşmeler yapılmıştır. Daha sonra elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık ölçeği ön test olarak tüm öğrencilere uygulanmıştır. Ölçeğin uygulanmasının ardından elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık oluşturmak ve elektromanyetik kirlilik kaynağı olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımını sağlamak amacıyla hazırlanan yaklaşık 120 dakikalık eğitim verilmiştir. Eğitimde düz anlatım yöntemi kullanılmıştır, bununla birlikle soru-

cevap tekniği ve gösteri deneyleri de kullanılmıştır. Böylece öğrencilerin motivasyonları sağlanmıştır. Eğitimin sonunda tüm öğrencilere yeniden elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık ölçeği son test olarak uygulanmıştır. Pilot çalışmanın deneysel deseni Tablo 3.12'de verilmiştir. Sonra ön görüşme yapılan öğrencilerle son görüşmeler yapılmıştır. Pilot uygulamalar sabah 10.00 ve öğleden sonra 14.00 olmak üzere iki gün içerisinde toplam dört oturumda tamamlanmıştır.

Tablo 3.12. Pilot Çalışmanın Deneysel Deseni

Grup	Ön test	İşlem	Son test
	Elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık ölçeği	Elektromanyetik kirliliğe ilişkin bilinçlendirme eğitimi	Elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık ölçeği

Pilot çalışma ile katılımcılardan elde edilen veriler istatistiksel analiz yöntemleri ile analiz edilerek tablolara aktarılmış verilen eğitimin etkililiği bakımından ön-test son-test arasındaki farklılıklar incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda öğrencilere elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık oluşturmak amacıyla verilen eğitimin etkili olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca elektromanyetik kirliliğe ilişkin yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile yapılan mülakatlar sonucunda araştırmada kullanılacak görüşme sorularındaki eksiklikler giderilmiş ve elde edilen verilerin analiz sonuçları, öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe ilişkin görüşlerini ortaya koymuştur.

Pilot çalışma sonrasında toplanan verilerin analizi ile elde edilen sonuçlar asıl uygulama için yol gösterici olmuştur. Pilot çalışma sırasında karşılaşılan sorunlar belirlenerek uygulama planı üzerinde gerekli düzeltmeler yapılmış ve ihtiyaca yönelik yeniden yapılanma gerçekleştirilerek asıl uygulamaya geçilmiştir.

3.4.2. Asıl uygulama

Bu çalışma ile ortaokul ve lise öğrencilerinin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerinin belirlenmesi ve geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmanın asıl uygulaması 2012-2013 eğitim öğretim yılı güz döneminde kasım ayında başlamış, aralık ayı ile sonlanmıştır. Asıl uygulamalar sabah 10.00 ve öğleden

sonra 14.00 olmak üzere her gün iki oturum içerecek şekilde yürütülmüştür. Hafta içi pazartesi, salı, çarşamba ve perşembe günleri ikişer okula gidilerek haftada sekiz okulda eğitim verilmiştir. Böylece yaklaşık iki aylık bir sürede toplam 48 okulda (N=4453) verilen eğitimler tamamlanmıştır.

Eğitime başlanmadan önce, eğitime gelen öğrencilerden bir veya birkaçı rastgele seçilerek ön görüşme yapılmıştır. Daha sonra tüm öğrencilere elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık ölçeği ön test olarak uygulandıktan sonra eğitim verilmiştir. Çalışmanın amacına uygun olarak öğrencilere verilen eğitim kapsamına baz istasyonları, cep telefonları, dizüstü bilgisayarlar ve kablosuz modemler dahil edilmiştir. Öğrencilere öncelikle elektromanyetik kirliliğin ne olduğu, nasıl oluştuğu hakkında bilgiler verilmiş ve daha sonra hayatlarının büyük bir kısmını birlikte geçirdikleri teknolojik cihazların oluşturduğu elektromanyetik kirlilikten bu cihazları bilinçli kullanarak nasıl korunabilecekleri konusunda bilgiler verilmiştir. Verilen eğitimde elektromanyetik kirlilikten başlanarak sırasıyla, baz istasyonları, cep telefonları, diz üstü bilgisayarlar ve kablosuz modemlerin yaydığı elektromanyetik kirlilikten korunmak amaçlı bilinçli kullanım yolları üzerinde durulmuştur. Ayrıca öğrencilere eğitim verilirken soru-cevap tekniği kullanılmış, öğrencilere anında geri dönütler verilerek bu şekilde öğrencilerin elektromanyetik kirlilik konusunda yanlış bildikleri doğrular veya doğru bildikleri yanlışlar tespit edilerek bu yanlışların giderilmesi sağlanmıştır. Bununla birlikte verilen eğitim sırasında öğrencilere gösteri deneyleri yaptırılmıştır. Proje ekibi tarafından konferans salonlarına elektromanyetik dalga ölçüm cihazı (Şekil 3.12) getirilmiş ve öğrencilerle birlikte ölçümler yapılmıştır. İlk ölçümde konferans salonunda bulunan ilgili okulun öğretmenlerinden birisi veya birkaçı cep telefonlarıyla birlikte sahneye davet edilmiştir. Öğretmenle birlikte bir de gönüllü bir öğrenci sahneye davet edilmiştir. Daha sonra öğretmenin cep telefonu ile araştırmacının cep telefonunu araması istenmiştir. Öğretmen cep telefonuyla numarayı tuşladıktan sonra arama tuşuna bastığında karşı taraf cevap vermeden öğretmenin cep telefonundan yayılan elektromanyetik dalga cihazla ölçülmüştür. Gönüllü öğrenci cihazda yazan değeri okuyup salondaki arkadaşlarıyla paylaşmıştır. Daha sonra araştırmacı öğretmenden gelen aramaya cevap verdikten sonra arama aktifken yeniden cep telefonundaki elektromanyetik dalga ölçülmüş ve öğrenci tarafından arkadaşlarına duyurulmuştur. Her iki ölçüm arasında oluşan fark öğrencilerle tartışılarak deney sonlandırılmıştır. Her iki ölçüm birlikte değerlendirildiğinde karşı taraf cevap vermeden

yapılan ölçüm değeri, karşı taraf cevap verdikten sonra yapılan ölçüm değerinden fazla çıkmıştır. Bu sebeple öğrencilere cep telefonları ile arama yaptıklarında karşı taraf açmadan telefonu kulaklarına götürmemeleri gerektiği söylenmiştir. Ayrıca öğrencilere baz istasyonlarının Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu tarafından izin verilen maksimum yaydıkları elektromanyetik dalga değerinin 10 V/m olduğu söylenmiş ve cep telefonlarından ölçtükleri değerin 10 V/m'nin üstünde olduğunu hatırlatılmıştır. Öğrencilere bir baz istasyonun iki veya üç katı kadar (cep telefonun SAR değerine markasına bağlı olarak aşağısında da olabilir) elektromanyetik dalga yayan cep telefonlarıyla ne kadar uzun zaman geçirdikleri hatırlatılarak öğrencilerin bu konu üzerinde düşünmeleri sağlanmıştır.



Şekil 3. 12. Elektromanyetik Dalga Ölçüm Cihazı

Daha sonra eğitim dizüstü bilgisayarlarla devam etmiş ve bir sonraki deneyle dizüstü bilgisayarların yaydığı elektromanyetik dalgaların ölçülmesi amaçlanmıştır. Proje ekibi tarafından sunumlar için getirilen dizüstü bilgisayar açık konumda iken ölçüm yapılmış, ölçüm cihazındaki değer gönüllü öğrenciye okutulmuş ve yaklaşık 60 V/m'lik değerlere ulaşılmıştır. Yine bu değerle baz istasyonun altı katı kadar bir elektromanyetik dalgaya sahip dizüstü bilgisayarların diz üstünde saatlerce kullanılarak aslında sağlığı ne kadar tehdit ettiği görülmüştür. Yapılan bu deneyler esnasında eğitim verilen okullardan bazı öğrenciler tarafından dizüstü bilgisayarı uzun saatlerce dizlerinde kullanmaları yüzünden dizlerinde oluşan yanıklar gösterilmiştir. Bu kişilere ve fotoğraflarına etik olmayacağı düşünülerek çalışmada yer verilmemiştir. Dizüstü

bilgisayarların yaydığı elektromanyetik dalga sayesinde ısındığı söylenmiş ve bu elektromanyetik dalganın hücreleri öldürmesi sebebiyle bu şekilde oluşan yanıkların iyileşmesinin zor olduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte dizüstü bilgisayarların elektronik aksamının klavyesinin altında olması sebebiyle elektromanyetik dalganın klavye üzerinden yayıldığı belirtilerek, kişilerin dizüstü bilgisayarların klavyelerini sık kullanması sonucunda yaşlı bireylerin ellerinde hücre ölmesine bağlı olarak görülen lekeler ve benlerin genç yaşlarda meydana gelebileceği belirtilmiştir. Bu sebeple öğrencilere dizüstü bilgisayarları bir masa üzerinde ilave kablolu klavye ve fare ile kullanmaları önerilmiştir. Son olarak bir gösteri deneyi video ile izletilmiştir. Kablosuz modemin yaydığı elektromanyetik dalganın değeri ölçülmüş ve videodan tüm katılımcılara izletilmiştir. Okunan değer göz önüne alınarak öğrencilerle muhakeme yoluna gidilmiş ve şu sonuca ulaşılmıştır. *Bir apartmanda yaşıyorsak ve apartmanda 10 daire varsa 10 dairedeki kablosuz modemler sürekli –gece uyurken de- açık duruyorsa apartmanın içerisinde birden fazla baz istasyonuyla birlikte yaşıyoruz demektir.* Bu sebeple öğrencilere kablosuz modemlerin kullanılmadığı zamanlarda kapatılması gerektiği ve günün en fazla zamanını geçirdikleri odalardan kablosuz modemlerin uzaklaştırılması gerektiği söylenmiştir. Katılımcıların birçoğunun odasında kablosuz modemin bulunduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilere, melatonin hormonunun kanseri engelleyici etkisi anlatılmıştır. Bireylerde gece 11.00'den sonra salgılanan melatonin hormonunun salgılanmasını engelleyen iki unsurun odadaki ışık ve elektromanyetik dalga olduğu öğrenciler söylenerek kablosuz modem, dizüstü bilgisayar ve cep telefonu gibi teknolojik cihazların yatak odalarından uzak tutulması gerektiği bildirilmiştir. Verilen eğitimin sonunda tüm öğrencilere yeniden elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık ölçeği son test olarak uygulanmış ve ön görüşme yapılan öğrencilerle son görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere verilen eğitimin özeti şeklinde hazırlanan broşürlerden dağıtılmış ve varsa son olarak soruları cevaplanmıştır. Ön test ve son testlerin uygulanmasıyla birlikte 150 dakikalık süre tamamlanmıştır. Asıl uygulamanın deneysel deseni Tablo 3.13'de verilmiştir.

Tablo 3.13. Asıl Uygulamanın Deneysel Deseni

Grup	Öntest	İşlem	Sontest
1	Elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık ölçeği	Elektromanyetik kirliliğe ilişkin bilinçlendirme eğitimi	Elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık ölçeği

Asıl uygulama sonucu ölçekten elde edilen puanlara ilişkin veriler, istatistiksel analiz yöntemleri ile analiz edilerek tablolara aktarılmış ve verilen eğitimin etkililiği bakımından ön test ve son test arasındaki farklılıklar incelenmiştir. Ayrıca nitel verileri oluşturan görüşmeler araştırmaya katılan katılımcıların izinleri alınarak, daha sonra yazılı metin haline dönüştürülmek üzere ses kayıt cihazı ile kaydedilmiş ve böylece asıl uygulama süreci tamamlanmıştır.

Eğitimlerin bitmesinden sonra eğitim verilen okulların müdür ve müdür yardımcıları ile elektromanyetik kirlilik konusunda uzmanlardan oluşan bir ekiple birlikte yeniden toplantı düzenlenerek verilen eğitimlerin değerlendirileceği bir çalıştay yapılarak uygulama süreci sonlanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Bu araştırmada ortaokul ve lise öğrencilerinin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerinin belirlenmesi ve geliştirilmesi incelenmiş ve çalışmada kullanılan farkındalık ölçeği ile nicel veriler toplanmıştır. Ayrıca öğrencilerin teknolojik cihazlardan (baz istasyonu, kablosuz modem, cep telefonu ve dizüstü bilgisayarlar) yayılan elektromanyetik kirliliğe ilişkin görüşleri alınarak, nitel veriler elde edilmiştir. Verilerin analizi araştırmanın amacına uygun olarak nicel ve nitel verilerin analizi olarak ayrı ayrı yapılmış ve aşağıdaki başlıklar altında bu analizler ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

3.5.1. Nicel Verilerin Analizi

Araştırmanın nicel verilerini analiz etmek ve grafikleri oluşturmak için Microsoft Excel 2007 elektronik tablo programı ve SPSS 15 ve LISREL 8.7 istatistik analiz programı kullanılmıştır.

1. Araştırmanın ilk aşamasında elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık ölçeği geliştirilmiş, ölçeğin geçerli ve güvenilir bir ölçek olarak kullanılabilir olduğu faktör analizi ve Cronbach Alpha güvenirlik katsayıları hesaplanarak belirlenmiştir.

2. Öğrencilerin araştırmada kullanılan ölçeğe verdikleri yanıtların genel dağılımlarının belirlenmesi için betimsel istatistik tekniklerinden yararlanılmıştır.

3. Elektromanyetik kirliliğe ilişkin verilen eğitimden önce öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık düzeylerinin cinsiyete göre, değişimini incelemek için ilişkisiz örneklemler için t-testi kullanılmıştır.

4. Elektromanyetik kirliliğe ilişkin verilen eğitimden önce öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık düzeylerinin sınıf düzeylerine göre, annenin ve babanın eğitim düzeylerine göre ve son olarak ailenin aylık gelir düzeyine göre değişimini incelemek için ilişkisiz örneklemler için tek faktörlü varyans analizi (One-Way Anova) kullanılmıştır.

5. Elektromanyetik kirliliğe ilişkin verilen eğitimden sonra öğrencilerin farkındalık düzeylerinin gelişimini incelemek için ilişkili örneklemler için t-testi kullanılmıştır.

6. Araştırmada yapılan tüm analizlerde anlamlılık düzeyi (.05) kabul edilmiştir.

3.5.2. Nitel Verilerin Analizi

Bu araştırma ile elde edilen nitel verilerin çözümlenmesi için nitel veri analiz yöntemlerinden içerik analizi seçilmiştir. İçerik analizinde, birbirine benzeyen kavram ve temalar çerçevesinde verileri düzenlemek ve yorumlamak yani başka bir deyişle birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirerek, organize etmek amaçlanmaktadır (Karasar, 2002: 249; Altunışık vd., 2010: 258; Yıldırım ve Şimşek, 2008: 227; Neuman, 2012: 663). İçerik analizinde, sonradan belirgin hale getirilen tema ve boyutların verilerin derinlemesine analiz edilmesine olanak sağlanır (Strauss ve Corbin, 1998: 89). İçerik analizleriyle, elde edilen verileri açıklamak ve kavramlara ve ilişkilere ulaşmak amaçlanır (Karasar, 2002: 249; Yıldırım, ve Şimşek, 2008: 227; Altunışık vd., 2010: 322). Araştırmanın nitel boyutunda içerik analizinden tümevarımcı analiz yöntemi kullanılmıştır. Tümevarımcı analiz " Nitel verilere, mantıksal düşünme süreçleri uygulayarak analiz etme yöntemi" olarak tanımlanmaktadır. Bu tanıma göre tümevarımcı analiz şu basamaklardan oluşmaktadır.

1) Verilerin kodlanması için kodların tanımlanması,
2) Temaların bulunarak kodlanan verilerin bu temalar altında toplanması,
3) Kodların ve temaların düzenlenmesi,
4) Bulguların tanımlanması ve yorumlanması. Verilerin yorumlanmasını sağlayabilmek için de veri setinden açıklamalara yer verilmesidir (Charles ve Mertler, 2002).

Öğrencilere ön görüşme ve son görüşmede sorulan sorulara ilişkin cevapları ses kayıt cihazı ile kaydedilmiş, daha sonra bu cihazdan elde edilen veriler katılımcıların söylemleri aynen korunarak, bilgisayar ortamına aktarılmış ve yazılı doküman haline getirilmiştir. Verilere tümevarımcı analiz yönteminin basamaklarına uygun şekilde genel bir kodlama çerçevesi oluşturulmuştur. Tümevarımcı analiz yönteminde, araştırmacı, elde ettiği bilgileri inceleyerek, gerekirse defalarca okuyarak anlamlı bölümlere ayırmaya ve her bölümün kavramsal olarak ne anlam ifade ettiğini bulmaya çalışır. Kendi içerisinde anlamlı bir bütün oluşturan bölümler -bazen bir sözcük, bazen bir cümle ya da paragraf, bazen de bir sayfalık veri olabilir- araştırmacı tarafından isimlendirilir (Neuman, 2012: 668). Sonraki temalaştırma aşamasında; kodlama aşamasında ortaya çıkan kodlardan yola çıkarak verileri genel düzeyde açıklayabilen ve kodları belirli kategoriler altında toplayabilen temalar oluşturulmuştur. Yani diğer bir deyişle, birbirleriyle ilişkili olan kodlar bir araya getirilerek temalara ulaşılmıştır. Tematik kodlama yapılırken dikkat edilmesi gereken iki husus iç tutarlılık ve dış tutarlılıktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008: 237). Bu araştırmada iç tutarlılık için, ortaya çıkan temaların altında yer alan verilerin anlamlı bir bütün oluşturmasına dikkat edilmiştir. Dış tutarlılık için ise, ortaya çıkan temaların tümünün araştırmada elde edilen verileri anlamlı bir biçimde açıklayabilmesi sağlanmıştır. Diğer aşamada temalaştırılan veriler düzenlenmiş ve son olarak da araştırmacı tarafından yorumlanmıştır. Bulgular bölümünde oluşturulan kod ve temalara ilişkin öğrencilerin ifadelerinden doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerin tamamı araştırmacı tarafından birebir olarak gerçekleştirilmiştir. Herhangi bir olumsuz çevre koşuluna önlem olması amacıyla ilgili okullardaki müdür veya müdür yardımcısı odası görüşme yeri olarak seçilmiştir. Görüşme soruları her bir öğrenciye görüşme formlarında belirlendiği sırayla sorulmuştur. Böylelikle süreç ayrıntılı olarak açıklanmış ve araştırmanın nitel bulgularının geçerliliği sağlanmıştır.

Daha sonra, araştırmanın güvenirliğini sağlamak için, elde edilen temalara göre öğrencilerle yapılan görüşmelerin bir kısmı araştırmacı haricinde bir doktorasını bitirmiş bir de doktorasına devam eden iki uzman tarafından da kodlanmıştır. Bu uzmanların birbirinden bağımsız olarak kullandıkları kodların tutarlığı "Görüş Birliği" ya da "Görüş Ayrılığı" şeklinde işaretlemeler yapılarak belirlenmiştir. Araştırmanın güvenirliği için Miles ve Huberman'ın (1994: 64) belirttiği aşağıdaki formül kullanılmıştır. Araştırmacıların, öğretmen adaylarının ifadeleri için aynı kodu kullandıkları durumlar görüş birliği, farklı kodu kullandıkları durumlar ise görüş ayrılığı olarak kabul edilmiştir. Bu şekilde yapılan veri analizinde uzlaşma korelasyonu katsayısı güvenirliği:

$$\frac{\text{Görüş Birliği}}{\text{Görüş birliği+Görüş ayrılığı}} \text{ X } 100$$

Her üç araştırmacının yaptığı kodlamalardaki görüş birliği ve görüş ayrılığı hesaplamalarına göre, ilk uzman ile araştırmacı arasındaki uzlaşma korelasyon katsayısı (.81), ikinci uzmanla araştırmacı arasındaki uzlaşma korelasyon katsayısı ise (.83) olarak bulunmuştur. Yıldırım ve Şimşek (2008: 233) tarafından, iki ayrı araştırmacının veriler üzerindeki kodlama uyuşma yüzdesinin en az %70 olması durumunda kodlamanın güvenilir olduğu belirtilmektedir.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu araştırmada, ortaokul ve lise öğrencilerinin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerinin belirlenmesi ve geliştirilmesi incelenmiştir. Çalışmada karma araştırma yöntemi ile öğrencilerden hem nicel hem de nitel veriler toplanmıştır. Öğrencilerden toplanan nicel ve nitel verilerin analizinden elde edilen bulgular ve yorumlar aşağıda verilmiştir.

4.1. Nicel Verilere İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın nicel verileri, araştırmanın örneklem grubunda yer alan toplam 4453 öğrenciye uygulama öncesi ve sonrasında uygulanan farkındalık ölçeğinden edilmiştir. Bu verilerin analizinden elde edilen, nicel bulgular ve yorumlara aşağıda yer verilmiştir. Bulgular ele alınırken araştırmanın problem cümlesi ve alt problemlerin sırası izlenmiştir.

Bu araştırmada verilerin normal dağılım gösterme durumları sınanmamış, merkezi limit teoremine göre verilerin normal dağıldığı varsayılarak (Gosling, 2004; Russell ve Purcell, 2009) parametrik testler kullanılmıştır.

4.1.1. "Kız ve erkek öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?" Alt problemine ilişkin bulgular ve yorum

Öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri ön test puan ortalamaları arasında cinsiyete

göre farklılığın incelenmesi için yazılan null hipotezi, t testi ile test edilmiştir. analiz sonuçları Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Katılımcıların Cinsiyete Göre Elektromanyetik Kirliliğe Sebep Olan Teknolojik Cihazların Bilinçli Kullanımına İlişkin Farkındalık Düzeyleri (T Testi Sonuçları)

Cinsiyet	N	$\overline{X}$	S	Sd	t	p
Kız	2286	78,63	10,01	4451	5,08	,00
Erkek	2167	77,13	9,56			

p< ,05

Araştırmaya katılan kız öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri puan ortalaması ($\overline{X}$ = 78,63, std. sapma = 10,01) araştırmaya katılan erkek öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri puan ortalamasından ($\overline{X}$ = 77,13, std. sapma = 9,56) yüksektir. Ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır, $t_{(4451)}$= 5,08, p< ,05, r^2=,006. Böylece "Kız ve erkek öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur" hipotezi reddedilmiştir. Ancak açıklanan varyansın % 0,6'sının cinsiyet değişiminden kaynaklandığı söylenebilir. Cohen (1988)'e göre bu değer küçük etki büyüklüğü olarak kabul edilmektedir.

4.1.2. "Farklı sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?" Alt problemine ilişkin bulgular ve yorum

Katılımcıların öntest verilerinden elde edilen sınıf düzeylerine göre elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerine ait betimsel istatistik sonuçları Tablo 4.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.2. Katılımcıların Sınıf Düzeyine Ait Betimsel İstatistik Sonuçları

Sınıf Düzeyi	N	$\overline{X}$	Std. Sapma
Yedinci sınıf	788	78,91	10,51
Sekizinci sınıf	804	77,86	9,72
Dokuzuncu sınıf	1221	77,48	9,52
Onuncu sınıf	1092	78,38	9,57
On birinci sınıf	548	76,51	9,97

Tablo 4.2' de sınıf düzeylerine göre elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerine ait betimsel istatistik sonuçları verilmektedir. Bu sonuçlara göre yedinci sınıf öğrencilerinin farkındalık puan ortalamaları, diğer sınıf düzeylerinde öğrenim görmekte olan öğrencilerin farkındalık puan ortalamalarından yüksektir ($\overline{X}$ = 78,91, std sapma= 10,51). Aynı şekilde onuncu sınıf öğrencilerinin farkındalık puan ortalamaları da sekizinci sınıf, dokuzuncu sınıf ve on birinci sınıf öğrencilerinin farkındalık puan ortalamalarından yüksektir ($\overline{X}$ = 78,38, std sapma= 9,57). Sekizinci sınıf öğrencilerinin farkındalık puan ortalamaları dokuzuncu ve on birinci sınıf öğrencilerinin farkındalık puan ortalamalarından yüksektir ($\overline{X}$ = 77,86, std sapma= 9,72). Son olarak dokuzuncu sınıf öğrencilerinin farkındalık puan ortalamaları on birinci sınıf öğrencilerinin farkındalık puan ortalamalarından yüksektir ($\overline{X}$ = 77,48, std sapma= 9,52).

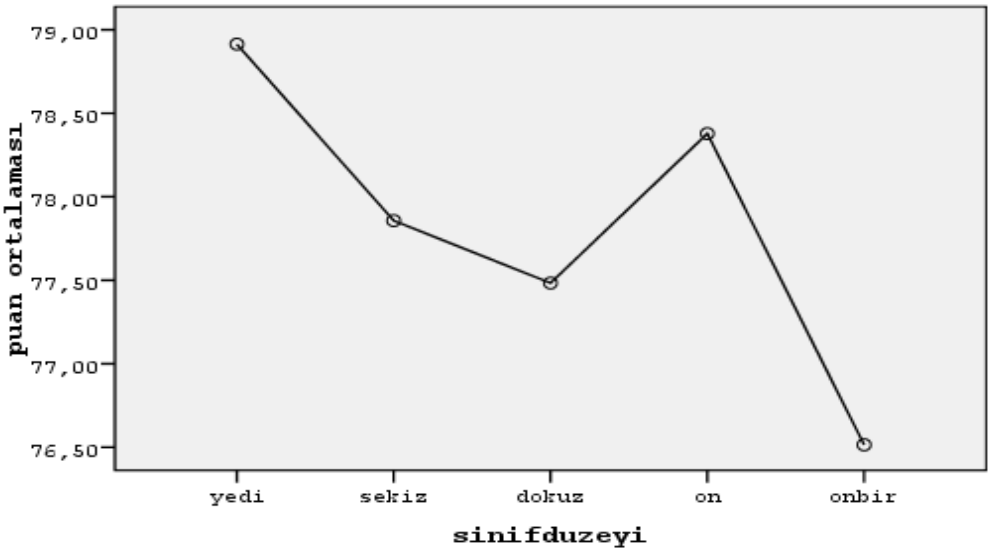
Öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında sınıf düzeyine göre farklılığın incelenmesi için tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Analiz sonuçları Tablo 4.3'de verilmiştir.

Tablo 4.3. Katılımcıların Sınıf Düzeylerine Göre Elektromanyetik Kirliliğe Sebep Olan Bazı Teknolojik Cihazların Bilinçli Kullanımına İlişkin Farkındalık Düzeyleri (ANOVA Sonuçları)

Kaynak	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	2324,78	4	581,19	6,04	,00
Gruplariçi	427807,27	4448	96,17		
Toplam	430132,05	4452			

p< ,05

Analiz sonuçları, öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik bazı cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında sınıf düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($F_{(4,4448)}$ = 6,04, p < ,05). Sınıf düzeyleri arası farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Dunnet C testinin sonuçlarına göre, yedinci sınıf öğrencilerinin farkındalık düzeylerinin ($\overline{X}$ =78,91) dokuzuncu ($\overline{X}$ =77,48) ve on birinci sınıftaki öğrencilerden ($\overline{X}$ =76,51) onuncu sınıf öğrencilerinin ($\overline{X}$ =78,38) ise on birinci sınıftaki öğrencilerden anlamlı derecede yüksek olduğu belirlenmiştir. Böylece "farklı sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur." hipotezi reddedilmiştir. Bu analizde etki büyüklüğü (r^2) ,005 olarak bulunmuştur. Cohen (1988)'e göre bu değer küçük etki büyüklüğü kategorisinde olmakla beraber öğrencilerin farkındalık puanlarına ilişkin varyansın % 0,5'inin sınıf düzeyindeki farklılıklardan kaynaklandığının bir göstergesidir. Şekil 4.1'de verilen grafikte sınıf düzeyine göre öğrencilerin ölçekten aldıkları ortalama puanlar gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Öğrencilerin Ölçekten Aldıkları Puanların Sınıf Düzeyine Göre Değişim Grafiği

4.1.3. "Anne eğitim durumuna göre öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?" Alt problemine ilişkin bulgular ve yorum

Katılımcıların öntest verilerinden elde edilen anne eğitim durumuna göre elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerine ait betimsel istatistik sonuçları Tablo 4.4'de verilmiştir.

Tablo 4.4. Katılımcıların Anne Eğitim Durumuna Ait Betimsel İstatistik Sonuçları

Anne Eğitim Durumu	N	$\overline{X}$	Std. Sapma
Okuryazar değil	101	79,23	9,78
İlkokul mezunu	1581	78,66	8,98
Ortaokul mezunu	786	77,81	9,51
Lise mezunu	1119	77,19	10,18
Yüksekokul/Üniversite mezunu	769	77,26	11,04
Yüksek Lisans/Doktora mezunu	97	78,12	10,52

Tablo 4.4'de öğrencilerin annelerinin eğitim durumuna göre elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık

düzeylerine ait betimsel istatistik sonuçları verilmektedir. Bu sonuçlara göre annesi okuryazar olmayan öğrencilerin farkındalık puan ortalamaları, diğer öğrencilerin farkındalık puan ortalamalarından yüksektir ($\overline{X}$ = 79,23, std sapma= 9,78). Annesi ilkokul mezunu olan öğrencilerin farkındalık puan ortalamaları annesi ortaokul, lise, yüksekokul/üniversite ve yüksek lisans/doktora mezunu olan öğrencilerin puan ortalamalarından yüksektir ($\overline{X}$ = 78,66, std sapma= 8,98). Annesi yüksek lisans/doktora mezunu olan öğrencilerin farkındalık puan ortalamaları, annesi ortaokul, lise ve yüksekokul/üniversite mezunu olan öğrencilerin farkındalık puan ortalamalarından yüksektir ($\overline{X}$ = 78,12, std sapma= 10,52). Annesi ortaokul mezunu olan öğrencilerin farkındalık puan ortalamaları, annesi lise ve yüksekokul/üniversite mezunu olan öğrencilerin farkındalık puan ortalamalarından yüksektir ($\overline{X}$ = 77,81, std sapma= 9,51). Annesi yüksekokul/üniversite mezunu olan öğrencilerin farkındalık puan ortalamaları, annesi lise mezunu olan öğrencilerin farkındalık puan ortalamalarından yüksektir ($\overline{X}$ = 77,26, std sapma= 11,04).

Öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında annenin eğitim durumuna göre farklılığın incelenmesi için tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Analiz sonuçları Tablo 4.5'de verilmiştir.

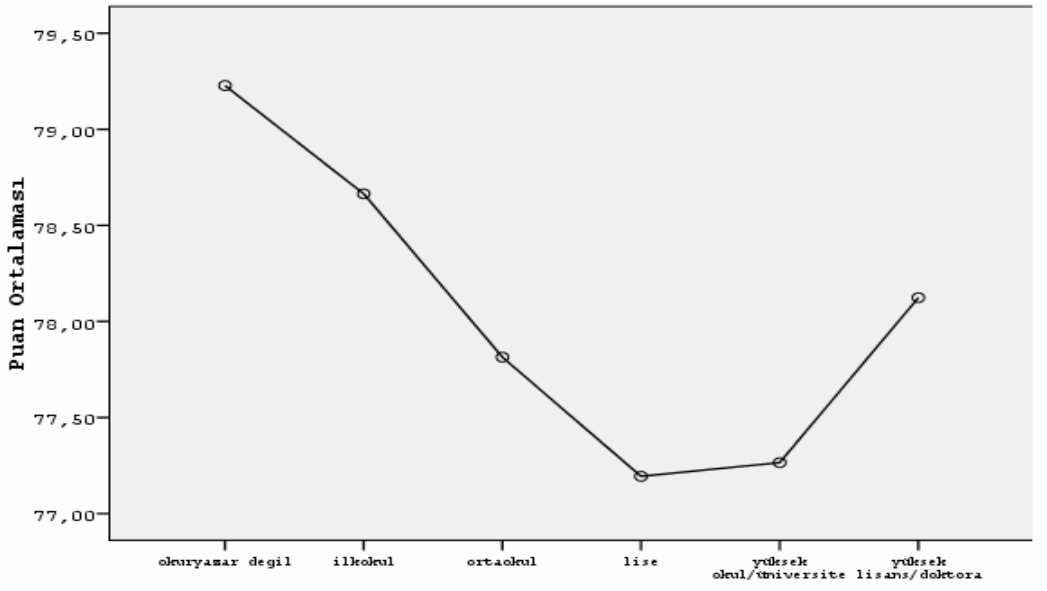
Tablo 4.5. Katılımcıların Anne Eğitim Düzeyine Göre Elektromanyetik Kirliliğe Sebep Olan Bazı Teknolojik Cihazların Bilinçli Kullanımına İlişkin Farkındalık Düzeyleri (ANOVA Sonuçları)

Kaynak	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	1979,43	5	395,88	4,11	,00
Gruplariçi	428152,61	4447	96,27		
Toplam	430132,05	4452			

p< ,05

Öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında anne eğitim düzeyleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır ($F_{(5,4447)}$ = 4,11, p <,05).

Anne eğitim düzeyleri arası farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Dunnet C testinin sonuçlarına göre, annesi ilkokul mezunu olan öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri (X= 78,66) annesi yüksekokul (X= 77,26) ve lise mezunu (X= 77,19) olan öğrencilerden daha yüksek çıkmıştır. Böylece "anne eğitim durumuna göre öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur." hipotezi reddedilmiştir. Bu çalışmada etki büyüklüğü (r^2) ,005 olarak bulunmuştur. Cohen (1988)'e göre bu değer, küçük etki büyüklüğü kategorisinde yer almaktadır. Ayrıca bu değer, öğrencilerin farkındalık puanlarına ilişkin varyansın % 0,5'inin annenin eğitim düzeyindeki farklılıklardan kaynaklandığının bir göstergesidir. Şekil 4.2'de verilen grafikte annenin eğitim durumuna göre öğrencilerin ölçekten aldıkları ortalama puanlar gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Öğrencilerin Ölçekten Aldıkları Puanların Anne Eğitim Düzeyine Göre Değişim Grafiği

4.1.4. "Baba eğitim durumuna göre öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?" Alt problemine ilişkin bulgular ve yorum

Katılımcıların öntest verilerinden elde edilen baba eğitim durumuna göre elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerine ait betimsel istatistik sonuçları Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6. Katılımcıların Baba Eğitim Durumuna Ait Betimsel İstatistik Sonuçları

Anne Eğitim Durumu	N	$\overline{X}$	Std. Sapma
Okuryazar değil	25	77,72	9,62
İlkokul mezunu	939	78,40	9,16
Ortaokul mezunu	841	77,76	9,45
Lise mezunu	1264	77,60	9,76
Yüksekokul/Üniversite mezunu	1183	77,92	10,51
Yüksek Lisans/Doktora mezunu	201	77,99	10,71

Tablo 4.6' da öğrencilerin babalarının eğitim durumuna göre elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerine ait betimsel istatistik sonuçları verilmektedir. Bu sonuçlara göre babası ilkokul mezunu olan öğrencilerin farkındalık puan ortalamaları, diğer öğrencilerin farkındalık puan ortalamalarından yüksektir ($\overline{X}$ = 78,40, std sapma= 9,16). Babası yüksek lisans/doktora mezunu olan öğrencilerin farkındalık puan ortalamaları babası okuryazar olmayan, ortaokul, lise ve yüksekokul/üniversite mezunu olan öğrencilerin puan ortalamalarından yüksektir ($\overline{X}$ =77,99, std sapma=10,71). Babası yüksekokul/üniversite mezunu olan öğrencilerin farkındalık puan ortalamaları, babası okuryazar olmayan, ortaokul ve lise mezunu olan öğrencilerin farkındalık puan ortalamalarından yüksektir ($\overline{X}$ = 77,92, std sapma= 10,51). Babası ortaokul mezunu olan öğrencilerin farkındalık puan ortalamaları, babası okuryazar olmayan ve lise mezunu olan öğrencilerin farkındalık puan ortalamalarından yüksektir ($\overline{X}$ = 77,76, std sapma= 9,45). Babası okuryazar olmayan öğrencilerin farkındalık puan ortalamaları,

babası lise mezunu olan öğrencilerin farkındalık puan ortalamalarından yüksektir ($\overline{X}$ = 77,72, std sapma= 9,62).

Öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında babanın eğitim durumuna göre farklılığın incelenmesi için tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. analiz sonuçları Tablo 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4.7. Katılımcıların Baba Eğitim Düzeyine Göre Elektromanyetik Kirliliğe Sebep Olan Bazı Teknolojik Cihazların Bilinçli Kullanımına İlişkin Farkındalık Düzeyleri (ANOVA Sonuçları)

Kaynak	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	371,59	5	74,31	0,76	,57
Gruplariçi	429760,45	4447	96,64		
Toplam	430132,05	4452			

p< ,05

Tablo 4.7'de verildiği gibi öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında baba eğitim düzeyleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır ($F_{(5,4447)}$ = 0,76, p > ,05). Böylece "baba eğitim durumuna göre öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur" hipotezi reddedilememiştir.

4.1.5. "Ailenin aylık gelir durumuna göre öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?" Alt problemine ilişkin bulgular ve yorum

Katılımcıların, öntest verilerinden elde edilen ailenin aylık gelir durumuna göre elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerine ait betimsel istatistik sonuçları Tablo 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4.8. Katılımcıların Ailenin Aylık Gelir Durumuna Ait Betimsel İstatistik Sonuçları

Ailenin Aylık Gelir Durumu	N	$\overline{X}$	Std. Sapma
1000 TL ve az	850	78,86	9,25
1001-2000 TL	1339	78,59	9,30
2001-3000 TL	1188	77,11	10,00
3001-4000 TL	415	77,51	10,44
4001-5000 TL	335	76,14	10,96
5000'den fazla	326	77,77	10,28

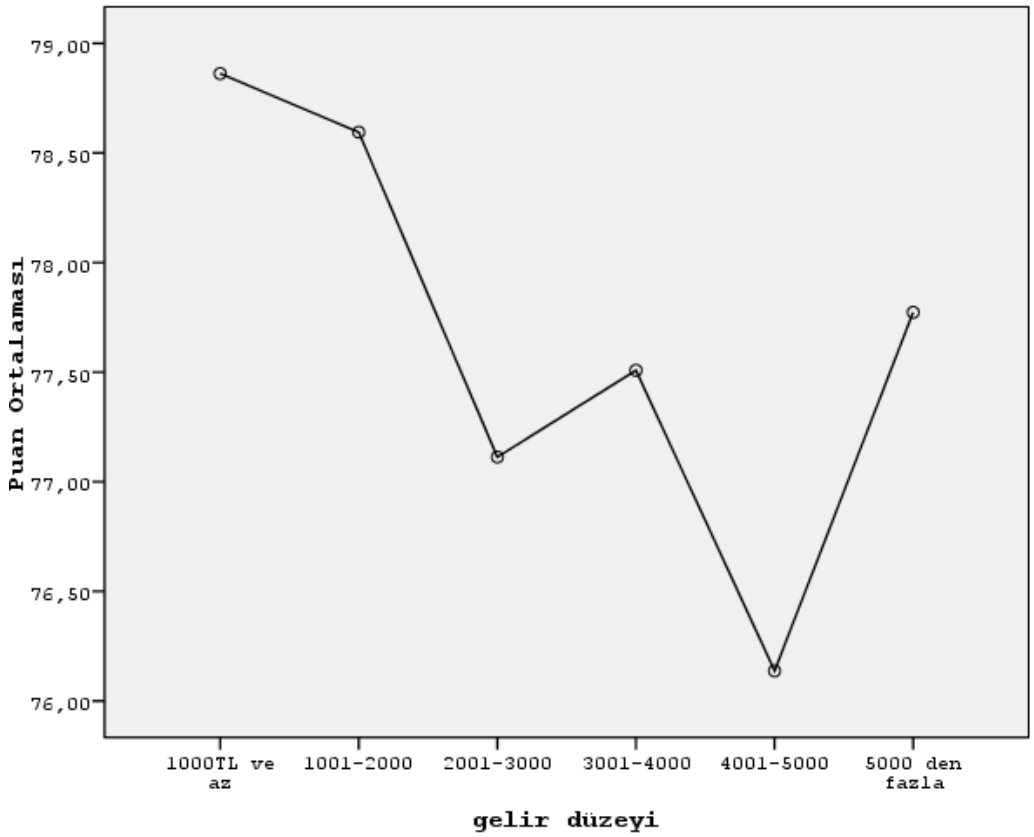
Tablo 4.8' de öğrencilerin ailelerinin aylık gelir durumuna göre elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerine ait betimsel istatistik sonuçları verilmektedir. Bu sonuçlara göre ailesinin aylık gelir durumu 1000 TL ve az olan öğrencilerin farkındalık puan ortalamaları, diğer öğrencilerin farkındalık puan ortalamalarından yüksektir ($\overline{X}$ = 78,86, std sapma= 9,25). Aynı şekilde, ailesinin aylık gelir durumu 1001-2000 TL olan öğrencilerin farkındalık puan ortalamaları, aylık gelir durumu 2001-3000 TL, 3001-4000 TL, 4001-5000 TL ve 5000'den fazla olan öğrencilerin farkındalık puan ortalamalarından yüksektir ($\overline{X}$ = 78,59, std sapma= 9,30). Ailesinin aylık gelir durumu 5000'den fazla olan öğrencilerin farkındalık puan ortalamaları, aylık gelir durumu, 2001-3000 TL, 3001-4000 TL, 4001-5000 TL olan öğrencilerin farkındalık puan ortalamalarından yüksektir ($\overline{X}$ = 77,77, std sapma= 10,28). Ailesinin aylık gelir durumu 3001-4000 TL olan öğrencilerin farkındalık puan ortalamaları, aylık gelir durumu, 2001-3000 TL ve 4001-5000 TL olan öğrencilerin farkındalık puan ortalamalarından yüksektir ($\overline{X}$ = 77,51, std sapma= 10,44). Ailesinin aylık gelir durumu 2001-3000 TL olan öğrencilerin farkındalık puan ortalamaları, aylık gelir durumu, 4001-5000 TL olan öğrencilerin farkındalık puan ortalamalarından yüksektir ($\overline{X}$ = 77,11, std sapma= 10,28).

Öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında ailenin gelir durumuna göre farklılığın incelenmesi için ilişkisiz örneklemler için tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Analiz sonuçları Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.9. Ailenin Aylık Gelir Düzeyine Göre Elektromanyetik Kirliliğe Sebep Olan Teknolojik Cihazların Bilinçli Kullanımına İlişkin Farkındalık Düzeyleri (ANOVA Sonuçları)

Kaynak	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	3278,86	5	655,77	6,83	,00
Gruplariçi	426853,18	4447	95,98		
Toplam	430132,05	4452			

Tablo 4.9'da görüldüğü gibi öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında aylık gelir düzeyleri bakımından anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır ($F_{(5,4447)} = 6,83$, $p < ,05$). Gelir düzeyleri arası farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Dunnet C testinin sonuçlarına göre, gelir düzeyi 1000TL'den az olan öğrencilerin farkındalık düzeyleri ($\overline{X}$=78,86) gelir durumu 2001-3000 TL ($\overline{X}$= 77,11) ve 4001-5000 TL ($\overline{X}$=76,13) arası olan öğrencilerden daha yüksek çıkmıştır. Gelir durumu 1001-2000 TL ($\overline{X}$=78,59) arası olan öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri, gelir durumu 2001-3000 TL ve 4001-5000 TL olan öğrencilerden daha yüksek çıkmıştır. Böylece "ailenin aylık gelir durumuna göre öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur." hipotezi reddedilmiştir. Ancak etki büyüklüğü (r^2) ,008 olarak bulunmuştur. Cohen (1988)'e göre bu değer küçük etki büyüklüğü kategorisinde yer almaktadır. Ayrıca bu değer, öğrencilerin farkındalık puanlarına ilişkin varyansın % 0,8'inin ailenin gelir düzeyindeki farklılıklardan kaynaklandığının bir göstergesidir. Şekil 4.3'de verilen grafikte, ailenin gelir düzeyine göre öğrencilerin ölçekten aldıkları ortalama puanlar gösterilmiştir.



Şekil 4.3. Öğrencilerin Ölçekten Aldıkları Puanların Aylık Gelir Düzeyine Göre Değişim Grafiği

4.1.6. "Öğrencilerin bilinçlendirme eğitiminden önceki ve sonraki elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" Alt problemine ilişkin bulgular ve yorum

Öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek için ilişkili örneklemler için t-testi kullanılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10. Elektromanyetik Kirliliğe Karşı Bilinçlendirmek Amacıyla Öğrencilere Verilen Eğitimin Etkililiği

Ölçüm	N	$\overline{X}$	S	Sd	t	p
Öntest	4453	77,90	9,82	4452	84,20	,00
Sontest	4453	94,96	12,85			

p< ,05

Tablo 4.10'da görüldüğü gibi elektromanyetik kirliliğe karşı öğrencileri bilinçlendirmek amacıyla verilen eğitimden önce öğrencilerin farkındalık puan ortalaması 77,90 ve standart sapması ise 9,82'dir. Uygulama yapıldıktan sonraki farkındalık puan ortalaması 94,96 ve standart sapması ise 12,85'tir. Öğrencilere elektromanyetik kirliliğe karşı bilinçlendirmek amacıyla verilen eğitim, öğrencilerin farkındalık başarı puan ortalamalarını istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yükseltmiştir ($t_{(4452)}$= 84,20, p< ,05 ve r^2=,61). Böylece "öğrencilerin bilinçlendirme eğitiminden önceki ve sonraki elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur." hipotezi reddedilmiştir. Etki büyüklüne bakıldığında puanlar arasındaki varyansın % 61' inin yapılan uygulamadan kaynaklandığı görülebilir. Cohen (1988)'e göre bu değer büyük etki büyüklüğü olarak kabul edilmektedir.

Öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalıklarını belirlemek amacıyla kullanılan ölçeğe ön test ve son test aşamasında verdikleri cevapların yüzde frekans değerleri Tablo 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4.11. Katılımcıların Ölçekte Yer Alan Maddelere Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekans Tablosu

Maddeler	Ön test										Son test									
	Kesinlikle Katılmıyorum		***Katılmıyorum***		***Kararsızım***		***Katılıyorum***		***Kesinlikle Katılıyorum***		***Kesinlikle Katılmıyorum***		***Katılmıyorum***		***Kararsızım***		***Katılıyorum***		***Kesinlikle Katılıyorum***	
	f	***%***	***f***	***%***	***f***	***%***	***f***	***%***	***f***	***%***	***f***	***%***	***f***	***%***	***f***	***%***	***f***	***%***	***f***	***%***
M1	74	1.7	133	3.0	952	21.4	1475	33.1	1819	40.8	54	1.2	13	0.3	79	1.8	462	10.4	3845	86.3
M2	138	3.1	185	4.2	323	7.3	1223	27.5	2584	58.0	144	3.2	120	2.7	144	3.2	856	19.2	3189	71.6
M3	1903	42.7	1256	28.2	1022	23.0	159	3.6	113	2.5	1140	25.6	463	10.4	357	8.0	760	17.1	1733	38.9
M4	209	4.7	319	7.2	717	16.1	1456	32.7	1752	39.3	141	3.2	106	2.4	263	5.9	796	17.9	3147	70.7
M5	155	3.5	203	4.6	2541	57.1	789	17.7	765	17.2	79	1.8	56	1.3	222	5.0	567	12.7	3529	79.2
M6	194	4.4	338	7.6	584	13.1	1363	30.6	1974	44.3	169	3.8	120	2.7	237	5.3	713	16.0	3214	72.2
M7	371	8.3	583	13.1	1723	38.7	930	20.9	846	19.0	170	3.8	145	3.3	534	12.0	839	18.8	2765	62.1
M8	163	3.7	344	7.7	486	10.9	1564	35.1	1896	42.6	110	2.5	106	2.4	215	4.8	735	16.5	3287	73.8
M9	338	7.6	622	14.0	1052	23.6	1208	27.1	1233	27.7	110	2.5	94	2.1	234	5.3	688	15.5	3327	74.7
M10	751	16.9	903	20.3	1212	27.2	903	20.3	684	15.4	845	19.0	490	11.0	345	7.7	657	14.8	2116	47.5
M11	277	6.2	342	7.7	535	12.0	1154	25.9	2145	48.2	194	4.4	132	3.0	241	5.4	691	15.5	3195	71.7
M12	219	4.9	322	7.2	863	19.4	1370	30.8	1679	37.7	84	1.9	110	2.5	281	6.3	895	20.1	3083	69.2
M13	537	12.1	865	19.4	1143	25.7	1081	24.3	827	18.6	236	5.3	281	6.3	600	13.5	1078	24.2	2258	50.7
M14	2271	51.0	892	20.0	1009	22.7	143	3.2	138	3.1	1288	28.9	707	15.9	605	13.6	814	18.3	1039	23.3
M15	532	11.9	481	10.8	2799	62.9	371	8.3	270	6.1	833	18.7	419	9.4	679	15.2	720	16.2	1802	40.5
M16	1764	39.6	1022	23.0	1261	28.3	264	5.9	142	3.2	1334	30.0	767	17.2	726	16.3	821	18.4	805	18.1
M17	461	10.4	710	15.9	805	18.1	1051	23.6	1426	32.0	200	4.5	202	4.5	387	8.7	913	20.5	2751	61.8
M18	469	11.1	746	16.8	1215	27.3	1027	23.1	969	21.8	274	6.2	216	4.9	446	10.0	942	21.2	2575	57.8
M19	349	7.8	536	12.0	1309	29.4	1112	25.0	1147	25.8	190	4.3	173	3.9	463	10.4	938	21.1	2689	60.4
M20	418	9.4	394	8.8	1554	34.9	775	17.4	1312	29.5	814	18.3	403	9.1	363	8.2	484	10.9	2389	53.6
M21	723	16.2	837	18.8	811	18.2	976	21.9	1106	24.8	881	19.8	458	10.3	401	9.0	779	17.5	1934	43.4
M22	441	9.9	564	12.7	1861	41.8	875	19.6	712	16.0	387	8.7	437	9.8	640	14.4	991	22.3	1998	44.9
M23	1871	42.0	1190	26.7	1043	23.4	203	4.6	146	3.3	2124	47.7	944	21.2	580	13.0	368	8.3	437	9.8
M24	2005	45.0	805	18.1	679	15.2	567	12.7	397	8.9	1185	26.6	469	10.5	477	10.7	705	15.8	1617	36.3

Ölçeğin birinci maddesi olan “Baz istasyonlarının güvenlik sertifikaları hakkında bilgi sahibi olmak gerekir.” ifadesine öntestte öğrencilerin %1,7’si kesinlikle katılmıyorum, %3,0’ü katılmıyorum, %21,4’ü kararsızım, %33,1’i katılıyorum ve %40,8’i kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir. Son testte ise, öğrencilerin %1,2’si kesinlikle katılmıyorum, %0,3’ü katılmıyorum, %1,8’i kararsızım %10,4’ü katılıyorum, %86,3’ü kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir.

Ölçeğin ikinci maddesi olan “Birden çok cep telefonu kullanmak sağlığa daha fazla zarar verir.” ifadesine öntestte öğrencilerin %3,1’i kesinlikle katılmıyorum, %4,2’si katılmıyorum, %7,3’ü kararsızım, %27,5’i katılıyorum ve %58,0’ı kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir. Son testte ise, öğrencilerin %3,2’si kesinlikle katılmıyorum, %2,7’si katılmıyorum, %3,2’si kararsızım %19,2’si katılıyorum, %71,6’sı kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir.

Ölçeğin üçüncü maddesi olan “Baz istasyonu sayısının az olması sağlık açısından faydalıdır.” ifadesine öntestte öğrencilerin %42,7’si kesinlikle katılmıyorum, % 28,2’si katılmıyorum, %23,0’ü kararsızım, %3,6’sı katılıyorum ve %2,5’i kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir. Son testte ise, öğrencilerin %25,6’sı kesinlikle katılmıyorum, %10,4’ü katılmıyorum, %8’i kararsızım %17,1’i katılıyorum, %38,9’u kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir.

Ölçeğin dördüncü maddesi olan “Dizüstü bilgisayarın sürekli açık kalması sağlığı olumsuz etkiler.” ifadesine öntestte öğrencilerin %4,7’si kesinlikle katılmıyorum, % 7,2’si katılmıyorum, %16,1’i kararsızım, %32,7’si katılıyorum ve %39,3’ü kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir. Son testte ise, öğrencilerin %3,2’si kesinlikle katılmıyorum, %2,4’ü katılmıyorum, %5,9’u kararsızım %17,9’u katılıyorum, %70,7’si kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir.

Ölçeğin beşinci maddesi olan “Cep telefonu alırken SAR değerini kontrol etmek gerekir.” ifadesine öntestte öğrencilerin %3,5’i kesinlikle katılmıyorum, % 4,6’sı katılmıyorum, %57,1’i kararsızım, %17,7’si katılıyorum ve %17,2’si kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir. Son testte ise, öğrencilerin %1,8’i kesinlikle katılmıyorum, %1,3’ü katılmıyorum, %5,0’i kararsızım %12,7’si katılıyorum, %79,2’si kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir.

Ölçeğin altıncı maddesi olan “Cep telefonunun gömlek veya ceketin iç cebinde taşınması sağlık açısından sakıncalıdır.” ifadesine öntestte öğrencilerin %4,4’ü kesinlikle katılmıyorum, % 7,6’sı katılmıyorum, %13,1’i kararsızım, %30,6’sı katılıyorum ve %44,3’ü kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir. Son testte ise, öğrencilerin %3,8’i kesinlikle katılmıyorum, %2,7’si katılmıyorum, %5,3’ü kararsızım %16,0’sı katılıyorum, %72,2’si kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir.

Ölçeğin yedinci maddesi olan “Sağlık için kablosuz modem yerine kablolu modem tercih etmek gerekir.” ifadesine öntestte öğrencilerin %8,3’ü kesinlikle katılmıyorum, % 13,1’i katılmıyorum, %38,7’si kararsızım, %20,9’u katılıyorum ve %19,0’u kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir. Son testte ise, öğrencilerin %3,8’i kesinlikle katılmıyorum, %3,3’ü katılmıyorum, %12,0’si kararsızım %18,8’i katılıyorum, %62,1’si kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir.

Ölçeğin sekizinci maddesi olan “Cep telefonunu muhabbet aracı olarak uzun süreli kullanmak sağlığa zarar verir.” ifadesine öntestte öğrencilerin %3,7’si kesinlikle katılmıyorum, %7,7’si katılmıyorum, %10,9’u kararsızım, %35,1’i katılıyorum ve %42,6’sı kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir. Son testte ise, öğrencilerin %2,5’i kesinlikle katılmıyorum, %2,4’ü katılmıyorum, %4,8’i kararsızım %16,5’i katılıyorum, %73,8’si kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir.

Ölçeğin dokuzuncu maddesi olan “Dizüstü bilgisayarın dizüstünde kullanılması kişiye zarar verir.” ifadesine öntestte öğrencilerin %7,6’sı kesinlikle katılmıyorum, %14,0’ü katılmıyorum, %23,6’sı kararsızım, %27,1’i katılıyorum ve %27,7’si kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir. Son testte ise, öğrencilerin %2,5’i kesinlikle katılmıyorum, %2,1’i katılmıyorum, %5,3’ü kararsızım %15,5’i katılıyorum, %74,7’si kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir.

Ölçeğin onuncu maddesi olan “Dizüstü bilgisayarın yatakta kullanılmasının sağlık açısından sakıncası yoktur.” ifadesine öntestte öğrencilerin %16,9’u kesinlikle katılmıyorum, %20,3’ü katılmıyorum, %27,2’si kararsızım, %20,3’ü katılıyorum ve %15,4’ü kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir. Son testte ise, öğrencilerin %19,0’u kesinlikle katılmıyorum, %11,0’i katılmıyorum, %7,7’si kararsızım %14,8’i katılıyorum, %47,5’i kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir.

Ölçeğin on birinci maddesi olan “Uyurken cep telefonu yatağa konulmamalıdır.” ifadesine öntestte öğrencilerin %6,2’si kesinlikle katılmıyorum, %7,7’si katılmıyorum, %12,0’ı kararsızım, %25,9’u katılıyorum ve %48,2’si kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir. Son testte ise, öğrencilerin %4,4’ü kesinlikle katılmıyorum, %3,0’ü katılmıyorum, %5,4’ü kararsızım %15,5’i katılıyorum, %71,7’si kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir.

Ölçeğin on ikinci maddesi olan “Kablosuz modemin zararlarından korunmak için kullanılmadığı zamanlarda kapatılması gerekir.” ifadesine öntestte öğrencilerin %4,9’u kesinlikle katılmıyorum, %7,2’si katılmıyorum, %19,4’ü kararsızım, %30,8’i katılıyorum ve %37,7’si kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir. Son testte ise, öğrencilerin %1,9’u kesinlikle katılmıyorum, %2,5’i katılmıyorum, %6,3’ü kararsızım %20,1’i katılıyorum, %69,2’si kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir.

Ölçeğin on üçüncü maddesi olan “Cep telefonu, konuşmanın yanı sıra mesaj çekmek, fotoğraf çekmek ve internete girmek için kullanılmasından dolayı sağlığa daha fazla zarar verir.” ifadesine öntestte öğrencilerin %12,1’i kesinlikle katılmıyorum, %19,4’ü katılmıyorum, %25,7’si kararsızım, %24,3’ü katılıyorum ve %18,6’sı kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir. Son testte ise, öğrencilerin %5,3’ü kesinlikle katılmıyorum, % 6,3’ü katılmıyorum, %13,5’i kararsızım %24,2’si katılıyorum, %50,7’si kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir.

Ölçeğin on dördüncü maddesi olan “Yaşanılan binanın üzerine baz istasyonu kurulması sakıncalıdır.” ifadesine öntestte öğrencilerin %51,0’i kesinlikle katılmıyorum, %20,0’si katılmıyorum, %22,7’si kararsızım, %3,2’si katılıyorum ve %3,1’i kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir. Son testte ise, öğrencilerin %28,9’u kesinlikle katılmıyorum, % 15,9’u katılmıyorum, %13,6’sı kararsızım %18,3’ü katılıyorum, %23,3’ü kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir.

Ölçeğin on beşinci maddesi olan “Ülkemizde baz istasyonlarının kurulmasını denetleyen bir kurum yoktur.” ifadesine öntestte öğrencilerin %11,9’u kesinlikle katılmıyorum, %10,8’i katılmıyorum, %62,9’u kararsızım, %8,3’si katılıyorum ve %6,1’i kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir. Son testte ise, öğrencilerin %18,7’si

kesinlikle katılmıyorum, % 9,4'ü katılmıyorum, %15,2'si kararsızım %16,2'si katılıyorum, %40,5'i kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir.

Ölçeğin on altıncı maddesi olan "Evlerin bulunduğu yerlerdeki baz istasyonlarının kaldırılması gerekir." ifadesine öntestte öğrencilerin %39,6'sı kesinlikle katılmıyorum, %23,0'ü katılmıyorum, %28,3'ü kararsızım, %5,9'u katılıyorum ve %3,2'si kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir. Son testte ise, öğrencilerin %30,0'u kesinlikle katılmıyorum, % 17,2'si katılmıyorum, %16,3'ü kararsızım %18,4'ü katılıyorum, %18,1'i kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir.

Ölçeğin on yedinci maddesi olan "Uyurken cep telefonu yatılan odanın dışında bırakılmalıdır." ifadesine öntestte öğrencilerin %10,4'ü kesinlikle katılmıyorum, %15,9'u katılmıyorum, %18,1'ü kararsızım, %23,6'sı katılıyorum ve %32,0'si kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir. Son testte ise, öğrencilerin %4,5'i kesinlikle katılmıyorum, % 4,5'si katılmıyorum, %8,7'si kararsızım %20,5'i katılıyorum, %61,8'i kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir.

Ölçeğin on sekizinci maddesi olan "Sağlık için dizüstü bilgisayarın yatılan odada kullanılmaması gerekir." ifadesine öntestte öğrencilerin %11,1'i kesinlikle katılmıyorum, %16,8'i katılmıyorum, %27,3'ü kararsızım, %23,1'i katılıyorum ve %21,8'i kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir. Son testte ise, öğrencilerin %6,2'si kesinlikle katılmıyorum, % 4,9'u katılmıyorum, %10,0'u kararsızım %21,2'si katılıyorum, %57,8'i kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir.

Ölçeğin on dokuzuncu maddesi olan "Kablosuz modem evin en az yaşanılan yerine kurulmalıdır." ifadesine öntestte öğrencilerin %7,8'i kesinlikle katılmıyorum, %12,0'si katılmıyorum, %29,4'ü kararsızım, %25,0'i katılıyorum ve %25,8'i kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir. Son testte ise, öğrencilerin %4,3'si kesinlikle katılmıyorum, % 3,9'u katılmıyorum, %10,4'u kararsızım %21,1'si katılıyorum, %60,4'ü kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir.

Ölçeğin yirminci maddesi olan "Baz istasyonlarının güvenlik sertifikaları gereksizdir." ifadesine öntestte öğrencilerin %9,4'ü kesinlikle katılmıyorum, %8,8'i katılmıyorum, %34,9'u kararsızım, %17,4'ü katılıyorum ve %29,5'i kesinlikle

katılıyorum cevabını vermiştir. Son testte ise, öğrencilerin %18,3'si kesinlikle katılmıyorum, % 9,1'i katılmıyorum, % 8,2'si kararsızım %10,9'u katılıyorum, %53,6'sı kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir.

Ölçeğin yirmi birinci maddesi olan "Gece uyurken cep telefonlarının yatılan odada durmasında sakınca yoktur." ifadesine öntestte öğrencilerin %16,2'si kesinlikle katılmıyorum, %18,8'i katılmıyorum, %18,2'si kararsızım, %21,9'u katılıyorum ve %24,8'i kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir. Son testte ise, öğrencilerin %19,8'i kesinlikle katılmıyorum, % 10,3'i katılmıyorum, % 9,0'u kararsızım %17,5'i katılıyorum, %43,4'ü kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir.

Ölçeğin yirmi ikinci maddesi olan "Bir baz istasyonunun güvenlik sertifikası varsa kurulmasında hiçbir sakınca yoktur." ifadesine öntestte öğrencilerin %9,9'u kesinlikle katılmıyorum, %12,7'si katılmıyorum, %41,8'i kararsızım, %19,6'sı katılıyorum ve %16,0'sı kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir. Son testte ise, öğrencilerin %8,7'si kesinlikle katılmıyorum, %9,8'i katılmıyorum, % 14,4'ü kararsızım %22,3'ü katılıyorum, %44,9'u kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir.

Ölçeğin yirmi üçüncü maddesi olan "Bir baz istasyonuna ne kadar yakın olunursa o kadar çok zarara maruz kalınır." ifadesine öntestte öğrencilerin %42,0'si kesinlikle katılmıyorum, %26,7'si katılmıyorum, %23,4'ü kararsızım, %4,6'sı katılıyorum ve %3,3'ü kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir. Son testte ise, öğrencilerin %47,7'si kesinlikle katılmıyorum, %21,2'si katılmıyorum, % 13,0'ü kararsızım %8,3'ü katılıyorum, %9,8'i kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir.

Ölçeğin yirmi dördüncü maddesi olan "Cep telefonundaki bedava dakikaların sonuna kadar kullanılması gerektiğini düşünüyorum." ifadesine öntestte öğrencilerin %45,0'i kesinlikle katılmıyorum, %18,1'i katılmıyorum, %15,2'si kararsızım, %12,7'si katılıyorum ve %8,9'u kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir. Son testte ise, öğrencilerin %26,6'sı kesinlikle katılmıyorum, %10,5'i katılmıyorum, % 10,7'si kararsızım %15,8'i katılıyorum, %36,3'ü kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir.

4.2. Nitel Verilere İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın nitel verileri, nicel verilerden elde edilen bulguları açıklamak, anlamlandırmak ve desteklemek amacıyla araştırmanın örneklem grubundan seçilen 5 erkek ve 5 bayan öğrenci ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile elde edilmiştir. Nitel verileri toplamak için öğrencilere elektromanyetik kirlilik kavramına, elektromanyetik kirliliğin nasıl oluştuğuna ve elektromanyetik kirlilik kaynakları olan teknolojik cihazlara yönelik eğitim öncesinde ve sonrasında olmak üzere toplam 11 adet açık uçlu soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar her bir soruya ilişkin kod ve temalar çıkarılarak ayrıntılı olarak incelenmiştir. Toplanan nitel veriler, bu kod ve temalar kullanılarak nitel analiz yöntemlerinden birisi olan içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiş ve her bir soruya ilişkin bulgulara, öğrencilerin verdikleri cevaplardan doğrudan alıntılar yapılarak aşağıda yer verilmiştir. Bulgularda her bir öğrenciye bir kod isim verilmiştir. Erkek öğrenciler sırasıyla E_1, E_2,.. kız öğrenciler ise, sırasıyla K_1,K_2,.. şeklinde kodlanmıştır. Nitel verilerden elde edilen sorulara ilişkin kod- temalar ile yüzde sıklık tabloları ve öğrencilerin verdiği cevaplarından doğrudan alıntılardan oluşan bulgular ve yorum aşağıda verilmiştir.

4.2.1. "Öğrencilerin elektromanyetik kirlilik konusu ile ilgili aldıkları eğitimden önce ve sonra bu sürecin kendi gelişimlerine katkısı ve aldıkları eğitim sürecine yönelik görüşleri nelerdir?" Alt problemine ilişkin bulgular ve yorum

Öğrencilerin elektromanyetik kirlilik konusu ile ilgili aldıkları eğitimden önce ve sonra bu sürecin kendi gelişimlerine katkısı ve aldıkları eğitim sürecine yönelik görüşleri nelerdir? Alt problemine cevap aranması açısından öğrencilerle hem ön hem de son görüşmeler yapılmıştır. Bu bölümde öğrencilere yöneltilen sorular, sırasıyla tablolar halince sunulmaktadır.

4.2.2. Öğrencilerle elektromanyetik kirlilik konusunda yapılan ön görüşme soruları ve analizleri

İlk olarak öğrencilere "Elektromanyetik Kirlilik kavramını daha önce duymuş muydunuz?" sorusu yöneltilmiş sekiz öğrenci daha önce elektromanyetik kirlilik kavramını duymadıklarını dile getirerek hayır cevabını verirken iki öğrenci ise evet

cevabını vermiştir. Öğrencilerin verdikleri cevapların frekans değerleri Tablo 4.12'de verilmiştir.

Tablo 4.12. Öğrencilerin elektromanyetik kirlilik kavramını daha önce duymuş muydunuz? sorusuna verdikleri cevaplar

Elektromanyetik Kirlilik kavramını daha önce duymuş muydunuz?	Evet	Hayır
	8	2

Daha sonra öğrencilere elektromanyetik kirliliğin nasıl oluştuğu üzerine soru yöneltilmiş ve Tablo 4.13'de öğrencilerin cevaplarına yer verilmiştir.

Tablo 4.13. Öğrencilerin, Sizce Elektromanyetik Kirlilik Nasıl Oluşur? Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Sıklık Verileri

Sizce elektromanyetik kirlilik nasıl oluşur?			
Kod	**Tema**	**Sıklık**	**Yüzde**
Radyo dalgası, E_5 E_1,K_3, E_4 Sinyallerden E_3, E_5, K_3,K_5,E_1	Işınlardan	9	52,9
Televizyondan K_1, Baz istasyonundan K_4 Cep telefonundan E_4 Bilgisayardan E_5,K_5 Atom bombası E_1	Teknolojik cihazlardan	5	29,4
Çöplerden E_2 Bitmiş piller E_2, K_5	Atıklardan	3	17,7
Toplam		17	100,0

Sizce elektromanyetik kirlilik nasıl oluşur? sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar, ışınlardan, teknolojik aletlerden ve atıklardan olmak üzere 3 tema altında toplanmıştır. Öğrencilerin bir kısmı, elektromanyetik kirliliğin, elektromanyetik dalgadan ve sinyallerden oluştuğunu söyleyerek söz konusu kirliliğin ışınlardan oluştuğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bazıları ise televizyon, bilgisayar, baz istasyonu, cep telefonu ve atom bombası gibi teknolojik aletlerden oluştuğunu söylemişlerdir. Son olarak öğrenciler elektromanyetik kirliliğin çöp ve bitmiş piller gibi atıklardan meydana geldiğini söylemişlerdir. Öğrencilerin söylemlerinden doğrudan alıntılar aşağıda verilmiştir.

K_5 Kodlu öğrenci elektromanyetik kirliliğin teknolojik cihazlardan oluştuğu yönündeki düşüncelerini şu ifadelerle dile getirmiştir.

"...kullandığımız cep telefonları, televizyonlar, fırınlar var ya, işte onların çalışması için elektromanyetik dalga yayılması lazım. Ama dikkatli ve az kullanılmazlarsa bize zarar verirler..."

Bunun yanında E_2 kodlu öğrenci ise, düşüncelerini ifade ederken atık maddelerin elektromanyetik kirliliğe sebep olduğu üzerinde durmuştur.

"...ımm, kullanılmış piller gibi maddelerin toprağa girmesiyle oluşuyor olabilir bence..."

E_3 Kodlu öğrenci ise, elektromanyetik kirliliğin ışınlardan oluştuğunu şu cümlelerle ifade etmiştir.

"...elektromanyetik kirlilik insanların dikkatsiz kullanımından oluşabilir mesela. İnsanlara zarar verebilir mesela, cep telefonu, mesela ee telefon kulaklık taktığın zaman radyasyon yaymıyor mesela gece yatarken cep telefonunu kapatmamız gerekiyor..."

Benzer şekilde K_3 kodlu öğrenci de elektromanyetik kirliliğin ışınlardan oluştuğunu şu şekilde ifade etmiştir.

"...hani radyasyondan galiba, ımm nasıl oluşuyo.. zaten teknolojik aletlerden dolayı radyasyon var, hani cep telefonu bilgisayar vs daha fazla.. yani teknoloji daha çok geliştiği için daha fazla radyasyon yayılıyor..."

Önceki soru ile elektromanyetik kirliliğin nasıl oluştuğuna dair öğrencilerin ne düşündükleri ortaya koyulmuş ve daha sonra sağlık açısından cep telefonlarının kullanımı hakkında düşündükleri ortaya çıkarılmak istenmiştir. Bu sebeple öğrencilere diğer bir soru yöneltilmiştir. Sağlık açısından cep telefonlarının kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz (Eğer zararlı ise) cep telefonlarının zararlarından korunmak için neler yapılabilir? sorusuna Tablo 4.14'de görüldüğü gibi yedi öğrenci zararlı olduğu cevabını verirken, üç öğrenci zararsız olduğu cevabını vermiştir.

Tablo 4.14. Öğrencilerin, Sağlık Açısından Cep Telefonlarının Kullanımı Hakkında Ne Düşünüyorsunuz ? Sorusuna Verdikleri Cevaplar

Sağlık açısından cep telefonlarının kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz?	Zararlı	Zararlı değil
	7	3

Öğrencilerden K_3 cep telefonunun zararıyla ilgili düşüncelerini şöyle ifade etmiştir.

"...Aslında sağlık açısından zararlı ama hani şöyle diyebilirim cep telefonu her alanda lazım hani Allah vermesin bir ölüm oluyor ya da başka bir şey oluyor aranması gerekiyor bu yüzden dolayı cep telefonu kimsenin bırakamayacağı kadar değerli bir şey..."

Yine benzer şekilde E3 kodlu öğrenci ile yapılan görüşmede şu şekilde bir ifade yer almaktadır.

"...ee hani şeyde televizyonlarda falan hep görüyoruz, sağlık açısından kesinlikle zararlı ee ama doğru kullanabilirsek faydaları var..."

Ayrıca K4 kodlu öğrenci sağlık açısından zararlı olmadığı şeklindeki düşüncesini aşağıdaki gibi belirtmiştir.

"... kulağa zararlıymış onu biliyorum yani onun da zararı var da pek fazla etkisini görmedim ben zarar, benim açımdan sorun yok..."

Cep telefonlarının zararlı olduğunu söyleyen öğrencilere diğer bir soru olarak cep telefonunun zararlarından korunmak için neler yapılabileceği sorulmuştur. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların yüzde ve sıklık verileri Tablo 4.15'de verilmiştir.

Tablo 4.15. Eğer Cep Telefonu Zararlıysa Sizce Bu Zararlardan Korunmak İçin Neler Yapılabilir? Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Yüzde ve Sıklık Verileri

Cep telefonlarının zararlarından korunmak için neler yapılabilir?			
Kod	**Tema**	**Sıklık**	**Yüzde**
Kulaklık K_1, E_3,E_4 EMK koruyucu bant K_4	Aparat kullanarak	4	30,8
Yatarken kapatılabilir E_4 Bilgi edinilebilir E_4 Az kullanılabilir K_5, E_1 İş için kullanılabilir K_5, E_4	Düzeyli kullanımla	6	46,1
Hiçbir şey E_5 İmkânsız K_3 Ev telefonu kullanılabilir E_2	Korunmanın yolu yok	3	23,1
Toplam		13	100,0

Tablo 4.15'de görüldüğü gibi "Eğer cep telefonu zararlıysa sizce bu zararlardan korunmak için neler yapılabilir?" Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar, "Aparat kullanarak, Düzeyli kullanımla, Korunmanın yolu yok" olmak üzere üç tema altında toplanmıştır. Öğrencilerin bir kısmı, cep telefonunun zararlarından korunmak için kulaklık ve EMK koruyucu bant gibi ilave aparat kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bir kısmı ise cep telefonunun yatarken kapatılarak, bu konuda bilgi edinerek, az kullanarak ve iş için kullanarak yani düzeyli bir kullanımla zararlarından korunabileceğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin az bir kısmı ise korunmanın yolu olmadığını söylemişlerdir. Öğrencilerin söylemlerinden doğrudan alıntılar aşağıda verilmiştir.

Öğrencilerden E_4 cep telefonunun zararlarından korunmanın yolları ilgili düşüncelerini şöyle ifade etmiştir.

> *"... ıı.. insanlar bilgilendirilmeli böyle mesela bu şey hakkında bilgi verilmeli mesela benim bildiğim kadarıyla cep telefonları mesela akşam yatarken kapatmalıyız çünkü aşırı derecede dikkat dağınıklığı yapıyor ondan sonra ıı.. kulaklık takmamız gerekiyor ee radyasyonun yayılmaması için…"*

K_3 kodlu öğrenci bu konu hakkındaki görüşlerini aşağıdaki şekilde belirtmiştir. Ayrıca öğrencinin önemli bir hususa değindiği söylenebilir.

"... insanlar zararlardan korunmak için değil daha çok güzellik için .. hani her gün dokunmatik vs daha fazla telefonlar çıkarıyorlar. İnsanlar hani zarardan korunmak yerine daha çok nasıl güzel telefon kullanırız diye düşünüyorlar hani imkânsız bence..."

Öğrencilerden E_3 cep telefonunun zararlarından korunmanın yollarını aşağıdaki cümlelerle ifade etmiştir.

"...en basit örnek telefonla konuşurken kulaklık kullanmalıyız..."

Öğrencilerden K_4 cep telefonunun meydana getirdiği zararlardan korunmak için kullanılabilecek bir örnek verirken aşağıdaki ifadeyi kullanmıştır.

"... bu son zamanlarda bu radyasyonu engelleyici şey var ya onlar takılabilir bi ondan düşünmüştüm alıyım diye ama bana ters olur..."

Bu kısma kadar, elektromanyetik kirliliğin nasıl oluştuğuna dair öğrencilerin ne düşündükleri ortaya koyulmuş ve daha sonra sağlık açısından cep telefonlarının kullanımı hakkında öğrencilerin düşündükleri ortaya çıkarılmıştır. Bu kısımda ise öğrencilere baz istasyonlarına yönelik bir soru yöneltilmiştir. Sağlık açısından baz istasyonları hakkında ne düşünüyorsunuz? (Eğer zararlı ise) Baz istasyonlarının zararlarından korunmak için neler yapılabilir? sorusuna Tablo 4.16'da verildiği gibi yedi öğrenci zararlı derken bir öğrenci zararsız olduğunu söylemiş, iki öğrenci ise bilmediğini ifade etmiştir.

Tablo 4.16. Öğrencilerin Sağlık Açısından Baz İstasyonları Hakkında Ne Düşünüyorsunuz ? Sorusuna Verdikleri Cevaplar

Sağlık açısından baz istasyonları hakkında ne düşünüyorsunuz?	Zararlı	Zararlı değil	Fikrim yok
	7	1	2

Öğrencilerden K_4 cep telefonunun zararıyla ilgili düşüncelerini şöyle ifade etmiştir.

"…bence zararlı, baz istasyonlarının oturma alanlarının dışında olması lazım yani oturma alanının içinde olursa olmaz bu yüzden dediğim gibi tartışmalar oluyor, kavgalar oluyor…"

Benzer şekilde E_2 kodlu öğrenci de baz istasyonlarının zararlı olduğu yönündeki görüşlerini şu şekilde belirtiyor.

"…baz istasyonları benim duyduğum kadarıyla ıı hatların çekim gücünü sağlıyor ve radyasyon yayıyor aynı cep telefonu gibi ve kalbe işte veya bahçelerdeki bitkilere zarar veriyor yani benim bildiğim kadarıyla…"

Yukarıdaki görüşlerin yanı sıra K_3 kodlu öğrenci baz istasyonlarının zararlı veya zararsız olduğunu bilmediğine dair düşüncelerini şu ifadelerle ortaya koymuştur.

"…evet baz istasyonu duymuştum, açıkçası hiçbir fikrim yok diyebilirim…"

Eğer baz istasyonu zararlıysa sizce bu zararlardan korunmak için neler yapılabilir? Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların tamamı "bilmiyorum veya fikrim yok" şeklinde olmuştur. Öğrencilerin söylemlerinden doğrudan alıntılar aşağıda verilmiştir.

Aşağıda K_1 ve E_2 kodlu öğrencilerin baz istasyonlarının zararlarından korunmak için ne yapılabileceğini bilmediklerini ortaya koydukları görüşleri verilmiştir.

"… eh fazla bilmiyorum…"

"… ne yapılabilir bu konuda bilgim yok…"

Bu kısımda, öğrencilere dizüstü bilgisayara yönelik bir soru yöneltilmiştir. Sağlık açısından dizüstü bilgisayarlar hakkında ne düşünüyorsunuz? (Eğer zararlı ise) Dizüstü bilgisayarların zararlarından korunmak için neler yapılabilir? sorusuna Tablo 4.17'de görüldüğü gibi, altı öğrenci zararlı cevabını verirken iki öğrenci zararlı değil, iki öğrenci de fikrim yok cevabını vermiştir.

Tablo 4.17. Öğrencilerin Sağlık Açısından Dizüstü Bilgisayarlar Hakkında Ne Düşünüyorsunuz? Sorusuna Verdikleri Cevaplar

Sağlık açısından dizüstü bilgisayarların kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz?	Zararlı	Zararlı değil	Fikrim yok
	6	2	2

Öğrencilerden E_1 dizüstü bilgisayarın zararıyla ilgili düşüncelerini şöyle ifade etmiştir.

"...ee dizüstü bilgisayarlar kolaylık sağlıyor yine ama masa başında durduğumuz zaman en azından dik durabiliriz ama dizüstü bilgisayar kullandığımızda ya eğiliyoruz ya yatıyoruz bir şeyler yapıyoruz. O yüzden de vücudumuza zarar veriyoruz..."

Benzer şekilde K_3 kodlu öğrenci dizüstü bilgisayarın zararıyla ilgili düşüncelerini şöyle ifade etmiştir.

"... evet de aslında onlar daha zararlı olabilir çünkü hani genellikle masalara falan koymak yerine altına soğutucu almak yerine dizimizin üstüne koyuyoruz ve daha çok zarar veriyor hani sonuçta ısındıkça dizimize daha çok zarar vermiş oluyor..."

K_3 kodlu öğrenci bu ifadesi ile elektromanyetik dalga kavramına sözel olarak değinmeden aslında elektromanyetik dalganın zararından söz etmektedir. Ancak bu ifade ile öğrencinin soğutucu kullanmanın dizüstü bilgisayarın zararlarından korunmanın bir yolu olarak gördüğü sonucu ortaya çıkıyor. Ancak soğutucular elektromanyetik dalganın verdiği zararı engelleyemez. Bunun yerine dalgalar sayesinde oluşan sıcaklığı giderebilir.

E_4 kodlu öğrenci dizüstü bilgisayarın zararlarına ilişkin düşüncelerini şu ifadelerle ortaya koymuştur.

"...radyasyon taşıdığı için insana bir şekilde zarar veriyor bu yüzden, de ben çok bir önlem alamıyorum ama zararlı..."

K_2 kodlu öğrenci dizüstü bilgisayarın zararsız olduğuna dair düşüncelerini şu ifadelerle ortaya koymuştur.

"...bence masaüstünden hiç farkı yok hatta daha yararlı bence istediğin yere alıp götürme amacıyla daha faydalı bence..."

Dizüstü bilgisayarın zararlı olduğunu söyleyen öğrencilere diğer bir soru olarak dizüstü bilgisayarın zararlarından korunmak için neler yapılabileceği sorulmuştur. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların yüzde ve sıklık verileri Tablo 4.18'de verilmiştir.

Tablo 4.18. Eğer Dizüstü Bilgisayar Zararlıysa Sizce Bu Zararlardan Korunmak İçin Neler Yapılabilir? Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Yüzde ve Sıklık Verileri

Dizüstü bilgisayarın zararlarından korunmak için neler yapılabilir?			
Kod	**Tema**	**Sıklık**	**Yüzde**
Masa üstünde kullanmak K_1, K_3,E_1 Soğutucu kullanmak K_3,	Vücuda uzak tutarak kullanmak	4	44,4
Bilmiyorum E_5, Aklıma gelmiyor K_5,E_4, E_2,E_3	Fikrim yok	5	55,6
Toplam		9	100,0

Eğer dizüstü bilgisayar zararlıysa sizce bu zararlardan korunmak için neler yapılabilir? Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar, "vücuda uzak tutarak kullanmak ve fikrim yok" olmak üzere iki tema altında toplanmıştır. Öğrencilerin bir kısmı, dizüstü bilgisayarın zararlarından korunmak için dizüstünde değil de masa üstünde kullanmak ve soğutucu ile kullanmak gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bir kısmı ise, dizüstü bilgisayarın zararlarından korunabilmek için neler yapılması gerektiğini bilmediklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin söylemlerinden doğrudan alıntılar aşağıda verilmiştir.

E_5 kodlu öğrenci dizüstü bilgisayarın zararlarından korunmak için neler yapılabileceğini bilmediğini ifade etmiştir.

"...Bilmiyorum."

K_3 kodlu öğrenci dizüstü bilgisayarın zararlarından korunmanın yollarını aşağıdaki ifadelerle belirtmiştir.

"... az önce de söylediğim gibi dizüstü bilgisayarı masa üzerinde kullanırsak veya altına soğutucu koyarak kullanırsak bence zararlarını önlemiş olabiliriz gibi geliyor bana..."

E_1 kodlu öğrenci dizüstü bilgisayarın zararlarından nasıl korunacağına ilişkin görüşlerini aşağıdaki şekilde ifade etmiştir.

"...dizüstü bilgisayarla vücudumuzu dik tutmadan çalıştığımız için, iskelet sistemimize zarar veriyoruz bence. Eğer masaüstünde çalışırsak bize zarar vermesini engelleyebiliriz..."

Öğrencilerin cep telefonları, baz istasyonları ve dizüstü bilgisayarlara yönelik görüşlerini belirledikten sonra, bu kısımda öğrencilere kablosuz modemlere yönelik bir soru yöneltilmiştir. Sağlık açısından kablosuz modemler hakkında ne düşünüyorsunuz? (Eğer zararlı ise) Kablosuz modemlerin zararlarından korunmak için neler yapılabilir? Sorusuna Tablo 4.19'da görüldüğü gibi iki öğrenci zararlı cevabını verirken bir öğrenci zararlı değil, yedi öğrenci de fikrim yok cevabını vermiştir.

Tablo 4.19. Öğrencilerin Sağlık Açısından Kablosuz Modemler Hakkında Ne Düşünüyorsunuz? Sorusuna Verdikleri Cevaplar

Sağlık açısından kablosuz modemlerin kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz	Zararlı	Zararlı değil	Fikrim yok
	2	1	7

Öğrencilerden E_1 dizüstü bilgisayarın zararıyla ilgili düşüncelerini şöyle ifade etmiştir.

"... o da sonuçta bir dalga, o da kirlilik e ama o da sonuçta kolaylaştırıyor hayatımızı. Çok zaman harcadığımız için internette zarar veriyor... kablosuz modem yerine o yeni çıkanlardan hani böyle flash gibi olanlardan kullanmamız lazım..."

Bununla birlikte öğrencilerden K_2 dizüstü bilgisayarın zararıyla ilgili düşüncelerini şöyle ifade etmiştir.

"...yani bence bir zararı yoktur, daha kullanışlı bence..."

Diğer taraftan fikri olmadığını K_3 kodlu öğrenci şu ifadelerle belirtmiştir.

"...aslında kablosuz modem zarar veriyor mu pek bilmiyorum ama evet o konuda açıkçası bilmiyorum ben kendim kullanıyorum ama kablosuz modem ama pek bilmiyorum..."

Öğrencilere eğer kablosuz modem zararlıysa sizce bu zararlardan korunmak için neler yapılabilir? Sorusu yöneltilmiş ve öğrencilerin verdikleri cevapların tamamı "bilmiyorum veya fikrim yok" şeklinde olmuştur. Öğrencilerin söylemlerinden doğrudan alıntılar aşağıda verilmiştir.

Aşağıda K_3 ve E_5 kodlu öğrencilerin baz istasyonlarının zararlarından korunmak için ne yapılabileceğini bilmediklerini ortaya koydukları görüşleri verilmiştir.

"... bilmiyorum..."

"... ne yapılabilir bilmiyorum..."

4.2.3. Öğrencilerle elektromanyetik kirlilik konusunda yapılan son görüşme soruları ve analizleri

Ön görüşme soruları ile öğrencilere cep telefonu, baz istasyonu, kablosuz modem ve dizüstü bilgisayarın zararlı olup olmadığı hakkında sorular sorulmuş ve öğrencilerin çoğunluğunun bu cihazların zararlı olduklarını düşündükleri ama ne tür önlemler alacaklarını bilmedikleri sonucu ortaya çıkmıştır. Eğitimden sonra yapılan son görüşmeler kapsamında öğrencilere bu cihazları kullanırken ne tür önlemler almayı düşündükleri sorularak öğrencilerde oluşan farkındalığın ortaya koyulması amaçlanmıştır. Bu amaçla öğrencilere sırası ile cep telefonları, baz istasyonları, dizüstü

bilgisayarları ve kablosuz modemleri kullanırken almayı düşündükleri önlemler sorulmuştur.

Cep telefonlarını kullanırken sağlık için ne tür önlemler almayı düşünüyorsun? sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların yüzde ve sıklık verileri Tablo 4.20'de verilmiştir.

Tablo 4.20. Cep telefonlarını kullanırken sağlık için ne tür önlemler almayı düşünüyorsunuz? Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların yüzde ve sıklık verileri

Cep telefonlarını kullanırken sağlık için ne tür önlemler almayı düşünüyorsun?			
Kod	**Tema**	**Sıklık**	**Yüzde**
Odadan uzakta tutmak E_1 Kalpten uzak E_1 Vücuttan uzak E_1, E_5, K_3 Az konuşma E_5, K_5, K_2	Organlara etkisini azaltmak için uzakta tutarak önlem alma	8	40,0
Kulaklık kullanmak E_5, E_3, K_4 Hoparlör kullanmak E_5, K_4	Aparatla önlem alma	5	25,0
Arkadaşları uyarmak E_5 Aileyi uyarmak E_5, E_2 Komşuları uyarmak E_2	Yaygın etkiye katkı sağlama	4	20,0
SAR değerine dikkat etmek K_1, K_5, E_4	Satın alırken, yaydığı elektromanyetik dalga şiddeti az olanı tercih etme	3	15,0
Toplam		20	100,0

Cep telefonlarını kullanırken sağlık için ne tür önlemler almayı düşünüyorsunuz? Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar, "organlara etkisini azaltmak için uzakta tutarak önlem alma, aparatla önlem alma, yaygın etkiye katkı sağlama, satın alırken yaydığı elektromanyetik dalga az olanı tercih etme " olmak üzere dört tema altında toplanmıştır. Öğrencilerin bir kısmı, cep telefonunun zararlarından korunmak için alacağı önlemleri, odadan uzakta tutmak, kalpten uzakta tutmak, vücuttan uzakta tutmak ve az konuşmak şeklinde ifade etmişlerdir. Öğrencilerin diğer bir kısmı ise, alacağı önlemleri, kulaklık ve hoparlör kullanarak şeklinde ifade etmişlerdir. Bununla birlikte öğrencilerden bir kısmı alacağı önlemlerin, ailesini, komşusunu ve arkadaşlarını bilgilendirmek şeklinde olacağını söylemiştir. Son olarak da öğrenciler cep telefonu satın alırken SAR değerine dikkat edeceklerini söylemişlerdir.

Öğrencilerden E_1 kodlu öğrenci, cep telefonu kullanırken almayı düşündüğü önlemleri aşağıdaki ifadelerle ortaya koymuştur.

"...cep telefonumu odamdan uzak tutacağım baya bir uzak tutacağım, kalbime yakın yerlerde tutmayacağım ve pantolonumun cebinde bulundurmayacağım..."

Öğrencilerden K_3 kodlu öğrenci, cep telefonu kullanırken almayı düşündüğü önlemleri aşağıdaki ifadelerle ortaya koymuştur.

"...ya zaten ben yastığımın altına falan koymuyordum masamda duruyordu yine aynı şekilde masamda durur ee yine aynı şekilde devam ederim..."

Öğrencilerden E_3 kodlu öğrenci, cep telefonu kullanırken almayı düşündüğü önlemleri şu şekilde belirtmiştir.

"...burda da gösterildiği gibi kulaklık takarım..."

Diğer taraftan öğrencilerden E_2 kodlu öğrenci, cep telefonu kullanırken yaygın etkiyi sağlamak adına almayı düşündüğü önlemleri şu şekilde belirtmiştir.

" ee zaten şuanda telefon kullanmıyorum ama yani mesela babamı, annemi de bilinçlendireceğim ya en fazla komşularımı bilinçlendireceğim onlar da yanyana giderek çoğalacak inşallah..."

Bununla birlikte öğrencilerde K_5 kodlu öğrenci, cep telefonu kullanırken alacağı önlemi aşağıda verilen ifadelerle belirtmiştir.

"...kesinlikle bir cep telefonu aldığım zaman SAR değerine kesinlikle bakacağım çünkü gerçekten önemliymiş ve ee diğer türlü özelliklerini pek önemsemem herhalde ama kesinlikle bana zararı olup olmadığına bakarım. Kullanım açısından da fazla kullanmamaya, çok fazla konuşmamaya kesinlikle dikkat ederim, en azından hani 1 saat konuşacağıma bunu daha fazla 5- 10 dakikaya indirebilirim..."

K5 kodlu öğrenci, son görüşme kapsamında sorulan bu soru ile, cep telefonlarıyla ilgili kullanım süresinin ne kadar fazla olduğunu gözler önüne sermiştir. Görüşmelerden elde edilen çarpıcı verilerden birisi bu kısımdır.

Sağlığınız açısından çevrenizde bulunan baz istasyonları ile ilgili ne tür önlemler alınması gerektiğini düşünüyorsunuz? sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların yüzde ve sıklık verileri Tablo 4.21'de verilmiştir.

Tablo 4.21. Sağlığınız Açısından Çevrenizde Bulunan Baz İstasyonları İle İlgili Ne Tür Önlemler Alınması Gerektiğini Düşünüyorsunuz? Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Yüzde ve Sıklık Verileri

Sağlığınız açısından çevrenizde bulunan baz istasyonları ile ilgili ne tür önlemler alınması gerektiğini düşünüyorsunuz?			
Kod	**Tema**	**Sıklık**	**Yüzde**
Sayısı artmalı K_3 BTK ile iletişim K_2, E_3,E_5 Yaydığı elektromanyetik dalga Şiddetine bakılmalı K_2 Güvenlik sertifikası kontrol edilmeli K_5, E_2	Denetlenmeli	7	63,6
Yaşam alanına belli mesafe olmalı K_4, E_1,E_2, K_1	Uygun yerleştirme planlanmalı	4	36,4
Toplam		11	100,0

Sağlığınız açısından çevrenizde bulunan baz istasyonları ile ilgili ne tür önlemler alınması gerektiğini düşünüyorsunuz? Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar, "denetlenmeli ve uygun yerleştirme planlanmalı" olmak üzere iki tema altında toplanmıştır. Öğrencilerin bir kısmı, baz istasyonu sayısı arttırılmalı, denetleyen kurumla iletişim halinde olunmalı, yaydığı elektromanyetik dalga şiddetine bakılmalı, güvenlik sertifikası kontrol edilmeli şeklinde görüşlerini belirtmişlerdir. Öğrencilerden bir kısmı da yaşam alanına belli mesafede olmalı diyerek baz istasyonlarının uygun yerleştirme planının yapılmasına dikkat edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Öğrencilerden E_3 kodlu öğrenci, baz istasyonları ile ilgili ne tür önlemler almayı düşündüğünü aşağıdaki ifadelerle ortaya koymuştur.

"...bilgi teknolojileri kurumundan yani onay alınması yani kontrol amaçlı bilgiler alınması gerekir..."

Benzer şekilde öğrencilerden E_2 baz istasyonları ile ilgili ne tür önlemler almayı düşündüğünü aşağıdaki ifadelerle ortaya koymuştur.

"...en azından mesela bizde yakın baz istasyonu yok ama hani bizim yer köy gibi bir yer oradaki baz istasyonu mesela bize uzak ama en azından onunda güvenlik sertifikası var mı diye araştırabilirim..."

Dizüstü bilgisayar kullanırken sağlık için ne tür önlemler almayı düşünüyorsunuz? sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların yüzde ve sıklık verileri Tablo 4.22'de verilmiştir.

Tablo 4.22. Dizüstü Bilgisayar Kullanırken Sağlık İçin Ne Tür Önlemler Almayı Düşünüyorsunuz? Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Yüzde ve Sıklık Verileri

Dizüstü bilgisayar kullanırken sağlık için ne tür önlemler almayı düşünüyorsunuz?			
Kod	**Tema**	**Sıklık**	**Yüzde**
Masada kullanmak E4,K4, K2,K3, E5, K1, K5 Organlardan uzakta tutmak E1 Dizüstünde kullanmamak K4,K2,K3,E5	Kullanıldığı yer açısından	12	80,0
İlave fare kullanmak K4 İlave klavye ile kullanmak K4	İlave aparat kullanma açısından	2	13,3
Dizüstünde kullanan kişileri uyarmak E5	Yaygın etkiye katkı sağlama	1	6.7
Toplam		15	100,0

Dizüstü bilgisayar kullanırken sağlık için ne tür önlemler almayı düşünüyorsunuz? sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar, "kullanıldığı yer açısından, ilave aparat kullanma açısından ve yaygın etkiye katkı sağlama açısından olmak üzere" olmak üzere üç tema altında toplanmıştır. Öğrencilerin bir kısmı, dizüstü bilgisayarın zararlarından korunmak için alacağı önlemleri, masada kullanmak, organlardan uzak tutmak ve dizüstünde kullanmamak şeklinde ifade etmişlerdir. Öğrencilerden birisi, alacağı önlemleri, İlave fare ve klavye kullanmak şeklinde ifade etmiştir. Bununla

birlikte öğrencilerden bir öğrenci de alacağı önlemin, dizüstü bilgisayarı dizüstünde kullanan kişileri uyarmak şeklinde olacağını söylemiştir.

Öğrencilerden K_4 kodlu öğrenci, dizüstü bilgisayar kullanırken almayı düşündüğü önlemleri aşağıdaki ifadelerle ortaya koymuştur.

"...dizüstü bilgisayarlar ben de kullanıyorum. Dizimizin üstünde kullanmamalıyız masa üstünde kullanmalıyız bir de yedek klavye yani ayrıyeten bir klavye bir de mouse kullanmalıyız diye düşünüyorum..."

Benzer şekilde öğrencilerden K_5 kodlu öğrenci, dizüstü bilgisayar kullanırken almayı düşündüğü önlemleri aşağıdaki ifadelerle ortaya koymuştur.

"...kesinlikle hani bacağa ısı verdikten sonra zarar verdiğini biliyordum ama bu kadar zarar verdiğini düşünmemiştim. E hani bacağımda tutuyordum ama bu saatten sonra galiba masaya koyar orada bakarım daha sağlıklı olur..."

Öğrencilerden E_5 kodlu öğrenci, dizüstü bilgisayar kullanırken almayı düşündüğü önlemleri aşağıdaki ifadelerle ortaya koymuştur.

"...tabi ki masa üstünde kullanacağım, ee tabi ki uyarılarda da bulunacağım mesela bir kişi diz üstünde falan tutuyorsa onları uyaracağım..."

Kablosuz modem kullanırken sağlık için ne tür önlemler almayı düşünüyorsunuz? sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların yüzde ve sıklık verileri aşağıda Tablo 4.23'de verilmiştir.

Tablo 4.23. Kablosuz Modem Kullanırken Sağlık İçin Ne Tür Önlemler Almayı Düşünüyorsunuz? Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Yüzde ve Sıklık Verileri

Kablosuz modem kullanırken sağlık için ne tür önlemler almayı düşünüyorsunuz?			
Kod	**Tema**	**Sıklık**	**Yüzde**
Kullanılmayan zamanlarda kapatmak E_1, E_4,K_5, E_3,K_4 Yaşanan alanın uzağına koymak E_2	Makul sürede ve uygun ortamda kullanmak	6	54,5
Kablolu modem tercih etmek K_1,K_4	Kullanmamak	2	18,2
Kullanmıyorum K_3, K_2, E_5	Fikir yok	3	27,3
Toplam		11	100,0

Kablosuz modem kullanırken sağlık için ne tür önlemler almayı düşünüyorsunuz? Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar, "makul sürede ve ortamda kullanmak ve hiç kullanmamak" şeklinde belirtilmiştir. Bu temalara fikir beyan etmeyenler de dâhil edilerek analiz sonucunda üç temaya ulaşılmıştır. Öğrencilerin bir kısmı, kablosuz modemin zararlarından korunmak için alacağı önlemleri, kullanılmayan zamanlarda kapatmak ve yaşanan alanın uzağına koymak şeklinde ifade etmişlerdir. Öğrencilerin diğer bir kısmı alacağı önlemleri, kablosuz modem yerine kablolu modemi tercih ederek kablosuz modemi hiç kullanmamak şeklinde ifade etmişlerdir. Bununla birlikte bazı öğrenciler de kablosuz modem kullanmadıkları için fikirlerinin olmadığını söylemişlerdir.

Öğrencilerden K_4 kodlu öğrenci, kablosuz modem kullanırken almayı düşündüğü önlemleri aşağıdaki ifadelerle ortaya koymuştur.

> *"...kablosuz modemler hakkında kullanmadığımız zamanlarda kapatmalıyız kesinlikle bir binada çok fazla modem varsa çok fazla elektromanyetik dalga var demektir. Bunları en azından kabloluya çevirmeliyiz..."*

Bununla birlikte öğrencilerden K_5 kodlu öğrenci, kablosuz modem kullanırken almayı düşündüğü önlemleri belirtirken aşağıdaki ifadeleri kullanmıştır.

> *"...kullanırken hani kullandıktan sonra ee kapatmaya dikkat edeceğim. Kullanmadan önce açacağım daha sonra kapatacağım..."*

Bununla birlikte, K_5 ve K_4 kodlu öğrencilere ek olarak K_1 kodlu öğrenci, kablosuz modem kullanırken almayı düşündüğü önlemleri şu şekilde ifade etmiştir.

"...birinci önlem olarak kablolu internet tercih ederim. Eğer buna imkanım yoksa ikinci önlem olarak kablosuz interneti kullandığımdan sonra ister gece olsun ister gündüz olsun kablosuz interneti kapatırım..."

Öğrencilerden K_3 kodlu öğrenci, kablosuz modem kullanmadığı için fikrinin olmadığını aşağıdaki ifadelerle ortaya koymuştur.

"...ya ben kablosuz modem kullanmıyorum gerçi, bunun hakkında bir şey düşünmüyorum..."

Araştırmanın bu bölümünde öğrencilerle uygulama sonrasında yeniden yapılan görüşmelerin analizine yer verilmiştir. Son görüşmede ilk olarak öğrencilere "Elektromanyetik kirlilik hakkında verilen bu eğitimle ilgili ne düşünüyorsunuz?" sorusu yöneltilmiş bu soruya öğrencilerin verdikleri cevaplara ilişkin dağılım Tablo 4.24 verilmiştir.

Tablo 4.24. Öğrencilerin, Elektromanyetik Kirlilik Hakkında Verilen Bu Eğitimle İlgili Ne Düşünüyorsunuz? Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Sıklık Verileri

Elektromanyetik kirlilik hakkında verilen bu eğitimle ilgili ne düşünüyorsunuz?			
Kod	**Tema**	**Sıklık**	**Yüzde**
Güzel K_5,E_4, K_3 Bilgi verici K_5,E_4,K_4, K_1 Farkındalık oluşturucu K_5 Bilinçlendirici K_3, E_2 Önlem almaya teşvik edici E_4,E_5 Dikkatli olmaya teşvik edici K_4 Katkı sağlayıcı K_2, K_1,E_3 Güvenlik tedbiri almaya teşvik edici E_1 Genel kültür sağlayıcı K_1 Gerekli E_1	Yararlı	19	90,5
Ailelere de verilmesi gereken K_5 Daha fazla kişiye verilmesi gereken E_4	Yaygın etki oluşturması gereken	2	9,5
Toplam		21	100,0

Elektromanyetik kirlilik hakkında verilen bu eğitimle ilgili ne düşünüyorsunuz? Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar, "yararlı ve yaygın etki oluşturması gereken" olmak üzere iki tema altında toplanmıştır. Öğrencilerin bir kısmı, elektromanyetik kirlilik ile ilgili verilen eğitimin bilgi verici, farkındalık oluşturucu, bilinçlendirici, önlem almaya teşvik edici dikkatli olmaya teşvik edici, katkı sağlayıcı, güvenlik tedbiri almaya teşvik edici, genel kültür sağlayıcı ve gerekli olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bir kısmı ise, elektromanyetik kirlilik ile ilgili verilen eğitimi ailelerinin de dinlemesi gerektiğini ve daha fazla kişiye verilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin söylemlerinden doğrudan alıntılar aşağıda verilmiştir.

Öğrencilerden K_1 kodlu öğrenci, elektromanyetik kirlilik ile ilgili verilen eğitimin yararlı olduğunu şu ifadelerle belirtmiştir.

"... tabi ki katkı sağladı. Genel kültür açısından ve ee bazı baz istasyonları ve elektromanyetik hakkındaki yanlış düşünceler söylendiğinde ben onun doğrusunu söyleyebilme bilgisine sahip oldum..."

K_1 kodlu öğrencinin söylemlerine benzer şekilde E_1 kodlu öğrenci elektromanyetik kirlilik ile ilgili verilen eğitimin yararlı olduğu ile ilgili görüşlerini aşağıdaki ifadelerle belirtmiştir.

"...eğitim bence çok gerekliydi, çok da bence işimize yarayacak hani yani kendi güvenliğimiz, canımızın güvenliği için bunu almamız bence gerekliydi..."

K_3 kodlu öğrenci elektromanyetik kirlilik ile ilgili verilen eğitimle ilgili düşüncelerini aşağıdaki ifadelerle belirtmiştir.

"...yani çok bilinçlendik güzel bir eğitim oldu..."

Elektromanyetik kirlilik ile ilgili verilen eğitimin yaygın etki sağlamasını yani daha fazla kişiye ulaşmasını dilediklerini ifade eden öğrencilerden K_5 düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir.

"...bence çok güzel bir eğitim oldu, çok bilinçlendik, ben bu kadar zararlı olduklarını bilmiyordum. Şimdi daha dikkatli olacağım. Keşke annem ve babam da dinleyebilseydi. Onlar çok fazla teknolojik alet kullanıyorlar..."

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın nicel ve nitel bulgularından elde edilen sonuçlara, bu sonuçların ilgili alanyazınla tartışmasına ve diğer araştırmacılara yönelik bir takım önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuçlar

Ortaokul ve lise öğrencilerinin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi ve öğrencilerin elektromanyetik kirlilik konusunda bilinçlendirilmesinin amaçlandığı bu araştırmada, nicel ve nitel veri olmak üzere iki çeşit veri toplanmıştır. Araştırmanın sonuçları da bu duruma uygun biçimde, nicel verilerden elde edilen bulgulara ilişkin sonuçlar ve nitel verilerden elde edilen bulgulara ilişkin sonuçlar olmak üzere iki ayrı başlık altında verilmektedir.

5.1.1. Nicel Bulgulara İlişkin Sonuçlar

Araştırmada elektromanyetik kirlilikle ilgili öğrencileri bilinçlendirmek amacıyla öğrencilere eğitim verilmiştir. Öğrencilere uygulama başında ön test, uygulama sonrasında ise son test olarak Elektromanyetik Kirliliğe Sebep Olan Teknolojik Cihazların Bilinçli Kullanımına İlişkin Farkındalık Ölçeği uygulanmıştır. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin ölçekten uygulama öncesinde aldıkları puanları çeşitli değişkenler açısından incelemek ve uygulama süresince verilen eğitimin etkililiğine bağlı olarak bu puanların değişip değişmediğini ortaya koymak amacıyla, problem cümlesine bağlı olarak 6 adet alt problem cümlesi belirlenmiştir. Uygulama süresince öğretmen adaylarından bu alt problemlere ilişkin veriler toplanmış ve verilerden elde edilen bulgular dördüncü bölümde tablolar halinde sunulmuştur. Bulguları içeren tablolar incelendiğinde araştırmanın alt problemlerine ilişkin sonuçlara

ulaşılmakta ve nicel bulgulardan elde edilen sonuçlar, belirlenen tüm alt problemlere cevap olacak şekilde bu bölümde açıklanmaktadır.

Araştırmada kapsamında öncelikle öğrencilere uygulanan elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık ölçeği ile elde edilen nicel verilere, hangi istatistiksel yöntemin uygulanacağını belirlemek amaçlanmıştır. Merkezi limit teoremine göre verilerin normal dağılım gösterildiği varsayılmaktadır (Gosling, 2004; Russell ve Purcell, 2009). Bu sebeple araştırmada betimsel analiz ve parametrik testler kullanılmıştır.

Araştırmanın ilk alt probleminde öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Katılımcıların cinsiyete göre elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık düzeylerini belirlemek için yapılan t testi sonuçları Tablo 4.1' de verilmiştir. Tablo 4.1.'den elde edilen bulgularda, iki grubun farkındalık puan ortalamaları arasında kız öğrenciler lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir ($t = 5{,}08$, $p < {,}05$). Ancak etki büyüklüğüne bakıldığında, bu farkın örneklem büyüklüğünden kaynaklandığı sonucu ortaya çıkmaktadır ($r^2 = {,}006$).

Araştırmanın ikinci alt problemi ile öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında sınıf düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Katılımcıların sınıf düzeyine göre elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık düzeylerini belirlemek için yapılan ANOVA testi sonuçları Tablo 4.3' de verilmiştir. Tablo 4.3.'den elde edilen bulgular, öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık düzeyleri arasında sınıf düzeyi bakımından anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($F_{(4,4448)} = 6{,}04$, $p < {,}05$). Ancak etki büyüklüğüne bakıldığında, bu farkın örneklem büyüklüğünden kaynaklandığı sonucu ortaya çıkmaktadır ($r^2 = {,}005$).

Araştırmanın üçüncü alt problemi ile öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında annenin eğitim durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Katılımcıların anne eğitim durumuna göre elektromanyetik

kirliliğe ilişkin farkındalık düzeylerini belirlemek için yapılan ANOVA testi sonuçları Tablo 4.5'te verilmiştir. Öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık düzeyleri arasında anne eğitim düzeyleri bakımından anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır ($F_{(5,4447)}$ = 4,11, p < ,05). Ancak etki büyüklüğü değerine bakıldığında, bu farkın örneklem büyüklüğünden kaynaklandığı görülmektedir (r^2= ,005).

Araştırmanın dördüncü alt problemi ile öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında bu kez de babanın eğitim durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Katılımcıların baba eğitim durumuna göre elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık düzeylerini belirlemek için yapılan ANOVA testi sonuçları Tablo 4.7' de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık düzeyleri arasında baba eğitim düzeyleri bakımından anlamlı bir fark çıkmamıştır ($F_{(5,4447)}$ = 0,76, p > ,05).

Araştırmanın beşinci alt problemi ile öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında ailenin aylık gelir durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Katılımcıların aylık gelir durumuna göre elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık düzeylerini belirlemek için yapılan ANOVA testi sonuçları Tablo 4.9.' da verilmiştir. Öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık düzeyleri arasında gelir düzeyleri bakımından anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır ($F_{(5,4447)}$ = 6,83, p < ,05). Ancak etki büyüklüğü değerine bakıldığında bu farkın örneklem büyüklüğünden kaynaklandığı sonucu ortaya çıkmaktadır (r^2= ,008).

Araştırmanın altıncı alt probleminde öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Öğrencilere verilen elektromanyetik kirliliğe neden olan teknolojik cihazların kullanımına ilişkin bilinçlendirme eğitimi sonrasında öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık düzeylerinde bir artma olduğu görülmüştür ($t_{(4452)}$ = 84,20, p<,05). Öğrencilerin uygulama öncesi elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık puanlarının ortalaması $\overline{X}$ = 77.90 iken, verilen bilinçlendirme eğitimi sonrasında $\overline{X}$ = 94.96 olmuştur. Bu bulgu elektromanyetik kirliliğe ilişkin bilinçlendirme eğitiminin

öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık düzeylerini arttırmada önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca etki büyüklüğü değerine bakıldığında, farkın örneklem büyüklüğünden etkilenmediği sonucu ortaya çıkmıştır (r^2= ,61).

Araştırmadan elde edilen nicel sonuçlar, öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık ölçeğinden aldıkları son test puan ortalamalarının ön test puan ortalamalarından yüksek olduğunu göstermektedir. Araştırmanın sonuçları öğrencilere, elektromanyetik kirliliğe ilişkin verilen eğitimin öğrencilerin bilinçlendirilmesinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

5.1.2. Nitel Bulgulara İlişkin Sonuçlar

Bu araştırmanın amaçlarından birisi de, öğrencilerin, teknolojik cihazlardan (baz istasyonu, kablosuz modem, cep telefonu ve dizüstü bilgisayarlar) yayılan elektromanyetik kirliliğe ilişkin görüşlerini belirlemektir. Görüşmeler sonucu elde edilen nitel verilerin sonuçları, nicel verilerden elde edilen sonuçların nedenlerini açıklamak, bu sonuçları aydınlatmak ve desteklemek amacıyla kullanılmıştır. Bu amaçla, araştırmacı tarafından rastgele seçilen on öğrenciyle ön ve son görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilere ön görüşmede altı, son görüşmede beş olmak üzere toplam on bir adet soru yöneltilmiştir. Ön ve son görüşmelerden elde edilen nitel verilere içerik analizi uygulanarak nitel bulgulara ilişkin sonuçlara ulaşılmıştır. Araştırmanın nitel verilerinden elde edilen nitel sonuçlara bu bölümde yer verilmektedir.

Ön görüşmeler kapsamında, öğrencilere ilk olarak, elektromanyetik kirlilik kavramını daha önce duymuş olup olmadıkları sorulmuştur. İlk soruya ilişkin nitel verilerden elde edilen sonuçlar sekiz öğrencinin söz konusu kavramı duyduklarını, iki öğrencinin ise duymadığını ortaya çıkarmıştır.

Öğrencilerin elektromanyetik kirlilik kavramını duyup duymadıkları belirlendikten sonra bu kavram hakkında ne bildikleri ortaya çıkarılmak istenmiştir. Bu amaçla ikinci soru olarak öğrencilere elektromanyetik kirliliğin nasıl oluştuğu sorulmuştur. Öğrencilerden alınan cevapların %52,9'u elektromanyetik kirliğin radyo dalgasından ve sinyallerden oluştuğu şeklindeyken, cevapların %29,4 televizyondan,

baz istasyonundan cep telefonundan bilgisayardan ve atom bombasından oluştuğu yönündedir. Yine öğrencilerin cevaplarının %17,7'si elektromanyetik kirliliğin çöplerden ve bitmiş pillerden oluştuğunu göstermektedir. Araştırma sonuçları, öğrencilerin elektromanyetik kirlilikle ilgili yanlış kavramalarının olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin elektromanyetik kirliliğin nasıl oluştuğuna yönelik fikir sahibi olduklarını göstermektedir.

Araştırmada üçüncü soru olarak öğrencilere, "sağlık açısından cep telefonlarının kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz?" sorusu yöneltilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin yedisi cep telefonlarının zararlı olduğunu belirtirken üçü zararsız olduğunu söylemiştir. Öğrencilere sorunun devamında cep telefonları zararlı ise, bu zararlardan korunmak için ne tür önlemler alınabileceği sorulmuştur. Öğrencilerden alınan cevapların %30,8'i kulaklık kullanarak ve elektromanyetik dalga koruyucu bant kullanarak şeklindeyken, cevapların %46,1'i cep telefonlarını yatarken kapatarak, bilgi edinerek, az kullanarak ve sadece iş için kullanarak şeklindedir. Bununla birlikte cevapların %23,1'i cep telefonlarının zararlarından hiçbir şekilde korunulmayacağını yani korunmanın imkansız olduğunu ya da cep telefonu yerine ev telefonu kullanılabileceğini içermektedir.

Araştırma kapsamında dördüncü soru ile öğrencilere "sağlık açısından baz istasyonları hakkında ne düşünüyorsunuz?" sorusu yöneltilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin yedisi baz istasyonlarının zararlı olduğunu belirtirken biri zararsız olduğunu söylemiştir. Ayrıca iki öğrenci baz istasyonlarının zararları hakkında fikri olmadığını belirtmiştir. Öğrencilere sorunun devamında baz istasyonları zararlı ise, bu zararlardan korunmak için ne tür önlemler alınabileceği sorulmuştur. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların tamamı "bilmiyorum veya fikrim yok" şeklinde olmuştur. Elde edilen bu sonuçlar ile öğrencilerin baz istasyonunun zararlı olduğuna dair fikirlerinin olduğu ancak bu konuda önlem almak için neler yapılması gerektiği hakkında öğrencilerin herhangi bir fikrinin olmamasıdır.

Bu aşamaya kadar öğrencilerin, cep telefonları ve baz istasyonlarının zararları ile ilgili düşündükleri ve varsa zararları hakkında alınabilecek önlemlerin neler olduğu ortaya çıkarılmıştır. Beşinci soru ile öğrencilere, "sağlık açısından dizüstü bilgisayarlar hakkında ne düşünüyorsunuz?" sorusu yöneltilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin

altısı dizüstü bilgisayarların zararlı olduğunu belirtirken ikisi zararsız olduğunu söylemiştir. Ayrıca iki öğrenci de dizüstü bilgisayarların zararları hakkında fikrinin olmadığını dile getirmiştir. Öğrencilere sorunun devamında, dizüstü bilgisayarlar zararlı ise, bu zararlardan korunmak için ne tür önlemler alınabileceği sorulmuştur. Öğrencilerden alınan cevapların %44,4'ü masa üstünde kullanmak, soğutucu ile kullanmak şeklindeyken, cevapların %55,6'sı bilmediklerini düşüncesini içermektedir. Bu sonuç da yine baz istasyonları ile ilgili sorunun sonuçları ile benzer doğrultudadır. Öğrencilerin dizüstü bilgisayarların zararlı olup olmadığı konusunda fikir sahibi oldukları, ancak zararlarından korunmak için alınabilecek önlemler konusunda öğrencileride eksiklikler olduğu saptanmıştır.

Son olarak öğrencilere altıncı soru yöneltilmiştir. Bu soru ile öğrencilere, "sağlık açısından kablosuz modemler hakkında ne düşünüyorsunuz?" sorusu yöneltilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin ikisi kablosuz modemlerin zararlı olduğunu belirtirken biri zararsız olduğunu söylemiştir. Ayrıca yedi öğrenci de kablosuz modemin zararları hakkında fikrinin olmadığını dile getirmiştir. Öğrencilere sorunun devamında, dizüstü bilgisayarlar zararlı ise, bu zararlardan korunmak için ne tür önlemler alınabileceği sorulmuştur. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların tamamı "bilmiyorum veya fikrim yok" şeklinde olmuştur. Elde edilen bu sonuçlar ile öğrencilerin kablosuz modemlerin ne zararlı ne de zararsız olduğuna dair fikirlerinin olmadığı ve bunun doğal bir sonucu olarak da, bu konuda önlem almak için neler yapılması gerektiği hakkında öğrencilerin herhangi bir fikrinin olmadığı ortaya çıkmıştır.

Ön görüşme soruları ile öğrencilerin elektromanyetik kirlilik kavramının ne olduğuna dair düşünceleri ve elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazlardan cep telefonu dizüstü bilgisayar, kablosuz modem ve baz istasyonuna ilişkin düşünceleri ortaya çıkarılmıştır. Öğrencilere, elektromanyetik kirliliğe ilişkin bilinçlendirme eğitimi vermeden önce elektromanyetik kirlilik kaynağı söz konusu teknolojik cihazların bilinçli kullanımına yönelik fikirlerinin olmadığı veya az olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Araştırmanın bu kısmında öğrencilerle yapılan son görüşmelerin analizinden elde edilen sonuçlara yer verilmektedir. Son görüşme soruları ile öğrencilere verilen eğitimin etkililiğinin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır.

Son görüşmeler kapsamında öğrencilere ilk olarak, "cep telefonlarını kullanırken sağlık için ne tür önlemler almayı düşünüyorsunuz?" sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerden alınan cevapların %40,0'ı kalpten, vücuttan, odadan uzak tutmak ve az konuşmak şeklindeyken, cevapların %25,0'i kulaklık ve hoparlör kullanmak şeklindedir. Ayrıca cevapların %20,0'si alınacak önlemlerin aile, arkadaş ve komşu uyarmak şeklinde olacağı yönündedir. Cevapların %15'i ise SAR değerini kontrol etmek şeklinde olmuştur. Ön görüşmeler esnasında öğrencilerin cep telefonun zararlarından korunmak adına alınacabilecek önlemlerden pek azını söyleyebilmişken son görüşmeler esnasında öğrenciler alınabilecek önlemler konusunda daha fazla fikir beyan etmişlerdir. Böylece verilen eğitimin elektromanyetik kirlilik konusunda öğrencilerin farkındalık düzeylerini arttırarak onları bilinçlendirmede etkisinin olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç araştırmanın nicel verileri ile elde edilen sonucu desteklemektedir.

İkinci soru olarak öğrencilere "Sağlığınız açısından çevrenizde bulunan baz istasyonları ile ilgili ne tür önlemler alınması gerektiğini düşünüyorsunuz?" sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerden alınan cevapların %63,6'sı baz istasyonu sayısını arttırmak, BTK ile iletişim halinde olmak, baz istasyonunun yaydığı elektromanyetik dalganın şiddetini kontrol etmek ve baz istasyonunun güvenlik sertifikasını kontrol etmek şeklindeyken, cevapların %36,4'ü yaşam alanına belli mesafede olmasına dikkat etmek şeklinde olmuştur. Ön görüşmelerde baz istasyonları ile ilgili öğrencilerin zararlı olduğunu söylemelerine rağmen zararlarından korunmak için alınabilecek önlemler konusunda fikir beyan edemedikleri sonuna ulaşılırken son görüşmelerde baz istasyonlarının zararlarına maruz kalmadan nasıl kullanılabileceği konusunda fikir sahibi oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Önceki soruda olduğu gibi, verilen eğitimin elektromanyetik kirlilik konusunda öğrencilerin farkındalık düzeylerini arttırarak onları bilinçlendirmede etkisinin olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç araştırmanın nicel verileri ile elde edilen sonucu desteklemektedir.

Öğrencilere üçüncü soru olarak "Dizüstü bilgisayar kullanırken sağlık için ne tür önlemler almayı düşünüyorsunuz?" sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerden alınan cevapların %80'i dizüstü bilgisayarları masa üstünde kullanmak, organlardan uzak tutmak ve diz üstünde kullanmamak, şeklindeyken, %13,3'ü ilave klavye ve fare ile kullanmak; %6,7'si ise dizüstünde kullanan kişileri uyarmak şeklindedir. Son

görüşmeler sırasında öğrencilerin dizüstü bilgisayarların zararlarından korunmak için alınabileceğini düşündükleri önlemlerin, ön görüşmeler sırasında elde edilen fikirlerden daha fazla olduğu görümektedir. Benzer şekilde bu sorudan elde edilen sonuçların verilen eğitimin elektromanyetik kirlilik konusunda öğrencilerin farkındalık düzeylerini arttırarak onları bilinçlendirmede etkisinin olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Bu sonuç araştırmanın nicel verileri ile elde edilen sonucu desteklemektedir.

Öğrencilere dördüncü soru olarak "Kablosuz modem kullanırken sağlık için ne tür önlemler almayı düşünüyorsunuz?" sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerden alınan cevapların %54,5'i kablosuz modemleri kullanılmayan zamanlarda kapatmak ve yaşanan alanın uzağına koymak şeklindeyken, %18,2'si kablosuz modem yerine kablolu modem tercih etmek şeklinde olmuştur. Cevapların %27,3'ü ise kablosuz modem kullanılmadığı için fikir sahibi olunmadığı yönündedir. Ön görüşmeler sırasında öğrencilerin, kablosuz modemlerin zararlarından korunmak için alınabileceğini düşündükleri önlemler hakkında fikir sahibi olmadıkları sonucu ortaya çıkarken, son görüşmelerde öğrencilerin bu konuda fikir sahibi oldukları sonucu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç araştırmanın nicel verileri ile elde edilen sonucu desteklemektedir.

Öğrencilere son soru olarak "elektromanyetik kirlilik hakkında verilen bu eğitimle ilgili ne düşünüyorsunuz?" sorusu yöneltilmiştir. Bu sorudan önce sorulan dört soru ile araştırmanın nicel verileri desteklenmiştir. Son soru ile öğrencilerin verilen eğitimin etkililiğine yönelik düşünceleri ortaya çıkarılmak istenmiştir. Öğrencilerden alınan cevapların %90,5'i eğitimin güzel, bilgi verici, farkındalık oluşturucu, bilinçlendirici, önlem almaya teşvik edici, dikkatli olmaya teşvik edici, katkı sağlayıcı, güvelik tedbiri almaya teşvik edici, genel kültür sağlayıcı ve gerekli olduğu yönünde olmuştur. Cevaplardan %9,5'i ailelere ve daha fazla kişiye ulaşması gereken bir eğitim olduğu şeklindedir.

Nitel verilerin elde edilmesinde görüşme yapılan 10 öğrencinin sorulara verdikleri cevaplardan görülmektedir ki, öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe ilişkin pek az fikirleri varken öğrencilere verilen bilinçlendirme eğitimi sonrasında öğrencilerin bu konudaki fikir ve farkındalıklarında gelişme söz konusu oluşmuştur. Örneğin, ön görüşme sorularından "Cep Telefonu Zararlıysa Sizce Bu Zararlardan Korunmak İçin Neler Yapılabilir?" sorusuna eğitim verilmeden önce K_3 kodlu öğrenci "*... insanlar*

zararlardan korunmak için değil daha çok güzellik için .. hani her gün dokunmatik vs daha fazla telefonlar çıkarıyorlar. İnsanlar hani zarardan korunmak yerine daha çok nasıl güzel telefon kullanırız diye düşünüyorlar hani imkânsız bence…" cevabını verirken bilinçlendirme eğitiminden sonra yine K_3 kodlu öğrenci *"...ya zaten ben yastığımın altına falan koymuyordum masamda duruyordu yine aynı şekilde masamda durur ee yine aynı şekilde devam ederim…"* şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci, eğitim öncesi cep telefonunun zararlarından korunmanın imkânsız olduğunu söylerken, eğitim sonrasında yastığının altına telefonunu koymayacağını söylemiştir. Diğer bir örnek olarak, Eğer baz istasyonu zararlıysa sizce bu zararlardan korunmak için neler yapılabilir? Ön görüşme sorusuna E_3 kodlu öğrenci fikrinin olmadığı cevabını verirken, "Sağlığınız açısından çevrenizde bulunan baz istasyonları ile ilgili ne tür önlemler alınması gerektiğini düşünüyorsunuz?" şeklinde verilen son görüşme sorusuna yine aynı öğrenci *"...bilgi teknolojileri kurumundan yani onay alınması yani kontrol amaçlı bilgiler alınması gerekir…"*şeklinde cevap vermiştir. Bir başka örnek ise, kablosuz modemlerle ilgili olan ön ve son görüşme sorusundan verilebilir. Öğrencilere, "eğer kablosuz modem zararlıysa sizce bu zararlardan korunmak için neler yapılabilir?" ön görüşme sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya K_4 kodlu öğrenci fikrinin olmadığı cevabını verirken, eğitimden sonra yöneltilen "Kablosuz modem kullanırken sağlık için ne tür önlemler almayı düşünüyorsunuz?" son görüşme sorusuna yine aynı öğrenci *"...kablosuz modemler hakkında kullanmadığımız zamanlarda kapatmalıyız kesinlikle bir binada çok fazla modem varsa çok fazla elektromanyetik dalga var demektir. Bunları en azından kabloluya çevirmeliyiz…"* şeklinde cevap vermiştir. Örnek olarak verilen sorulara öğrencilerin verdikleri cevaplardan da görüldüğü gibi, öğrencilere elektromanyetik kirlilik konusunda verilen eğitimle öğrencilerin bilinçlendirilmesi sağlanmıştır. Verilen eğitimin öğrencilerin söz konusu teknolojik cihazlardan yayılan elektromanyetik kirlilik konusunda farkındalıklarının gelişimine olumlu yönde etkisi olduğu görülmektedir.

5.2. Tartışma

Çevre sorunları, yaşadığımız çağda toplumsal bir sorun olmanın ötesine geçerek, artık bireysel bir sorun olma durumuna gelmiştir. İnsanoğlu yaşamının her aşamasında çevreyle doğrudan etkileşim içinde bulunmuş, çevrenin içinde barındırdığı kaynakları kullanmış, onlardan faydalanmış ve yıllar boyunca çevreyle uyumlu bir hayat sürmüş,

fakat onu hiç önemsememiştir. Çevrenin önemli bir anlam ifade etmeye başlaması, 1980'li yıllardan sonra çevrenin insan merkezlilikten çıkarak doğa merkezliliğe kaymasıyla başlamış ve bu durum günümüzde çevrecilik ve ekoloji düşüncesinin gelişmesini sağlamıştır (Tıraş, 2012). Çünkü çevreye verilen zarar, çevrede oluşan bir tahribat veya düzen bozulması dolaylı olarak insan hayatını etkilemekte ve çevre kirliligi insanlarda astım, amfizem, akciger kanseri, bronsit vb gibi ciddi rahatsızlıklara neden olmaktadır. Bu anlamda çevreye ve doğal olarak insan hayatına etki eden bu çevre sorunlarının neler olduğu, özellikleri, nedenleri ve boyutlarının ortaya koyulabilmesi için, söz konusu her bir çevresel değerin ayrı ayrı incelenmesi gerekmektedir (Keleş ve Hamamcı, 2002). Bu amaçla çevre sorunlarının boyutlarından birisi olan elektromanyetik kirliliğin, özellikle bilim ve teknolojinin hızla ilerlediği çağımızda ayrı olarak ele alınması ve öğrencilerin bu kapsamda farkındalık düzeylerinin incelenmesi büyük önem arz etmektedir.

Bu araştırma ile öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık düzeylerini çeşitli değişkenler açısından incelemek, öğrencileri bu konuda bilinçlendirmek ve elektromanyetik kirliliğe ilişkin öğrencilerin görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma süresince toplanan verilerden alt problemlere ilişkin bulgulara, bu bulgulardan da çalışmanın nicel ve nitel sonuçlarına ulaşılmıştır. Ulaşılan araştırma sonuçlarının ilgili literatürle tartışmasına bu bölümde yer verilmektedir.

Araştırmada, öğrencilerin uygulama öncesinde elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerini çeşitli değişkenler açısından incelemek ve farkındalık düzeylerini geliştirmek amaçlanmış ve bu amaçla öğrencilere, elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık ölçeği uygulanmıştır. Alanyazın incelendiğinde, Okur ve Özdilek-Yalçın (2013)'ın, toplam, 35 madde oluşan teknoloji kirliliği ölçeğinin mevcut olduğu belirlenmiş, söz konusu ölçek incelenmiş ancak ölçeğin bu çalışmanın amacına hizmet etmeyeceği düşünülerek yeni bir ölçek geliştirilmesine karar verilmiştir.

İlk olarak öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında cinsiyete göre anlamlı bir farkın olup olmaması test edilmiştir. Bu uygulamadan elde edilen verilerin analiz sonuçları, öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli

kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında cinsiyete göre anlamlı farklılık olduğunu ancak bu farkın örneklem büyüklüğünden kaynaklandığını göstermektedir. İlgili literatür tarandığında, çevre sorunlarından her biri ile ilgili yapılmış ve çalışmanın bu sonucu ile paralellik gösteren pek çok çalışma yer alsa da elektromanyetik kirlilikle ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Genel olarak, çevre sorunları ile ilgili yapılan farkındalık, bilgi düzeyi, tutum ve davranışın incelenmesine yönelik çalışmalarda cinsiyete göre anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Kahyaoğlu, (2011) çalışmasında ilköğretim fen ve teknoloji öğretmenlerinin çevre okuryazarlığı düzeylerini, çevre okuryazarlığı bileşenleri ve belirleyen faktörleri araştırmak için bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışma, öğretmenlerin çevre okuryazarlığı düzeylerinin belirlenmesinin yanı sıra çevre okuryazarlığı bileşenleri arasındaki ilişkilerin ve bu okuryazarlığı etkileyen faktörlerin (çevreye duyulan ilgi, çevre problemlerine verilen önem, çevresel bilgi düzeyi algısı, yaş, gelir, cinsiyet, deneyim, eğitim düzeyi, yerleşim yeri farklılıkları gibi…) belirlenmesini kapsamaktadır. Bu çalışmanın sonucu ile cinsiyetin, katılımcıların çevre okuryazarlığı düzeyleri üzerinde etkili olduğu sonucu bulunmuştur. Ayrıca Kahyaoğlu (2011) gibi yine birçok çalışmada, çevreye ve çevre sorunlarına ilişkin algının, tutumun ve bilginin kişilerin cinsiyet gibi çeşitli demografik özelliklerine göre farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir (Richard ve McGarrity 1994; Tuncer vd., 2005; Slimak ve Dietz 2006; Taşkın, 2009). Taşkın'ın (2009) ortaöğretim öğrencileriyle yaptığı çalışmasında öğrencilerin çevreye ilişkin tutumlarının cinsiyete göre farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Yine, Güven ve Aydoğdu (2011) araştırmalarında, fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik bilgi düzeylerini belirleyerek öğretmen adaylarının söz konusu çevre sorunlarına yönelik bilgi düzeylerinin cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik bilgi düzeylerinin cinsiyete göre farklılaştığı belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde çevreye yönelik tutum, farkındalık, bilgi düzeyi gibi değişkenlerin cinsiyet açısından incelendiği ve cinsiyete göre bu değişkenlerin anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir. Ayrıca çevre sorunlarını çeşitli değişkenler açısından inceleyen birçok araştırmacı (Tikka vd., 2000; Morrone vd., 2001; Kilbourne vd., 2001; Özdemir, 2003; Kabaş, 2004; Yılmaz vd., 2004; Alp vd., 2006; Uzun, 2007; Gökçe vd., 2007; Gür, 2009; Aksu, 2009; Kaya vd., 2009; Teksöz vd., 2010; Ünal, 2010; Şüyün, 2010; Bozkurt, 2011; Ünal, 2011; Güven, 2011; Eser, 2012; Tanık, 2012; Güler, 2013)

olsa da, günümüz çevre sorunlarından birisi haline gelen elektromanyetik kirliliğe ilişkin öğrencilerin farkındalık düzeylerini cinsiyete göre inceleyen çalışmaların bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu anlamda yapılan çalışmanın alan yazındaki eksikliği dolduracağı düşünülmektedir. Teknoloji kullanımı açısından cinsiyete ilişkin farklılık Tablo 5.1'de verilen TUİK'in 2005 yılında yayınladığı Hane Halkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Oranı verileri yer almaktadır.

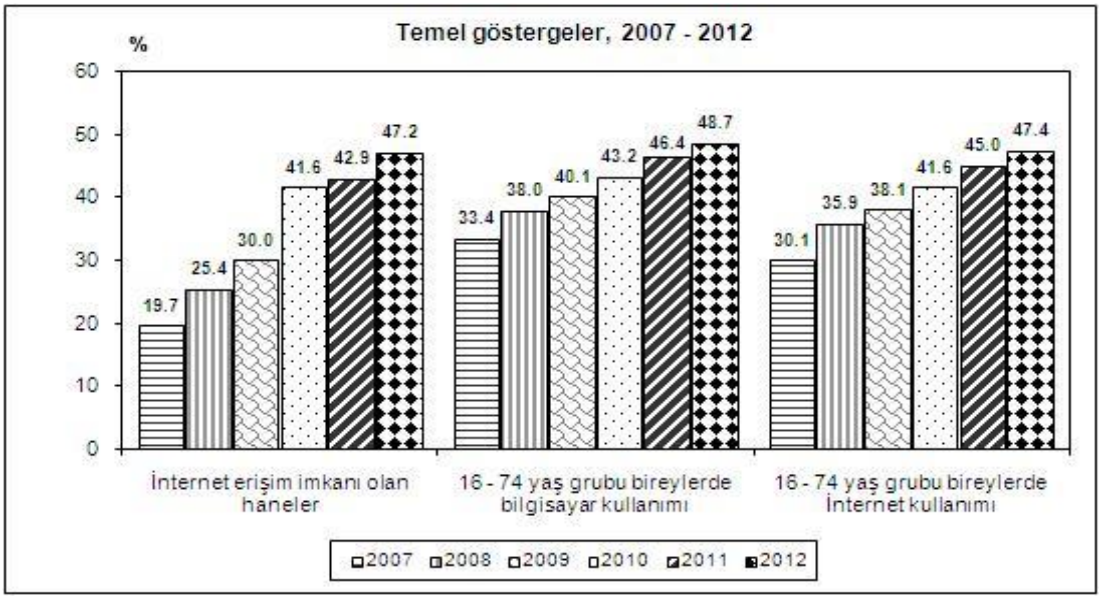
Tablo 5.1. Bilişim Teknolojileri Kullanım Oranı (TUİK, 2005)

		Bilgisayar kullanım oranı			**İnternet Kullanım oranı**		
		Toplam	**Kadın**	**Erkek**	**Toplam**	**Kadın**	**Erkek**
Son üç ay içinde (Nisan-Haziran 2005)	Türkiye	17,65	5,77	11,88	13,93	4,33	9,60
	Kent	23,16	7,92	15,24	18,57	6,06	12,51
	Kır	8,28	2,12	6,16	6,05	1,39	4,66
Üç ay - bir yıl önce	Türkiye	1,88	0,71	1,17	1,52	0,54	0,99
	Kent	2,44	0,95	1,49	1,96	0,72	1,24
	Kır	0,92	0,29	0,63	0,78	0,22	0,56
Bir yıldan çok oldu	Türkiye	3,42	1,53	1,89	2,10	0,74	1,36
	Kent	3,98	1,83	2,16	2,54	0,92	1,61
	Kır	2,45	1,03	1,42	1,36	0,43	0,92
Hiç kullanmadı	Türkiye	77,06	42,28	34,78	82,45	44,68	37,76
	Kent	70,41	38,65	31,77	76,94	41,65	35,29
	Kır	88,35	48,45	39,90	91,81	49,84	41,97

Bu rapora göre erkeklerin bilgisayar ve interneti kullanma oranları kadınlara göre daha yüksek bulunmuştur. Sadece cep telefonları açısından bakılırsa, GSMA Gelişim Fonu'nun araştırmasına göre, tüm dünyadaki mobil telefon kullanıcıları dikkate alındığında, cep telefonu kullanıcısı/sahibi olan kadınların sayısı erkeklere olanla 300 milyon daha az olmakla birlikte, erkeklerdeki sahiplik oranı %91,1 iken, kadınlarda bu oran %70,2 düzeyine inmektedir. Anket sonuçları %20'nin üzerinde bir cinsiyet farkı olduğunu ortaya koymaktadır. Araştırma raporunun devamında kadınların cep telefonlarını neden daha az kullandıklarına yönelik sebepleri araştırılmış ve kadınların cep telefonu kullanımına ilişkin yeterli bilgi ve beceriye sahip olmadıkları algısı barındırdıkları belirlenmiştir (Greengard, 2008). Rapora göre kadınların cep telefonları ile ilgili daha az bilgiye sahip olmakla birlikte telefonu daha az kullandıkları belirtilmiştir ancak bu çalışma ile cep telefonlarının yanı sıra dizüstü bilgisayar, kablosuz modem ve baz istasyonları da araştırmaya dahil edilmiş, alanyazında bu konuda herhangi bir çalışma olmadığı tespit edilmiştir.

İkinci alt problemde, öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında öğrencilerin sınıf düzeylerine göre anlamlı bir farkın olup olmadığı test edilmiştir. Analiz sonuçları, öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında sınıf düzeyi bakımından anlamlı bir fark olduğunu ancak ortaya çıkan bu farkın örneklem sayısının fazla olmasından kaynaklandığını göstermiştir. İlgi alan yazın incelendiğinde, küresel ısınma, erozyon, asit yağmurları gibi çevre sorunlarına ilişkin farkındalık, bilgi düzeyi, tutum vb. gibi değişkenleri araştıran çalışmalar olduğu belirlenmiştir (Ramsey ve Rickson, 1976; Jaus, 1984; Çabuk, 2001; Oweini ve Houri, 2006; Yavuz, 2006; Badem, 2010; Özdemir, 2010; Solmaz, 2010). Öğrencilerin sınıf düzeyi değişkenine göre çevreye yönelik, bilgi tutum ve davranışlarını inceleyen Uzun, (2007) çalışmasında çevresel düşünce ve çevre bilgisi puanları bakımından 10. sınıf öğrencileri lehine anlamlı bir fark bulmuş, çevresel davranış puanlarında ise anlamlı düzeyde fark bulamamıştır. Araştırmanın sonuçları, öğrencilerin sınıf düzeyi artarken çevresel düşünce ve bilgilerinin arttığını, fakat çevreye yönelik davranış puanlarının artmadığını göstermiştir. Uzun (2007)'un çalışmasına benzer sonuçları İşyar (1999) elde etmiştir. İşyar (1999), ilköğretim düzeyinde yaptığı çalışmada, tutumun alt boyutlarını değerlendirmiş; tutumun, düşünce ve davranış puanlarının sınıf düzeyiyle doğru orantılı olarak arttığını, "duygu" boyutunda ise sınıf düzeyine göre doğru orantılı olarak artmadığını saptamıştır. Ekici (2005) ise çalışmasında lise öğrencilerinin çevre eğitimine yönelik tutumlarını incelemiştir. Araştırmasının sonuçlarına göre çevreye yönelik tutum puanlarının alt düzey sınıfların lehine bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bu çalışmaların dışında Makki ve diğerleri (2003) ise, ortaöğretim öğrencilerinin çevreye yönelik bilgi ve tutum düzeylerinin değişimini incelemiştir. Araştırmanın sonucuna göre öğrencilerinin çevreye yönelik bilgi ve tutumlarının sınıf seviyesine göre farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Yapılan araştırmalar değerlendirildiğinde sınıf düzeyine göre öğrencilerin bilgi düzeylerinin genel olarak artış gösterdiği ama okullarda verilen eğitimin uygulama boyutunda öğrencilere bildiklerini davranışa dönüştürme yönünde eksiklikler olduğu saptanmıştır. Bu araştırma ile elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalıklarının öğrencilerin sınıf düzeyine göre değişimi incelenmiştir. Yukarıdaki çalışmalardan farklı olarak öğrencilerin farkındalık düzeyleri arasında sınıf düzeyi bakımından anlamlı farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazın incelendiğinde çevre kirliliği çeşitlerinden birisi olan elektromanyetik

kirliliğe ilişkin öğrencilerin farkındalık düzeylerini öğrenim gördükleri sınıf düzeylerine bağlı olarak inceleyen araştırmalara rastlanılmamıştır. Ülkemizde teknolojik cihazlardan internet ve bilgisayar kullanım yaşıyla ilgili TUİK (2012) tarafından verilen grafik dikkat çekicidir.



Şekil 5.1. 16-74 Yaş Arası Bireylerin Teknoloji (İnternet ve Bilgisayar) Kullanım Oranlarının Yıldan Yıla Değişim Grafiği (TUİK, 2012)

Şekil 5.1'de 16-74 yaş arası bireylerin teknoloji (internet ve bilgisayar) kullanım oranlarının yıldan yıla değişimi verilmiştir. 2011 yılında 16-74 yaş grubundaki bireylerde bilgisayar ve internet kullanım oranları sırasıyla %46,4 ve %45 iken, 2012 yılında bu oranlar, %48,7 ve %47,4'dir. Bu grafiğe göre yıldan yıla kişilerin teknolojiyi kullanım oranlarının sürekli olarak artış gösterdiği görülmektedir.

Araştırmanın üçüncü ve dördüncü alt problemlerinde, öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında öğrencilerin anne ve baba eğitim durumuna göre anlamlı bir farkın olup olmadığı test edilmiştir. Öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında anne eğitim düzeyleri bakımından örneklem sayısının fazlalığına bağlı anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Ancak baba eğitim düzeyi açısından öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri

arasında anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir. Gökçe ve diğerleri (2007), çalışmalarında, öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarını, baba ve annenin eğitim düzeyi açısından incelenmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre, baba ve annenin eğitim düzeylerine göre ilköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik tutum puan ortalamaları, istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Alanyazın incelendiğinde öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerini anne ve baba eğitim durumuna göre araştıran çalışmaların olmadığı tespit edilmiştir. Bu anlamda, bu çalışmanın alan yazındaki mevcut eksikliği dolduracağı düşünülmüştür.

Araştırmanın beşinci alt probleminde öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık düzeyleri arasında aylık gelir düzeyleri bakımından örneklem sayısının fazla olmasına bağlı olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İşyar (1999) ve Altın (2001), yaptıkları çalışma sonuçlarına göre, sosyo-ekonomik düzey artışının ögrencilerin çevreye yönelik tutumlarının paralel olarak arttıgını söylemektedir. Uzun (2007), üst" sosyo-ekonomik düzeye sahip ögrencilerin çevresel düsünce ve çevre bilgisi puanlarını, "orta" ve "alt" sosyo-ekonomik düzeydeki ögrencilerin puanlarından daha yüksek bulmuştur. Benzer şekilde Ekici (2005), alt sosyo-ekonomik düzeydeki yerleşim yerlerindeki okullarda öğrenim gören ögrencilerin, üst sosyo-ekonomik düzeydeki yerleşim yerlerinde bulunan okullarda ögrenim gören ögrencilere kıyasla çevresel tutum puanlarının daha yüksek oldugunu ve öğrencilerin çevre egitimine karşı daha istekli olduklarını tespit etmiştir. Gökçe ve diğerleri. (2007), çalışmalarında, öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarını, ailenin gelir düzeyi açısından incelenmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre, ailelerinin gelir düzeylerine göre ilköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik tutum puan ortalamaları, istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık çıkmamıştır. Fisman (2005) ise yerel öğrenmenin çevre bilinci üzerindeki etkisni araştırdığı çalısmasında, öğrencilerin çevre bilgileri ile sosyo-ekonomik durumları arasında bir korelasyonun olmadıgı sonucuna ulaşmıştır. Bunun yanında, Arcury ve Christianson (1993) kırsal ve kentsel bölgelerde yasayan bireylerin çevreye yönelik bilgi ve davranış düzeylerini incelemiştir. Çalışmasının sonuçlarına göre, eğitim düzeyi ve gelir değişkenlerinin, öğrencilerin çevre bilgileri üzerinde önemli ölçüde değiştirici etkiye sahip olduğu saptanmıştır. Alanyazın incelendiğinde, yukarıda sözü edilenler gibi birçok çalışmada, çevre ve çevre sorunlarına yönelik bilgi tutum ve davranışın ailenin

gelir durumu açısından incelendiği tespit edilmiştir. Ancak diğer alt problemler de olduğu gibi elektromanyetik kirlilikle ilgili çalışmalara rastlanılmamıştır.

Araştırmanın altıncı alt probleminde, öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık ön test ve son test puanları arasında anlamlı düzeyde fark olup olmadığı test edilmiştir. Öğrencilere verilen elektromanyetik kirliliğe neden olan teknolojik cihazların kullanımına ilişkin bilinçlendirme eğitimi sonrasında öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe ilişkin farkındalık düzeylerinde bir artma olduğu görülmüştür. Bu bulgu elektromanyetik kirliliğe ilişkin bilinçlendirme eğitiminin öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerini arttırmada önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Alanyazın incelendiğinde, çeşitli öğretim yöntemlerinin, çevre ve çevre sorunlarına yönelik öğrencilerin, tutum, farkındalık, bilgi ve davranış düzeylerine etkisini araştıran çeşitli çalışmaların mevcut olduğu görülmektedir. Güven (2011), çevre eğitiminde tahmin-gözlem-açıklama destekli proje tabanlı öğrenme yönteminin farklı değişkenler üzerine etkisi ve yönteme ilişkin öğrenci görüşlerini araştırdığı çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarıyla çalışmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, Tahmin-gözlem-açıklama yöntemi ve proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin çevre sorunlarına yönelik, bilgi, farkındalık ve davranış düzeylerini arttırdığı bulunmuştur. Alagöz (2009), tarafından ilköğretim bölümü sosyal bilgiler öğretmen adaylarıyla, çevre sorunları konusu üzerine çalışılmıştır. Çalışma kapsamında, probleme dayalı öğrenme yöntemi ile geleneksel öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin çevre sorunlarına çözüm önerisi getirme konusundaki akademik başarılarına, çevre problemlerini çözme becerilerine ve çevre sorunlarına getirdikleri çözüm önerilerindeki yaratıcılıklarına etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, probleme dayalı öğrenme yöntemine göre ders alan öğrencilerin akademik başarılarının ve çevre problemlerini çözme becerilerinin geleneksel yöntemle ders alan öğrencilerden daha yüksek olduğu, ancak bu yöntemin çevre sorunlarına getirdikleri çözüm önerilerindeki yaratıcılıklarına etkisinin olmadığı bulunmuştur. Benzer (2010), çalışmasında ilköğretim fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin çevre okuryazarlığına sahip bireyler olmaları için gerekli olan farkındalık, bilgi, tutum, duyarlılık, problem çözme ve davranış alt boyutlarının proje tabanlı öğrenme yaklaşımı kullanılarak geliştirilmesinin

etkililiğini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, proje tabanlı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanan çevre eğitimi dersinin her boyutta geleneksel yaklaşıma göre daha olumlu etki bıraktığı bulunmuştur. Benzer şekilde Nalçacı (2012), ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi, çevremizdeki kirlilik konusunun yaratıcı drama yöntemiyle işlenmesinin, öğrencilerin çevre konusundaki farkındalıkları üzerindeki etkililiğini ortaya çıkarmayı amaçlayan çalışmasında, drama yönteminin olumlu etkiye sebep olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yine proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin çevresel projelere ilişkin bilgi, tutum ve davranışları üzerindeki etkisini ortaya koymayı amaçlayan Lomigo (2002), proje çalışmasına katılan ve katılmayan öğrencilerin çevreye yönelik tutum ve davranışları arasında katılanlar lehine çok büyük farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Ancak çevre sorunlarından birisi olan elektromanyetik kirlilikle ilgili öğrencilerin bilgi, tutum, davranış ve farkındalık düzeylerine çeşitli öğrenme yöntemlerinin etkilerini inceleyen çalışmalar alan yazında yer almamaktadır. Bununla birlikte öğrencilerin elektromanyetik kirlilik konusunda bilinçlenmesini amaçlayan eğitimlerin verildiği çalışmaların olmadığı tespit edilmiştir.

Araştırmanın yedinci alt probleminde, öğrencilerin elektromanyetik kirlilik konusu ile ilgili aldıkları eğitimden önce ve sonra bu sürecin kendi gelişimlerine katkısı ve aldıkları eğitim sürecine yönelik görüşleri araştırılmıştır. Ön görüşmelerden elde edilen verilerin analiz sonuçlarına göre, öğrencilerin elektromanyetik kirlilik kavramını duydukları ancak nasıl oluştuğuna dair fazla fikir öne süremedikleri sonucu ortaya çıkmış, ancak son görüşmelerde elektromanyetik kirlilikle ilgili verilen eğitimden sonra, öğrenciler, bu konuda bilgilendiklerini, güzel bir eğitim olduğunu, teknolojik araçları artık daha dikkatli kullanacaklarını ifade etmişlerdir. Bu sonuçlara göre verilen eğitimin öğrencilerin elektromanyetik kirlilikle ilgili farkındalık düzeylerine olumlu katkı sağladığı söylenebilir. Ayrıca ön ve son görüşmelerle öğrencilere, cep telefonu, dizüstü bilgisayar, kablosuz modem ve baz istasyonlarının zararları hakkında ne düşündükleri ve bu olası zararlardan korunmak için ne tür önlemler alınabileceği sorulmuştur. Öğrenciler ön görüşmelerde alınabilecek önlemlerden pek azını ifade edebilirken, son görüşmelerde her bir teknolojik cihaz için birçok önlem söyleyebilmişlerdir. Bu sonuçlara göre, verilen eğitimin, öğrencilerin teknolojinin olası zararlarından korunarak, teknolojiyi bilinçli kullanmalarına yönelik katkı sağladığı söylenebilir. Ayrıca ön ve son görüşmelerden elde edilen verilerin son görüşmeler lehine olması, araştırmanın nicel boyutuyla elde edilen sonuçlarını destekler niteliktedir. Sarıgöz ve diğerleri (2012),

meslek yüksekokulu öğrencilerinin elektromanyetik kirlilik ile ilgili görüşlerini aldıkları çalışmalarında, öğrencilerin, elektromanyetik kirlilik ile ilgili yeterli düzeyde temel bilgiye sahip olduklarını, ancak elektromanyetik kirlilik oluşturan teknolojik cihazları kullanırken gerekli tedbirleri almadıkları ve elektromanyetik kirlilik ile ilgili olarak bilinçli hareket etmedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar, araştırmanın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Araştırma kapsamında ilgili alanyazın incelendğinde, bireylerin çevre ve çevre sorunlarına yönelik farkındalık düzeyini araştıran çalışmalar bulunmaktadır. Oğuz, Çakcı ve Kavas (2010) Türkiye Ankara ilindeki üniversite öğrencilerinin çevreye yönelik farkındalık düzeylerini görüşmeler vasıtası ile araştırmıştır. Araştırmacılar çalışmanın amacına yönelik seçilen 212 üniversite öğrencisi ile yüz yüze görüşmeler gerçekleştirmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin çevre konularına yönelik beklenenin altında bir çevresel farkındalığa ve davranışa sahip olduğukları belirlenmiştir. Said ve Ahmadun (2002) çalışmalarında, Malezya öğrenim gören lise öğrencilerinin çevre ve çevresel kaynaklar hakkındaki çevresel farkındalığını belirlemeyi amaçlamıştır. Katılımcılardan elde edilen verilerin sonuçları öğrencilerin sadece % 10'unun çevre ile ilgili kavramları tanımlayabildiğini ve sadece kirlilik gibi gözle görünen çevresel problemleri bildiğini ortaya koymuştur. Ayrıca daha bir çok çalışmada öğrencilerin çevre ve çevre sorunlarına yönelik farkındalık düzeyleri araştırılmıştır (Said vd., 2003; Perron vd., 2006; Tüfenkçi, 2006; Özdemir ve Yapıcı, 2010; Tunç Özbebek vd., 2012; Yalçınkaya, 2012).

Diğer alanlarda yapılan çalışmalar incelendiğinde, elektrik elektronik mühendisliği ve tıp alanında etkili çalışmalar dikkat çekmektedir. Elektrik elektronik mühendisliği alanında yapılan çalışmalarda, elektromanyetik kirliliğin çevremizde mevcut olduğu, hatta teknoloji kullanımına göre bazı ortamlarda elektromanyetik kirlilik değerinin sağlığı tehdit edecek boyutlarda olduğu ölçülerek tespit edilmiş, (Bold vd., 2003; Önal, 2005; İnce, 2007; Moulton Howe, 2008; Uygunol ve Durduran, 2009; Vatau vd., 2009); diğer yandan tıp alanında yapılan çalışmalarla normal sınırın üzerinde olan elektromanyetik kirliliğin canlıların sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri ortaya koyulmuştur (Aksoy, 2006; Tekintanağaç, 2006; Yılmaz; 2007; Pakbaş 2008; Nazıroğlu; 2011). Ancak eğitim alanında elektromanyetik kirlilik ile ilgili pek az çalışma olduğu görülmektedir.

Elektromanyetik kirlilik ile ilgili Durusoy ve diğerleri (2011) çalışmalarında İzmir'deki devlet okullarında öğrencilerin cep telefonlarını kullanım oranlarını ve cep telefonlarından yayılan elektromanyetik alan hakkında ne kadar bilgi sahibi olduklarını araştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin büyük çoğunluğunun cep telefonu kullandığı ve cep telefonlarının yaydığı elektromanyetik alanın değeri hakkında çok az bilgi sahibi oldukları ortaya çıkmıştır. Çalışma ile SAR değeri konusunda bilgilendirme yapılması, ebeveynlere cep telefonlarının sağlık riskleri konusunda eğitim verilmesi, öğrencilerin, cep telefonuyla görüşme yaparken kulaklık kullanmaları konusunda bilinçlendirilmesi, gece yatarken cep telefonlarını uzakta ve/veya kapalı konumda bulundurmaları konusunda bilinçlendirilmesi önerilmiştir. Benzer şekilde öğrenme ortamlarında çevre kirliliği çeşitlerinden birisi olan elektromanyetik kirlilik konusunu, Erdoğan (2007) çalışmıştır. Erdoğan (2007) çalışmasında, bilgisayar laboratuarlarının elektromanyetik kirlilik düzeyini ölçmüştür. Ölçüm sonuçlarında laboratuarda, International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) tarafından verilen değerin üzerinde bir elektromanyetik kirlilik olduğunu ve bununda sağlık için tehlikeli seviyeler olduğunu söylemiştir.

Bilgisayar laboratuarları gibi artık evler, sınıflar ve okullar da elektromanyetik kirliliğe maruz kalmaktadır. Bunun en önemli sebeplerinden birisi, teknoloji çağında yaşamamızın bir sonucu olarak, artık cep telefonları, dizüstü bilgisayarlar, kablosuz modemler gibi teknolojik cihazların hayatımızın bu denli içerisine girmesi ve kullanıcı kitlesinin yaşının sürekli azalmasıdır. Elektromanyetik kirlilikten korunmak adına söz konusu cihazların kullanılmamasını önermek doğru değildir. Ancak sağlığımızı tehdit etmeden bilinçli kullanılması sağlanabilir. Bu çalışma ile görülmektedir ki, öğrencilerde elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların yanlış kullanım alışkanlıkları mevcuttur. Öğrencilerin, elektromanyetik kirlilik kavramını, elektromanyetik kirliliğin nasıl oluştuğunu ve elektromanyetik kirliliğin insan sağlığına etkilerini bilmedikleri ve bu sebeple söz konusu teknolojik cihazları bilinçsizce kullandıkları sonucu ortaya çıkmıştır. Bu çalışma ile söz konusu elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazları bilinçli ve sağlıklı kullanma adına öğrencilerde farkındalık oluşturulduğu düşünülmektedir.

5.3. Öneriler

Bu bölümde araştırmanın nicel ve nitel verilerinden elde edilen sonuçlar ve araştırmacının uygulama esnasındaki deneyimlerinden yola çıkılarak, araştırmacılar ve öğretmenler için bir takım önerilere yer verilmektedir.

1. Elektromanyetik kirlilik en önemli çevre sorunlarından birisidir. Ancak çevre sorunları ile ilgili öğrencilerin bilgi, tutum, farkındalık ve davranış düzeylerinin tespit edildiği pek çok çalışma olmasına rağmen, elektromanyetik kirlilikle ilgili bulunmamaktadır. Bu sebeple, araştırmacılar tarafından öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe ilişkin bilgi, tutum, farkındalık ve davranış düzeylerini tespit eden çalışmalar yapılabilir.

2. Çevre sorunları ile ilgili alanyazında bir çok ölçek geliştirilmiş ancak elektromanyetik kirlilikle ilgili bilgi, tutum, davranış ve farkındalık ölçeklerinin eksik olduğu tespit edilmiştir. Alanyazına söz konusu ölçeklerin kazandırılması gerektiği düşünülmektedir.

3. Bu çalışma ile öğrencilerin, elektromanyetik kirliliğe sebep olan teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeyleri çeşitli değişkenler açısından incelenirken, söz konusu teknolojik cihazlar, cep telefonu, dizüstü bilgisayar, kablosuz modem ve baz istasyonları ile sınırlandırılmıştır. Elektromanyetik kirliliğe sebep olan diğer teknolojik cihazlarla ilgili de çalışmalar yapılabilir.

4. Bu çalışma ile öğrencilerin birçoğunun cep telefonlarının SAR değerinden habersiz olduğu tespit edilmiştir. SAR değeri yüksek olan cep telefonlarının ise daha çok elektromanyetik kirliliğe sebep olduğu bilinmektedir. Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) cep telefonlarının SAR değerlerini, telefon kutularının dış yüzeyine büyük puntolarla yazdırılabilir.

5. Öğrencilerin çevre sorunlarına yönelik farkındalık düzeylerine çeşitli öğretim yöntemlerinin etkisinin araştırıldığı pek çok çalışma olmasına rağmen elektromanyetik kirlilikle ilgili bulunmamaktadır. Bu anlamda çalışmalar yapılabilir.

6. Bu çalışma ile ortaokul ve lise öğrencilerine elektromanyetik kirlilikle ilgili eğitim verilmiştir. Ancak görülmektedir ki, toplumun bu konuda bilgilendirilmeye ihtiyacı vardır. Böyle bir eğitim anne-baba, üniversite öğrencileri gibi çalışma gruplarına da tekrarlanabilir.

7. Bu çalışmanın hazırlık ve gelişim aşamalarında MEB ders kitapları incelenmiş, ancak çevre kirliliği sebeplerinden birisi olan elektromanyetik kirliliğe ilişkin içeriğe yeterince yer verilmediği tespit edilmiştir. Elektromanyetik kirlilik kavramına öncelikle öğretim programlarında ve buna bağlı olarak hazırlanan ders kitaplarında yer verilebilir.

8. Öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe ilişkin bilgi, tutum, davranış ve farkındalık düzeylerini çeşitli değişkenler açısından araştıran çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

Acar, N. V. (2004). *Ne kadar farkındayım: Gestalt terapi* (2. Baskı). Ankara: Babil Yayınevi.

Aksoy, B. A. (2006). *Mobil telefon kullanımına bağlı oluşan 900-1800 mhz radyo frekans dalgalarının meydana getirdiği elektromanyetik alanın iliak kanat kemik mineral yoğunluğuna etkisi.* Tıpta Uzmanlık Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Isparta.

Aksu, Y. (2009). *Fen ve teknoloji ile sınıf öğretmenlerinin çevre sorunlarına yönelik tutumlarının belirlenmesi (Burdur ili örneği).* Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

Alagöz, B. (2009). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarında çevre bilincinin geliştirilmesinde probleme dayalı öğrenme yönteminin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Albini, L., Burrascano, P.and Fiori, S. (2002). *A* feasibility study for electromagnetic pollution monitoring by electromagnetic-source localization via neural ındependent component analysis. *Neurocomputing, Special issue on "Evolving Solution with Neural Networks,* Italy.

Alp, E., Ertepinar, H., Tekkaya, C. ve Yilmaz, A. (2006). A statistical analysis of children's environmental knowledge and attitudes in Turkey. *International Research in Geographical and Environmental Education, 15* (3), 210–223p.

Altın, M. (2001) *Biyoloji öğretmeni adaylarında çevre eğitimi.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Altun, N. (2001). *Elektromanyetik dalgaların insan vücudu üzerindeki biyolojik etkileri.* Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S. ve Yıldırım, E. (2010). S*osyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamalı* (6. Baskı). Sakarya: Sakarya Yayıncılık.

Aral Sırav, B. (2008). *900 MHz ve 1800 MHz radyo frekans radyasyonun kan beyin bariyerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Arcury, T.A. ve Christianson, E.H. (1993). Rural-urban differences in environmental knowledge and actions, *The Journal of Environmental Education, 25* (1), 19-25.

Aslan, Z. (2001). Işık kirliliği, diğer ülkeler ne yapıyor?, Ulusal Işık Komitesi., http: www.tug. tubitak.gov.tr

Aslan, Z., Onaygil, S. (2001). Işık kirliliği ve enerji tasarrufu, Ulusal Işık Komitesi., http: www.tug. tubitak.gov.tr

Atabek Yiğit, E. (2009). *Çevre sorunları*. V. Sevinç. (Editör). *Eğitim fakülteleri için genel çevre bilimi*, Ankara: Maya Akademi Yayınları, 127-156.

Ayas, A. ve Akdeniz, A.R. (1993). Development of the Turkish secondary science curriculum. *Science Education 77* (4), 433 – 440.

Badem, N. (2010). *4. sınıf öğrencilerinde gezi-gözlem ile desteklenmiş öğretimin çevre kirliliği ile ilgili farkındalıklarının oluşumuna etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Balcı, A. (2001). *Sosyal bilimlerde araştırma: yöntem, teknik, ilkeler,* Ankara: PegemA Yayıncılık.

Balmori, A. (2006). The incidence of electromagnetic pollution on the amphibian decline: Is this an important piece of the puzzle? *Toxicological & Environmental Chemistry*, *88*(2), 287-299.

Balmori, A. (2009). Electromagnetic pollution from phone masts. *Effects on Wildlife. Pathophysiology*, 1-9.

Bayram, A. (2005). '*Türkiye'de hava kirliliği sorunu ve çözüm önerileri'. Avrupa Birliği Sürecinde Türkiye'de Çevre Yönetimi*, Ankara: Ak-Tel Mühendislik Yayını 109-137.

Bellieni, C. V., Pinto I., Bogi, A., Zoppetti, N., Andreuccetti, D. and Buonocore, G. (2012). Exposure to electromagnetic fields from laptop use of "laptop" computers. *Archives of Environmental & Occupational Health, 67*(1), 31-36.

Benzer, E. (2010). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımıyla hazırlanan çevre eğitimi dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre okuryazarlığına etkisi.* Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Berman E., Carter H. B., House D. (1982). Observations of Syrian hamster foetuses after exposure to 2450 MHz microwaves. *J. Microwave Power (17),* 107–112.

Bloor, M. and Wood, F. (2006). *Keywords in qualitative methods*. *a vocabulary of research concept*. London: Sage Publications.

Bold, A., Toros, H. ve Şen, O. (2003). *Manyetik alanın insan sağlığı üzerindeki etkisi.* O. Şen, L. Şaylan, K. Koçak, H. Toros (Editörler). *3. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu Bildiri Kitabı.* İstanbul, ss.62-68.

Borbely AA, Huber R, Graf T, Fuchs, B. Gallmann, E. and Achermann, P. (1999). Pulsed high–frequency electromagnetic field affects human sleep and sleep electroencephalogram. *Neurosci Lett 275: 207–210*.

Bozkurt, M. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre kavramları ile ilgili algılamalarının değerlendirilmesi ve bu algılamalarının çevreye yönelik tutumları ile tutarlılığının incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Bozkurt, O. (Editör). (2010*). Çevre eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Brannen, J. and Halcomb, E. J. (2009). *Data collection in mixed methods research*. Andrew, S. and Halcomb, E. J. (Editors). *Mixed methods research for nursing and the health sciences.* London: Wiley-Blackwell.

Brisk, M.A. (2000). Çevre dostu 1001 *proje, öğrenciler için uygulamalı çevrecilik egitimi*, (çev: Seniha Yavaş vd.), Beyaz Yayınları: 109, İstanbul.

Büyüköztürk Ş. (2002). Faktör Analizi: Temel Kavramlar ve Ölçek Geliştirmede Kullanımı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi, 8* (32).

Büyüköztürk, S. (2008). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı*, Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2011). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Caldarelli, M. K. (2004). *Targeting Environmental Beliefs in a Community College Environmental Science Course*. Doctoral Dissertation. Pennsylvania State University. USA.

Cansaran, A. ve Yıldırım, C. (2008). *Toprak ve su*. O. Bozkurt, (Editör), *Çevre Eğitimi* Ankara: Pegem Akademi, s.125-152.

Cansız, M. (2010). *Diyarbakır il merkezinin elektromanyetik alan haritasının çıkarılması ve durum değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi. Diyarbakır.

Chakraborty, R.C. (2007). *Electromagnetic pollution causing health hazards how do you campaign to resolve issues?* http://www.myreaders.info/01_Electromagnetic-pollution-causing-health-hazards.pdf adresinden 4 Eylül 2012 tarihinde alınmıştır.

Charles, M. C. and Mertler, C. A. (2002). *Introduction to educational research* (4 ed.) Boston, MA; Allyn & Bacon.

Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences. (2nd ed.), New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Creswell, J.W. and Plano-Clark, V.L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. California: Sage Publications.

Çabuk, B. (2001). *Okulöncesi dönem çocuklarının çevre ile ilgili farkındalık düzeyleri.* Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çekmez, E., Yıldız, C. ve Bütüner, S.Ö. (2012). Phenomenographic research method. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)* 6(2), 77-102.

Çelikkıran, A. (1997). *Çevre sorunları ve eğitim*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.

Çokadar, H., Türkoğlu, A. ve Gezer, K. (2006). *Çevre sorunları*, M.Aydoğdu ve K.Gezer. (Editörler). *Çevre Bilimi,* Ankara: Anı Yayıncılık, 86-96.

Demir, T. (2005). *Elektromanyetik alanların etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Demirel, Ö., Kalın, A. ve Ustasüleyman, T. (1997). Trabzon Kenti Kirlilik Araştırması Kapsamında Çevre Gürültüsü Sorunun İncelenmesi. *K.T.Ü. Dergisi,* Orman Fak.Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Trabzon.

Dinçer, H. (2000). Elektromanyetik ısınımlar ve insan sağlığına etkileri, *Elektrik, Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliği Sempozyumu 8–12 Kasım, Bursa.*

Dinçer, M. (1996), *Çevre gönüllü kuruluşları, Türkiye çevre vakfı yayını, TÇV* Yayın No: 110, Ankara: Önder Matbaa.

Doelsch, E., Saint Macary H. and Van Kerchove V. (2006). Sources of very heavy metal content in soils of volcanic island (La Reunion). *Journal of Geochemical Exploration.* 88, 194-197.

Doğan, M. (1997). DPT, *Ulusal çevre eylem planı: eğitim ve katılım*, Türkiye çevre Vakfı.

Dokuzcan, H. (2006). *Işık kirliliği açısından kent aydınlatması ve Taksim meydan örneği*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

DPT- TC Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı. (1997). *Enerji sektöründen kaynaklanan hava kirliliği.* Ulusal Çevre Eylem Planı. Ankara; TC Sağlık Bakanlığı.

Durusoy, R., Hassoy, H., Karababa A.O. ve Özkurt, A. (2011). *Bornova'da 2150 Lise Öğrencisinin Cep Telefonu Kullanımı ve İlişkili Semptomlar.* Elektromanyetik Alanlar ve Etkileri Sempozyumu, İstanbul.

Düzgün, S. (2009). *Elektromanyetik alanların insan sağlığı üzerindeki zararlı etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Ekici, G. (2005). Lise öğrencilerinin çevre eğitimine yönelik tutumlarının incelenmesi, *Eğitim Araştırmaları Dergisi 18,* 71-83.

Ekiz, D. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, Ankara: Anı Yayıncılık.

Elbir T, Müezzinoğlu, A. ve Bayram, A. (2000). Evaluation of some air pollution indicators in Turkey. *Environ Int. 26*, 5-10.

Elhasoğlu, D.(2006). *Elektromanyetik kirliliğin zararlı etkileri.* Yüksek Lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Erdoğan, Y. (2007). Electromagnetic pollution in the computer labs: the effects on the learning environment. *Essays in Education. 22,* 78-86.

Ermol, C. (2008). *900 ve 1800 mhz mobil telefonların oluşturduğu elektromanyetik alanın tendon iyileşmesine etkisi: ratlarda deneysel çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi. Isparta

Ertekin, K. G. (2011). Avrupa birliği çevre politikaları ve sürdürülebilir kalkınma arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. kemalgurcanertekin.com/.../AVRUPA+B$C4$B0RL$C... – adresinden 20.07.2013 tarihinde indirilmiştir.

Erten, S. (2005). Okul öncesi öğretmen adaylarında çevre dostu davranışların araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28,* 91-100.

Eser, A. (2012). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin insani değerler düzeyleri ile çevresel tutumları arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

ETKB, 2012. Enerji, Elektrik, http://www.enerji.gov.tr/ index.php?dil=tr&sf=webpages&b=elektrik&bn=219&hn =219&nm=384&id=386, adresinden 25. 01. 2012 tarihinde indirilmiştir.

Feychting, M., Ahlbom, A. and Kheifets L. (2005). EMF and health. *Annu Rev Public Health*, 26: 165-89.

Fisman, L. (2005) The effect of local learning on environmental awareness in children: an empirical ınvestigation, *The Journal of Environmental Education, 36* (3), 39-50.

Fraenkel, J. R. and Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education.* 6th Edition, Boston: McGraw Hill.

Gabriel, C. (2005). Dielectric properties of biologial tissue, veriation with age, *Bioelectromagnetics, 7*(12), 8.

Garaj Vrhovac V., Fucic A., and Horvat D. (1992). The correlation between the frequency of micronuclei and spesific chromosome aberrations in human lymphocytes exposed to microwave radiation in vitro. *Mutation Res 281*(3), 181–186.

Gerçek, N. (2009). GSM *baz istasyonlarının sökülmesine devam ediliyor*, Elektrik Mühendisleri Odası, 437: 25-27.

Gosling, J. (2004). *Introductory statistics: a comprehensive, self-paced, step by step statistics course for tertiary students.* Australia, Glebe: Pascal Press.

Gökçe, N., Kaya, E., Aktay, S. ve Özden, M. (2007). Elementary students' attitudes towards environment, *Elementary Education Online, 6*(3), 452-468.

Gökmen, S. (2007). Genel ekoloji. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Graham, C., Cook, M.R., Cohen, H.D. and Gerkovıch, M.M. (1994). Dose response study of human exposure to 60 hz electric and magnetic fields. Bioelectromagnetics, 15, 447–463.

Greenberg, E. (2010). *An activist's journey to raise awareness about electromagnetic pollution*, 19 (4). 56-65. Explore Publication.

Greengard, R. (2008). Türkiye'de Mobil Teknolojilerin Kullanımına Yönelik Toplumsal Cinsiyet Ayrımının Kapatılması: Zorluklar ve Fırsatlar http://www.teknolojidekadinhareketi.org/Files/Report/report_mwomen_rapor_ozeti.pdf , adresinden 27.07.2013 tarihinde indirilmiştir.

Güler, Ç. (1992). *Çevre ve sağlık*, Ankara: Tıbbi Dokümantasyon Merkezi Yayınları.

Güler, Ç. ve Çobanoğlu, Z. (1994). Elektromanyetik radyasyon, Ankara: *Sağlık Bakanlığı, Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi*.

Güler, E. (2013). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin çevre okuryazarlığı düzeylerinin belirlenmesi ve öğrencilerin okuryazarlığı düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Güler, İ., Çetin, T., Özdemir, A.R. ve Uçar, N. (2010). *Türkiye elektromanyetik alan maruziyet raporu*, BTK, Sektörel Araştırma ve Stratejiler Dairesi Başkanlığı.

Güler. Ç. (1991). Çevre ve sağlık üzerine etkileri, *Sağlık, Toplum ve Çevre Bülteni, 1, 3,* 3 -8.

Gür, K. (2009). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin çevre bilinci kazanım düzeylerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.

Güven, E. (2011). *Çevre eğitiminde tahmin-gözlem-açıklama destekli proje tabanlı öğrenme yönteminin farklı değişkenler üzerine etkisi ve yönteme ilişkin öğrenci görüşleri.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Güven, E. ve Aydoğdu, M. (2011). Determination of candidate science teachers' knowledge levels towards environmental problems. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 15,* 2781–2784.

Hayta, B. A. (2006). Çevre kirliliğinin önlenmesinde ailenin yeri ve önemi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD), 7*(2), 359- 376.

Hertsgaard, M. (2001). *Yeryüzü gezgini*. İstanbul: Tema Vakfı Yayınları.

http://www.cevreonline.com/cevrekr/elektromanyetik_cihazlar.htm adresinden 01.08.2013 tarihinde alınmıştır.

IEGMP (2000). Independent Expert Group on Mobile Phones Raporu, "Mobile Phones and Health", (http://www.iegmp.org.uk) adresinden 01.08.2013 tarihinde indirilmiştir.

International Technology Education Association (ITEA). (2000). *Technology for all american project; standards for technological literacy:* Content for The Study of Technology Reston, Virginia.

İnce, T. (2007). *Elektromanyetik kirlilik.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

İşyar, N. (1999). *İlköğretim (3.,4.,5. sınıf) öğrencilerinin olumlu çevresel tutumlarının yas ve sosyo-ekonomik düzeye göre değerlendirilmesi,* Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.

Jaus, H. H. (1984). The Development and retention of environmental attitudes in elementary school children, *The Journal of Environmental Education 15*(3), 33-36.

Jingliang, W., Yunhan, H., Ya, L., Xlang, H., Xiafei, W. and Yuanmei, J. (2004). An analysis of environmental awareness and environmental education for primary school and high school students in kunming. *Chinese Education and Society. 37*(4), 24-31.

Johnson, R. B. and Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. *Educational Researcher, 33*(7), 14–26.

Kabaş, D. (2004). *Kadınların çevre sorunlarına ilişkin bilgi düzeyleri ve çevre eğitimi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kahyaoğlu, E. (2011). *An assessment of envıronmental literacy of turkish science and technology teachers.* Doktora Tezi, ODTÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kang G. H., Lee C. H., Seo J. W., Sung R. H., Chung Y. H., Lee S. K., Suh Y. H. ve Chi J. G. (1997). In vivo study on the harmful effect of the extremely low frequency unipolar pulsating magnetic field in mice. *Korean Medical Science 12*(2), 128–134.

Kapucu, N., Develi, İ. ve Sorgucu, U. (2011). *Arama ve aranma sırasında gsm 900 mhz cep telefonunun yaydığı elektromanyetik radyasyonun değişiminin deneysel olarak gözlenmesi.* Elektrik-Elektronik ve Bilgisayar Sempozyumu, Fırat Üniversitesi, Elazığ.

Kapyla, D. and Wahlstrom, J. (2000). "Evaluating the Effectiveness of Residential Environmental Education Program" *The Journal of Environmental Education*. *31*(2), 31-37.

Karabiber Z. (1991). Gürültü-insan etkileşimi- Boğaziçi Üniversitesi. Çevre Bilimleri Enstitüsü. *Türkiye'de Çevre Kirlenmesi Öncelikleri Sempozyumu* I.Bildiriler, I. Cilt. İstanbul.

Karasar, N. (2002). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Karasek, M., Woldanska-Okonska, M., Czernicki, J., Zylinska, K., and Swietoslawski, J. (1998) Chronic exposure to 2.9 mT, 40 Hz magnetic field reduces melatonin concentrations in humans. *J. Pineal Res. 25*, 240–244.

Kaya, E., Akıllı, M. ve Sezek, F. (2009). Lise öğrencilerinin çevreye karşı tutumlarının cinsiyet açısından incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9*(18), 43-54.

Keleş, R. ve Hamamcı, C. (2002). *Çevrebilim.* (4. basım). Ankara: İmge Yayınları.

Kilbourne, W. E., Beckmann, S. C., Lewis, A. and Dam, Y. V. (2001). A multinational examination of the dominant social paradigm in environmental attitudes of university students. *Environment & Behavior, 33*(2), 209-229**.**

Kline, P. (1994). *An easy guide to factor analysis.* London: Routledge.

Koşalay, İ. (2008). *Enerji iletim hatlarının meydana getirdiği elektromanyetik alanlar ve değerlendirmeler*, 7. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, İstanbul.

Krause C. M, Sillanmaki, L., Koivisto, M. Haggqvist, A, Saarela, C., Revonsuo, A., Laine, M. and Hamalainen, H et al. (2000). Effects of electromagnetic field emitted by cellular telephones on the EEG during a memory task. *NeuroReport 11,* 761–764.

Kuş, E. (2003). *Nicel- nitel araştırma teknikleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Lincoln, Y. S. and Guba, E. G. (1985). Naturalistic inquiry. Newbury Park, CA: Sage.

Lomigo, J. (2002). *A study of the reported long term attitudinal and behavioral effects of an eight-grade environmental education project and the development of an innovation configuration to promote environmental education*. Ph.D Thesis. St. Andrews University, Scotland.

London, S.J., Thomas, D.C., Bowman, J.D., Sobel, E., Cheng, T.C. and Peters, J.M. (1991). Exposure to residential electric and magnetic fields and risk of childhood leukemia. *Am. J. Epidemiol., 134*, 923–993.

Makki, M.H., A. E. Khalick, F. and Boujaoude, S. (2003). Lebanese secondary school students' environmental knowledge and attitudes, *Environmental Education Research, 9* (1), 21–33.

Mann K, and Roschke J. (1996). Effects of pulsed high–frequency electromagnetic fields on human sleep. *Neuropsychobiology 33: 41–47*.

Mavi, B. (2004). *Isparta'daki baz istasyonlarının çevresindeki radyasyonun ölçülmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

McMillan, J. H. and Schumacher, S. (2010). *Researching education, evidence-based inquiry*. (7th edition). Boston, MA: Pearson Education Inc.

Miles, M.B. and Huberman, M.A. (1994). *An expanded sourcebook qualitative data analysis*. London: Sage Publication.

Miller, H. and Shaw, S. , 2001, *Geographic ınformation systems for transportation principles and applications*. England: Oxford University-Press.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2006). Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2011). *Çevre sağlığı elektromanyetik kirlilik.* 2011. Ankara.

Morrone, M., Mancl, K. and Carr, K. (2001). Development of a metric to test group differences in ecological knowledge as one component of environmental literacy. *Journal of Environmental Education, 32*(4), 33-42.

Moulder, J, E and Foster, K, R. (1995). Biological effects of power frequency fields as they relate to carcinogenesis, *Proc Soc Exper Biol Med, 209:* 309–324.

Moulton Howe, L.(2008). *Growing concern about electromagnetic pollution and cell phones.* http://www.earthfiles.com/subscription.php?accesscheck=%2Fnews.php adresinden 5 Eylül 2012 tarihinde indirilmiştir.

Mousa, A., Salameh, R., Abu Shmase, R. and Hijjeh, K. (2009). Awareness of electromagnetic pollution at homes. *2nd International Conference on the Palestinian Environment Conference,* Palestine.

Mutlu, M. (2006). *Doğal hayatı koruma*. M. Aydoğdu ve K. Gezer (Editörler), Çevre Bilimi (125-144). Ankara: Anı Yayıncılık.

Nageswari, S. K. (2003). Biological effects of microwaves and mobile telephony, *Proceedings of the International Conference on Non-Ionizing Radiation at UNITEN (ICNIR 2003)* Electromagnetic Fields and Our Health Conference.

Nagy, S. and Biber, H. (2010). *Mixed methods research*. New York and London: The Guilford Press.

Nalçacı, İ.Ö. (2012). *Çevremizdeki kirlilik konusunun ilköğretimde yaratıcı drama yöntemi ile işlenmesi ve öğrenci farkındalığına etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Nazıroğlu, M. (2011). *Kablosuz internet (2.45 GHz) kalsiyum iyon sinyalini bozarak beyin faaliyetlerini bozuyor mu?* Elektromanyetik Alanlar ve Etkileri Sempozyumu. İstanbul.

Neuman, W. L. (2012). Toplumsal araştırma yöntemleri: nicel ve nitel yaklaşımlar I-II. Cilt (5. Basım). İstanbul: Yayın Odası.

Oğuz, D., Çakci, I. ve Kavas, S. (2010). Environmental awareness of university students in Ankara, Turkey. *African Journal of Agricultural Research, 5*(10), 2629-2636.

Okur, E. ve Özdilek Yalçın Ş. (2013). Enerjinin etkin kullanımı ve teknolojik kirlilik farkındalık ölçeği, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, www.researchgate.net/publication/232066832_Efficient_Use_of_Energy_and_Technological_Pollution_Awareness_Scale/file/9fcfd5075207785b9c.pdf adresinden 28.07.2013 tarihinde indirilmiştir.

Onuk, N. T. (2008). *Kentsel dış mekânların aydınlatılması kapsamında ışık kirliliğinin irdelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Onwuegbuzie, A.C. and Leech, L.N. (2006). Linking research questions to mixed methods data analysis procedures, *The Qualitative Report, 11*(3) 474-498.

Oweini, A. and Houri, A. (2006), Factors affecting environmental knowledge and attitudes among lebanese college students, applied, *Environmental Education and Communication 5,* 95-105.

Öcal, G. (2012). Toprak kirliliği ve çevreye etkisi. dosya.trabzongenctema.org/dergi/pdf/2009-denge/24-27.pdf adresinden 31.07.2013 tarihinde indirilmiştir.

Önal, E. (2005). *Elektromanyetik alanların canlı organizmalara etkilerinin incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Özdemir, A ve Yapıcı, E .(2010). Öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalık ve ilgi düzeylerinin karşılaştırılması, *Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi 1*(1), 48-56.

Özdemir, A. (2003) *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin çevre bilgi ve bilinçlerinin araştırılması.* Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Özdemir, O. (2010). Doğa deneyimine dayalı çevre eğitiminin ilköğretim öğrencilerinin çevrelerine yönelik algı ve davranışlarına etkisi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27,* 125-138.

Özey, R. (2004). *Günümüz dünya sorunları*, İstanbul: Aktif Yayınevi.

Özsevgeç- Cerrah, L.(2009). *Çevre bilimine giriş*, V. Sevinç. (Editör). Eğitim fakülteleri için genel çevre bilimi, Ankara: Maya Akademi Yayınları, ss 13-20.

Öztürk, E. (2004). *WLAN kablosuz yerel alan ağları (wireless local area networks) teknolojisinin incelenmesi, mevcut düzenlemelerin değerlendirilmesi ve ülkemize yönelik düzenleme önerisi*. Uzmanlık Tezi. Ankara.

Pakbaş, İ. (2008). *Cep telefonlarından yayılan 900 MHZ elektromanyetik alanın rat immün sistemi üzerine etkilerinin araştırılması.* Tıpta Uzmanlık Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Isparta.

Paksoy, K. (2001). *Elektromanyetik kirlilik, etkileri, korunma ve yararlanma yöntemleri.* Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi, Kayseri.

Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods.* (3rd Ed). USA: Sage Publications.

Pearson, G. and Young, A. T. (2002). Technically speaking: Why all Americans need to know more about technology. *The Technology Teacher, 62,* 8-12.

Pehlivan, F. (1989). *Biyofizik,* Ankara: Pelin Ofset Matbaa.

Peri, B. ve Karaağaç, B. (2010). *Biyoloji 9*. Ankara: Palme Yayıncılık.

Perron, G.M., Cote, R. P. and Duffy, P.F. (2006). Improving environmental awareness training in business, *Journal of Cleaner Production 14,* 551-562.

Punch, K. F. (2005). *Sosyal araştırmalara giriş: nicel ve nitel yaklaşımlar.* Ankara: Siyasal Kitabevi.

Ramsey, C.E. and Rickson, R.E. (1976). Environmental knowledge and attitudes, *The Journal of Environmental Education 8* (1), 10-18.

Richard, D. E. and McGarrity, J. (1994). Early adolescents' perceptions of relative risk from 10 societal and environmental hazards. *The Journal of Environmental Education, 26*(1), 16-23.

Russell, B. and Purcell, J. (2009). *Online research essentials: designing and implementing research studies*. USA: Jossey-Bass, A Wiley Imprint.

Safel, R. (2001). *Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O Planlama ve İktisadi Araştırmalar Grup Yönetmenliği Sektör Araştırmaları Serisi* No:25 Telekomünikasyon Sektörü 1.Baskı , Ankara.

Said, A. M., Ahmadun, F.R., Laily Hj. Paim, L. H. and Masud, J. (2003) Environmental concerns, knowledge and practices gap among Malaysian teachers, *International Journal of Sustainability in Higher Education, 4* (4), 305 – 313.

Said, A. M., Yahaya, N. and Ahmadun, F. R. (2002). Environmental comprehension and participation of Malaysian secondary school studens. E*nvironmental Education Research, 13*(1), 17-31.

Sandström, M. et al. (1998). Subjective symptoms among mobile phone users in Sweden and Norway, a Swedish–Norwegian epidemiological study; *Bioelectromagnetic Society*, Tampa.

Sarıgöz, A., Karakuş, A. and Irak, K. (2012). Meslek yüksekokulu öğrencilerinin elektromanyetik kirlilik ile ilgili görüşlerinin değerlendirilmesi, *Electronic Journal of Vocational Colleges,*1-8.

Seidman, I. (2006*). Interviewing as qualitative research. A Guide for Researchers in Education and the Social Sciences* 3rd Ed. Published by Teachers College Press, 1234 Amsterdam Avenue, New York.

Serway, R. A. (1996). *Physics For scientists & Engineer with modern phycıcs*. Çeviri editörü Kemal Çolakoğlu, Ankara: Palme Yayıncılık.

Sevgi, L. (2000). Elektromanyetik kirlilik EMO, elektrik mühendisleri odası, Ankara.

Sevinç, V. (Editör). (2009). *Eğitim fakülteleri için genel çevre bilimi*, Ankara: Maya Akademi Yayınları.

Seyhan, N. (2010). Elektromanyetik kirlilik ve sağlığımız, *Nöropsikiyatri Dergisi, Galenos Yayınevi, 47.*

Sheynkin, Y., Jung, M., Yoo, P., Schulsinger, D. and Komaroff, E. (2005). Increase in scrotal temperature in laptop computer users *Human Reproduction ,20*(2), *452-455.*

Sirav, B., Seyhan, N. and Blood, B. (2009). Disruption by Continuous Wave Radio Frequency Radiation, *Electromagnetic Biology and Medicine, 28*(22), 215.

Slimak, M. W. and Dietz, T. (2006). Personal values, beliefs and ecological risk perception. *Risk Analysis, 26*(6), 1689-1705.

Solmaz, G. (2010). *İşbirlikli öğrenme yoluyla kavramsal anlamaya yönelik öğretimin öğrencilerin çevre kavramlarını anlamalarına ve çevre farkındalıklarına etkisi:7. sınıf insan ve çevre ünitesi örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Sorgucu, U. (2011). *Erciyes Üniversitesi kampüsünde GSM900 ve GSM1800 şebekelerinin oluşturduğu elektromanyetik kirliliğin ölçülmesi ve değerlendirilmesi.* Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Sorgucu, U., Kavalcı, Y. ve Develi, İ. (2011). *GSM sistemlerin türkiye'deki gelişimi ve baz istasyonlarının elektromanyetik kirlilikteki rolü*, 6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11), Elazığ.

Strauss, A. and Corbin, J. (1998). *Basics of qualitative research: techniques and procedures for developing grounded theory.* Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Şişli, N.(1999), *Çevre bilim*, Ankara: Gazi Kitapevi.

Şüyün, B. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik bilinç ve algılamaları,* Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Tabachnick, B. G. and Fidell, L. S. (1989). Using multivariale statistics. (2nd edition). Cambridge: Harper and Row Publication.

Taktak, F., Tiryakioğlu, İ. ve Yılmaz, İ. (2005). GPS'de Kullanılan Elektromanyetik Dalgaların İnsan Sağlığına Etkilerinin İrdelenmesi, *2. Ulusal Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu,* 641-648.

Tanık, N. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının çevre kimliklerinin ve çevre dostu davranışlarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Taşar M. F. ve Orbay, M. (2011). (Editörler). *Genel fizik I, Newtoncu kuvvet ve hareket teorisi.* Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Taşar, M. F. ve Orbay, M. (2010). (Editörler). *Genel fizik II, Klasik elektrik ve manyetizma teorisine giriş.* Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Taşdelen, M. (2012). *Kablosuz internet sistemlerinin kanser hücre hatlarına olan etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.

Taşkın, O. (2009). The environmental attitudes of Turkish senior high school students in the context of postmaterialism and the new environmental paradigm. *International Journal of Science Education, 31*(4), 481-502.

Tekintanağaç, Y. (2006). *Cep telefonları tarafından oluşturulan elektromanyetik alanın kobay ekg'si üzerine etkisi.* Yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van.

Teksöz, G., Şahin, E. ve Ertepınar, E. (2010). Çevre okuryazarlığı, öğretmen adayları ve sürdürülebilir bir gelecek, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 39,* 307-320.

Temur, S. ve Yalçın, K. (2001). Bilgisayar teknolojisi ve kullanımı. Konya: Çizgi Yayınları.

Tıraş, H. (2012). Sürdürülebilir kalkınma ve çevre: teorik bir inceleme. http://iibfdergisi.ksu.edu.tr/Imagesimages/files/2012-2-5_0.pdf. Adresinden 26.07.2013 tarihinde indirilmiştir.

Tikka, P.M., Kuitunen, M.T. and Tynys, S.M. (2000). Effects of Educational Background on Students' Activity Levels and Knowledge Concerning The Environment, *The Journal of Environmental Education 31*, 12-20p.

Timur, B. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin gelişimi.* Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

TMMOB (2012). Elektronik Mühendisleri Odası, İzmir, http://www.emo.org.tr/ekler/99bb08f940d7461_ek.pdf. Adresinden 21.01. 2013 tarihinde indirilmiştir.

Tont, S. A. (2001). *Sulak bir gezegenden öyküler*. Ankara: Tübitak Popüler Bilim.

TUİK(2005). Hanehalkı bilişim teknolojileri kullanım araştırması, No:179. http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=1 adresinden 10.08.2013 tarihinde indirilmiştir.

TUİK (2011). Bilgi toplumu istatistikleri, DPT Yayınları, No: 2826.

TUİK(2012). Hanehalkı bilişim teknolojileri kullanım araştırması, No:10880, http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=10880 adresinden 10.08.2013 tarihinde indirilmiştir.

Tuğral, N.(2006). *Kablosuz bilgisayar ağlarının karşılaştırmalı incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tuncer, G., Ertepinar, H., Tekkaya, C. ve Sungur, S. (2005). Environmental attitudes of young people in Turkey: effects of school type and gender. *Environmental Education Research, 11(2),* 215-233.

Tunç Özbebek, A., Ömür Akdemir, G. ve Düren, Z. (2012). Çevresel Farkındalık, *İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, 47,* 227-246.

Turner, B. L, II, Kasperson, R. E., Meyer, W. B., Dow, K. ve Golding, D. (1991). Two types of global environmental change: definitional and spatial scale issues in their human dimensions. *Global Environmental Change 1,* 14-22.

Tüfenkçi, E. (2006). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinde etnobotanik çalışmalarla çevre duyarlılığı ve farkındalığının sağlanması.* Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

Türk Dil Kurumu, Büyük Türkçe Sözlük. (2010). http://www.tdkterim.gov.tr/bts/ adresinden 05.08.2013 tarihinde indirilmiştir.

Türkkan, A. ve Pala, K. (2009). Çok düşük frekanslı elektromanyetik radyasyon ve sağlık etkileri. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi,* 14(2).

Türkoğlu, B. (2006). *Toprak kirlenmesi ve kirlenmiş toprakların ıslahı*. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Uşak, M. (2006). Çevre nedir?, M. Aydoğdu ve K. Gezer. (Editörler) *Çevre bilimi*, Ankara: Anı Yayıncılık, 2-9.

Uygunol, O. ve Durduran, S.S. (2008). *Elektromanyetik kirlilik haritalarının coğrafi bilgi sistemi (cbs) yardımıyla oluşturulması.* TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ankara Şubesi I. CBS Günleri Sempozyumunda sunuldu, Ankara.

Uygunol, O. ve Durduran, S.S. (2009). *Gsm baz istasyonlarında elektromanyetik kirlilik haritalarının coğrafi bilgi sistemi (cbs) yardımıyla oluşturulması; Konya örneği.* TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara.

Uzun, N. (2007). *Ortaöğretim öğrencilerinin çevreye yönelik bilgi ve tutumları üzerine bir çalışma.* Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ünal, S. (2011). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin çevre bilgisi ve çevreyle ilgili tutumlarının incelenmesi: Dikili ilçesi örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Ünal, Ş. (2010). *Orta Öğretim 10. Sınıf seviyesindeki öğrencilerin çevre bilinci düzeylerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Vatau, D., Surianu, F., Bianu, A. and Olariu, A. (2009). *Considerations on the electromagnetic pollution produced by high voltage power plants.* N. Mastorakis, V. Mladenov, V. T. Kontargyri. (Editörler) *Proceedings of the European computing.* İkinci cilt. Springer, *181-186*.

Vaughan, C., Gack, J., Solorazano, H. and Ray, R. (2003). The effect on environmental education on school children, their parents, and community members: a study of intergenerational and intercommunity learning. *The Journal of Environmental Education, 34*(3), 12-21.

Yalçınkaya, E. (2012). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin çevre sorunları farkındalık düzeyleri, *Marmara Coğrafya Dergisi, 25,* 137-151.

Yavuz, S. (2006). *Proje tabanlı öğrenme modelinin kimya eğitimi öğrencilerinin çevre bilgisi ile çevreye karşı tutumlarına olan etkisinin değerlendirilmesi.* Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yıldırım A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri,* Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldız, K., Sipahioğlu, Ş. ve Yılmaz, M. (2000). *Çevre bilimi.* Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara, 208.

Yılmaz, H. (2007). *Kablosuz yerel alan ağlarından kaynaklanan elektromanyetik alanın, işitme üzerine etkilerinin araştırılması (deneysel çalışma).* Tıpta Uzmanlık Tezi, İstanbul Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul.

Yılmaz, H. ve Özer, S. (1997). Gürültü kirliliğinin peyzaj planlama yönünden değerlendirilmesi ve çözüm önerileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 28* (3), 515-531.

Yılmaz, O., Boone, W. and Andersen, H. O. (2004). Views of elementary and middle school Turkish students toward environmental issues. *International Journal of Science Education. 26*(12), 1527-1546.

Yücel, F. (2003). Sürdürülebilir Kalkınmanın Sağlanmasında Çevre Korumanın ve Ekonomik Kalkınmanın Karşıtlığı ve Birlikteliği, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11*(11), 100-120.

Yüksek, R. (2010). *İlköğretim dördüncü sınıf fen ve teknoloji dersi "canlılar dünyasını gezelim tanıyalım" ünitesi öğrenme öğretme sürecinde yapılan etkinliklerin öğrencilerin çevre bilgisi, çevreye karşı tutumları ve bunların kalıcılık düzeylerine etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

EKLER

EK-1. Elektromanyetik Kirliliğe Sebep Olan Teknolojik Cihazların Bilinçli Kullanımına İlişkin Farkındalık Ölçeği (EMKTFÖ)

EK-2. Elektromanyetik Kirliliğe İlişkin Ön Görüşme Formu

EK-3. Elektromanyetik Kirliliğe İlişkin Son Görüşme Formu

EK- 4. Örneklem Belirlenmesinde MEB'den Alınan 2012 Yılı Verileri

EK-5. Uygulamaya Katılan Ortaokul ve Liselerin Listesi

EK-6. Elektromanyetik Kirliliğe İlişkin Verilen Eğitim için Hazırlanan Ders Planı

EK-7. Temkoder'den Alınan İzin

EK-8. Uygulama Sürecine İlişkin Fotoğraflar

EK-1. Elektromanyetik Kirliliğe Sebep Olan Teknolojik Cihazların Bilinçli Kullanımına İlişkin Farkındalık Ölçeği

Okul: **Ölçek no**

ELEKTROMANYETİK KİRLİLİĞE SEBEP OLAN TEKNOLOJİK CİHAZLARIN BİLİNÇLİ KULLANIMINA İLİŞKİN FARKINDALIK ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler, bu formda yer alan ifadeler, günlük hayatta yaygın olarak kullandığımız cep telefonları, diz üstü bilgisayarlar, modemler, baz istasyonları gibi elektromanyetik dalgalar yayan cihazlar konusunda farkındalık düzeyinizi belirlemek amacıyla hazırlanmış olup, veriler yalnızca akademik araştırmalar için kullanılacaktır.

Lütfen aşağıda verilen tüm soruları dikkatle okuyunuz. Görüşünüze uygun yanıtınızı, ifadenin karşısındaki seçeneklerden birini işaretleyerek belirtiniz. Katkılarınız için teşekkür ederiz.

1. Cinsiyetiniz

☐ Kız ☐ Erkek

2. Sınıf düzeyiniz

☐ 7.sınıf ☐ 8.sınıf ☐ 9.sınıf ☐ 10.sınıf ☐ 11.sınıf

3.1. Annenizin eğitim düzeyi

☐ Okur-yazar değil
☐ İlkokul mezunu
☐ Ortaokul mezunu
☐ Lise mezunu
☐ Yüksek okul / üniversite mezunu
☐ Yüksek lisans/doktora mezunu

3.2. Babanızın eğitim düzeyi

☐ Okur-yazar değil
☐ İlkokul mezunu
☐ Ortaokul mezunu
☐ Lise mezunu
☐ Yüksek okul / üniversite mezunu
☐ Yüksek lisans/doktora mezunu

4. Ailenizin toplam aylık gelir düzeyi

☐ 1 000 TL ve daha az
☐ 1 001 TL – 2 000 TL
☐ 2 001 TL – 3 000 TL.
☐ 3 001 TL. – 4 000 TL.
☐ 4 001 TL – 5 000 TL
☐ 5 000 TL.den fazla

BÖLÜM II

Bu bölümde görüşünüze uygun seçeneğe ait satıra **(X)** işaretleyerek belirtiniz.	**Kesinlikle katılıyorum**	**Katılıyorum**	**Kararsızım**	**Katılmıyorum**	**Kesinlikle katılmıyorum**
1. Baz istasyonlarının güvenlik sertifikaları hakkında bilgi sahibi olmak gerekir.					
2. Birden çok cep telefonu kullanmak sağlığa daha fazla zarar verir.					
3. Baz istasyonu sayısının az olması, sağlık açısından faydalıdır.					
4. Dizüstü bilgisayarın sürekli açık kalması, sağlığı olumsuz etkiler.					
5. Cep telefonu alırken SAR değerini kontrol etmek gerekir.					
6. Cep telefonunun, gömlek veya ceketin iç cebinde taşınması sağlık açısından sakıncalıdır.					
7. Sağlık için kablosuz modem yerine kablolu modem tercih etmek gerekir.					
8. Cep telefonunu muhabbet aracı olarak uzun süreli kullanmak sağlığa zarar verir.					
9. Dizüstü bilgisayarın dizüstünde kullanılması kişiye zarar verir.					
10. Dizüstü bilgisayarın yatakta kullanılmasının sağlık açısından sakıncası yoktur.					
11. Uyurken, cep telefonu yatağa konulmamalıdır.					
12. Kablosuz modemin zararlarından korunmak için kullanılmadığı zamanlarda kapatılması gerekir.					
13. Cep telefonu, konuşmanın yanı sıra mesaj çekmek, fotoğraf çekmek ve internete girmek için kullanılmasından dolayı sağlığa daha fazla zarar verir.					
14. Yaşanılan binanın üzerine baz istasyonu kurulması sakıncalıdır.					
15. Ülkemizde baz istasyonlarının kurulmasını denetleyen bir kurum yoktur.					
16. Evlerin bulunduğu yerlerdeki baz istasyonlarının kaldırılması gerekir.					
17. Uyurken cep telefonu yatılan odanın dışında bırakılmalıdır.					
18. Sağlık için dizüstü bilgisayarın yatılan odada kullanılmaması gerekir.					
19. Kablosuz modem, evin en az yaşanılan yerine kurulmalıdır.					
20. Baz istasyonlarının güvenlik sertifikaları gereksizdir.					
21. Gece uyurken, cep telefonlarının yatılan odada durmasında sakınca yoktur.					
22. Bir baz istasyonunun güvenlik sertifikası varsa kurulmasında hiçbir sakınca yoktur.					
23. Bir baz istasyonuna ne kadar yakın olunursa o kadar çok zarara maruz kalınır.					
24.Cep telefonundaki bedava dakikaların sonuna kadar kullanılması gerektiğini düşünüyorum.					

EK-2. Elektromanyetik Kirliliğe İlişkin Ön Görüşme Formu

1. Elektromanyetik kirlilik kavramını daha önce duymuş muydunuz?

2. Sizce Elektromanyetik Kirlilik nasıl oluşur?

3. Sağlık açısından cep telefonlarının kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz? (Eğer zararlı ise) Cep telefonlarının zararlarından korunmak için neler yapılabilir?

4. Sağlık açısından baz istasyonlarının kurulumu hakkında ne düşünüyorsunuz (Eğer zararlı ise) baz istasyonlarının zararlarından korunmak için neler yapılabilir?

5.Sağlık açısından dizüstü bilgisayarların kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz? (Eğer zararlı ise) Dizüstü bilgisayarların zararlarından korunmak için neler yapılabilir?

6.Sağlık açısından kablosuz modemlerin kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz? (Eğer zararlı ise) Kablosuz modemlerin zararlarından korunmak için neler yapılabilir?

EK-3. Elektromanyetik Kirliliğe İlişkin Son Görüşme Formu

1. Cep telefonlarını kullanırken sağlık için ne tür önlemler almayı düşünüyorsunuz?
2. Sağlık açısından çevrenizde bulunan baz istasyonları ile ilgili ne tür önlemler alınması gerektiğini düşünüyorsunuz?
3. Dizüstü bilgisayar kullanırken sağlık için ne tür önlemler almayı düşünüyorsunuz?
4. Kablosuz modem kullanırken sağlık için ne tür önlemler almayı düşünüyorsunuz?
5. Elektromanyetik kirlilik hakkında verilen bu eğitimle ilgili ne düşünüyorsunuz?

Ek- 4. Örneklem Belirlenmesinde MEB'den Alınan 2012 Yılı Verileri

Genel Müdürlüklere Göre;

	Kız	**Erkek**	**Örneklem**	**Evren**
Din Öğretimi Genel Müdürlüğü	34	71	106	6990
Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü	708	513	1222	80819
Ortaöğretim Genel Müdürlüğü	860	960	1820	120429
Temel Eğitim Genel Müdürlüğü	950	903	1853	122562
Toplam	2552	2448	5000	330800

Merkez İlçelerine Göre;

	Kız	**Erkek**	**Örneklem**	**Evren**
Altındağ	262	249	511	33780
Çankaya	417	405	822	54380
Etimesgut	220	210	430	28476
Gölbaşı	71	70	141	9309
Keçiören	438	434	872	57711
Mamak	319	305	624	41269
Pursaklar	81	73	155	10230
Sincan	302	304	605	40055
Yenimahalle	442	398	840	55590
Toplam	2552	2448	5000	330800

Okul Türlerine Göre;

	Kız	**Erkek**	**Örneklem**	**Evren**
Anadolu Güzel Sanatlar Lisesi	2	2	4	259
Anadolu Lisesi	312	362	675	44648
Anadolu Meslek Lisesi (Kız Teknik)	1	19	20	1330
Anadolu Otelcilik ve Turizm Meslek Lisesi	16	6	22	1438
Anadolu Öğretmen Lisesi	13	15	28	1852
Anadolu Sağlık Meslek Lisesi	1	2	2	139
Anadolu Teknik Lisesi (Erkek Teknik)	5	2	6	430
Anadolu Ticaret Meslek Lisesi	17	13	30	2000
Çok Programlı Lisesi (Erkek Teknik)	2	2	4	274
Çok Programlı Lisesi (Kız Teknik)	1	0	1	83
Çok Programlı Lisesi (Ticaret Turizm)	3	2	5	352
Endüstri Meslek Lisesi	507	56	563	37248
Fen Lisesi	4	3	8	511
Güzel Sanatlar ve Spor Lisesi	2	1	2	164
İmam Hatip Lisesi	34	71	106	6990

Kız Meslek Lisesi	3	227	230	15202
Düz Lise	525	575	1100	72754
Meslek Lisesi (Kız)	5	47	53	3475
Sağlık Meslek Lisesi	8	22	31	2027
Sosyal Bilimler Lisesi	2	2	4	241
Tapu Kadastro Anadolu Meslek L.	2	1	3	190
Tarım Meslek Lisesi	3	2	4	293
Ticaret Meslek Lisesi	134	113	247	16338
Orta Öğretim Toplamı	1603	1544	3147	208238
Yatılı İlköğretim Bölge Okulu	1	0	1	57
Orta Okul	949	902	1853	122505
Orta Okul Toplamı	950	903	1.854	122562
Toplam	2552	2447	5000	330800

EK-5. Uygulamaya Katılan Ortaokul ve Liselerin Listesi

Sıra No	Uygulama Okulları	Frekans	Yüzde (%)
1	Ahmet Andiçen Ortaokulu	90	2,0
2	Ahmet Vefik Pasa Ortaokulu	83	1,9
3	Akbilen Ortaokulu	105	2,4
4	Alparslan Anadolu Lisesi	101	2,3
5	Ankara Ticaret Meslek Lisesi	121	2,7
6	Atatürk Anadolu Lisesi	142	3,2
7	Atatürk Ortaokulu	66	1,5
8	Ayranci Anadolu Lisesi	88	2,0
9	Balgat Endüstri ve Teknik Meslek Lisesi	91	2,0
10	Beytepe Ortaokulu	61	1,4
11	Cumhuriyet Ortaokulu	29	0,7
12	Dede Korkut Anadolu Lisesi	104	2,3
13	Ersin Bacaksız Anadolu Lisesi	84	1,9
14	Fatih Teknik Endüstri Meslek Lisesi	85	1,9
15	Gazi Anadolu Lisesi	126	2,8
16	Güvercinlik Endüstri Meslek Lisesi	76	1,7
17	Gülen Muharrem Pakoğlu Ortaokulu	108	2,4
18	Hacı Ömer Tarman Anadolu Lisesi	124	2,8
19	Halide Edip Anadolu Sağlık Meslek Lisesi	76	1,7
20	Halide Edip Anadolu Sağlık Meslek Lisesi	76	1,7
21	İbni Sina Ortaokulu	56	1,3
22	İmkb Alparslan Ortaokulu	51	1,1
23	İnönü Anadolu Lisesi	51	1,1
24	Kardeşler Cumhuriyet Ortaokulu	86	1,9
25	Kariyerim Ortaokulu Kolej	51	1,1
26	Keçiören Kız Teknik ve Meslek Lisesi	89	2,0
27	Keçiören Teknik Meslek Lisesi	121	2,7
28	Mamak İmam hatip Lisesi	58	1,3
29	Mehmet Aktif Ersoy Lisesi	93	2,1
30	Mimar Sinan Lisesi	90	2,0
31	Mobil Anadolu Lisesi	98	2,2
32	Mustafa Necati Ortaokulu	116	2,6
33	Nimet Bahri Kutlu Özen Ortaokulu	90	2,0
34	Oran Perihan İnan Ortaokulu	59	1,3
35	Pınarbaşı Kız Meslek Lisesi	71	1,6
36	Pursaklar Lisesi	127	2,9
37	Rotary Yeşiltepe Ortaokulu	101	2,3
38	Samiye Naim Eğitim Vakfı Ortaokulu	105	2,4
39	Sevgi Çiçeği Ortaokulu Okulu	83	1,9
40	Şevket Evliyagil Ticaret ve Anadolu Meslek Lisesi	149	3,3
41	Süleyman Demirel Anadolu Lisesi	113	2,5
42	Suzan Mehmet Gönc Lisesi	106	2,4
43	Türközü Oğuzhan Teknik Endüstri Meslek Lisesi	91	2,0
44	Ulus Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi	59	1,3

45	Uygur Ortaokulu	106	2,4
46	Yamantürk Ticaret Meslek Lisesi	69	1,5
47	Yavuz Sultan Selim Anadolu Lisesi	68	1,5
48	Zübeyde Hanim Kız Teknik ve Meslek Lisesi	222	5,0
	Toplam	4453	100,0
PİLOT OKULLAR			
49	Atlantik Orta Okulu	301	
50	Ayhan Sümer Anadolu Lisesi		
51	Abidinpaşa Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi		
52	Telsizler Orta Okulu		

EK-6. Elektromanyetik Kirliliğe İlişkin Verilen Eğitim için Hazırlanan Ders Planı

I. BÖLÜM	
Okul	Kardeşler Cumhuriyet Ortaokulu
Tarih	24.12.2012
Saat	10.00-12.00
Eğitimin Adı	Öğrencileri elektromanyetik kirliliğe ilişkin bilinçlendirme eğitimi
Hedef Kitle	7-8-9-10-11. sınıf öğrencileri
Eğitimin konusu	Elektromanyetik kirlilik, Elektromanyetik Kirliliğe Sebep Olan Teknolojik Cihazların Bilinçli Kullanımı
Konunun alt başlıkları	Elektromanyetik kirlilik kaynakları olan teknolojik cihazların; zararları, zararlarından korunma yolları ve bilinçli kullanımı • Baz istasyonu • Cep telefonu • Diz üstü bilgisayar • Kablosuz modem
Amaç	Öğrencilerde elektromanyetik kirlilik konusunda bir farkındalık oluşturmak ve elektromanyetik kirlilik kaynağı olan teknolojik cihazların sağlıklı kullanımı hakkında öğrencileri bilinçlendirmek
Önerilen süre	120 dakika
Yöntem	Düz Anlatım, Gösteri Deneyi, Tartışma, Bilgisayar Destekli Öğretim, Soru- Cevap
II. BÖLÜM	
Öğrenci kazanımları	• Elektromanyetik kirlilik kavramının ne olduğunu açıklar. • Elektromanyetik kirlilik kaynaklarını fark eder. • Baz istasyonlarını denetleyen bir kurum olduğunu bilir. • Yaşadığı yerde bulunan baz istasyonunun sağlığa zarar vermemesi için güvenlik sertifikasını kontrol eder. • Cep telefonlarından yayılan elektromanyetik

		dalgaya maruz kalmamak için uzun görüşmeler yapmaz. • Cep telefonu ile uzun görüşme yaparken hoparlör veya kulaklık kullanmasının daha sağlıklı olduğunu bilir. • Sağlık için cep telefonu satın alırken SAR değerini kontrol etmesi gerektiğini bilir. • Dizüstü bilgisayarı, yaydığı elektromanyetik dalgaya daha az maruz kalmak için masa üzerinde ilave klavye ve fare ile kullanır. • Kablosuz modemi kullanmadığı zamanlarda ve özellikle gece uyurken kapatması gerektiğini bilir.
Öğretme- Öğrenme Yöntem Eğitim Teknolojileri- Araç ve Gereçler		Düz anlatım yöntemi, tartışma yöntemi, bilgisayar destekli öğretim yöntemi (power point sunumu), gösteri deneyi yöntemi, soru cevap yöntemi. Elektromanyetik kirlilik ve elektromanyetik kirlilik kaynaklarını içeren power point sunumu, sorular, elektromanyetik dalga ölçüm cihazı, dizüstü bilgisayar, cep telefonu, elektromanyetik kirlilik konusunda hazırlanmış afiş
	GİRİŞ	Öğrencilere düz anlatım ve power point sunumlarıyla çevre kirliliği çeşitlerinden birisi olan elektromanyetik kirliliğin ne olduğu, nasıl oluştuğu ve elektromanyetik kirlilik kaynakları olan teknolojik cihazlar hakkında bilgi verilir. Tartışma ve soru cevap yöntemi kullanılarak öğrencilerin varsa doğru bildiği yanlışlar tespit edilir. Bu yanlışlar düzeltilerek öğrencilerde elektromanyetik kirlilik kavramının pekiştirilmesi sağlanır.
Öğretme Öğrenme Etkinlikleri	**GELİŞME**	Elektromanyetik kirlilik kaynağı olan teknolojik cihazlardan baz istasyonları, cep telefonları, dizüstü bilgisayarlar ve kablosuz modemler ayrı ayrı ele alınarak, çevreye yaydıkları elektromanyetik dalgaların şiddeti üzerinde durulur. Cep telefonu ve diz üstü bilgisayarların yaydığı elektromanyetik dalga şiddeti gösteri deneyleri ile konferans salonunda ölçülür. Öğrencilere, dizüstü bilgisayarların yaydıkları elektromanyetik dalga sayesinde ısınarak dizlerde oluşturduğu yanıklara ait gerçek kişilerden fotoğraflar gösterilir. Öğrenciler günün büyük çoğunluğunu birlikte geçirdikleri teknolojik cihazların bilinçli kullanılmazsa aslında birer tehlike kaynağı olduğunu fark ederler.

	SONUÇ	Öğrenciler tehlikeli olduğu üzerinde sık sık konuşulan baz istasyonlarından aslında daha tehlikeli olan teknolojik cihazlarla iç içe yaşadıklarının farkına varırlar. Bu aşamada öğrencilere sorular yöneltilir. Eğitimden akıllarında kalanlar ortaya çıkarılır. Cevap veren öğrencilere not defteri ve kalem hediye edilerek diğer öğrenciler de teşvik edilir. Böylece öğrencilerin motivasyonları sağlanmış olur. Sonuç olarak öğrencilerin soruları cevaplanarak zihinlerindeki soru işaretleri tamamen giderilmiş olur.
III. BÖLÜM		
Ölçme ve Değerlendirme		Elektromanyetik kirliliğin ne olduğuna ilişkin bilgiler soru cevap yöntemi ile kontrol edilir. Cep telefonu kablosuz modem ve diz üstü bilgisayarların bilinçli nasıl kullanılacağı ve olası zararlarından korunmanın nasıl mümkün olacağı konusunda öğrencilere tartışma ortamı sağlanır.

EK-7. Temkoder Tarafından Verilen İzin Belgesi

Temkoder
ELEKTROMANYETİK KİRLİLİĞİ ÖNLEME, ÖLÇME, ARAŞTIRMA ve EĞİTİM DERNEĞİ

Sayı : 2013/75 27.02.2013

Konu: Doktora tez çalışması

Sayın Öğ.Gör. Ayşe Nesibe KÖKLÜKAYA

İlgi: 20.02.2013 tarihli dilekçeniz.

İlgi dilekçenizde, Derneğimizin yapmış olduğu "Elektromanyetik Kirlilik Konusunda Çocuklarımızı Bilinçlendirme Projesi" kapsamında elde etmiş olduğumuz anket verilerinin doktora çalışmalarınızda kullanılması hususunda derneğimiz iznini talep etmektesiniz.

Projemiz çıktılarının doktora çalışmalarınızda kullanılmasında bir sakınca bulunmamaktadır.

Bilgi alınmasını rica ederiz.

Mehmet BAYRAMOĞLU
Yönetim Kurulu Başkanı

ELEKTROMANYETİK KİRLİLİĞİ ÖNLEME, ÖLÇME, ARAŞTIRMA VE EĞİTİM DERNEĞİ
Cevizlidere Caddesi No :57/19 06520 BALGAT ÇANKAYA/ANKARA
TEL : 0312 472 06 06
FAKS : 0312 473 03 00 E-POSTA : temkoder@temkoder.org www.temkoder.org

EK-8. Uygulama Sürecine İlişkin Fotoğraflar














11/12/2012 11:57 AM

