



ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ SÜRDÜRÜLEBİLİR
SU KULLANIMINA YÖNELİK FARKINDALIKLARININ
GELİŞTİRİLMESİ**

Cemile ÇANKAYA

Yüksek Lisans Tezi

Eskişehir, 2014

2014

Cemile ÇANKAYA

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
SÜRDÜRÜLEBİLİR SU KULLANIMINA YÖNELİK
FARKINDALIKLARININ GELİŞTİRİLMESİ**

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ SÜRDÜRÜLEBİLİR
SU KULLANIMINA YÖNELİK FARKINDALIKLARININ
GELİŞTİRİLMESİ**

Cemile ÇANKAYA

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Cansu FİLİK İŞÇEN

Eskişehir, 2014

JURİ DEĞERLENDİRMESİ

Cemile ÇANKAYA tarafından hazırlanan “*FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ SÜRDÜRÜLEBİLİR SU KULLANIMINA YÖNELİK FARKINDALIKLARININ GELİŞTİRİLMESİ*” başlıklı çalışma, 05/12/2014 tarihinde Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddesi uyarınca yapılan tez savunması sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından oy birliği ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri başkanı: Doç. Dr. S. Deniz KORKMAZ _____

Danışman: Doç. Dr. Cansu FİLİK İŞCEN _____

Üye: Doç. Dr. Şengül S. ANAGÜN _____

Üye: Yrd. Doç. Dr. İsmail YÜKSEL _____

Üye: Yrd. Doç. Dr. Fatih BEKTAŞ _____

Prof. Dr. Ahmet AYPAY
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Teşekkür

Tez çalışmam boyunca desteğini, deneyimlerini, sabrını ve dostluğunu asla esirgemeyen değerli hocam ve aynı zamanda tez danışmanım Doç. Dr. Cansu FİLİK İŞÇEN'e teşekkür etmeyi bir borç bilirim. Çalışmalarımı yürütürken yardımını esirgemeyen, beni yönlendiren değerli hocam Doç. Dr. S.Şengül ANAGÜN'e ve öğretilerinden azami derecede istifade ettiğim değerli hocalarım Prof. Dr. Özden TEZEL, Prof. Dr. M. Bahaddin ACAT ve Doç. Dr. Engin KARADAĞ'a teşekkür ederim. Tez çalışmalarım boyunca benimle bilgisini, deneyimlerini paylaşan, etkinliklerime katkı sağlayan, yardımlarını esirgemeyen Eskişehir Kalabak Suyu Dolum Tesisleri Müdürü Hakkı DEMİRTAŞ'a teşekkür etmeyi borç bilirim. Hayatımın her anında olduğu gibi yüksek lisans eğitimim boyunca da benden maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, bana güç veren, beni böyle bir yolda ilerlemeye teşvik eden aileme teşekkür etmeyi borç bilirim. Çalışmalarımı destekleyen ve takdir eden, bana moral veren sevgili arkadaşlarıma teşekkür etmeyi borç bilirim.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sürdürülebilir Su Kullanımına Yönelik Farkındalıklarının Geliştirilmesi

Özet

Amaç: Sürdürülebilir kalkınma için en önemli yaşamsal kaynaklardan biri sudur. Su kaynaklarını korumak ve sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla suya olan bakış açısının değiştirilmesi ve farkındalık geliştirilmesi gerekmektedir. Bu araştırmanın amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir su kullanımına yönelik farkındalıklarını geliştirmektir.

Yöntem: Bu araştırma karma yöntem kullanılarak yapılandırılmıştır. Tek gruplu öntest-sontest deneysel desen ile elde edilen nicel veriler, araştırma sürecinde toplanan nitel veriler ile desteklenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 2011-2012 öğretim yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi'nde öğrenim gören, “Çevre Bilimi” dersini alıyor olmak ölçütünü sağlayan, 3. sınıf fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmuştur (N=35). Araştırmanın nicel verileri araştırmacı tarafından geliştirilen “Su Tüketim Davranışları Ölçeği”, “Su Tutum Ölçeği” ve “Su Bilgi Testi” ile nitel verileri ise yapılandırılmış görüşme formu yoluyla toplanmıştır. Çalışma grubuna 5 hafta boyunca su eğitimi verilmiştir. SPSS analiz programı yardımıyla likert ölçekler üzerinde bağımlı örneklem t-testi analizi yapılarak farkındalığının kazandırılıp kazandırılmadığı incelenmiştir. Nitel veriler ise betimsel olarak analiz edilmiştir.

Bulgular: Çalışma grubuna verilen su eğitimi sonrasında su tüketim davranışlarında ($t=-5,852$, $p<.05$), suya yönelik tutumlarında ($t=-2,058$, $p<.05$), suya yönelik bilgi düzeylerinde ($t=-5,946$, $p<.05$) su eğitimi sonrası lehine anlamlı farklılık görülmektedir. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu eğitimden sonra suların yetip yetmeyeceğine dair endişelerinin arttığını, su sıkıntısının ciddiyetini kavradığını ve artık çevresindeki insanları bilinçlendirmeye çalışacağını, su kullanımında daha özenli davranacağını belirtmiştir. Gelecek kuşakların 20-30 yıl sonra suya bağlı sorunlar yaşayabileceğine inanan 24 öğretmen adayı bulunmaktadır.

Tartışma ve Sonuç: Araştırmanın bulguları su eğitiminin öğretmen adaylarının su bilgi düzeylerini, su tüketim davranışlarını, su tutumlarını geliştirdiği ve suya dair farkındalıklarını arttırdığı göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Su farkındalığı, sürdürülebilir su kullanımı, su eğitimi

Development Awareness of Pre-service Science Teachers on Sustainable Water Use

Abstract

Purpose: Water is one of the important vital resources for sustainable development. The aim of this research is to develop and evaluate pre-service science teachers' awareness of sustainable water usage.

Method: This research was based on a mixed method. The qualitative part of the research was based on single-group pretest-posttest experimental design. The quantitative data were obtained by the "Water Consumption Behavior Scale", "Water Knowledge Test" and "Water Attitude Scale", which were developed by the researcher. The qualitative data were collected by structured interview form. The study group consisted of 3rd grade pre-service science teachers who were studying during the 2011-2012 academic year at Eskişehir Osmangazi University. Water education of the study group was performed by the researcher for 5 weeks. Quantitative data were analyzed by t-test for dependent groups and qualitative data were examined by descriptive analysis.

Results: After water awareness education, a significant difference was found in the pre-service science teachers' water knowledge, water consumption behavior and attitudes towards water ($p < .05$). The results of the qualitative data showed that the majority of pre-service science teachers had increased concerns about adequate water supply. Most of them decided to raise awareness and to use water more carefully. In addition, 24 of 33 pre-service science teachers believed that the next generation will have water related problems in 20 or 30 years.

Discussion and Conclusion: The results showed that the water education is effective in developing a level of water knowledge and influencing pre-service science teachers' water consumption behavior and attitudes toward water.

Key words: water awareness, sustainable water consumption, water education.

İçindekiler

Teşekkür	i
Özet	ii
Abstract	iii
İçindekiler	iv
Tablolar Listesi	vii
Şekiller Listesi	ix
Bölüm 1: Giriş.....	1
1.1.Problem Durum	2
1.1.1. Fen Eğitimi.....	3
1.1.2. İlköğretimde Fen Eğitimi.....	4
1.1.3. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı.....	5
1.1.3.1. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Amaçları.....	6
1.1.3.2.Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Organizasyon Yapısı.....	7
1.1.4. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda “Fen- Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ)” Öğrenme Alanı.....	8
1.1.5. Çevre Kavramı ve Bilinci.....	10
1.1.6. Çevre Eğitimi.....	12
1.1.7. Çevre Eğitiminde Yaklaşımlar.....	14
1.1.8. Sürdürülebilirlik.....	15
1.1.9. Su kaynakları Açısından Sürdürülebilirlik.....	17
1.1.10. Su Eğitimi.....	18
1.1.10.1 . İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi 1.1.10.2 Öğretim Programında “Su” Konusu	18
1.1.11. Araştırmanın Amacı.....	20
1.1.11.1. Araştırma Soruları.....	20
1.1.12. Araştırmanın Önemi.....	20
1.1.13. Sayıtlar.....	21
1.1.14. Sınırlılıklar.....	21

1.1.15. Operasyonel Tanımlar.....	21
Bölüm 2: İlgili Alanyazın.....	23
2.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar.....	23
2.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar.....	25
Bölüm3: Yöntem.....	28
3.1. Araştırma Deseni.....	28
3.2. Çalışma Grubu.....	29
3.3. Verilerin Toplanması.....	29
3.3.1. Veri Toplama Araçları.....	29
3.3.1.1. Su Bilgi Testi.....	30
3.3.1.2. Su Tüketim Davranışları Ölçeği.....	35
3.3.1.3. Su Tutum Ölçeği.....	40
3.3.1.4. Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	45
3.4. Verilerin Analizi.....	45
3.4.1. Nicel Verilerin Analizi.....	45
3.4.2. Nitel Verilerin Analizi.....	45
3.4.2.1. Nitel Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği....	46
3.5. Su Eğitimi Süreci.....	47
Bölüm 4: Bulgular ve Yorumlar.....	50
4.1. Nicel Verilere Ait Bulgular.....	49
4.1.1. Öğretmen Adaylarının Su Bilgi Düzeylerine İlişkin Bulgular.....	49
4.1.2. Öğretmen Adaylarının Su Tüketim Davranışlarına İlişkin Bulgular.....	49
4.1.3. Öğretmen Adaylarının Suya Yönelik Tutumlarına İlişkin Bulgular.....	50
4.2. Nitel Verilere Ait Bulgular.....	51
4.2.1. Öğretmen Adaylarının Su Kirliliği ve Suyun Sürdürülebilirliğine İlişkin Görüşleri.....	53
4.2.2. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Su Eğitimi Sonrasındaki Tutum ve Davranış Değişiklikleri	56
4.2.3. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Gelecek Kuşakların 20-30 Yıl Sonra Yaşayabileceği Suya Bağlı Sorunlara Dair Düşünceleri.....	59

Bölüm 5: Tartışma, Sonuç ve Öneriler.....	64
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	65
5.2. Öneriler.....	68
5.2.1. Yapılacak araştırmalara yönelik öneriler.....	68
5.2.2. Uygulamaya yönelik öneriler.....	69
Kaynakça.....	70
Ekler.....	78
Ek 1:Su Bilgi Testi.....	78
Ek2: Su Tüketim Davranışları Ölçeği.....	81
Ek 3: Su Tutum Ölçeği.....	82
Ek 4: Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	84
Ek 5:Su Bilgi Testi Madde Ayırt edicilik ve Madde Güçlüğü Değerleri ve Yorumları.....	85
Ek 6: Su Tüketim Davranışları Ölçeği Bulguları.....	86
Ek7: Su Tutum Ölçeği Bulguları.....	89
Ek 8: Su Farkındalığı Eğitimi 1. Haftasında Kullanılan Materyaller ve Yapılan Etkinliklerden Örnekler.....	90
Ek 9: Su Mikrobiyolojik Analiz Raporları ve Laboratuvar Çalışmasından Örnekler.....	94
Ek 10: Su farkındalığı Eğitimi 2. Hafta Kullanılan Materyallerden Örnekler.....	97
Ek 11: Su Farkındalığı Eğitimi 3.Haftasında Kullanılan Materyallerden Örnekler.....	104
Ek 12: “Dünyada Su Nasıl Dağılıyor?” Etkinliği.....	111
Ek 13: Su Farkındalığı Eğitimi 4.Haftasında Kullanılan Materyallerden Örnekler.....	113
Ek14: “Küresel Su Krizi” Etkinliği.....	119
Ek 15: “İçtiğimizden Fazla Suyu Yiyiyoruz” Etkinliği.....	120
Ek 16:Su Farkındalığı Eğitimi 5.Haftasında Kullanılan Materyallerden Örnekler	121
Ek 17: “İçme Suyuna Alternatif Su Kaynakları” Etkinliği.....	123

Tablolar Listesi

Tablo Numarası	Başlık	Sayfa
1	Fen Bilimleri Öğretim Programı Öğrenme Alanları ve Alt Alanlar	8
2	İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında “Su” Konusu ile İlgili Kazanımlar.....	19
3	Tek Gruplu Öntest- Sontest Deneysel Desen.....	29
4	Su Bilgi Testi İçerik Geçerliği Uygunluk Derecesi Formu Örneği	31
5	$\alpha= 0.05$ Anlamlılık Düzeyinde İçerik Geçerliliği İçin Minimum Oranlar.....	32
6	Su Bilgi Testi İçerik Geçerlik Oranı Değerleri.....	33
7	Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Üniversitelere Göre Dağılımı.....	34
8	Su Bilgi Testi Maddelerini Kapsam ile Eşleştirilmesi..	35
9	Su Tüketim Davranışları Ölçeğinin İçerik Geçerliği Uygunluk Derecesi Formu Örneği.....	36
10	Su Davranış Ölçeği İçerik Geçerlik Oranı Değerleri..	37
11	Su Tutum Ölçeğinin İçerik Geçerliği Uygunluk Derecesi Formu Örneği.....	41
12	Su Tutum Ölçeği İçerik Geçerlik Oranı Değerleri.....	42
13	Su Bilgi Testi Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları.....	50
14	Su Tüketim Davranışları Ölçeği Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları	51
15	Su Tutum Ölçeği Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları.....	51
16	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Su Eğitimi Sonrasında Su Kirliliği ve Suların Sürdürülebilirliğine İlişkin Düşüncelerinde Meydana Gelen Değişiklikler.....	54
17	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Su Kullanımı Konusunda Değiştirmeyi Düşündüğü / Değiştirdiği Tutum ve Davranışları	58

18	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Gelecek Kuşakların 20-30 Yıl Sonra Suya Bağlı Sorunlar Yaşamalarına İnanmalarının Nedenleri.....	60
19	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Gelecek Kuşakların 20-30 Yıl Sonra Yaşayabileceği Suya Bağlı Sorunlar Hakkında Görüşleri.....	62

Şekiller Listesi

Şekil Numarası	Başlık	Sayfa
1	FTTÇ etkileşimini gösteren elmas modeli.....	9
2	Çevre Eğitiminin Amacı.....	13
3	Sürdürülebilirlik ve Bileşenleri	16
4	Sıralı Açıklayıcı Karma Yöntem Modeli	28
5	Lawshe içerik geçerliği oranı formülü.....	32
6	Su Tüketim Davranışları Ölçeği Scree Sınaması Grafiği.....	39
7	Su Tutum Ölçeği Scree Sınaması Grafiği.....	44
8	Nitel verilerin yorumlanmasından elde edilen temalar ve alt temalar.....	5

1. Giriş

İnsan, doğayla iç içe yaşayan ve onunla sürekli etkileşim içinde olan açık bir sistemdir. Açık sistemler, çevresiyle sürekli madde ve enerji alışverişi yapabilen sistemlerdir. Dolayısıyla doğadan alınan maddeler yeniden düzenlenip yapıya katılmakta ve artık ürünler doğaya tekrar bırakılmaktadır. Doğaya bırakılan bu atıklar saprofit mikroorganizmalar tarafından parçalanmakta ve döngüye tekrar dahil edilmektedir. Fakat doğadaki mikroorganizmaların tanımadığı atıklar bıraktığımızda parçalanma gerçekleşmeyecek ve döngüde sıkıntılar ortaya çıkacaktır. İşte insan nüfusunun artışı, tarımda kullanılan gübreler, sanayi devrimleri ve son yıllardaki küreselleşme hareketlerinin getirmiş olduğu hızlı teknolojik gelişmeler insanın doğayı kullanımını da etkilemiştir. Doğaya pek çok yabancı madde girişi olmuş ve doğanın onarılamayacak düzeyde bozulmasına yol açmıştır.

Doğanın dengesinin bozulmasıyla ortaya çıkan çevre sorunları artarak devam etmekte, sadece buldukları bölgeyi değil küreselleşerek tüm dünyayı etkilemektedir. Kuşkusuz ki doğaya tamamen muhtaç olan insanlığın bu soruna çözüm üretmesi yarının nesilleri ve sürdürülebilir bir dünya için önemlidir. Bu çözüm arayışı ise ancak insanların sahip oldukları bilgi ve değer yargılarına yönelik çabalar ile olumlu sonuçlanacaktır. Bu çabalar içerisinde eğitimin önemli bir yeri vardır. Çevre sorunlarının çözülmesi, önlenmesi ve sürdürülebilirlik için eğitim faaliyetlerinin düzenlenmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir. Bireylerin, tüm insanlık için sürdürülebilir kalkınma çerçevesi içinde, çevre ve yaşam kalitesinin korunması sırasında karşılaşılan sorunlara karşı bilinçli, daha sorumlu ve hazırlıklı olmalarını sağlayacak amaç ve yöntemler kazandırmak eğitim ve öğretimin temel hedefleri arasında olmalıdır (Bülbül, 2007).

Ekosistemde sürdürülebilirliği ile ilgili endişe barındıran yaşamsal kaynaklardan biri de sudur. İnsan kullanımı, ekosistem kullanımı, ekonomik kalkınma, enerji üretimi ve ulusal güvenlik gibi suyun gerekli olduğu birçok sektör vardır. Dünyadaki toplam su miktarı 1,4 milyar km³ olup bu suların % 97,5'u okyanuslarda ve denizlerde tuzlu su olarak, % 2,5'u ise nehir ve göllerde tatlı su olarak bulunmaktadır. Bu kadar az olan tatlı su kaynaklarının da % 90'ının kutuplarda ve yeraltında hapsedilmiş olarak bulunması

sebebiyle insanoğlunun kolaylıkla yararlanabileceği elverişli tatlı su miktarının ne kadar az olduğu anlaşılmaktadır (Ergin, Akpınar, Küçükçankurtaran ve Ünal Çoban; 2009).

Ülkelerin su varlığına göre sınıflandırmasında ve su ile ilgili mevcut durumların belirlenmesinde, yılda kişi başına düşen ortalama kullanılabilir su miktarı 1700-5000 m³ olan ülkeler “su sıkıntısı olan ülkeler” kategorisine alınmaktadır. Yılda kişi başına 1735 m³ kullanılabilir su miktarı ile Türkiye “su sıkıntısı olan ülkeler” sınıfındadır (Türkyılmaz, 2010). Devlet İstatistik Enstitüsü verilerine göre, 2030 yılı için kişi başı kullanılabilir su miktarı 1120 m³/yıla düşecektir. Ayrıca bu tahmin mevcut kaynakların 2030 yılına hiç tahrip edilmeden aktarılması durumunda söz konusu olabilecektir. Dolayısıyla gelecek nesillere sağlıklı ve temiz su bırakılabilmesi için kaynakların çok iyi korunup, akılcı kullanılması gerekir (DSİ, 2010). Özellikle artan nüfusa paralel olarak gelişen teknoloji yanında küresel iklim değişiminin su kaynakları üzerindeki olumsuz etkisi, su kaynaklarının yeryüzünde homojen olarak dağılmaması da su sorununu artıran diğer etmenlerdendir. Bu nedenle günümüzde, suyun kullanım ve dağıtımındaki dengesizlere her zamankinden daha çok dikkat edilmesi, kaynakların yeni stratejilerle akılcı kullanımı gerekmektedir (Pamuk Mengü ve Akkuzu, 2008).

1.1. Problem Durumu

Sürdürülebilir kalkınma için en önemli yaşamsal kaynaklardan biri sudur. Günümüzde sürekli artan nüfus ve buna paralel olarak artan su kullanımına karşılık doğal kaynakların sabit kalması su sorununu meydana getirmektedir. Gelecekte suyun yerine geçebilecek bir maddenin bulunamayacağı gerçeğinden yola çıkılırsa suyun önemi daha da artmaktadır (Pamuk Mengü ve Akkuzu, 2008).

Su kaynaklarının doğa içinde konum ve zamana bağımlı olarak miktar ve nitelik olarak kısıtlı yapıda olmasının yanında, bu kaynağın hayat standardını ve ekonomik yapıyı direkt etkileyen çok değerli bir girdi olarak görülmesi de kaynak kullanımına yönelik talebi devamlı arttırmaktadır. Nüfus, tarım ve sanayi faaliyetlerinin sürekli artışı, her dönemde geçmiş dönemlerden daha fazla su kullanılması gerekliliğini doğurmakta ve su kaynakları yönetiminin devamlı olması koşulunu gerektirmektedir (Meriç, 2004).

Susuzluk pek çok ülkede ve bölgede giderek artan bir endişe kaynağına dönüşmüştür. Bu nedenle, su kaynaklarının durumunu açıklayan, suya dayalı sorunlara dikkat çeken küresel ölçekte raporlar yayınlanmaktadır. “Değişen Dünyada Su Raporu”,

“2006 Küresel İnsani Gelişme Raporu: *Kıtlığın Ötesinde: Güç Dengesizliği, Yoksulluk ve Küresel Su Krizi*” ve “Yaşayan Gezegen Raporu” bu amaçla yayınlanan raporlardan bazılarıdır. Bu raporlarda öne çıkan en önemli çözüm yollarından biri de su kaynaklarını korumak ve sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla suya olan bakış açısının değiştirilmesi ve farkındalık geliştirilmesidir. Gelecek nesillerde bu farkındalığın görülmesi ve yaşam biçimlerine de yansıtılabilmesi için verilecek eğitimlerin erken yaşlarda başlaması önem taşımaktadır. İlköğretim programlarında doğrudan çevre ile ilgili bir ders yer almadığı ancak fen bilimleri dersinde çevre ile konulara ve çevreye duyarlılık kazandırılmasına önem verildiği için öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Bu sebepten dolayı öncelikle gelecek nesillere model olan öğretmenlerin bu yeterliliğe sahip olması büyük önem taşımaktadır.

Bu araştırmada geleceğin öğretmenleri olacak fen bilgisi öğretmen adaylarının suya yönelik farkındalıklarını geliştirmek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmacı tarafından su bilgi testi, su tüketim davranış ölçeği, su tutum ölçeği geliştirilmiş ve beş haftalık planlanan su eğitiminde kullanılmıştır. Bu araştırmada geliştirilen ölçeklerin ve eğitim sürecinin konuyla ilgili yapılacak araştırmalara kılavuzluk edeceği düşünülmektedir.

1.1.1. Fen eğitimi

Fen bilimleri, öğrencilerin doğayı ve doğal olayları inceleyerek yaşadıkları dünyayı daha iyi tanımaya önemli derecede katkıda bulunan, doğal çevreyi incelemeye yönelik bir süreç ve bu sürecin ürünü olan sistemli bilgilerden kurulu bir bütündür (Durmaz, 2004). Fen eğitimi ise, bu bilgi, beceri ve süreçlerin kişilere kazandırılması için yapılan etkinlikler olarak tanımlanabilir (MEB ve UNICEF, 1995).

Fen bilimleri eğitimi, çocuğun çevresindeki çekici ve şaşırtıcı zenginliğin eğitimidir. Çocuğun yediği besinin, içtiği suyun, soluduğu havanın, vücudunun, beslediği hayvanın, bindiği arabanın, kullandığı elektriğin, ışığın, güneşin eğitimidir. Bu anlamda fen bilgisi eğitimi; çocuğun ilgi ve ihtiyaçları, gelişim düzeyi, istekleri, çevre imkanları göz önüne alınarak, uygun metot ve tekniklerle yapılması gereken, kolay, somut bir eğitimidir (Gürdal, 1988).

İnsanlar fen ile ilgili olayları öğrenmekle çevrelerinde olup biten olayları doğru algılar, olabilecek bazı olayları önceden kestirebilir. Yaşamı daha kolay ve yaşanabilir duruma getirebilirler. Olay ve olgulara analitik olarak yaklaşırlar. Neden sonuç

ilişkilerini daha doğru kurabilirler. Fen'in toplum ilişkilerinde, teknolojide ve bireysel yaşamda neler sağladığı, öğrencinin becerilerine ışık tuttuğu bilinen bir gerçektir. Fen bilimleri, öğrencilerde yaratıcılık becerileri kazandırmanın yanında iyi bir fen okuryazarı olmayı da sağlar (Temizyürek, 2003).

Bu bağlamda Fen eğitiminin genel amaçları şu şekilde belirlenmiştir (Kansu, 2011):

- **Bilimsel Bilgi:** Fen programları çoğunlukla, öğrencilerin bilimsel bilgileri edinmesine yönelik olarak hazırlanmıştır. Bu durumda öğretmenler öğrencilere bilgileri doğrudan aktarmamalı, sadece onları yönlendirerek bilimsel bilgileri kendisinin bulmasını sağlamalıdır.
- **Bilimsel Metod:** Öğrenciler karşılaştığı problem karşısında çözüm üretirken belirli kalıplaşmış hipotezler ile değil de araştırarak ve deneyler yaparak kendisi yeni hipotezler oluşturmalı ve sonuca kendi ulaşmalıdır. Öğrenme üzerinde yapılan birçok araştırma, öğrencilerin bilimsel metodu kullanmayı öğrenmesinin onların fen ile ilgili konularda daha iyi düşünebildiğinin ve günlük hayatta fen ile ilgili karşılaştıkları sorunları daha iyi çözebildiklerini göstermiştir.
- **Sosyal Konular:** Son yıllarda fen eğitiminin sosyal konulara yönelik amaçlarının çoğaldığı görülmekle birlikte bu konudaki ön plana çıkan amaç; öğrencilerin çevreye duyarlı olmalarıdır. Ayrıca sosyal konulara yönelik amaçlardaki hedefler öğrencinin enerji kullanımı, toplum sağlığını ilgilendiren konular, alkol ve uyuşturucu konuları, çevreyi koruma gibi birçok sosyal problemin üstesinden gelmesini sağlar.
- **Kişisel İhtiyaçlar:** Fen öğretiminin diğer bir amacı öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemin çözümünü fen dersinde öğrendikleri bilgileri kullanarak çözmesini amaçlar. Bireyler bu bilgileri yaşamlarında uygulayarak yaşam şartlarını kolaylaştırırlar.
- **Meslek Bilgisi:** Fen eğitiminin ana amaçlarından biriside öğrencilerin fen bilgisi ile ilgili derslerde öğrencilerin ne gibi iş olanaklarının olduğundan haberdar etmesidir. Bir eğitim sisteminin verimliliği öğrencinin amaçlara ne derece ulaştığı ile belirlenir. Amaçlara ulaşma dereceleri öğrencilerin öğrenme düzeylerinin gelişmesine yol açar.

1.1.2. İlköğretimde fen eğitimi

Fen, günlük hayatın bir parçasıdır. Hangi yaşta olursa olsun, bütün insanlar içinde yaşadıkları dünyayı yöneten temel fen prensiplerini öğrenmek isterler. 6–14 yaşları çocukların en meraklı, en araştırmacı olduğu yaşlarıdır ve çocukların en çok merak ettikleri, en çok soru sordukları konular fen konularıdır (Gürdal, 1998).

Bireylerin, hem kendi yaşamlarıyla hem de toplumsal konularla ilgili kararlar alabilmesi ve ekonomik üretkenliklerini artırabilmesinde, eğitim sürecinde fenle ve bilimsel süreçlerle ilgili yaşantılar geçirme ve edindikleri bilgi ve becerileri farklı durumlara uygulayabilmeleri büyük önem taşır. Bu açıdan bakıldığında ilköğretim basamağında gerçekleştirilen fen eğitiminin işlevsel bir yeri bulunmaktadır.

İlköğretim okullarında fen derslerinin amacı, öğrencilerin;

- Yaşadıkları çevreye ilişkin merak duymalarını sağlamak,
- Çevrelerini gözleyerek ve yeni keşiflerde bulunarak, bu deneyimlerini düzenli bilgilere dönüştürmelerini sağlamak,
- İleride yapacakları olası bilimsel çalışmalar için teknik ve zihinsel beceriler geliştirmelerini sağlamak,
- Fenin ve fen kavramlarının yaşamdaki önemini anlayabilmeleri için uygulamaya dönük çalışmalar yapmalarını olanaklı kılmak,
- Okulda öğrendiklerini kendi yaşamlarıyla ilişkilendirmelerini sağlamak,
- Fenden keyif almalarını ve okula yönelik olumlu tutum geliştirmelerini sağlamaktır (Howe, 2002'den aktaran Moralar, 2012).

Bu amaçlara ulaşma öğretim programları rehberliğinde gerçekleştirilmektedir. Bu bağlamda ülkemizde kullanılan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın incelenmesi faydalı olacaktır.

1.1.3. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

Günümüzde yaşanan hızlı ekonomik, sosyal, bilimsel ve teknolojik gelişmeler yaşam şeklimizi önemli ölçüde değiştirmiştir. Özellikle bilimsel ve teknolojik gelişmelerin hayatımıza etkisi, günümüzde belki de geçmişte hiç olmadığı kadar açık bir biçimde görülmektedir. Küreselleşme, uluslararası ekonomik rekabet, hızlı bilimsel ve teknolojik gelişmeler gelecekte de hayatımızı etkilemeye devam edecektir (MEB, 2005). Bu değişim ve gelişimlere uyum sağlamada fen bilimlerinin etkisi daha da

belirgin hale gelmiştir. İhtiyaç duyduğu birey profilinin yetiştirilmesi ihtiyacı göz önünde bulundurularak 2005 yılında geliştirilen Fen ve Teknoloji Öğretim Programı, 2013 yılında güncellenerek Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı olarak adlandırılmıştır.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın vizyonu; "Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek" olarak tanımlanmıştır. Araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen fen okuryazarı bireyler; fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahiptir (MEB, 2013).

1.1.3.1. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın amaçları

Tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları şunlardır (MEB, 2013,s.2):

1. Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler hakkında temel bilgiler kazandırmak,
2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine ilişkin farkındalık geliştirmek,
4. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
5. Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek,
6. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmeye fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
7. Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,

8. Bilimin, tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmaları takdir etme duygusunu geliştirmek,
9. Bilimin, teknolojinin gelişmesi, toplumsal sorunların çözümü ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını takdir etmeyi sağlamak,
10. Doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek,
11. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak,
12. Sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmektir.

Bu amaçlar doğrultusunda fen bilimleri eğitimini alan bireyler; bilimi anlayan, günlük yaşamında karşılaştığı sorunlara bilimi kullanarak çözümler bulan, doğa olaylarına dair bilimsel merak sahibi, bireyin toplum ve çevre üzerindeki etkisini fark eden, çevre sorunlarına duyarlı, doğal kaynakları koruyan ve sürdürülebilir kalkınma bilincine sahip vatandaşlar olarak yetişeceklerdir. Bu bağlamda hazırlanan Fen Bilimleri Öğretim Programı'nın amaçları gerçekleştirmeye yönelik temel yapısının nasıl örgütlendiğini incelemek faydalı olacaktır.

1.1.3.2.Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın organizasyon yapısı

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda, tüm öğrencilerin fen okuryazarı olması vizyonunun gerçekleştirilebilmesi için Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar ve Dünya ve Evren konu alanları ile Beceri, Duyuş, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) öğrenme alanları belirlenmiştir. Öğretim programı, bu konu alanlarını temel alarak hazırlanmasına karşın bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri, duyuş ve FTTÇ öğrenme alanları ile ilişkilendirilmiştir. Kazanımlar, bilimsel bilginin; beceri, duyuş ve günlük yaşamla olan ilişkisi dikkate alınarak tasarlanmıştır. Sonuç olarak Fen Bilimleri konu alanları, sadece temel fen kavram ve ilkelerini değil, aynı zamanda bu ders kapsamında öğrencilere kazandırılması gereken beceri, duyuş ve FTTÇ ilişkilerini de içermektedir (MEB, 2013, s.5). Tablo 1'de Fen Bilimleri Öğretim Programı'nın öğrenme alanları ile bu öğrenme alanlarının içerdiği alt alanlar sunulmaktadır.

Tablo 1

Fen Bilimleri Öğretim Programı Öğrenme Alanları ve Alt Alanlar

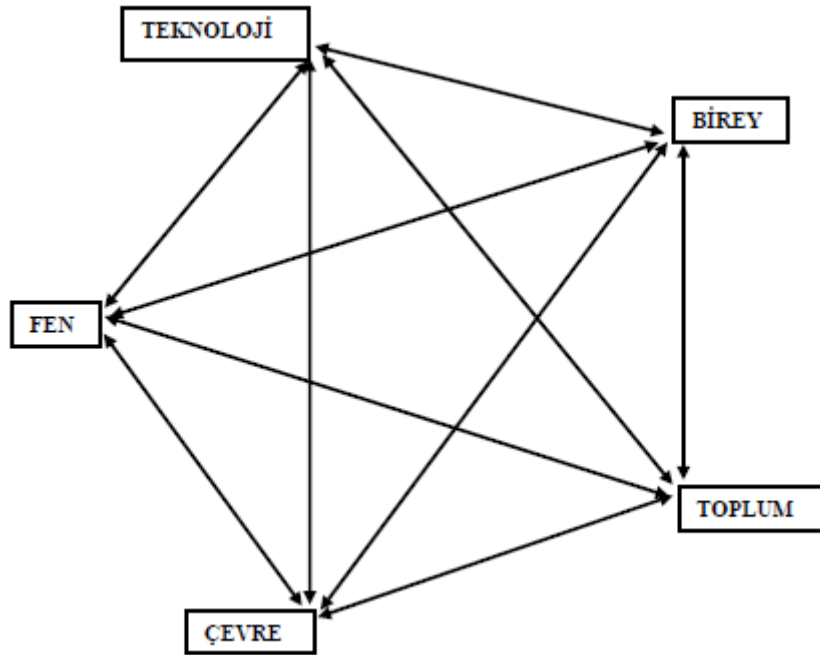
Bilgi	Beceri	Duyuş	Fen-Teknoloji-Toplum- Çevre
a.Canlılar ve Hayat b.Madde ve Değişim c.Fiziksel Olaylar d.Dünya ve Evren	a. Bilimsel Süreç Becerileri b. Yaşam Becerileri - Analitik düşünme - Karar verme - Yaratıcı düşünme - Girişimcilik - İletişim - Takım çalışması	a. Tutum b. Motivasyon c. Değerler ç. Sorumluluk	a. Sosyo-Bilimsel Konular b. Bilimin Doğası c. Bilim ve Teknoloji ilişkisi ç. Bilimin Toplumsal Katkısı d. Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci e. Fen ve Kariyer Bilinci

Kaynak: MEB,2013. İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Öğretim Programı s.1'den alınmıştır.

Öğrencilerin fenin doğasını, fenin teknoloji, toplum ve çevre ile ilişkisini anlayabilmesi; bunu günlük hayatında ve meslek seçimlerinde kullanabilmesi, çevreye yararlı davranışlarda bulunabilmesi için programda yer edinen “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre” öğrenme alanının incelenmesi yerinde olacaktır.

1.1.4. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ)” öğrenme alanı

Öğrencilerin fen okuryazarı bir birey olarak yetişmeleri için fen ve teknolojinin doğasını, fen ve teknoloji arasındaki ilişkiyi ve fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri kavramaları ve gerçek hayatta karşılaştıkları sorunlarda bu alanda edindikleri bilgi, anlayış ve becerileri kullanmaları beklenmektedir. Bu beklentiyi sağlayabilmek amacıyla; 2005 yılında yenilenen Fen ve Teknoloji Öğretim Programı ile 2013 yılında güncellenmiş olan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre öğrenme alanı yer almaktadır. Fen, Teknoloji, Toplum ve Çevre arasındaki sürekli ve karşılıklı olan bu etkileşim ve birey ile ilişkisi Şekil 1’de verilen elmas modeli ile gösterilmektedir.



Şekil 1: FTTÇ etkileşimini gösteren elmas modeli

Kaynak: MEB (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı (4-5.sınıflar), s.30'dan alınmıştır.

FTTÇ ilişkisini anlayabilmek için bilimsel bilginin yanında topluma ve çevreye ait değerlere sahip olmak gerekmektedir. Fen –Teknoloji-Toplum yaklaşımı bilimsel bilgilerin ilişkili olduğu teknoloji ve sosyal içeriğin de öğretilmesi ile fen okuryazarı ve bu alanlarda toplumu ilgilendiren konularda eğitilmiş ve doğru kararlar alabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Kılıç, 2006).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yer alan "Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre" öğrenme alanı aşağıdaki alt alanlardan oluşmaktadır (MEB, 2013, s.6):

a. Sosyo-Bilimsel Konular: Bilim ve teknoloji ile ilgili sosyo-bilimsel problemlerin çözümüne yönelik bilimsel ve ahlaki muhakeme becerilerini kapsamaktadır.

b. Bilimin Doğası: Bilimin ne olduğu, bilimsel bilginin nasıl ve ne amaçla oluşturulduğu, bilginin geçtiği süreçleri, bilginin zamanla değişebileceğini ve bilginin yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamayı kapsamaktadır.

c. Bilim ve Teknoloji İlişkisi: Bilim ve teknolojinin karşılıklı etkileşimi ve birbirlerine olan katkısına yönelik anlayışı kapsamaktadır.

ç. Bilimin Toplumsal Katkısı: Bilimsel bilginin toplumsal gelişime ve toplumsal sorunların çözümüne olan katkısını anlamayı kapsamaktadır.

d. Sürdürülebilir Kalkınma: Doğal kaynakların tasarruflu kullanılarak gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına olanak tanınması, tasarruflu kullanımın bireysel, toplumsal ve ekonomik faydalarına ilişkin bilinç geliştirmeyi kapsamaktadır.

e. Fen ve Kariyer Bilinci: Fen bilimleri alanındaki mesleklerin farkında olma ve bu mesleklerin bilimsel bilginin gelişimine yaptığı katkıya ilişkin bilinç geliştirmeyi kapsamaktadır.

Bu bağlamda FTTÇ öğrenme alanına ait alt alanlar incelendiğinde doğal kaynakların sürdürülebilirliğine verilen önem, çevre sorunlarına karşı duyarlılık kazandırılması ve bu sorunlara bilim ve teknoloji aracılığıyla çözümler üretilmesi dikkat çekmektedir. Bunun için de öğrencilere verilecek çevre eğitiminin etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Çevre eğitimi birey için bilişsel, duyuşsal ve davranışsal olarak amaçlar içeren bir alandır. Bunun için öncelikle kavram olarak çevrenin ne olduğuna ve insanlar için çevrenin en ifade ettiği yer verilecektir.

1.1.5. Çevre kavramı ve bilinci

Çevre, canlıların üzerinde yaşadıkları, değişik şekillerde etkiledikleri ve etkilendikleri yaşam ortamlarıdır. Çevre tüm canlı ve cansız varlıkları, bunları etkileyebilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik faktörleri kapsamaktadır (Yıldız, Sipahioğlu ve Yılmaz, 2008). Canlılar çevreleriyle bir bütün olarak yaşamlarını sürdürmekte ve bu bütünlük içinde yaşam mücadelesi vermektedir. Onları çevrelerinden ayrı olarak düşünmek mümkün değildir. (Aslan ve Karataş, 2012).

Günümüzde çevre, doğal ve yapay çevre şeklinde ayrılmaktadır. Doğal çevre, içinde doğa etkinliklerinin ve doğa güçlerinin olduğu, insan etkisinin görülmediği veya önemli ölçüde değiştirilemeyen çevredir. İnsanlar toplumsal yaşamlarında doğal çevredeki kaynakları kullanarak, teknolojiyi geliştirerek, ekonomik etkinliklerde bulunarak doğal çevreden farklı olan yapay çevreyi oluştururlar ve yapay çevre içindeki yaşam koşullarını geliştirmeye çalışırken doğa ile sürekli bir etkileşim halindedirler (Ertan, 1991).

İnsanlığın bilinen en eski tarihlerinden beri çevre ile insan, süreklilik gösteren bir bütünün ayrılmaz parçaları şeklinde hareket etmiştir. Fakat insan-çevre arasında var olan bu dengede, özellikle son birkaç yüzyılda, insanlardan kaynaklı bazı ciddi bozulmalar ortaya çıkmıştır. İnsanlık, bozulmasından sorumlu olduğu doğal dengenin bir sonucu olarak bugün pek çok çevre sorunu ile karşı karşıya kalmıştır.

Çevre kirliliği, erozyon, yanlış yapılaşma, aşırı nüfus artışı, doğal kaynakların sömürülmesi, biyolojik çeşitliliğin azaltılması vb. gibi insanların çevrelerinde oluşturdukları etkilerin tümünü niteleyen terime “çevre sorunları” denilmektedir (Çepel, 1995). Önceleri yalnızca doğal dengenin bozulduğu yerde ortaya çıkan ve ilk olduğu zaman pek de önemsenmeyen bu sorunlar, zamanla sadece o yerin sorunu olmaktan çıkmakta ve tüm dünyayı tehdit edecek şekilde küreselleşmektedir (Aydoğdu ve Güven 2012). Ozon tabakasındaki incelme, küresel ısınma, sera etkisi, doğal dengenin bozulması, yağmur ormanlarının yok olması, hava ve su kirliliği gibi çevre sorunları, çevresel sorunların küreselleşmesinin en iyi bilinen göstergeleri ve örnekleri olarak kabul edilmektedir (Tuna, 2000).

Çevre sorunlarının çözümünde iki önemli yaklaşım vardır. Birisi oluşan sorunları ortadan kaldırmak için yapılacak onarım çalışmalarıdır. Diğerisi ise sorunlar oluşmadan kaynağında önlem alınmasıdır ki bu da en etkili ve en ekonomik çözüm yolu olarak görülmektedir. Çevre sorunlarının kaynağında önlenmesi ekonomik, politik ve teknolojik önlemlerle birlikte, bunların hepsinin uygulayıcısı ve çevre sorunlarının sebebi olan insanın doğaya davranışının olumlu yönde değiştirilmesini gerektirir (Şimşekli, 2005). Günümüzde insan kaynaklı çevre sorunlarının temelinde, toplumdaki bilinç eksikliği yatmaktadır. Yaşamak için muhtaç olduğumuz çevrenin, insanların bilinçsizce yaptığı faaliyetleri neticesinde artık yaşanmaz olmaya doğru gittiği söylenebilir. Aslında insanlar çevrelerine karşı yapmış oldukları yanlış uygulamalardan yine kendileri etkilenmektedir (Karataş ve Talas, 2012).

Çevre bilincinden amaçlanan, birçok bilim adamının da vurguladığı gibi çevre bilgisi, çevreye olan tutum ve çevreye yararlı davranışlardır. Bunları çok kısa olarak şu şekilde açıklayabiliriz:

- *Çevre bilgisi:* Çevreye ait sorunlar, bu sorunlara aranan çözüm yolları, ekolojik alandaki gelişmeler ve doğa hakkındaki tüm bilgilerdir.

- *Çevreye yönelik tutumlar:* Çevre sorunlarından kaynaklanan korkular, kızgınlıklar, huzursuzluklar, değer yargıları ve çevre sorunlarının çözümüne hazır bulunuşluk gibi kişilerin çevreye yararlı davranışlara karşı gösterdikleri olumlu veya olumsuz tavır ve düşüncelerin hepsidir.
- *Çevreye yararlı davranışlar:* Çevrenin korunması için gösterilen gerçek davranışlardır. Bu tür davranışlar literatürde, çevre dostu veya çevreye yararlı davranışlar olarak yer almaktadır (Erten, 2004).

Çevre bilinci ile insanların çevre ile ilişkili olarak bilgilendirilerek, çevreye yönelik tutumlarının olumlu davranışlara dönüştürülmesi hedeflenmektedir. Çevre bilincinin verilebilmesinde ise eğitim faaliyetleri büyük önem taşımaktadır. Çevre bilincinin çocuklarda filizlenip yerleşmesinde, doğa sevgisi ve çevre korumacılığın kalıcı davranışlara ve yaşam biçimine dönüşmesinde, eğitimin rolü ve etkisi çok büyüktür. Kökeninde kadercilik olgusunun bulunduğu tutucu çevrecilikten, bilim ve aklığın yönlendirdiği mantık, düşünce ve hoşgörünün biçimlendirdiği çağdaş çevreciliğe geçişte yine eğitim en önemli belirleyicilerinden biridir (Ergun, 1993). Bu bağlamda çevre eğitimi konusunun incelenmesi yararlı olacaktır.

1.1.6. Çevre eğitimi

Çevre sorunlarının önlenmesi, korunması, geliştirilmesi ve iyileştirilmesi için, önce tek tek bireylerin çevreye bakış açılarının ve çevre ile ilgili değer yargılarının sorgulanarak değiştirilmesi gerekir. Günümüzde çevre sorunlarının bugünkü boyutlarına ulaşması sonucunda, artık bu sorunların tüm kitlelere duyurulması ve ilgili önlemlerin alınmasını sağlanmalıdır. İnsanların gerekli bilinç düzeyine ulaşabilmesi için ilk ve belki de tek yol çevre bilinci ve duyarlılığını kazandırabilecek insanlar yetiştirmektir. Bu hedefe ulaşmayı sağlayacak tek yol dünyanın karşı karşıya bulunduğu sorunlardan haberdar olan ve bu sorunların çözümünde gönüllü olarak görev üstlenebilecek vatandaşları yetiştirmeyi sağlayacak bir çevre eğitimidir. Bu nedenle çevre sorunlarının çözümü için çevre eğitimi yaşamsal bir öneme sahiptir (Kavruk, 2002).

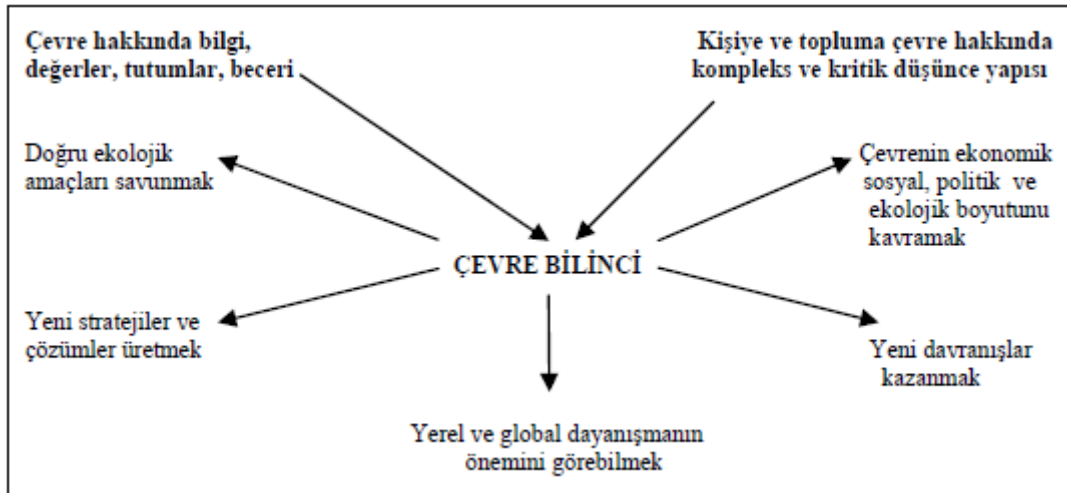
Çevre eğitimi dünyanın sonunu getirebilecek sorunların ortadan kaldırılması için vazgeçilmez olan bir araçtır. Çevre eğitimi, çevre bilimi veya diğer ekolojik içerikli eğitimlerden farklılık gösterir. Bir yandan ekolojik bilgileri aktarırken diğer yandan da

bireylerde çevreye yönelik tutumlarının gelişmesini ve bu tutumların davranışa dönüşmesini sağlar. Çevre eğitimi, öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psiko-motor öğrenme alanlarına hitap eder. Çevre eğitimi, çevrenin korunması için tutumların, değer yargılarının, bilgi ve becerilerin geliştirilmesi ve çevre dostu davranışların gösterilmesi ve bunların sonuçlarının görülmesi sürecidir (Erten, 2004).

Doğan (2000), çevre eğitimini, bireylerin ve topluluğun sürdürülebilir kalkınma hakkında bilinç kazandıkları, bilgi, değer, beceri ve deneyimlerle, bireysel olarak mevcut ve gelecekteki çevre sorunlarını çözüme kavuşturmak amacıyla harekete geçme kararlılığını kazandıkları daimi bir süreç olarak değerlendirmektedir.

Çevre eğitimi ile bireylerin, özellikle yaşadığı çevreyi ve çevre sorunlarını fark etmesi, çevre sorunları hakkında bilgi edinerek sorunlara yönelik duyarlılık geliştirmesi, çevre ile ilgili olumlu ve gerçekçi tutumlar kazanması ve sorunlarının çözümüne aktif olarak katılması amaçlanır (İleri, 1998).

Çevre eğitimi; insanları çevre konusunda bilgilendirmek, bilinçlendirmek ve kalıcı davranış değişikliği kazandırmak için toplumun tüm kesimlerini kapsamalıdır. Çevre eğitiminin temel amacı eğitim ve öğretim sürecinden geçen kişilerin çevre konusunda sorumlu davranışlar sergileyebilmelerine olanak sağlayıcı ve teşvik edici bilgi, beceri ve değer yargıları ile donanmış vatandaşlar olarak yetişmelerine yardımcı olmaktır (DPT, 1995). Şekil 2' de Küçükçankurtaran tarafından özetlenen çevre eğitiminin amacı görülmektedir.



Şekil 2. Çevre Eğitiminin Amacı

Kaynak: (Küçükçankurtaran, 2008; 176).

Şekil 2'den de anlaşılacağı üzere çevre eğitimi ile asıl ulaşılmak istenen hedefin çevre bilinci olduğu söylenebilir. Çevre eğitimi ile bireylere verilecek çevre hakkındaki bilgi, değer, tutum, beceri ve düşünce yapısı çevre bilincinin gelişmesini sağlayabilecektir. Çevre bilincine sahip olan bireyler de doğru ekolojik amaçları savunabilecek, yeni strateji ve çözümler üretebilecek, hem yerel hem de global dayanışmanın önemini görebilecek, yeni olumlu davranışlar kazanabilecek ve çevrenin ekonomik, sosyal, politik, ekolojik boyutu ve önemini kavrayabilecektir. Özellikle yarının avukat, doktor, mühendis, akademisyen, politikacı ve diğer meslek gruplarını yetiştirecek olan öğretmen adaylarına, öğrenim gördükleri bölümlerinde böyle bir bilinç verilebilirse çok daha faydalı olabilecektir. Çünkü öğretmen adaylarının çevre bilincine sahip olması demek, yarın onların yetiştireceği nesillerin de bu bilinçle yetişeceği anlamına gelmektedir. Böyle bir bilinç sahip olan bugünün küçükleri ise gelecekte farklı meslek gruplarına mensup toplum bireyleri olarak pek çok sorunun çözümüne ışık tutabilecektir (Talas ve Karataş, 2012).

Bu amaçlar doğrultusunda, çevre eğitimin uygulanması sürecinde farklı yaklaşımlar benimsenmektedir.

1.1.7. Çevre eğitiminde yaklaşımlar

Çevre eğitiminin değişen dünyada önemi hızla artmakta ve giderek üzerinde daha fazla durulan bir konu hâline gelmektedir. Ancak gelinen noktanın yeterli olduğundan söz etmek mümkün değildir. Demirkaya'nın (2006) aktardığına göre çevre eğitimine yönelik üç yaklaşımdan söz edilmektedir. Bunlar;

- *Çevre yönetimi ve kontrolü için eğitim:* Bu yaklaşıma göre, çevre eğitimi fiziksel ve beşeri sistemler ile bu sistemlerin karşılıklı etkileşimlerinin algılanmasını ve öğrenilmesini teşvik eder.
- *Çevre bilinci ve yorumu için eğitim:* Bu yaklaşıma göre, çevre yoluyla eğitim öğrencilerin çeşitli beceriler kazanmalarını sağlar ve arazi gezileri vasıtasıyla öğrenmeye yönelik bir kaynak olarak eğitimin kullanıldığı ilgi ve uğraşları teşvik eder.

- *Sürdürülebilirlik için çevre eğitimi:* Bu yaklaşıma göre çevre eğitimi, öğrencileri kendi davranışlarından sorumlu olmaya teşvik eden bir çevre etiği ve cesareti kazandıran, bilgiye dayalı konuların yer aldığı önceki iki yaklaşımın üstüne inşa edilmiş şeklidir.

Yirmi birinci yüzyılın çevre eğitimi yalnızca çevre bilgi ve duyarlılığımızı geliştirecek bir eğitim olmamalıdır. Oluşturulacak eğitim anlayışı, çağdaş insanın çevresel ve yaşamsal tutum ve davranışlarını kökten değiştirmelidir. Daha da önemlisi bu eğitim modeli, çevre sorunlarına tepkisini gösteren, bu sorunların çözümü için öneri getiren, aktif katılım sağlayan, düşünen, tartışan, sorgulayan, sürdürülebilir yaşam ve sürdürülebilir kalkınmayı kavramış ve benimsemiş, dünya ile uyumlu bir birey yaratmalıdır (Ertürk ve Atasoy, 2008).

Bireylere etkili bir şekilde çevre eğitimi verilmesi ve çevre bilincinin kazandırılmasında onlarda çevre ile ilgili ne tür ön bilgilerin, farkındalık ve tutumların var olduğunun bilinmesi oldukça önemlidir. Okul öncesi dönemden başlayan, ilköğretim kurumlarında devam eden eğitim, ortaöğretim ile şekillenmekte ve üniversitede son durumunu almaktadır (Yücel ve Morgil, 1998). Bireylere çevre bilinci kazandırma hususunda elbette ki tüm eğitim kademeleri büyük önem taşımaktadır. Fakat tüm öğretim kademelerinde görev yapan eğitimcilerin muhakkak ki bir yüksek öğretim kurumunun ürünü olduğu düşünüldüğünde, eğitim seviyelerinin tamamında görev alacak olan eğitimcileri yetiştiren yükseköğretim kurumlarında verilen çevre eğitimi, bireylerin çevreye yönelik farkındalık, bilgi, tutum yani bilinç kazanmalarında anahtar bir rol oynamaktadır.

Bu sebepten dolayı, günümüzde çevre eğitiminde yukarıda belirtilen diğer iki yaklaşımın üstüne inşa edilen ve onları da kapsayan *sürdürülebilirlik için eğitim* yaklaşımı benimsenmektedir. Eğitim programlarımızda da “sürdürülebilir kalkınma bilinci” adıyla yer alan bu kavramın öğrenciler tarafından kazanılması için önce öğretmenlerde bu bilincin bulunması gerekmektedir. Bu bağlamda öncelikle sürdürülebilirlik kavramının ne olduğuna ve çevre için ne anlam ifade ettiğine değinilecektir.

1.1.8. Sürdürülebilirlik

Belirli bir dengesi olan doğa, kaynakları ve sistemleri ile kendi kendini yenileyebilen ve onarabilen bir yapıya sahiptir. Tüketim alışkanlıkları ile doğanın bu

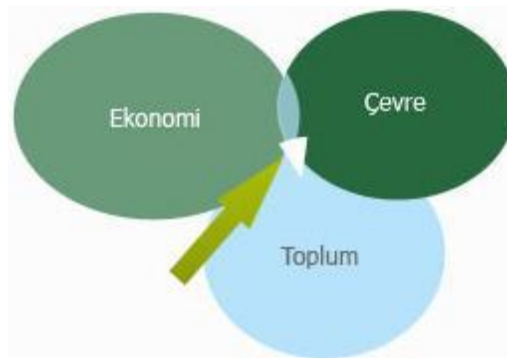
dengeğini bozulduğu son yıllarda ¼lkelerin en önemli hedefi çevresel olarak sürdürülebilir yaşayan bir toplum olabilmektir.

Sürdürülebilir kelimesinin Latince kökü olan “subtenir”, “korumak” ya da “aşağıdan desteklemek” anlamına gelmektedir (Muscoe, 1995). Yeni bir kavram olmayan sürdürülebilirlik, çevre, insan ve şimdiki kuşakların gelecek kuşaklar için sorumlulukları arasındaki ilişkiyi tanımlamak için yeniden adlandırılmış bir anlatımdır (Özmehmet, 2010).

Gilman’a (1992) göre, sürdürülebilirlik, toplumun, ekosistemin ya da devam eden herhangi bir sistemin ana kaynakları tüketmeden belirsiz bir geleceğe dek işlevini sürdürmesidir. Kayır’a (2007) göre ise; sosyal, kültürel, ekonomik ve politik açılardan toplumların bugün sahip oldukları varlıklar üzerinde gelecek nesillerin hakkının da olduğunu düşünerek kullanma anlamını taşımaktadır.

Sürdürülebilirlik, çevre, insan ve şimdiki kuşakların gelecek kuşaklar için sorumlulukları arasındaki ilişkiyi tanımlamak için kullanılır. Sürdürülebilirlik, yaşam kalitesini düşürmeden, düşünce tarzında değişiklik gerektiren bir kavram olarak ortaya çıkmıştır. Bu değişikliğin özü, tüketim toplumu olmaktan sıyrılıp, evrensel açıdan dayanışma içinde olan, çevresel yönetim, toplumsal sorumluluklar ve ekonomik çözümleri hedeflemektir.

Sürdürülebilirlik ile ilgili açıklamalar incelendiğinde üç temel bileşen dikkat çekmektedir: ekonomi, çevre ve toplum. Şekil 3 incelendiğinde sürdürülebilirliğin bu kavramlar ile ilişkisi görülmektedir.



Şekil 3: Sürdürülebilirlik ve Bileşenleri

Kaynak: Yeşil Kutu, 2014

Sürdürülebilirlik çevre biliminin, insanın gelişiminin ve kaynakları kullanımının merkezi temasıdır. Sürdürülebilirlik fikri birçok yöne sahip olsa da, merkezi fikir bizim kaynaklarımızı kullanmamız gerektiğidir. Kaynaklar ve doğal hayatı kolaylaştıran şeyler (yabani hayat, doğal güzellik ve açık alanı içeren) korunmalıdır böylece gelecek kuşaklar en azından bizim kadar sağlıklı ya da mutlu yaşayabileceklerdir (Jardins, 2006). Tüm doğal kaynakların sürdürülebilirliği önemlidir. Ancak bu kaynaklar içerisinde “su”, insan yaşamı için büyük bir öneme sahiptir. Bu bağlamda su kaynakları açısından sürdürülebilirlik daha detaylı olarak incelenmelidir.

1.1.9. Su kaynakları açısından sürdürülebilirlik

Su, insan yaşamının en önemli ihtiyaçlarından biridir ve yaşamın sağlıklı bir şekilde sürdürülmesinde oynadığı rol itibariyle de hayati bir öneme sahiptir. En basit canlı organizmadan en gelişmiş canlı varlığa kadar, bütün biyolojik yaşamı ve bütün insan faaliyetlerini ayakta tutan sudur. Su, bir besin maddesi olmasının yanında, içerisinde bulundurduğu mineral ve bileşiklerle vücudumuzdaki her türlü biyokimyasal reaksiyonların gerçekleşmesinde inanılmaz derecede etkin rol oynamaktadır. Vücudumuzun pH dengesinin korunmasından başlayarak, hücrelerdeki moleküllere ve organellere dağılma ortamı oluşturmaya; besinlerin, artık maddelerin ilgili yerlere taşınmasına kadar pek çok görev alır. Su canlılar için yaşamsal olmasının yanında aynı zaman da canlılar için bir yaşam ortamıdır.

Bu şekilde yaşamın vazgeçilmez bir unsuru olan su, sınırlı ve stratejik doğal bir kaynaktır. Su kaynakları günümüzde ciddi sorunlarla karşı karşıyadır. 20. yüzyılda dünya nüfusu 19.yüzyıla oranla üç kat artmasına rağmen, su kaynaklarının kullanımının altı kat arttığı belirlenmiştir (WSSD, 2002). Ancak bu hızlı tüketim, kaynaklardan yararlanana eşit fırsatlar ve yararlar sağlayacak şekilde sürdürülebilir özelliklere sahip değildir.

Günümüzde, küresel ısınmayla birlikte sıcakların arttığı ve daha da değişikliklerin olacağı söylentileri altında su küresel bir sorun haline gelmiştir. Su sıkıntısıyla karşı karşıya kalan ülke sayısı gelecek yıllarda ki tehlikeyi gözler önüne sermektedir. Mevcut su kaynakları yetersiz yağışlar, aşırı buharlaşma, mevcut kaynakların düşüncesizce tüketilmesi ve kirletilmesi nedeniyle yok olmaktadır. Bu durum su kıtlığına yol açarak, yoksulluğa, salgın hastalığa ve ölümlere neden olmaktadır. Özellikle Afrika’da her yıl sadece susuzluktan milyonlarca çocuk ölümü gerçekleşmektedir (Kabakçı, 2007). Bu

nedenle ülkelerin suyu sürdürülebilir kılması şarttır. Sürdürülebilir su, gelecek nesillerin gereksinimlerini karşılayabilme olanaklarını tehlikeye atmadan bugünün ihtiyaçlarını gidermektir (Yaşar, Seçer ve Davran, 2008). Suyun sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla su bilincine sahip bireyler yetiştirilmelidir. Su bilincini bireylere aşılamanın en önemli yolu da eğitimidir.

1.1.10. Su eğitimi

Su kaynaklarının korunması ve tasarruflu kullanımı konusunda bilinçli ve duyarlı bireyler yetiştirmek, bu sorunların çözümünde atılacak en önemli adımlardandır. Bu bağlamda, bireyleri su kaynakları ve durumu hakkında bilgilendirme ve onlara su tasarrufu çerçevesinde olumlu tutumlar kazandırarak davranış değişikliği oluşturmak gerekmektedir (Ergin ve diğerleri; 2009). Bu nedenle yapılabileceklerden en önemlisi bireylere verilecek su eğitimidir.

Su eğitiminin amacı, Nasr (1998)'a göre, bireyi suya karşı sorumlu yapmak, onu su problemlerine karşı duyarlı kılmak, jestlerini ve davranışlarını suyun korunması yönünde değiştirmektir.

Auriault (1998)'a göre ise su eğitimin amaçları:

- Su kaynakları, su kullanımı, su kirliliği, suyun korunması ve yönetimi gibi konularda bilgi kazandırmak,
- Suyun tasarruflu kullanımı ve su kaynaklarının korunması üzerine tutum ve davranışlar kazandırmak,
- Su kaynaklarının korunması ve kirliliğin azaltılması üzerine kişisel ve toplumsal sorumluluk kazandırmak ve bireylerin katılımını sağlamak olmalıdır (Ergin ve diğerleri; 2009).

1.1.10.1. İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda “Su” konusu

İlköğretim programlarında çevre eğitimi ya da sürdürülebilir çevre eğitimi adı altında seçmeli ya da zorunlu bir ders bulunmamaktadır. Çevre eğitimi, zorunlu üç derste, -hayat bilgisi, sosyal bilgiler, fen ve teknoloji derslerinde- farklı tema/ünitelerde yer alan kazanımlarla iç içe geçmiş olarak sunulmaktadır (Ünal, 2011). Ancak 2013 yılında güncellenen fen bilimleri öğretim programında Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre

İlişkileri öğrenme alanına, gelecek nesiller için doğal kaynakların tasarruflu kullanımının faydalarını vurgulayan “sürdürülebilir kalkınma bilinci” adlı boyut eklenmiştir (Eskicumalı, Demirtaş, Gür Erdoğan ve Arslan, 2014). Sürdürülebilirlik kavramının yenilenen fen bilimleri öğretim programında yer edinmesi ve bu konuda bilinç kazandırılmasına önem verilmesi doğal bir kaynak olan suyun da sürdürülebilirliğini içermektedir. Tablo 2’de ilköğretim fen bilimleri programında yer alan “su” konusu ile ilgili kazanımlara yer verilmektedir (MEB, 2013).

Tablo 2

İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında “Su” Konusu ile İlgili Kazanımlar

Sınıf Düzeyi	Öğrenme Alanı	Ünite	Kazanım
5.sınıf	Canlılar ve Hayat	Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim	5.1.1.3. Su ve minerallerin bütün besinlerde bulunduğu çıkarımını yapar. 5.5.2.1. İnsan faaliyetleri sonucunda oluşan çevre sorunlarını araştırır ve bu sorunların çözümüne ilişkin önerilerde bulunur.
		Canlılar Dünyasını Gezelim Tanyalım	5.5.2.2. Yakın çevresindeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin proje tasarlar ve sunar. 5.7.3.1. Yer altı ve yer üstü sularına örnekler verir ve kullanım alanlarını açıklar.
6.sınıf	Dünya ve Evren	Yer Kabuğunun Gizemi	5.7.4.1. Hava, toprak ve su kirliliğinin nedenlerini, yol açacağı olumsuz sonuçları ve alınabilecek önlemleri tartışır.
		Maddenin Tanecikli Yapısı	6.3.3.4. Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini sorgular.
7.sınıf	Madde ve Değişim	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	7.3.5.5. Atık suların arıtımına yönelik model oluşturur ve sunar. 8.5.2.1. Madde döngülerini şema üzerinde göstererek açıklar.
8.sınıf	Canlılar ve Hayat	Canlılar ve Enerji İlişkileri	8.5.2.2. Madde döngülerinin yaşam açısından önemini sorgular. 8.5.3.1. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje

Su ve suyun sürdürülebilirliğine ilişkin konulara yoğunlukla fen bilimleri dersinde yer verilmesinden dolayı, öğrencilere model olan öğretmenlerinin bu konudaki yeterlilik ve farkındalık düzeyleri önem taşımaktadır. Bu bağlamda üniversitelerde öğretmen adaylarına verilen “çevre eğitimi” derslerinin etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi; doğal kaynakların özellikle de suyun sürdürülebilirliğine ilişkin çalışmaların yapılması gerekmektedir.

1.1.11. Araştırmanın amacı

Bu araştırmanın amacı sürdürülebilir su kullanımına yönelik verilen su eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının farkındalıklarını geliştirmedeki etkisini belirlemektir.

1.1.11.1. Araştırma soruları

Fen bilgisi öğretmen adaylarının;

- Su eğitimi öncesi ve sonrasında, suya yönelik bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Su eğitimi öncesi ve sonrasında su tüketim davranışları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Su eğitimi öncesi ve sonrasında suya yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Su eğitimi sonrasında öğretmen adaylarının;
 - Su kirliliği ve sürdürülebilir kalkınmaya yönelik görüşlerinde ne tür farklılıklar ortaya çıkmıştır?
 - Meydana gelen tutum ve davranış değişiklikleri nelerdir?
 - Gelecekte yaşanabilecek su sorunlarına yönelik görüşleri nelerdir?

1.1.12. Araştırmanın önemi

Yeryüzünde ve ülkemizde nüfus ve yaşam kalitesindeki artış ve buna bağlı olarak çevre kirliliğinin de artmasıyla kullanılabilir su miktarı gün geçtikçe azalmaktadır. Her geçen gün etkisini biraz daha yakından hissettiğimiz su sıkıntısına

önerilen pek çok çözüm yolu arasında en önemlilerinden biride “su eğitimi”dir (Ergin ve diğerleri, 2009). Su ve suya bağlı oluşan sorunların daha çok Fen Bilimleri dersi kapsamında incelenmesinden dolayı, fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir su kullanımına yönelik farkındalıklarının geliştirilmesi oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Böylelikle farkındalıkları artmış öğretmenler gelecek nesillerin de suya karşı duyarlılıklarının gelişmesinde etkili olacaklardır.

Bu alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde araştırmaların genellikle bireylerin su tasarrufu davranışlarını belirlemeye yönelik tarama çalışmaları şeklindedir. Oysaki var olan durumu ortaya koymak kadar bu konuda bilişsel, duyuşsal ve davranışsal gelişmeler sağlamak da önemlidir. Araştırmanın; öğretmen adaylarına verilen su eğitimi ile bu açığın giderilmesine yönelik bir adım olacağı ve diğer araştırmalar için bir rehber olacağı düşünülmektedir.

Ayrıca su eğitiminin etkililiğini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından Su Bilgi Testi, Su Tüketim Davranışları Ölçeği ve Su Tutum Ölçeği geliştirilmiştir. Araştırma için geliştirilen ölçekler ileride yapılacak araştırmalarda kullanılabilir. Bu araştırma sayesinde alan yazına ölçek geliştirme kurallarına uygun olarak geliştirilen ölçekler kazandırılmış olacaktır.

1.1.13. Sayıtlar

- Fen bilgisi öğretmen adaylarının su bilgi düzeylerini, suya yönelik tutumlarını ve su tüketim davranışlarını belirlemek amaçlı geliştirilecek olan ölçme araçlarını içtenlikle ve yansız bir şekilde cevaplandıracakları varsayılmıştır.
- Uygulama aşamasında kontrol altına alınamayan değişkenlerin araştırma grubunu oluşturan öğrencileri eşit düzeyde etkileyeceği varsayılmıştır.
- Araştırmada kullanılan testlerin geçerliliğini belirlemede görüşlerine başvuru uzmanların kanıtlarının yeterli olacağı varsayılmıştır.

1.1.14. Sınırlılıklar

Bu araştırmanın örneklemini 2011-2012 öğretim yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi’nde öğrenim gören 3.Sınıf fen bilgisi öğretmen adayları ile sınırlandırılmıştır. Çalışma grubunun ölçütü, “Çevre Bilimi” dersini alıyor olmasıdır.

1.1.15. Operasyonel Tanımlar

- **Sürdürülebilirlik:** Çevre ve ekonomi arasındaki ilişkilerin, etik açıdan yeniden gözden geçirilmesi, bireylerin tüketiminin azaltılması, kaynakların etkin kullanılması ve bu yönde gerekli örgütlenmeye gidilmesi anlamına gelmektedir (TÇV,2001:328).
- **Farkındalık:** “Farkındalık” kavramı sosyal gruplara ve bireylere çevreye karşı bilinç ve duyarlılık kazandırma şeklinde tanımlanmaktadır (Braus, 1995’ten akt. Keleş, 2007).
- **Su ayak izi:** Su Ayak İzi, birim zamanda harcanan (buharlaştırma dâhil) ve/veya kirletilen su miktarı ile ölçülmektedir. Bir bireyin, toplumun veya iş kolunun su ayak izi; bireyin veya toplumun tükettiği malların ve hizmetlerin üretimi için kullanılan veya üreticinin mal ve hizmet üretimi için kullandığı toplam temiz su kaynaklarının miktarıdır. (Water Footprint Network, 2014)

2. İlgili Araştırmalar

Araştırmanın bu bölümünde, yurt içinde ve yurt dışında yapılan araştırmalar sunulmuştur.

2.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

- Ergin ve diğerleri (2009), tarafından gerçekleştirilen, TÜBİTAK tarafından desteklenmiş proje çalışmasında, su eğitim materyallerinin geliştirilerek ilköğretim öğrencileri, öğretmenler ve yetişkinlerde su bilinci oluşturmak hedeflenmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin ve öğretmenlerin suyu tanıma, su kirliliği, su tasarrufu ile ilgili konularda bilişsel ve duyuşsal alanlarda kendilerini geliştirdikleri ve dolaylı olarak da çevre bilinçlerinin olumlu yönde arttığı gözlemlenmiştir. Yetişkin katılımcıların ise öğrenmelerinin daha sınırlı geliştiği ve yeterince kalıcı olmadığı belirlenmiştir.
- Gürbüz ve diğerleri (2009), yaptıkları çalışma ile biyoloji, fizik ve kimya öğretmenliği bölümünde okuyan öğretmen adaylarının su tüketimi davranışlarının belirlenmesi ve hatalı olan davranışlarının düzeltilmesi noktasında bazı önerilerin getirilmesini amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının su tasarrufuna fazla dikkat etmedikleri sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte su tüketimi davranışlarının cinsiyetlerine, yaşlarına, öğrenim gördükleri bölümlere ve yaşadıkları yerleşim birimlerine göre farklılaşmadığı belirlenmiştir.
- Demir (2009), tarafından gerçekleştirilen araştırmada ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin su kullanım tasarrufu ve koruma konularında bilinç düzeylerini belirlemek ve bu konuyla ilgili mevcut durumu tespit etmek amaçlanmıştır. Araştırma örnekleminde ele alınan okulların su kullanım farklılıkları, araştırmaya dahil edilen sınıflar, araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyetleri, ikametgahlarda su deposu olup olmaması, aile gelir durumu çalışmadaki değişkenler olarak ele alınmıştır. Çalışmanın sonucunda su kullanım tasarruf ve koruma konularında öğrenciler arasında anlamlı bir fark bulunmadığı

gözlenmiştir. Diğer taraftan, aynı zamanda öğrencilerin su ile ilgili bilgi, bilinç ve davranışları arasında tutarsızlıklar olduğu tespit edilmiştir.

- Pınaroğlu (2009); yaptığı araştırmada ailelerin su tüketimine yönelik tutum ve davranışları ile bunları etkileyen faktörleri ele almıştır. Araştırma sonucunda; ailelerin, su tüketimine yönelik davranışlarının olumlu olmasının, su tüketimine yönelik tutumlarını da olumlu etkilediğini belirlemiştir. Eğitim, gelir düzeyi, yaş, cinsiyet ölçüt olarak alındığında; su tüketim davranışında anlamlı bir farklılık düzeyi ortaya çıkarmamıştır. Bayanların su tüketim tutumlarının erkeklere göre daha olumlu olduğu bulunmuştur. Eğitim düzeyinin artması ve gelir düzeyinin artması ise su kullanımıyla ilgili tutumları zayıflattığı belirlenmiştir.
- Ilgar (2009); yaptığı derleme çalışmada dünyada su eğitimi ve su yönetimi konusunda bilgilere yer vermiştir. Ilgar'a göre; su sıkıntısının önüne geçilebilmesi için bir taraftan kullanılabilir su potansiyelinin kirlilik önleme çalışmaları yapılmalı, teknolojik ve tasarruf yöntemleri artırılmalı, diğer taraftan talebi düşürücü eğitim politikalarına ağırlık verilmelidir.
- Çeken (2010), yaptığı araştırmada, ilköğretim 4.-8. sınıf düzeyinde su döngüsü kavramının Türkiye ve ABD fen programlarındaki boyutunu ortaya koyarak, sarmal programlama modeli açısından incelemiş ve ilgili kavramın içerik ve programdaki yerini göstermiştir. Çalışmada doküman analizi uygulaması ile “su” ve “su döngüsü” ile ilköğretim düzeyinde doğrudan ve dolaylı olarak ilişkili olabilecek kazanımlar belirlenmiştir. Belirlenen kazanımlar ABD ulusal fen eğitimi standartları ve yerel (eyalet) düzeyde bu standartlara göre hazırlanan programlar ile kıyaslanmıştır. Değerlendirmeler sonucunda, ABD’de ulusal standartların hazırlanmasında sarmal yaklaşım benimsenirken, Türkiye’deki Fen ve Teknoloji dersi programında bu modelin süreklilik göstermediği ortaya konulmuştur. Su döngüsünün programda genişleyen bir içerikle yer alması, sürdürülebilir eğitim anlayışına ve geniş anlamda çevre bilincinin kökleşmesine katkı sağlayacağı belirtilmiştir.
- Özkan ve diğerleri (2012) su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımında su yönetiminin önemini belirlemek amacıyla sulama kooperatifleri, sulama birlikleri, belediye veya muhtarlıkların yönetiminde bulunan sulama işletmeciliği uygulamaları; su kaynaklarının korunumu, sürdürülebilirliği ve çevre yaklaşımı vb. kriterler açısından üreticilerin bakış açısıyla irdelemiştir.

Yapılan değerlendirmelerde, genel anlamda sulama kooperatiflerinde daha iyi bir yönetim gösterildiği anlaşılmaktadır. Üreticiler açısından sulama birliklerinin yönetim becerisi kooperatiflerin arkasından gelmektedir. Belediye ve köy tüzel kişiliklerinin gösterdiği sulama yönetimi ise üreticiler tarafından en sağlıksız olarak değerlendirilmektedir. Çevre korumaya yönelik uygulamalar, çevre koruma bilincinin geliştirilmesi, çevre eğitimi vb. açılardan yapılan değerlendirmelerde ise, her üç sulama işletmeciliğinde aksayan çeşitli yönler olduğu anlaşılmaktadır.

- Ay (2013) tarafından gerçekleştirilen araştırmada ulusal ve uluslararası birçok akademik, toplumsal ve strateji geliştirme toplantılarında geniş bir eksende ele alınan ve dünya gündeminin de ilk sıralarında yer alan sürdürülebilirlik, Türkiye'nin su potansiyeli, su ayak izi, karbon ayak izi, güncel gelişmeler ve ilgili bağlantılar açıklanmıştır.

2.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

- Sharmin (2003), ilköğretim öğrencilerinin çevre farkındalıklarını belirlemek amacıyla yaptığı araştırmasında temiz suya yönelik farkındalıklarını da incelemiştir. Temiz suyun ne olduğu, su kirliliğinin nedenleri, su kirliliğinin birlikte getirdiği problemler, içme suyunun nasıl arıtıldığı ve su kirliliğini önlemenin yolları adlı boyutlardaki farkındalık düzeylerini öğrencilerin okuduğu okul tiplerine ve cinsiyetlerine göre değerlendirmiştir. Öğrencilerin %52'si temiz suyu doğru olarak tanımlamıştır ve okullar arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Erkek ve kız öğrenciler arasından erkek öğrenciler lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Su kirliliğinin nedenlerini öğrencilerin %59'u doğru yanıtlamıştır ve öğrencilerin okulları ile cinsiyetleri arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Su kirliliğinin yol açtığı sorunlara öğrencilerin %90'ı "Hastalıklara neden olur." cevabını verirken, bu konuda devlet okulları özel okullar arasında devlet okulları lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. İçme suyunun nasıl arıtıldığı konusunda öğrencilerin %50'si doğru yanıt vermiştir ve erkek ve kız öğrenciler arasında erkek öğrenciler lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Son olarak su kirliliğinin nasıl önleneceğine dair öğrencilerin %75'i doğru yanıt verirken; öğrencilerin okul tipleri ve cinsiyetleri arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

- Forsyth ve diğerleri (2004), bireylerin su kaynakları ve kirliliği konusunda olumlu tutum ve davranış geliştirmelerine yönelik farkındalık değerlendirme çalışmaları yapmışlardır. İki ayrı şehirde yaşayan kişiler üzerinde yapılan çalışmada, su kaynaklarına yönelik bilgi düzeyinin belirlenmesi, su kaynaklarının kalitesini değerlendirme, su kaynaklarını korumaya verilen değer ve buna yönelik gösterilen davranışlar belirlenerek değerlendirilmiş ve su kaynakları ile kirliliği konusunda farkındalığı olan bireylerin suyu korumaya yönelik davranışlar gösterdiği ve daha fazla etkinlikte bulunmaya istekli olduğu ortaya koymuştur.
- Havu-Nuutinen ve diğerleri (2011) yaptıkları araştırmada ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Toplum eğitimi bağlamında su sorunlarına yönelik algılarını incelemişlerdir. Eğitimin öncesinde ve sonrasında öğrencilerden su sorunlarıyla ilgili akıllarına gelenleri yazmaları ve bir de resim çizmeleri istenmiştir. Araştırmacılar Fen-Teknoloji-Toplum eğitimi sonrasında öğrencilerin su ve su sorunlarına yönelik algılarının değiştiğini belirtmiştir. Öğrenciler başlangıçta suyu içmek, yüzmek ve yıkanmak için kullanılan bir madde olarak ifade ederken; eğitim sonrasında suyu daha bilimsel tanımlamış; çizimlerde ve yazılarda su döngüsü, su kirliliği, suyu koruma gibi temalara odaklanmışlardır.
- Yoon ve Brice (2011) ilköğretim öğretmen adaylarına su ile ilgili sorunları araştırmaları ve çözümler bulabilmelerini sağlamak amacıyla bilgisayar destekli bir su projesi tasarlamışlardır. Öğretmen adaylarından e-öğrenme programını kullanarak insanları su sorunlarıyla ilgili bilgilendirmek amacıyla posterler ve broşürler hazırlamalarını ve ürünlerinin insanların konu hakkındaki farkındalıklarını nasıl etkilediğini tartışmalarını istemişlerdir. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının oluşturduğu eserler ve görüşleri incelendiğinde; su projesinin küresel su sorunlarına dair farkındalığı artırmada etkili bir e-öğrenme aktivitesi olduğu belirlenmiştir.
- Bilir ve Gündüz (2012) yaptıkları araştırmada Kıbrıs'ın kuzeyindeki lise öğrencilerinin çevre bilinci ve su tasarrufu konusundaki tutum düzeylerini incelemişlerdir. Geliştirdikleri çevre tutum ölçeği ile elde edilen veriler ilişki tarama yoluyla analiz edilmiştir. Öğrencilerin çevre eğitimi ve su tasarrufu konusunda genel olarak bilgi düzeylerinin yüksek olmasına rağmen, davranışsal

boyutunun yeterli düzeyde olmadığı bulunmuştur. Ayrıca cinsiyetler karşılaştırıldığında su tasarrufu konusunda kadınlar erkeklerden daha duyarlı çıkmıştır. Su kullanımı açısından ülkenin bölgeleri karşılaştırıldığında yer altı su rezervi açısından zengin olan bölgelerde su tasarrufu konusunda öğrencilerin daha duyarsız oldukları gözlenmiştir. Ancak duyarlılıkla ilgili projelerin fazla olduğu bölgelerde ise su kullanımının daha özenli olduğu belirlenmiştir.

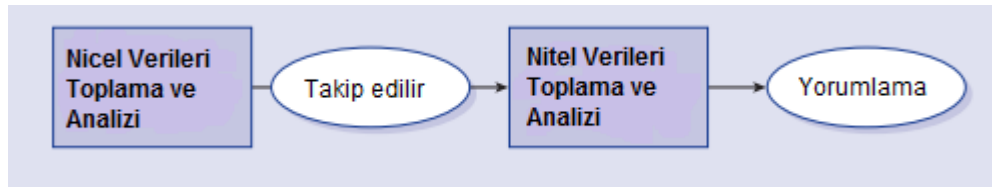
3. Yöntem

Araştırmanın bu bölümünde, problemin çözümünde izlenen yönteme yer verilmiş ve sırasıyla araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları ve toplanan verilerin çözümlenmesinde yararlanılan istatistiksel yöntem ve teknikler sunulmuştur.

3.1. Araştırma Deseni

Bu araştırma karma yöntem [mixed method] kullanılarak yapılandırılmıştır. Karma yöntem, hem nicel hem de nitel verilerin toplanmasını ve bunların analizini içeren bir araştırma türüdür (Punch, 2009). Bu çalışmada karma yöntem tercih edilmesinin nedeni; karma yöntem araştırmalarının nitel yöntem veya nicel yöntemin tek başına kullanılmasına oranla araştırma problemi için daha açıklayıcı sonuçlar sağlamasıdır (Creswell ve Clark, 2011).

Karma yöntem araştırmalarının farklı modelleri bulunmaktadır. Bu araştırma Creswell'in (2003) eğitim araştırmalarında en sık kullanılan karma yöntem araştırma modelleri sınıflandırmasına göre sıralı açıklayıcı karma yönteme (NİCEL→ nitel) göre tasarlanmıştır. Açıklayıcı karma yöntem araştırmalarında, nicel veriler toplanıp daha sonra nicel verileri açıklamak amacıyla nitel veriler toplanmaktadır. Araştırmada nicel yöntem daha etkindir ve nitel veriler nicel verileri desteklemek amacıyla toplanır. Şekil 4'te bu çalışmada kullanılan sıralı açıklayıcı karma yöntem görülmektedir.



Şekil 4: Sıralı Açıklayıcı Karma Yöntem Modeli

Kaynak: Creswell ve Clark, 2011, s.69'dan uyarlanmıştır.

Araştırmanın nicel boyutu tek gruplu öntest-sontest deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Deneysel desenlerin sınıflandırmasında ölçüt olarak grup sayısının alındığını belirten Büyüköztürk (2001), desenleri tek gruplu veya küçük gruplu desenler ve çok gruplu desenler olarak iki grupta ele almıştır. Tek gruplu ön-test ve son-test modelinde bir gruba bağımsız değişken uygulanır ve uygulama öncesi ve sonrası ölçme yapılır. Modelde grubun ölçme araçlarından aldıkları ön test ve son test puanlarının

aritmetik ortalaması arasında anlamlı farklılık varsa uygulamanın etkili olduğu kabul edilir (Karasar, 2002). Bu araştırma da tek gruplu bir desende, su eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının farkındalıklarını geliştirmede etkisini belirlemek için tasarlanmıştır. Tablo 3’te araştırmada kullanılan deneysel desen modeli görülmektedir.

Tablo 3

Tek Gruplu Öntest- Sontest Deneysel Desen

Gruplar	Ön test	Deneysel Uygulama	Son test
Çalışma grubu	Su Bilgi Testi Su Tüketim Davranışları Ölçeği Su Tutum Ölçeği	Su Eğitimi	Su Bilgi Testi Su Tüketim Davranışları Ölçeği Su Tutum Ölçeği

Araştırmanın nitel boyutu ise yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2011-2012 eğitim-öğretim yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi’nde öğrenim gören 3. sınıf fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmaktadır (N=35). Çalışma grubu, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Çalışma grubunun ölçütü, “Çevre Bilimi” dersini alıyor olmaktır. Su ile ilgili konular üniversitelerde daha çok çevre bilimi dersi kapsamında yer almakta ve çevre bilimi dersi 3. Sınıf öğretmen adaylarına okutulmaktadır. İlköğretim eğitim-öğretim programlarında da su ile ilgili konular fen ve teknoloji dersi kapsamında bulunmaktadır. Bu sebepten dolayı araştırmada 3. sınıf fen bilgisi öğretmen adayları çalışma grubunu oluşturmaktadır.

3.3. Verilerin Toplanması

3.3.1. Veri toplama araçları

Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir suya yönelik farkındalık düzeylerini geliştirmeyi amaçlayan bu araştırmada öğrencilerden veri toplamak için kullanılan ölçme araçları şunlardır:

- Öğrencilerin su ile ilgili bilgi düzeylerini ölçmek amacıyla geliştirilen “Su Bilgi Testi” (Ek 1)
- Öğrencilerin su tüketim davranışlarını belirlemek amacıyla geliştirilen “Su Tüketim Davranışları Ölçeği” (Ek 2)

- c. Öğrencilerin suya yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla geliştirilen “Su Tutum Ölçeği” (Ek 3)
- d. Nitel verileri toplamak amacıyla hazırlanan yapılandırılmış görüşme formu (Ek 4)

3.3.1.1. Su Bilgi Testi

Su Bilgi Testi, öğretmen adaylarının su konusu ile ilgili genel bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen bir başarı testidir. Çoktan seçmeli maddelerden oluşmaktadır ve test türüne ilişkin hazırlama ilkelerine uygun olarak geliştirilmiştir.

Su Bilgi Testi geliştirilirken öncelikle su ile ilgili literatür ve fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan su konusu ile ilgili kazanımlar incelenmiştir. Testin öğretmen adaylarına verilecek su eğitimi uygulamasının içeriğini kapsamaya da göz önünde bulundurularak madde havuzu oluşturulmuştur. Su Bilgi Testi madde havuzu 30 maddeden oluşmaktadır. Hazırlanan taslak test, içerik geçerliliği çalışması amacıyla;

- Fen eğitimi alanında çalışmalar yapan beş öğretim görevlisi (en az doktora tez çalışmasını tamamlamış),
- Ölçme ve değerlendirme alanında çalışmalar yapan iki öğretim görevlisi (en az doktora tez çalışmasını tamamlamış),
- İki fen bilgisi öğretmeni (3 yıl deneyime sahip) olmak üzere dokuz uzman tarafından değerlendirilmiştir.

Uzman değerlendirmeleri içerik geçerliği uygunluk derecesi değerlendirme formu ile sağlanmıştır. Bunun için Tablo 4’te örneği verilen 10 dereceli bir ölçek kullanılmıştır. İçerik geçerliliği için uzmanlardan; ölçekteki her bir maddeyi okumaları ve her bir maddenin öğretmen adaylarının su bilgi düzeylerini ölçebilme derecesini değerlendirmeleri istenmiştir. Ayrıca eklemek istediği düşüncelerini ve yapılmasını uygun gördüğü değişiklikleri form üzerindeki boş alanlara yazabilecekleri belirtilmiştir.

Tablo 4

Su Bilgi Testi İçerik Geçerliği Uygunluk Derecesi Formu Örneği

Madde 1										
Dünyada bulunan suyun dağılımı aşağıdakilerden hangisinde doğru sıralanmıştır?										
A) Yer altı suları>okyanuslar>buzullar>göller>nehirler>bataklıklar										
B) Okyanus>yer altı suları>buzullar>göller>bataklıklar>nehirler										
C) Buzullar> Okyanus>yer altı suları> göller>nehirler>bataklıklar										
D) Buzullar>yer altı suları>okyanus>göller>bataklık>nehirler>										
E) Okyanuslar>buzullar>yer altı suları> göller>bataklık>nehirler										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Uzmanların verdiği puanlar üzerinden testin kapsam geçerliğinin saptanması için Lawshe İçerik Geçerlik oranı formülü kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan Lawshe içerik geçerliği oranı formülü Şekil 5’te görüldüğü gibidir:

$$\dot{I}GO = \frac{NG}{N} - 1$$

Şekil 5: Lawshe içerik geçerliği oranı formülü

Burada; N_G , maddeye “Gerekli” diyen uzman sayısını ve N ise maddeye ilişkin görüş belirten toplam uzman sayısını göstermektedir. Uzmanların yarısı maddeye ilişkin “Gerekli” şeklinde görüş bildirdiklerinde $\dot{I}GO=0$, yarısından fazlası “Gerekli” şeklinde görüş bildirmiş ise $\dot{I}GO>0$ ve uzmanların yarısından fazlası “Gerekli” şeklinde görüş bildirmemiş ise $\dot{I}GO<0$ olacaktır. Lawshe içerik geçerliği oranı formülü sonucundan her bir madde için bir yüzde değeri elde edilmektedir. Bu katsayı -1 ve +1 arasında değişmektedir. Lawshe (1975) tarafından verilen; farklı sayıdaki uzman sayıları büyüklükleri için $p=.05$ güven aralığında minimum Lawshe içerik [kapsam] geçerliği oranları Tablo 5’te sunulmuştur (Akt. Yurdugül, 2005).

Tablo 5

$\alpha= 0.05$ Anlamlılık Düzeyinde İçerik Geçerliliği İçin Minimum Oranlar

Uzman sayısı	Minimum değer	Uzman sayısı	Minimum değer
5	0.99	13	0.54
6	0.99	14	0.51
7	0.99	15	0.49
8	0.78	20	0.42
9	0.75	25	0.37
10	0.62	30	0.33
11	0.59	35	0.31
12	0.56	40+	0.29

Bu araştırmada uzman bir madde için 7'den az puan verdiyse, o maddenin uygun olmadığı düşünülerek, her madde için Lawshe İçerik Geçerlik Oranı hesaplanmıştır (Aypay ve Kahveci, 2012). Tablo 4'te görüldüğü üzere dokuz uzmanın katıldığı bir çalışma için $p=.05$ güven aralığında minimum Lawshe içerik geçerliği oranı .75'tir. Lawshe içerik geçerlik oranı değerinin .75'ten küçük olması o maddenin veri toplama aracından çıkartılmasını gerektirmektedir.

Tablo 6'da Su Bilgi Testi içerik geçerliliğine dair bulgular verilmektedir. Bulgulara göre uzman değerlendirme puanları 7.11 ile 9.55 arasında değişmektedir. 30 maddeden oluşan testin İGO' ları 0.11 ve 1 arasındadır. 2., 3., 8., 11., 13., 15., 19., 25. ve 30. maddelerin içerik geçerliğini sağlamadığı görülmektedir (İGO<.75). Uzman değerlendirmeleri sonucu bu maddeler testten çıkarılmıştır.

Tablo 6

Su Bilgi Testi İçerik Geçerlik Oranı Değerleri

Madde No	\bar{x}	Ss	$\dot{I}GO$	Madde No	\bar{x}	ss	$\dot{I}GO$
1	9.44	1.01	1	16	9.11	1.05	1
2	8.22	2.10	0.55	17	8.22	2.53	0.78
3	7.22	3.03	0.11	18	9.44	1.01	1
4	9.44	1.66	0.78	19	7.11	3.98	0.55
5	9.55	1.33	0.78	20	8.44	1.81	0.78
6	8.88	1.83	0.78	21	8.66	1.73	0.78
7	7.77	1.20	0.78	22	8.77	2.38	0.78
8	7.55	2.96	0.55	23	8.66	2.39	0.78
9	9.00	1.93	0.78	24	9.11	1.36	0.78
10	8.33	1.65	0.78	25	8.11	2.80	0.55
11	7.88	3.33	0.55	26	8.44	2.40	0.78
12	9.55	1.01	1	27	9.44	1.13	1
13	7.22	3.30	0.33	28	8.55	2.45	0.78
14	8.77	1.98	0.78	29	9.22	1.09	1
15	7.00	3.24	0.55	30	7.77	2.90	0.55

Not. İGO= Lawshe İçerik Geçerlik Oranı

Uzmanların içerik geçerliği değerlendirmeleri aşamasında maddeleri puanlama dışında belirttikleri görüşler doğrultusunda teste bir madde eklenmiştir. Uzmanların testte bulunmasını önerdiği madde; madde analizi belirleme uygulama formunda 8. madde olarak yer almaktadır.

“Dünyada bulunan suyun ne kadarı içilebilir sudur?”

- A) %100
- B) %70
- C) %20
- D) %10
- E) %1

İçerik geçerliği çalışması tamamlanan testin pilot uygulaması 2011-2012 öğretim yılında farklı üniversitelerde öğrenim gören 247 son sınıf fen bilgisi öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan üniversiteler ve katılımcı sayıları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7

Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Üniversitelere Göre Dağılımı

Okul Adı	<i>Su Bilgi Testi</i>		<i>Su Tüketim Davranışları Ölçeği</i>		<i>Su Tutum Ölçeği</i>	
			<i>N</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
	Pamukkale Üniversitesi	95	0.39	97	0.39	74
Muğla Üniversitesi	100	0.40	100	0.40	75	37
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	52	0.21	52	0.21	52	26
TOPLAM	247	1.00	249	1.00	201	1.00

Pilot uygulama sonucunda Su Bilgi Testi'nin madde güçlüğü ve madde ayırıcılık indekslerinin incelenmesi amacıyla madde analizi çalışması yapılmıştır. Turgut'a (1992) göre madde ayırt edicilik indeksi 0.20'den küçük olan maddenin ayırt ediciliği çok düşüktür ve maddenin testten çıkarılması veya yeniden gözden geçirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda Ek 5'te madde güçlükleri ve madde ayırt edicilik indeksleri ve yorumları verilmiş olan Su Bilgi Testi'nin maddelerin ayırt edicilik gücü yeterli olmayan ($r < .20$) 6., 13., 19., 20. ve 21. maddeleri testten çıkarılmıştır. Maddeler testten çıkarıldığında kapsamda bir daralmaya yol açmaması göz önünde bulundurulmuştur.

Madde analizi çalışmasından sonra Su Bilgi Testi'nin güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Çoktan seçmeli testlerde doğru cevaplar için 1; yanlış cevaplar için 0 şeklinde puan verilerek iki kategorili puanlanan testler için KR-20 güvenilirliğinin incelenmesi gerekmektedir (Kan, 2007). Su Bilgi Testi KR-20 güvenilirliği .422 olarak bulunmuştur.

Su Bilgi Testi son hali 17 maddeden oluşmaktadır. Tablo 8'de test maddelerinin su eğitimi kapsamı ile eşleştirilmesi görülmektedir.

Tablo 8

Su Bilgi Testi Maddelerini Kapsam ile Eşleştirilmesi

Konu	Maddeler
Suyun Tanımı ve Özellikleri, Suyun Standartları, Su Döngüsü	1, 6, 12,15
Suyun Önemi ile Su ve Sağlık	8,9
Dünyada Suyun Durumu ve Su Kaynaklarının Dağılımı, Ülkemizdeki Su Kaynaklarının Miktarı, Dünyada ve Ülkemizde Su Kaynaklarının Sektörel Kullanımı	2, 3, 5, 7, 10
Dünyada ve Ülkemizde Su Kayıpları, Dünyada ve Ülkemizde Kişi Başına Kullanılabilir Su Miktarı, Dünyada ve Ülkemizde Artan Su Sorunları	3, 10, 11
Su Kirliliği ve Atık Suyun Geri Kazanımı, Su Mevzuatı	4, 14, 16, 17

3.3.1.2. Su Tüketim Davranışları Ölçeği

Su Tüketim Davranışları Ölçeği öğretmen adaylarının su tüketimine yönelik davranışlarını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Bu ölçeğin geliştirilmesinde (a) ölçek maddelerini oluşturma, (b) içerik geçerliği çalışması, (c) pilot uygulama (d) madde toplam korelasyonu hesaplanması, (e) yapı geçerliği çalışması, (f) Cronbach Alpha İç Tutarlık güvenilirliğini belirleme, (g) alt ölçekler arasındaki korelasyonların incelenmesi aşamaları izlenmiştir.

(a) Ölçek maddelerini oluşturma aşaması

Davranış ifadeleri tasarlanırken su tüketimi konusu hakkında bir alan yazın araştırması yapılarak var olan ölçekler incelenmiştir (Ergin ve diğerleri, 2009; Gürbüz ve diğerleri, 2009). İncelenen ölçekler aracılığı ile davranış ölçeğinin hazırlanma aşamalarına ilişkin bilgi toplanmıştır. Bu çalışma sonucunda su tüketim davranışı konusu ile ilgili 22 davranış maddesi derlenmiştir.

(b) İçerik geçerliği aşaması

Ölçek maddeleri öncelikle bir dil uzmanı tarafından Türkçe dilbilgisi kuralları ve anlaşılabilirlik yönünden incelenmiştir. Daha sonra geliştirilen taslak ölçek içerik geçerliliği çalışması için;

- Fen bilimleri alanında çalışmalar yapan beş öğretim görevlisi (en az doktora tez çalışmasını tamamlamış),
- Ölçme ve değerlendirme alanında çalışmalar yapan iki öğretim görevlisi (en az doktora tez çalışmasını tamamlamış),

- İki fen bilgisi öğretmeni (en az 3 yıl deneyime sahip) olmak üzere toplam dokuz uzman tarafından incelenmiştir.

İçerik Geçerliği Uygunluk Derecesi belirlemek amacıyla üzere Tablo 9’ da verilen 10 dereceli bir ölçek kullanılmıştır. Uzmanlardan; ölçekteki her bir maddeyi okumaları ve her bir maddenin öğretmen adaylarının günlük hayatta su ile ilgili gerçekleştirilebilecek tüketim davranışlarını ölçebilme derecesini değerlendirmeleri istenmiştir. Ayrıca eklemek istediği düşüncelerini ve yapılmasını uygun gördüğü değişiklikleri form üzerindeki boş alanlara yazabilecekleri belirtilmiştir.

Tablo 9

Su Tüketim Davranışları Ölçeğinin İçerik Geçerliği Uygunluk Derecesi Formu Örneği

Maddeler	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dişlerimi fırçalarken musluğu kapatırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Açık kalmış bir musluk gördüğümde kapatırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Banyoda suyun ısınmasını veya soğumasını beklerken akan suyu değerlendiririm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ölçeğin kapsam geçerliğinin saptanması için Lawshe İçerik Geçerlik oranları hesaplanmıştır. Araştırmada kullanılan Lawshe içerik geçerliği oranı formülü Şekil 5’te görüldüğü gibidir.

İçerik geçerliği çalışmasına katılan uzmanlara ait değerlendirmede, uzman bir madde için 7’den az puan veriyse, o maddenin uygun olmadığı düşünülerek, her madde için Lawshe İçerik Geçerlik Oranı (İGO) hesaplanmıştır (Aypay ve Kahveci, 2012.) Tablo 4 incelendiğinde; Lawshe (1975) tarafından verilen; farklı sayıdaki uzman sayıları büyüklükleri için $p=.05$ güven aralığında minimum Lawshe içerik geçerliği oranları görülmektedir. Buna göre; dokuz uzmanın katıldığı bir çalışma için $p=.05$ güven aralığında minimum Lawshe içerik geçerliği oranı .75’tir. Lawshe içerik geçerlik oranı değerinin .75’ten küçük olması o maddenin veri toplama aracından çıkartılmasını gerektirmektedir.

Tablo 10’da Su Tüketim Davranışları Ölçeği’nin içerik geçerliğine dair bulgular görülmektedir. Uzmanların değerlendirme puanları 8.66 ile 10.00 aralığında

değişmektedir. 22 maddelik ölçeğin İGO'ları .60 ile 1 arasında değişmektedir ve 7. maddenin su tüketim davranış düzeylerini ölçmede içerik geçerliliğini sağlamadığı görülmektedir (İGO<.75).

Tablo 10

Su Davranış Ölçeği İçerik Geçerlik Oranı Değerleri

Madde No	\bar{x}	Ss	İGO	Madde No	\bar{x}	ss	İGO
1	9.77	0.44	1	12	9.33	0.86	1
2	9.88	0.33	1	13	9.44	0.72	1
3	10.00	0.00	1	14	9.55	0.72	1
4	9.66	0.70	1	15	9.22	1.20	1
5	9.66	0.50	1	16	9.77	0.66	1
6	9.44	1.33	0.8	17	8.88	1.69	0.8
7	8.66	2.17	0.6	18	9.66	0.50	1
8	9.11	0.92	1	19	8.77	2.99	1
9	9.33	1.32	0.8	20	8.88	1.96	0.8
10	8.88	2.31	0.8	21	9.33	1.41	0.8
11	8.77	2.3	0.8	22	9.22	1.30	0.8

Not. İGO= Lawshe İçerik Geçerlik Oranı

(c) Pilot uygulama yapılması

İçerik geçerliğini sağlayan ölçeğin pilot uygulaması Tablo 6'da detayları verilmiş olan, 2011-2012 öğretim yılında öğrenim gören 249 fen ve teknoloji son sınıf öğretmen adayı ile yapılmıştır.

(d) Madde toplam korelasyonlarının hesaplanması aşaması

Su Tüketim Davranışları Ölçeği'nde yer alan maddelerin ölçütlerinin özellikler açısından kişileri ayırt etmede ne kadar yeterli olduğunun belirlenmesi amacıyla toplanan veriler üzerinde madde-toplam korelasyonları hesaplanmıştır. Madde-toplam korelasyonlarında elde edilen korelasyon katsayıları .228 ile .695 arasındadır ve tüm maddelerde istatistiksel olarak anlamlıdır. Su Tüketim Davranışları Ölçeği'ne ait madde toplam korelasyonları Ek 6'de görülmektedir.

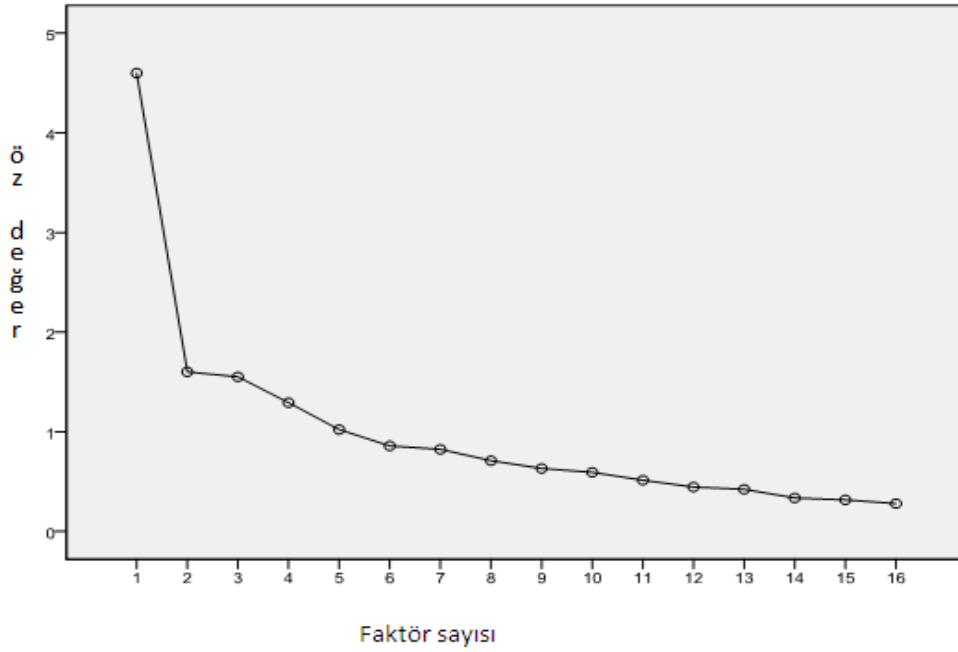
(e)Yapı geçerliği çalışması

Ölçeğin yapı geçerliği iki farklı yolla test edilmiştir. İlk olarak, ölçeğin yapısı hakkında fikir edinmek amacıyla açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Bunu doğrulayıcı faktör analizi çalışması izlemiştir.

Açımlayıcı faktör analizi

Verilerin faktör analizine uygunluğu Kaiser-Meyer Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett Sphericity testi ile incelenmiştir. KMO katsayısı verilerin ve örneklem büyüklüğünün seçilen analize uygun ve yeterli olduğunu belirlemede kullanılan istatistiksel bir yöntemdir. KMO'nun .60'dan büyük ve Barlett testinin anlamlı çıkması verilerin faktör analizine uygun olduğunu gösterir (Büyüköztürk, 2007). Yapılan analiz sonucunda KMO değeri 0,786 olarak bulunmuştur. Barlett Sphericity testi verilerin çok değişkenli normal dağılımdan gelip gelmediğini kontrol etmek için kullanılacak istatistiksel bir tekniktir. Bu test sonucunda elde edilen chi-square test istatistiğinin anlamlı çıkması verilerin çok değişkenli normal dağılımdan geldiğinin göstergesidir. Çalışma içerisinde yapılan analiz sonucunda Barlett testi anlamlı bulunmuştur ($\chi^2 = 1161,555$; $p < 0,05$). Tüm bu sonuçlar verilerin faktör analizine uygun olduğunu ortaya koymuştur.

Su Tüketim Davranışları Ölçeği faktör analizi çalışması, Temel Bileşenler Analizi (Principle Component Analysis) tekniği uygulanarak yapılmıştır. Bu çalışmayı desteklemek ve faktör sayısına sağlıklı karar verebilmek amacıyla faktörlerin öz değerlerine dayanan Scree sınaması grafiği de incelenmiştir. Bu incelemede Şekil 6'da görülen kesiklikler dikkate alınarak, ölçeğin yapısının beş faktörde toplanması kararına varılmıştır. Aynı yapıyı ölçen maddelerin belirlenmesinde bir maddenin sadece yer aldığı faktördeki yük değeri en az .35 olmasına ve bir faktördeki yük değeri 0.35 ve daha yüksek olan bir maddenin sahip olduğu faktör yük değeri ile diğer faktörlerdeki yük değerleri arasındaki fark en az .10 olmasına dikkat edilmiştir.



Şekil 6: Su Tüketim Davranışları Ölçeği Scree Sınaması Grafiği

Su Tüketim Davranışları Ölçeği madde analiz çözümü, Varimax Dik Döndürme tekniği ile yapılan döndürme işlemi sonucu da ölçeğin beş boyutlu olduğuna ilişkin bulguları desteklemiştir. Ölçeğe ilişkin faktör analizi sonuçları Ek 6'da görülmektedir. Maddelerin döndürme öncesi tek faktördeki yükleri 0.35-0.78 arasındadır. Döndürme sonrası ölçekteki maddelerin ve faktör yüklerinin 0.45-0.86 arasında olduğu görülmektedir. Beş faktör varyansın toplamda % 62.914'ünü açıklamaktadır. Maddelerin yer aldıkları faktör dışında diğer faktörlerde aldıkları yükler belirgin bir şekilde düşüktür. Birinci faktörün temel bileşenler değeri 4,600 olup diğer dört faktörün temel bileşenler değeri 1'in üzerindedir. Bu sonuçlar 16 maddeden oluşan ölçeğin yapı geçerliliğine sahip olduğunu göstermektedir. Bu faktörler alan yazın göz önüne alınarak isimlendirilmiştir. Faktör 1: su tüketimi, faktör 2: su bilinci, faktör 3: su kirliliği, faktör 4: evde su yönetimi ve faktör 5: kişisel ve toplumsal sorumluluk taşıma olarak belirlenmiştir.

Doğrulayıcı Faktör Analizi

Açımlayıcı faktör analizi ile saptanan beş faktörlü yapı ile bu çalışmada elde edilen verilerin ne derece uyum gösterdiğini değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilen DFA sonucunda ölçekten çıkarılan madde olmamıştır. Maddelerin faktör yüklerine ilişkin path diyagramı ile araştırmada elde edilen doğrulayıcı faktör analizi sonuçları ve bunların standart uyum iyiliği ölçütleri ile karşılaştırılmasına ait tablo Ek 6'da verilmiştir.

Bu sonuçlara göre; ölçek maddelerinin faktör yükleri 0.37-0.91 arasında değişmektedir. İkinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci faktörler üçer maddeden oluşurken sadece birinci faktör dört maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin ki-kare $\chi^2= 188.17$, $sd=94$, $(\chi^2/sd)=2,00$ ' dir ($p<.01$). RMSEA= 0.064; SRMR= 0.069; GFI= 0.91; AGFI= 0.87; NFI= 0.91; CFI= 0.95; RFI= 0.88 olarak belirlenmiştir.

(f) Cronbach Alpha iç tutarlık güvenilirliği

Ölçeğin iç güvenilirlik düzeyini belirlemek için; Cronbach Alpha kat sayısı kullanılmıştır. Faktör analizi ardından 16 maddeye indirgenen ölçek için belirlenen Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı $\alpha=0,83$ olarak bulunmuştur.

(g) Alt ölçekler arasındaki korelasyonların incelenmesi

Ölçeğin alt ölçeklerinin ortalama ve standart sapma değerleri ile alt ölçekleri arasındaki korelasyonların tespitinde ise Pearson çarpım momentler korelasyon analizi kullanılmıştır

Ölçekten elde edilen alt faktörler arasındaki korelasyon katsayıları 0,275 ile 0,455 arasında değişmektedir ve bu katsayılar .01 anlam düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Ölçeği oluşturan faktörler arasındaki korelasyon katsayıları Ek 6'da görülmektedir.

3.3.1.3. Su Tutum Ölçeği

Su tutum ölçeği, araştırmaya katılan öğretmen adaylarının suya yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Su tutum ölçeğinin geliştirilmesinde a) Ölçek maddelerini oluşturma b) İçerik geçerliği çalışması c) Pilot uygulama yapılması d) Madde toplam korelasyonu hesaplanması e) Yapı geçerliği çalışması f) Cronbach Alpha iç tutarlık güvenilirliğinin hesaplanması aşamaları izlenmiştir

Ölçeğin kapsam geçerliğinin saptanması için Lawshe İçerik Geçerlik oranları hesaplanmıştır. Araştırmada kullanılan İçerik Geçerlik Oranı formülü Şekil 5'te görülmektedir.

İçerik geçerliği çalışmasına katılan uzmanlara ait değerlendirmede, uzman bir madde için 7'den az puan verdiyse, o maddenin uygun olmadığı düşünülerek, her madde için Lawshe İçerik Geçerlik Oranı (İGO) hesaplanmıştır (Aypay ve Kahveci, 2012). Tablo 4 incelendiğinde; Lawshe (1975) tarafından verilen; farklı sayıdaki uzman sayıları büyüklükleri için $p=.05$ güven aralığında minimum Lawshe içerik geçerliği oranları görülmektedir. Bu tabloya göre; 10 uzmanın katıldığı bir çalışma için $p=.05$ güven aralığında minimum Lawshe içerik geçerliği oranı .62'dir. Eğer maddenin içerik geçerlik oranı değeri .62'den küçük ise; o maddenin ölçekten çıkarılması gerekmektedir.

Su Tutum Ölçeği'nin içerik geçerliğine dair bulgular Tablo 12'de görülmektedir. Ölçeğin değerlendirme puanları 7.80 ile 9.70 aralığında değişmektedir. 17 maddelik ölçeğin İGO'ları .60 ile 1 arasında değişmektedir. 5. maddenin suya yönelik tutum düzeylerini ölçmede içerik geçerliliğini sağlamadığı görülmektedir ($İGO < .62$).

Tablo 12

Su Tutum Ölçeği İçerik Geçerlik Oranı Değerleri

Madde No	\bar{x}	Ss	$İGO$	Madde No	\bar{x}	ss	$İGO$
1	9.00	2.49	0.8	10	8.60	3.13	0.8
2	9.10	1.72	0.8	11	8.60	3.16	0.8
3	9.00	2.49	0.8	12	9.70	0.67	1
4	9.40	1.34	0.8	13	8.60	3.09	0.8
5	8.40	3.06	0.6	14	8.60	3.09	0.8
6	8.60	3.16	0.8	15	8.40	3.13	0.8
7	8.60	3.13	0.8	16	8.60	3.13	0.8
8	8.40	3.13	0.8	17	7.80	3.01	0.8
9	8.60	3.13	0.8				

Not. İGO= Lawshe İçerik Geçerlik Oranı

(c) Pilot uygulama yapılması

İçerik geçerliğini sağlayan ölçeğin pilot uygulaması Tablo 6' da detayları verilmiş olan 2011-2012 öğretim yılında öğrenim gören 201 fen ve teknoloji son sınıf öğretmen adayı ile yapılmıştır.

(d) Madde toplam korelasyonu hesaplanması

İçerik geçerliği tamamlanan ölçekte yer alan madde ölçütlerinin özellikler açısından kişileri ayırt etmede ne kadar yeterli olduğunun belirlenmesi amacıyla 201 öğrenciden toplanan veriler üzerinde madde-toplam korelasyonları hesaplanmıştır.

Madde-toplam korelasyonlarında elde edilen korelasyon katsayıları .332 ile .760 arasındadır ve tüm maddelerde istatistiksel olarak anlamlıdır. Ek 7'de madde toplam korelasyonlarına ilişkin bulgular verilmiştir.

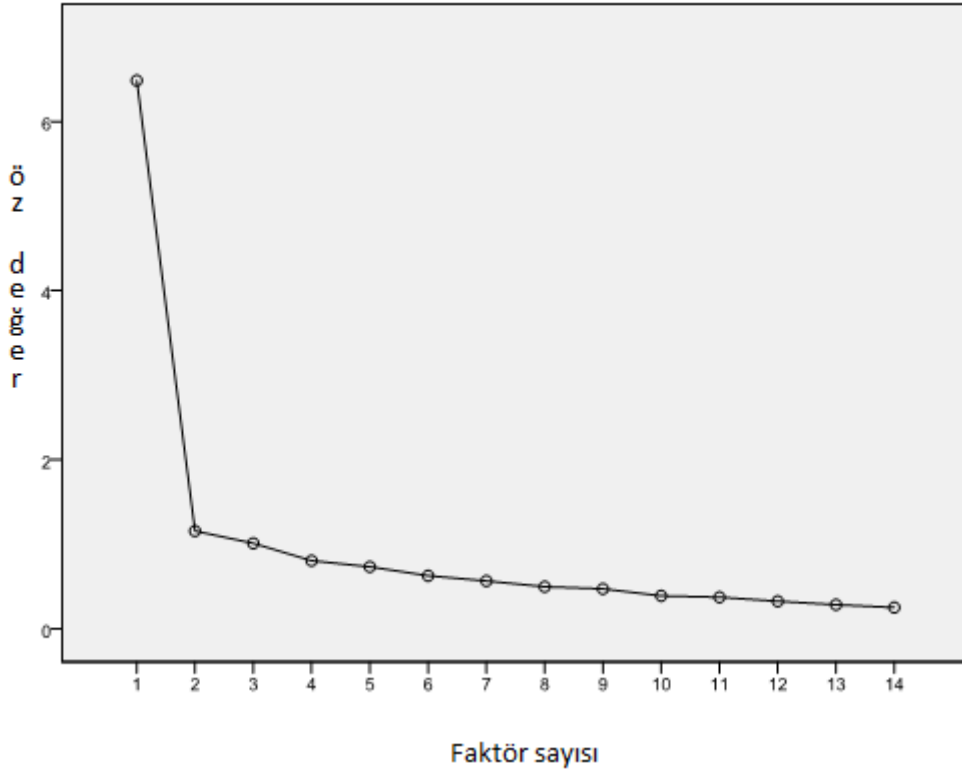
(d) Yapı geçerliği çalışması

Ölçeğin yapı geçerliği iki farklı yolla test edilmiştir. İlk olarak, ölçeğin yapısı hakkında fikir edinmek amacıyla açımlayıcı faktör analiz yapılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi sonucunda ölçeğin tek boyutlu olduğu görüldüğünden doğrulayıcı faktör analizine başvurulmamıştır.

Açımlayıcı faktör analizi

Verilerin faktör analizine uygunluğu Kaiser-Meyer Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett Sphericity testi ile incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda KMO değeri 0,923 olarak ve Barlett Sphericity testi ise anlamlı bulunmuştur ($\chi^2=1288,384$; $p<0,05$). Tüm bu sonuçlar verilerin faktör analizine uygun olduğunu ortaya koymuştur.

Su Tutum Ölçeği faktör analizi çalışması, Temel Bileşenler Analizi (Principle Component Analysis) tekniği uygulanarak yapılmıştır. Faktör sayısına sağlıklı karar verebilmek amacıyla faktörlerin öz değerlerine dayanan Scree sinaması grafiği de incelenmiştir. Şekil 7 de görülen grafikte görülen kesiklikler dikkate alınarak, ölçeğin yapısının tek faktörde toplanması uygun bulunmuştur. Aynı yapıyı ölçen maddelerin belirlenmesinde bir maddenin sadece yer aldığı faktördeki yük değeri en az .35 olmasına ve bir faktördeki yük değeri 0.35 ve daha yüksek olan bir maddenin sahip olduğu faktör yük değeri ile diğer faktörlerdeki yük değerleri arasındaki fark en az .10 olmasına dikkat edilmiştir.



Şekil 7: Su Tutum Ölçeği Scree Sınaması Grafiği

Tutum ölçeği madde analiz çözümü, Varimax Dik Döndürme tekniği ile yapılan döndürme işlemi sonucu da ölçeğin tek boyutlu olduğuna ilişkin bulguları desteklemiştir. Ölçeğe ilişkin faktör analizi sonuçları Ek 7’de verilmiştir. Maddelerin faktör yükleri 0.35-0.79 arasındadır. 14 maddeden oluşan faktör varyansın toplamda % 46.325’ini açıklamaktadır.

(d) Cronbach Alpha iç tutarlık güvenirligi

Ölçeğin iç güvenirlilik düzeyini belirlemek için; Cronbach Alpha kat sayısı kullanılmıştır. Güvenirlilik çalışması sonucunda toplam 14 maddeye indirgenen ölçek için belirlenen Cronbach Alpha güvenirlilik katsayısı $\alpha=0,897$ olarak bulunmuştur.

3.3.1.4. Yapılandırılmış görüşme formu

Araştırmanın nicel verilerini desteklemek amacıyla yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Anket soruları hazırlanırken iç geçerliğini sağlamak amacıyla;

- fen bilgisi eğitimi alanında çalışmalar yapan iki öğretim üyesinin (en az doktora tez çalışmasını tamamlamış);
- fen bilgisi öğretmenliği yapan iki öğretmenin(en az 3 yıl deneyimi olan) görüşlerinden yararlanılmıştır.

Öğretmen adaylarının su ile ilgili görüşlerini belirlemek ve nicel bulguların daha detaylı açıklanmasını sağlayabilmek amacıyla üç tane açık uçlu soru sorulmasına karar verilmiştir. Yapılandırılmış görüşme formu 33 öğretmen adayına uygulanmıştır.

3.4. Verilerin Analizi

Bu aşamada su eğitimi öncesi ve sonrası uygulanan “Su Bilgi Testi”, “Su Tüketim Davranışları Ölçeği” ve “Su Tutum Ölçeği”nden elde edilen nicel verilerin analizi ile açık uçlu sorulardan oluşan yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen nitel verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması sürecine yer verilmiştir.

3.4.1. Nicel verilerin analizi

Nicel verilerin analizinde SPSS 18 (Statistical Package for the Social Science) paket programından yararlanılmıştır. Değerlendirmede anlamlılık düzeyi .05 olarak kabul edilmiştir. Araştırmada “Su Bilgi Testi”, “Su Tüketim Davranışları Ölçeği” ve “Su Tutum Ölçeği” ön test ve son test uygulanmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde betimleyici istatistiklerden ortalama ve standart sapma hesaplanmış ve toplam puanlar arasındaki anlamlı farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla da bağımlı örneklem t-testi analizi uygulanmıştır.

3.4.2. Nitel verilerin analizi

Araştırmanın nitel verilerinin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Betimsel analizde elde edilen veriler belirlenen temalara göre sistematik ve açık bir biçimde betimlenir, bu betimlemeler açıklanır ve yorumlanır, neden-sonuç ilişkileri irdelenir ve sonuçlara ulaşılır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu amaçla öğretmen adaylarına

yapılandırılmış görüşme formu ile yönlendirilen açık uçlu sorulardan oluşan veriler aşağıdaki basamaklar kullanılarak analiz edilmiştir:

- Belgelerin dökümü bilgisayar yardımıyla yapılmıştır. Öğretmen adaylarına yönlendirilen her bir soru için bir dosya oluşturulmuştur.
- Verilerinin dökümünün ardından bunlar üzerinden anlamlı veri kategorileri, temalar tespit edilmiştir. Bu temalar araştırmacı ve bir uzman tarafından birbirinden bağımsız olarak belirlenmiş ve değerlendirilmiştir.
- Temaların belirlenmesinin ardından uzman ve araştırmacı tarafından bu temalara verilen kodların tutarlılığı incelenmiş, kodlama karşılaştırması yapılmıştır. Görüş ayrılığı belirlenen bölümlerde fikir alışverişi yapılarak düzenlemeye gidilmiştir.
- Son olarak düzenlenen temalar doğrudan alıntılarla desteklenerek bulgular anlamlandırılmış ve bulgular arasında ilişkilendirmeler yapılmaya çalışılmıştır. Ayrıca belirlenen temaların, öğretmen adaylarının verdikleri cevaplarda ne sıklıkla geçtiğini belirlemek amacıyla frekans analizinden yararlanılmıştır.

3.4.3. Araştırmanın geçerlik ve güvenilirliği

Kirk ve Miller'a göre, nitel araştırmada geçerlik araştırdığı olguyu olduğu biçimiyle ve olabildiğince yansız gözlemesi anlamına gelmektedir (akt. Yıldırım ve Şimşek, 2008). Nitel araştırmalarda iç ve dış geçerlik olmak üzere iki tür geçerlikten söz edilebilir.

İç geçerlik konusunda araştırmacıdan, gerek veri toplama süreçlerinde, gerekse verilerin analizi ve yorumlanması süreçlerinde tutarlı olması ve bu tutarlılığı nasıl sağladığını açıklaması beklenmektedir. Araştırmacının sürekli olarak kendisini ve araştırma süreçlerini eleştirel bir gözle sorgulaması ve elde edilen bulguların ve sonuçlarının gerçeği yansıtmayı yansıtmadığını denetlemesi beklenmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu araştırmada verilerin çözümlenmesi aşamasında, tema ve alt temaların birbirleriyle ilişkisi kontrol edilmiş, tutarlılığı incelenmiştir. Belirlenen temaları temsil eden ifadelerden alıntılara sıkça yer verilmiştir. Ayrıca araştırmanın her aşamasında uzman görüşlerine başvurulmuştur.

Dış geçerlik ise, araştırmanın genellenebilirliği ile ilgilidir. Nitel araştırmalarda genellemeler ilkeler, kurallar şeklinde değil; deneyimler ve örnekler biçimindedir. Böylece okuyucu, araştırma sonuçlarından yola çıkarak kendi ortamı için geçerli olabilecek bazı dersler ve deneyimler çıkarabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu araştırma kapsamında dış geçerliğin sağlanabilmesi için araştırma süreci ayrıntılı olarak tanımlanmıştır. Bu sayede araştırma bulguları başka araştırmalarda test edilebilir hale getirilmiştir.

Nitel araştırmalarda iç ve dış güvenilirlik olmak üzere iki tür güvenilirlikten söz edilebilir. Gözleme bağlı güvenilirlik, yani aynı zaman diliminde birden fazla araştırmacının bir olgu ya da olayı aynı biçimde ölçmesi, iç güvenilirlik göstergesi olarak görülmektedir (Kirk ve Miller 1986'dan akt. Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu araştırmada iç güvenilirliği sağlamak için verilerin temalara ayrılması ve kodlanması sürecinde araştırmacı dışında bir uzmandan daha yararlanmıştır. Uzman araştırmacıdan bağımsız olarak kodlama değerlendirmelerini yapmış; ancak zaman zaman kodlama karşılaştırması yapmışlardır.

Zamana bağlı güvenilirlik, yani ölçülen olgunun geçen zaman içinde aynı biçimde ölçülebilmesi, dış güvenilirlik göstergesi olarak görülmektedir (Kirk ve Miller 1986'dan akt. Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu araştırma kapsamında dış güvenirlüğün sağlanabilmesi için, yapılan kodlamalar zaman içerisinde tekrar kontrol edilmiş ve zaman içinde değişen görüşler kodlamalara yansıtılmıştır.

3.5. Su Eğitimi Süreci

Araştırmanın verileri 5 hafta süren “su eğitimi” ile toplanmıştır. Su farkındalığı eğitimi süreci haftalık dilimlerle ilgili içerik, kullanılan yöntem ve teknikler ve etkinlikler aşağıda belirtilmektedir.

- *1. Hafta (18.04.2012):* “Suyun Tanımı ve Özellikleri, Suyun Standartları, Su Döngüsü” başlıklı konular görsel olarak zenginleştirilmiş power point sunular ile destelenerek işlenmiştir. Suların sertliği, içme suyunun nasıl olması gerektiği konulu, içinde uzman görüşlerinin de yer aldığı bir video haber izletilerek tartışma yöntemi ile öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Ayrıca gazetelerden derlenen konu ilgili haberler incelenerek, öğrencilerin bu konunun gündelik hayatımızda nasıl yer aldığı hakkında farkındalık kazandırılmaya çalışılmıştır

(Ek5). Süreç boyunca öğrencilerin derse aktif katılımları sağlanmıştır. Ayrıca bu hafta farklı yerlerden öğrenciler tarafından temin edilen içme ve kullanma sularının biyolojik analizi yapılmıştır. Bunun için öncelikle çalışma öncesinde çalışma grupları oluşturulmuştur. Öğrencilerin imkanlarına göre temin ettikleri farklı özellikteki suların (örneğin; köy çeşmesi, arıtma cihazından alınan su, musluk suyu, damacana su, şişelenmiş sular) Osmangazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Su Laboratuvarında, bu alanda çalışan uzmanların rehberliğinde öğrenciler tarafından biyolojik analizi yapılmış ve sonuçlar elde edildikten sonra da öğrencilerden deney raporu alınmıştır (Ek 6).

- *2.Hafta (25.04.2012):* “Suyun Önemi ile Su ve Sağlık” konusu fakülteye davet ettiğimiz uzman aracılığıyla konferans tekniği ile işlenmiştir.
- *3. Hafta (02.05.2012):* “Dünyada Suyun Durumu ve Su Kaynaklarının Dağılımı, Ülkemizdeki Su Kaynaklarının Miktarı, Dünyada ve Ülkemizde Su Kaynaklarının Sektörel Kullanımı” konuları görsel olarak zenginleştirilmiş power point sunular ile desteklenerek işlenmiştir (Ek 8). Bu aşamada yapılan “Dünya’da su nasıl dağılıyor?” adlı etkinlikle dünyada suyun durumunu ve dağılımını basit malzemeler kullanarak somutlaştırmak ve öğrencinin zihninde yer etmesini kolaylaştırmak amaçlanmıştır (Ek 9). Ayrıca suyun tarım sektöründe kullanımını konu alan “Damlaya Damlaya” isimli video öğrencilere izletilerek, bu konuda görüşleri ve soruları alınmıştır. Bu sayede öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmek, konuyu sorgulamaları sağlanmaktadır.
- *4.hafta (09.05.2012):* “Dünyada ve Ülkemizde Su Kayıpları, Dünyada ve Ülkemizde Kişi Başına Kullanılabilir Su Miktarı, Dünyada ve Ülkemizde Artan Su Sorunları” konuları power point sunularla desteklenerek işlenmiştir (Ek 10). Ayrıca bu aşamada Ek 10’ da bazı fotoğrafları verilen Tema Vakfı’nın hazırlanmış olduğu Su Tasarrufu Adobe Flash Player uygulamasından yararlanılmıştır. “Küresel Su Krizi” etkinliği (Ek 11), “İçtiğimizden Fazla Suyu Yiyiyoruz” etkinliği (Ek 12) ile öğrencilerin sürece aktif katılımı sağlanmıştır. “Su Ayak İzi Hesaplama Uygulaması” www.waterfootprint.org adresinden web aracılığıyla yapılmıştır. Bu sayede öğrencilerin kendi su ayak izlerini

hesaplamaları, kavramı daha iyi tanımaları ve kendi hayatlarında su kullanımı hakkında yapabilecekleri değişiklikleri fark edebilmeleri amaçlanmıştır.

- *5.Hafta (16.05.2012):* “Su Kirliliği ve Atık Suyun Geri Kazanımı, Su Mevzuatı” konuları power point sunular ile desteklenerek işlenmiştir (Ek 13). Bu hafta İçme ve Kullanma Suyu Arıtım Tesisi’ne gezi düzenlenmiştir. Öğrencilere konuyu yerinde ve uzmanlardan, gözlem yaparak öğrenme imkanı tanınmıştır. “İçme Suyuna Alternatif Su Kaynakları” konulu etkinlik büyük grup küçük grup tartışması ile gerçekleştirilmiştir (Ek 14).

4. Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde, araştırmmanın amacına ve alt amaçlarına yönelik toplanan verilerin analizinden elde edilen bulgulara ve bu bulgulara ait yorumlara yer verilmiştir.

4.1. Nicel Verilere Ait Bulgular

4.1.1. Öğretmen adaylarının su bilgi düzeylerine ilişkin bulgular

Öğretmen adaylarının su bilgi testi puanlarının su eğitimleri öncesi ve sonrasında anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan bağımlı örneklem t-testi analizi sonuçları Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13

Su Bilgi Testi Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

	<i>n</i>	\bar{x}	<i>ss</i>	<i>T</i>	<i>Sd</i>	<i>p</i>
Son test	35	75.25	13.173	-5.946	34	.00
Ön test	35	60.20	13.367			

Not: n=frekans; \bar{x} =aritmetik ortalama; ss=standart sapma; t=anlam farkı; sd=serbestlik derecesi; p=anlamlılık; p<.05

Tabloda görüldüğü üzere; çalışma grubunun su bilgi testinden elde ettikleri son test başarı puanları 75.25 ve son teste ait standart sapma değeri 13.173 iken; ön test başarı puanları 60.20 ve ön teste ait standart sapma değeri 13.367'dir. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin su eğitimi öncesi ve sonrasında su bilgi düzeylerinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($t=-5,946$; $p<0,05$). Öğrencilerin su bilgi testi son test puanları ($\bar{x}=75,25$), ön test puanlarına göre ($\bar{x}=60,20$) daha yüksektir. Bu anlamlı farkın son test puanları lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuç; beş haftalık eğitim sürecinde verilen suyun yapısı, suyun yeryüzünde dağılımı, su ve sağlık, su döngüsü ve su kirliliği gibi konuların öğretmen adaylarının son test puanlarının artışında etkili olduğunu göstermektedir.

4.1.2. Öğretmen adaylarının su tüketim davranışlarına ilişkin bulgular

Öğretmen adaylarının Su Tüketim Davranışları Ölçeği puanlarının su eğitimleri öncesi ve sonrasında anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan bağımlı örneklem t-testi analizi sonuçları Tablo 14'te sunulmuştur.

Tablo 14

Su Tüketim Davranışları Ölçeği Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

	<i>n</i>	\bar{x}	<i>ss</i>	<i>T</i>	<i>sd</i>	<i>p</i>
Son test	35	65.22	7.996	-5.852	34	.00
Ön test	35	59.22	8.206			

Not: *n*=frekans; \bar{x} =aritmetik ortalama; *ss*=standart sapma; *t*=anlam farkı; *sd*=serbestlik derecesi; *p*=anlamlılık; *p*<.05

Tablo 14 incelediğinde, öğretmen adaylarının Su Tüketim Davranışları Ölçeği son test puanlarının 65,22 ve son test puanlarına ait standart sapma değerinin 7.996 olduğu görülmektedir. Aynı şekilde öğretmen adaylarının Su Tüketim Davranışları Ölçeği ön test puanları ise 59,22 ve ön teste ait standart sapma değeri ise 8.206 olarak bulunmuştur. Bağımsız örneklem t-testi analizi sonuçlarına göre ise öğretmen adaylarının su eğitimi öncesi ve sonrasında su tüketim davranışlarında anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($t=-5,852$; $p<0,05$). Bu anlamlı fark öğrencilerin son test puanları lehinedir. Öğretmen adaylarının son test puanlarının ($\bar{x}=65,22$), ön test puanlarından ($\bar{x}=59,22$) daha yüksek olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının su tüketim davranışlarındaki değişimde eğitim sürecinde verilen etkinliklerin etkili olduğu söylenebilir. Örneğin “Dünya’da su nasıl dağılıyor” etkinliği ile kullanabilir su kaynaklarının miktarının somut örnekle gösterilmesinin, öğretmen adaylarının kendi su ayak izlerini hesaplamalarının; onların su tüketim davranışlarına yansımış olabileceği düşünülmektedir.

4.1.3. Öğretmen adaylarının suya yönelik tutumlarına ilişkin bulgular

Öğretmen adaylarının su tutum ölçeği puanlarının su eğitimi öncesi ve sonrasında anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan bağımlı örneklem t-testi analizi sonuçları Tablo 15’te sunulmuştur.

Tablo 15

Su Tutum Ölçeği Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

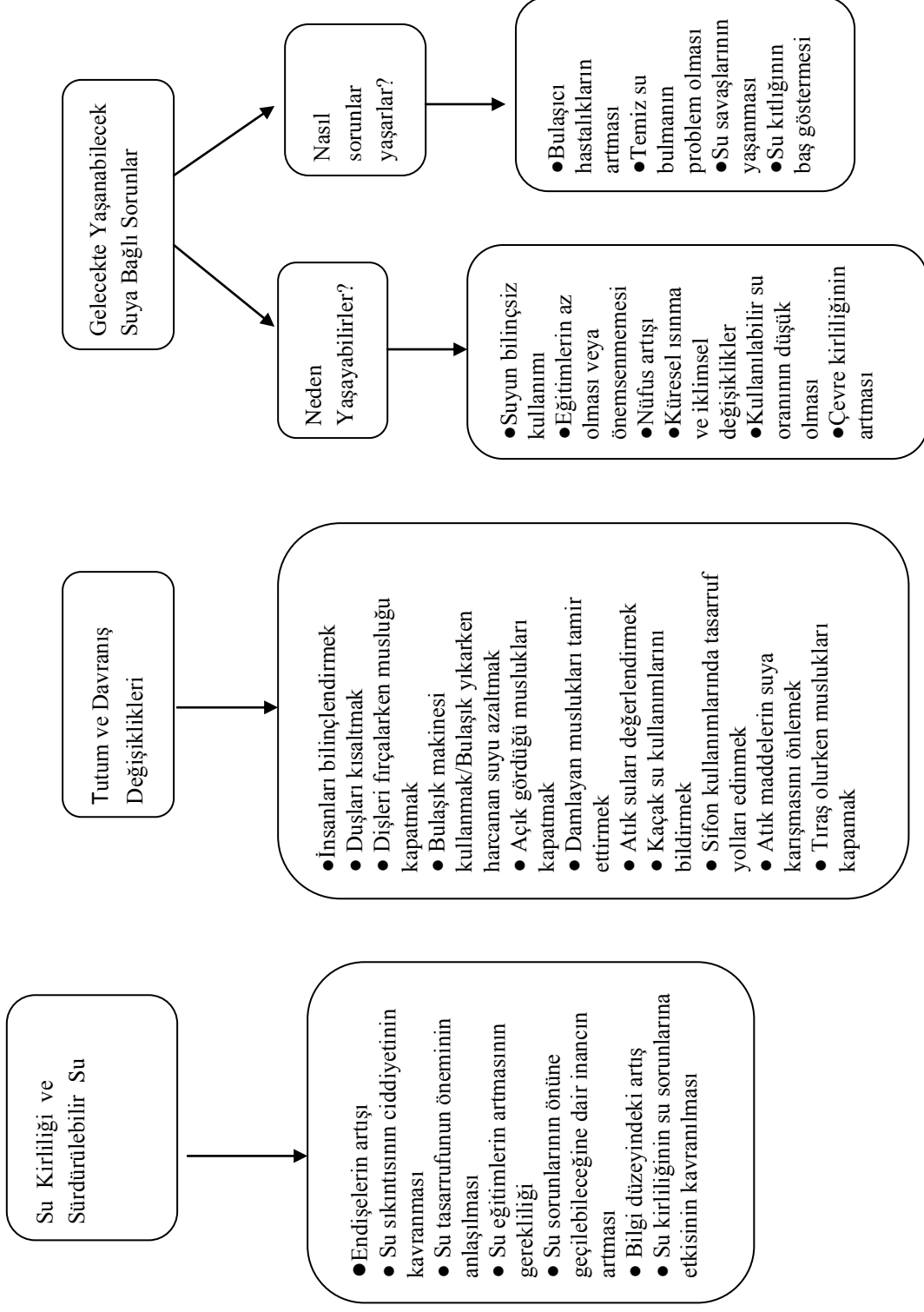
	<i>n</i>	\bar{x}	<i>ss</i>	<i>t</i>	<i>sd</i>	<i>p</i>
Son test	35	63.22	6.398	-2.058	34	.047
Ön test	35	61.68	5.890			

Tablo 15 incelendiğinde; öğretmen adaylarının Su Tutum Ölçeği son test puanlarının 63,22 ve son test puanlarına ait standart sapma değerinin 6,398 olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri ön test puanları ise 61,68 ve ön teste ait standart sapma değeri 5.890' dır. Bu bulgulara göre Su Tutum Ölçeği son test puanlarının ($\bar{x}=63,22$), ön test puanlarına göre ($\bar{x}=61,68$) daha yüksek olduğu görülmektedir. Elde edilen bağımsız örneklem t-testi sonuçları, öğretmen adaylarının su eğitimi öncesi ve sonrasında suya yönelik tutumlarında son test puanları lehine anlamlı bir farklılık olduğunu ortaya koymuştur ($t=-2,058$; $p< 0,05$).

Yapılan analizlerde; öğretmen adaylarının su bilgi düzeylerinde, su tüketim davranışlarında ve su tutumlarında son test puanları lehine anlamlı farklılık görülmesi, verilen su eğitiminin farkındalık geliştirmede etkisinin olduğu şeklinde yorumlanabilir. Ancak puanlarda meydana gelen bu artışta, deneysel desenin uygulanması sürecinden kaynaklanan farklı değişkenlerin etkisinin de olabileceği düşünülmektedir. Bunlar deneklerin olgunlaşması, tepkisellik ve ön test etkisidir. Deneklerin deneyin sınırları dışındaki yaşantılarında olgunlaşmaya bağlı olarak bir farklılaşma olabilir. Buna olgunlaşma etkisi denilmektedir. Örneğin deneklerin su eğitimi sürecinde su ile ilgili konulara ilgisi artması ve bu konuya yönelik gündemi takip etmesi onun verilen su eğitimi haricinde yeni öğrenmeler gerçekleştirmiş olabileceğini düşündürmektedir. Araştırmanın katılımcıları bir çalışmada yer aldıklarını bilip, gerçek yaşamdan daha farklı tepki verebilir. Bu da tepkisellik etkisi olarak adlandırılmaktadır. Ön test etkisi ise deney öncesi yapılan ölçmenin araştırmanın iç geçerliliğine etkisidir. Bu da katılımcıların ön testte yer alan soruları hatırlaması ve son testi yanıtlama biçimini etkilemesidir (Neuman, 2006).

4.2. Nitel Verilere Ait Bulgular

Araştırmanın nitel verilerini toplamak amacıyla öğretmen adaylarına sorulan açık uçlu sorulardan elde edilen temalar ve bunları oluşturan alt temalar Şekil 8'de verilmektedir. Su kirliliği ve sürdürülebilir su, tutum ve davranış değişiklikleri ve gelecek nesillerin yaşayabileceği suya bağlı sorunlar temalarına uygun olarak üç tane açık uçlu soru sorulmuştur.



Şekil 8. Nitel verilerin yorumlanmasından elde edilen temalar ve alt temalar

4.2.1. Öğretmen adaylarının su kirliliği ve suyun sürdürülebilirliğine ilişkin görüşleri

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adayları tarafından su eğitimi sonrasında su kirliliği ve suyun sürdürülebilirliği konusunda yedi ortak düşünce değişimi ortaya çıkmıştır. Tablo 16’da öğretmen adaylarının ifade ettikleri düşünce değişimleri verilmektedir.

Tablo 16

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Su Eğitimi Sonrasında Su Kirliliği ve Suların Sürdürülebilirliğine İlişkin Düşüncelerinde Meydana Gelen Değişiklikler

Alt Temalar	f
Endişelerin artışı	7
Su sıkıntısının ciddiyetinin kavranması	8
Su tasarrufunun öneminin anlaşılması	8
Su eğitimlerin artmasının gerekliliği	3
Su sorunlarının önüne geçilebileceğine dair inancın artması	2
Bilgi düzeyindeki artış	3
Su kirliliğinin su sorunlarına etkisinin kavranılması	6

Tablo 16 incelendiğinde; sekiz öğretmen adayı su sıkıntısının önemli bir sorun olduğunu; diğer sekiz öğretmen adayı da su tasarrufunun suların sürdürülebilirliğinde etkin olacağını belirtmiştir. Yedi öğretmen adayı ise su kirliliği ve suyun sürdürülebilirliği ile ilgili olarak endişelerinin arttığını söylemiştir. Günümüzde yaşanan ve gelecekte yaşanacak su sorunlarında suların kirlenmesinin etkin olduğunu söyleyen altı öğretmen adayı vardır. Alınacak önlemlerle su sorunlarının önüne geçilebileceğine dair inancının arttığını belirten öğretmen adayı sayısı ise iki olmuştur yani en düşük frekansta bulunmuştur.

Su sıkıntısının ciddiyetini kavradığını belirten öğretmen adaylarından biri (Ö23), suyun hayat için ne kadar önemli olduğuna da vurgu yaparak “*Bu çalışma sonucunda suları bilinçsizce kullandığımızı fark ettim. Hayat için bu kadar değerli olan suyun bu kadar duyarsızca kullanılması beni üzdü. İnsanoğlu suyu bu kadar hor kullanmaya devam ederse ileride su sıkıntısı çekmesi yüksek ihtimaldir.*” şeklinde görüş bildirmiştir. Ö16 ise dünyada genel olarak su sıkıntısı olduğunu bildiğini ancak bu çalışmada yapılan etkinlik ve deneylerle su kaynaklarının dağılımını ve durumunu daha açık anladığını belirtmiştir. Buna karşın Ö18 ise çalışmadan önce yaşanması olası olan su sıkıntısının bu derece olduğunu bilmediğini belirtmiştir. Ayrıca diğer ülkelerin su durumlarına ve su

yönetimi konusunda yaptıklarını inceleyince su sıkıntısının ciddiyetini daha etkili fark ettiğini söylemiştir. Ö18'in görüşlerini belirtirken “su yönetimi” kavramına da değinmesi dikkat çekmektedir.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarından sekiz tanesi ise su eğitimi sonrasında, su tasarrufunun önemini kavradığını belirtmiştir. Sürdürülebilir su için su tasarrufu oldukça önemlidir. Öğretmen adaylarının bunun gerekliliğini anlamasının davranış değişikliği için de bir adım olduğu düşünülmektedir. Öğretmen adaylarından biri (Ö11), *“Daha önce dikkat etmeliyiz diyorduk ama etkin bir çaba göstermiyorduk. Ama şimdi daha çok bilinçliyiz ve bu şekilde suyun yetmeyeceğini biliyoruz. Bu yüzden daha tasarruflu kullanmaya başladım.”* şeklinde görüşlerini dile getirmiştir. Aynı şekilde suların kirlenmesi ve su sıkıntısı konusunda daha bilinçli olduğuna vurgu yapan bir başka öğretmen adayı ise (Ö17) *“Düşüncelerimde bayağı değişiklik oldu. Önceden uzun süre açık bıraktığım suları daha dikkatli kullanıyorum. Musluğu gerek mutfak gerek banyoda her açıştımda çevre bilimi dersinde öğrendiklerim ve izlediklerim aklıma gelerek hareket ediyorum.”* demiştir.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının yedi tanesi suyun yetip yetmeyeceği konusunda endişelerinin arttığını dile getirmiştir. Öğretmen adaylarının ifadeleri incelendiğinde su eğitimi öncesinde dünyada ve ülkemizde su kaynaklarının durumuna dair yanlış bilgilere sahip olduklarını belirtmeleri dikkat çekmektedir. Bilgi düzeylerindeki görülen bu gelişmeler öğretmen adaylarının Su Bilgi Testi bulgularını da destekler niteliktedir. Bu konuda görüş bildiren bazı öğretmen adaylarının ifadeleri şu şekildedir:

“Dünya'nın ¾'ünün sularla kaplı olduğunu biliyor ve rahat davranıyordum. Ama %1'ini kullanabildiğimizi öğrenince endişelendim ve daha dikkatli davranmaya başladım.” (Ö4)

“Çok endişelendim. Çünkü su rezervlerinin daha çok olduğunu düşünüyordum fakat öyle olmadığını görmek geleceğim hakkında üzüntüye düşmeme neden oldu.” (Ö21)

“Suların kirlenmesini biraz olsun engellemek amacıyla kendi üzerime düşenleri daha iyi bir şekilde yapmaya başladım. Su kıtlığının ileride yaşanabileceğine dair endişelerim daha da arttı.” (Ö29)

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının üç tanesi su eğitimlerinin verilmesinin su kirliliğini önlemede ve suyun sürdürülebilirliğini sağlamada gerekli olduğunu düşündüğünü belirtmiştir. Öğretmen adaylarından Ö5 çalışmalar okul öncesi dönemden itibaren başlarsa, ileride ortaya çıkacak su sıkıntısının önüne geçilebileceğini belirtmiştir. Bir başka öğretmen adayı ise (Ö31); *“Çevremdeki insanlar bilinçlendirilmediği takdirde sular kirlenmeye ve israf edilmeye devam edilecektir. Yapılan konferanslar okulda sınırlı kalmamalı, halka da ulaşmalıdır. Bizler de geleceğin öğretmenleri olarak üzerimize düşeni yapmalıyız.”* şeklinde görüşlerini ifade etmektedir.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının üç tanesi su kirliliği ve sürdürülebilir suya ilişkin bilgi düzeyinin arttığını fark ettiğini belirtmiştir. Bazı öğretmen adaylarının görüşleri şu şekildedir:

“Çalışmadan önce de az çok bilgim vardı. Ancak çalışma sonucunda bilgilerim netleşti.” (Ö15)

“Açıkçası içilebilir su kaynaklarının yüzdesinin bu kadar düşük olduğunun bilincinde değildim.” (Ö10)

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının iki tanesi alınacak önlemlerle su sorunlarının önüne geçilebileceğine ve sürdürülebilirliğin sağlanabileceğine inandığını dile getirmiştir. Ancak bu konuda görüş bildiren öğretmen adaylarının sayısı oldukça azdır. Öğretmen adayları (Ö2 ve Ö8) bireylerde su bilinci gelişirse suların yeteceğini belirtmektedir. Bir öğretmen adayının (Ö8) görüşü şu şekildedir:

“Eğer herkes bireysel olarak su tasarrufu yaparsa sular yeter ama israf devam ederse gelecekte su sıkıntısı olacaktır. İnsanların daha bilinçli olması gerekiyor.”

Araştırmaya katılan 6 öğretmen adayı ise su kirliliğinin su sorunlarını tetiklediğini ve bu sorunun gelecek kuşakların su kullanımını olumsuz etkileyeceğini düşündüğünü belirtmiştir. Sürdürülebilir suyun sadece su tasarrufu ile sağlanmadığının anlaşılmasının önem taşıdığı düşünülmektedir. Bu konuda görüş bildiren bazı öğretmen adaylarının ifadeleri şu şekildedir:

“Suların kirlenmesinin nedenlerini daha ayrıntılı bir şekilde öğrenmemi sağladı. Bunun için yapmam gereken birçok yöntem öğrenmeme imkan sağladı. Suların

yetecekmiş gibi hiç bitmeyecekmiş gibi durmasına karşın bilinçsizce tüketilmeye devam edildiğinde bir gün biteceğini kavradım.” (Ö1)

“Türkiye su kaynakları bakımından zengin bir ülkedir. Ancak bu suların ileri teknoloji ve arıtılarak kullanılabilir duruma getirilememesi büyük su sıkıntılarına neden olmaktadır. Sular da hızla kirlendiğinden suların yetmemesi sorunu yaşanabilir. Ülkemizde pek çok nehir ve gölün ciddi su kirlilikleri ile savaşıyor olması çok üzücü. Bu diğer canlıları da etkiliyor.” (Ö26)

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının üç tanesi suların kirlenmesi ve yetip yetmeyeceği konusunda düşüncelerinde bir değişim olmadığını belirtmiştir. Ancak değişim olmayışının sebebini daha önceden de bu konuda duyarlı olduğuna bağlamıştır. Öğretmen adaylarının ifadelerinden ailenin de çevreye yönelik bilinç ve farkındalık kazandırmadaki rolünün önemi anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarından Ö25, *“Açıkçası pek bir değişiklik olmadı. Belki okuduğum bölümden kaynaklı ama daha çok ailem faktöründen dolayı bu konudaki düşüncelerim zaten titizdi.”* şeklinde görüşünü ifade etmiştir.

4.2.2. Fen bilgisi öğretmen adaylarının su eğitimi sonrasındaki tutum ve davranış değişiklikleri

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adayları tarafından su eğitimi sonrasında değiştirilmeyi düşünülen 12 davranış açığa çıkmıştır. Tablo 17’ de görüldüğü gibi bu davranışlar; insanları bilinçlendirmeye öncelik vermek, duş süresini kısaltmak, dişleri fırçalarken musluğu kapatmak, elde bulaşık yıkama yerine bulaşık makinesini kullanmak, açık bırakılan muslukları kapatmak, damlayan muslukları tamir etmek/ettirmek, atık suları değerlendirmek, kaçak su kullanımlarını bildirmek, sifon kullanımlarında tasarruf yolları edinmek, atık maddelerin suya karışmasını önlemek ve tıraş olurken muslukları kapatmaktır.

Tablo 17

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Su Eğitimi Sonrasında Değiştirmeyi Düşündüğü / Değiştirdiği Tutum ve Davranışları

Alt Temalar	f
İnsanları bilinçlendirmek	13
Duşları kısaltmak	5
Dişleri fırçalarken musluğu kapatmak	3
Bulaşık makinesi kullanmak/Bulaşık yıkarken harcanan suyu azaltmak	2
Açık gördüğü muslukları kapatmak	3
Damlayan muslukları tamir ettirmek	2
Atık suları değerlendirmek	4
Kaçak su kullanımlarını bildirmek	2
Sifon kullanımlarında tasarruf yolları edinmek	2
Atık maddelerin suya karışmasını önlemek	3
Tıraş olurken muslukları kapamak	3

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının 13’ü su kullanımı konusunda insanları bilinçlendirmenin önemli olduğunu ve bu konuda çaba harcayacağını belirtmiştir. Öğretmen adaylarının en çok verdiği yanıt insanları bilinçlendirmektir. Bu durum öğretmen adaylarının mesleki olarak misyonları ile ilgili olabilir. Bu konuda bazı öğretmen adaylarının görüşleri şu şekildedir:

“...Öncelikle insanları su kirliliği ve su yetersizliği konusunda bilinçlendirmemiz gerektiği. Öğretmenlik hayatımda fen ve teknoloji dersinde çevre kirliliği başlığı altında su kirliliğinden bahsetmeyi.”(Ö30)

“....Su kullanımında daha tutumlu davranmam gerektiğini anladım. Ailemle birlikte yaşadığım için onlara da bu bilgileri söyleyeceğim.” (Ö15)

“....Su tasarrufu konusunda daha dikkat edeceğimi, öğretmen olduğumda öğrenci ve velileri bu konuda bilinçlendirmeyi düşünüyorum.” (Ö10)

“ Daha dikkatli olmaya çalışıyorum. Daha duyarlıyım ve daha duyarlı bir çevre yaratmaya çalışıyorum. Bunun için önce en yakınlarımdan yani ev arkadaşlarımdan başladım.” (Ö21)

Öğretmen adaylarından ikinci olarak alınan yanıt (beş öğretmen adayı) duş sürelerini kısaltmak olmuştur. Bir öğretmen adayı en fazla su harcanan alanlardan birinin duşlar olduğunu belirtmiştir. Ayrıca ifadesinde gelecek nesillerin de

kullanımından bahsetmesi dikkat çekmektedir. Bu konuda görüş bildiren bir öğretmen adayı aşağıda verilen şekilde görüşlerinin ifade etmektedir:

“Su konusunda daha tasarruflu olmayı, gelecek nesillerin de sudan faydalanmasını sağlamayı düşünüyorum. Bugün Afrika’da yaşanan sıkıntıları Türkiye’nin de gelecekte yaşamaması için daha duyarlı davranacağım. Ben sık duş alan birsiyiyim ve duşta çok su harcadığımı fark ettim. Bunun için ilk olarak çok uzun vakit geçirdiğim duş sürelerimi kısalttım.” (Ö26)

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının ikisi su eğitiminden sonra açık gördüğü muslukları kapatmaya çalıştığını belirtmiştir. Aslında suyu dikkatli kullandığını belirten öğretmen adaylarından biri (Ö17); okulda veya başka bir yerde damlayan, boş yere akan musluk gördüğünde kapattığını belirtmiştir. Bir başka öğretmen adayının görüşü ise şu şekildedir:

“...Suyu kullanırken musluğu çok fazla açık bırakmamaya zaten dikkat ediyordum. Fakat bu çalışmadan sonra açık gördüğüm fakat bazen öncesinde umursamadığım, kapatmaya üşendiğim muslukları kapatmaya başladım.” (Ö29)

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının ikisi kaçak su kullanımlarını yetkililere bildireceğini belirtmiştir. 18. öğretmen adayının görüşü şu şekildedir:

“Suyu bilinçsizce tüketenler ve kaçak olarak kullananlara kesinlikle duysuz kalmayacağım.” (Ö18)

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının üçü atık suları değerlendirmeye çalıştığını belirtmiştir. Öğretmen adaylarından Ö1’in görüşü şu şekildedir:

“...Bulaşık suyunu kirli olan ama kullanabilecek suları tuvalet yıkamada, balkon yıkamada kullanmaya çalışıyorum” (Ö1)

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının altısı su kullanımı davranış ve tutumlarında bir değişiklik olmadığını dile getirmiştir. Öğretmen adaylarından Ö31 ve Ö4 bu konuda yeterli duyarlılığa sahip olduğunu ve olumlu davranışlarını sürdürmeye devam edeceğini dile getirmiştir. Ö4’ün ifadesi şu şekildedir:

“Aslında suyu çok tasarruflu kullanan biriyim. Bu nedenle olumlu davranışlarıma devam edeceğim.” (Ö4)

4.2.3. Fen bilgisi öğretmen adaylarının gelecek kuşakların 20-30 yıl sonra yaşayabileceği suya bağlı sorunlara dair düşünceleri

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının 24’ü gelecek kuşakların 20-30 yıl sonra suya bağlı sorunlar yaşayacağına inandığını, yedisi şarta bağlı olarak yaşayabileceklerini düşündüğünü ve ikisi ise yaşamayacaklarını düşündüğünü dile getirmiştir.

24 öğretmen adayının 16’sı gelecek kuşakların 20-30 yıl sonra suya bağlı sorunlar yaşayacağına inandığını belirttikten sonra bunun nedenleri üzerinde görüş belirtmiştir. Tablo 18’de yapılan analiz sonucunda elde edilen altı ortak görüş verilmektedir.

Tablo 18

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Gelecek Kuşakların 20-30 Yıl Sonra Suya Bağlı Sorunlar Yaşamalarına İnanmalarının Nedenleri

Alt Temalar	<i>f</i>
Suyun bilinçsiz kullanımı	3
Eğitimlerin az olması veya önemsenmemesi	4
Nüfus artışı	3
Küresel ısınma ve iklimsel değişiklikler	2
Kullanılabilir su oranının düşük olması	2
Çevre kirliliğinin artması	2

Tablo 18’de görüldüğü gibi öğretmen adayları suya bağlı sorunlarda nüfusun artışı, çevre kirliliğinin artması, küresel ısınma ve iklimsel değişiklikleri, suyun bilinçsiz kullanımı, kullanılabilir su oranının düşük olması ve bu konuda verilen eğitimlerin azlığı veya önemsenmemesinin etkin olduğunu düşünmektedirler.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının üçü su bilinçsizce tüketildiği için gelecek kuşakların suya bağlı sorunlar yaşayacağını düşündüğünü belirtmiştir. Bir öğretmen adayı görüşlerini belirtirken insanın doğada hakimiyet kurma isteğinden dolayı bencillik yaptığını dile getirmiştir. Bu öğretmen adayının (Ö4) görüşleri şu şekilde devam etmektedir *“Muhtemelen suyu hoyratça kullandığımız ve genelde kendimizden başkasını düşünmediğimiz için bu ilerde sorun oluşturacaktır.”*

Bir başka öğretmen adayı ise (Ö26) bu konuda “*Suların bilinçsizce tüketilmesi sonucu gelecek nesillerin de şuan Afrika’da yaşadığı gibi sıkıntılar yaşayabileceğini düşünüyorum. Su kıtlığı oluşabilir.*” şeklinde görüş bildirmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının dördü suya yönelik eğitimlerin önemsenmemesi ve verilen eğitimlerin de halka yaygınlaştırılmaması nedeniyle gelecek kuşakların suya bağlı sorunlar yaşayacağını düşündüğünü belirtmiştir. Bu öğretmen adaylarından biri (Ö33), bu konuda verilebilecek eğitimlerin fazla olmadığından yakınmaktadır. Okullarda da ilgili derslerde suyun önemine yeterince değinilmediğini dile getirmektedir. Bu öğretmen adayının görüşü şu şekilde devam etmektedir:

“Derslerde çocuklara anlatılanların üstünkörü geçildiğini düşünüyorum. Su ile ilgili konular yer alsa da sadece bilgi düzeyinde kalıyor. Bu konuda farkındalık geliştirmek, etkinlikler yapmayı kimse önemsemiyor. Ayrıca eğitimlerin, projelerin sadece okullarla sınırlı kalmaması gerektiğinin düşünüyorum. Suyun günümüzdeki değeri ile ilgili gerekli çalışmalar artmalı.”

Bir başka öğretmen adayı ise (Ö25);

“Gelecek kuşaklar suya bağlı sorunlar kesinlikle yaşayacaktır. Şuan bile yaşayan ülkeler var. Suyun önemi herkese etkili bir şekilde anlatılmadıkça gerekli eğitim verilmedikçe bu sorunlar son bulmayacaktır.” şeklinde görüş bildirmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının üçü nüfustaki artışa paralel olarak gelecek kuşakların suya bağlı sorunlar yaşayacağını düşündüğünü belirtmiştir. Artan nüfusa rağmen su kaynaklarının sabit kalmasına dikkat çeken bazı öğretmen adaylarının görüşleri şu şekildedir:

“Elbette. Nüfus artış oranı ile kullanılan su ve yerine gelen su aynı oranda değil. Su döngüsünde aksaklıklar da olabilir. Sanırım bu yüzden su gittikçe azalacaktır.” (Ö28)

“...Su kaynakları sabit, artmıyor. Su üretmiyoruz. Belki tuzlu su arıtılarak tatlı su ihtiyacı sağlanır. Ama bu sefer de denge bozulur. Buna rağmen ülkede hızlı nüfus artışı söz konusu. İkisi birbirini dengeleyemez. Bu yüzden su sorunları yaşanacaktır.” (Ö12)

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ikisi kullanılabilir su oranının düşük olması sebebiyle gelecek kuşakların suya bağlı sorunlar yaşayacağını düşündüğünü belirtmiştir. 23. öğretmen adaylarının görüşü şu şekildedir:

“Yaşayabilirler. Çünkü dünyadaki suyun sadece %3’ü nü kullanabiliriz tatlı su olarak. Bu kadar çok su harcamaya devam edersek sıkıntıları yaşayabiliriz. Hatta geçmiş yıllarda yaşamış olmamız yine yaşayacağımızın göstergesidir.” (Ö23)

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ikisi küresel ısınma ve iklim değişiklikleri sebebiyle gelecek kuşakların suya bağlı sorunlar yaşayacağını düşündüğünü belirtmiştir. 10. öğretmen adaylarının görüşü şu şekildedir:

“...Birçoğumuz su kaynakları tutarsızca kullanması, küresel ısınma ile yeryüzünde olan değişiklikler suya bağlı sorun yaşamamıza neden olurlar. Küresel ısınmanın etkisi ile buzular eriyor, yağmurlar azalıyor. İklimin, mevsimlerin bu denli değişmesi insanların su sıkıntısı yaşamasına sebep oluyor.” (Ö10)

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ikisi çevre kirliliği arttığı için gelecek kuşakların suya bağlı sorunlar yaşayacağını düşündüğünü belirtmiştir. Suyun doğrudan kirliliğe maruz bırakılmasa da diğer kirlilik türlerinin suyu etkileyeceğini dile getiren öğretmen adayının görüşü şu şekildedir:

“...sanayileşmenin artması suların kullanımını olumsuz etkiliyor. Hem hava kirliliği dolaylı olarak hem de atıkların nehirlerle bırakılması doğrudan su kullanımını etkiliyor. Ülkemiz için sanayileşme önemsendiği için gelecekte su kirliliği daha fazla olacaktır diye düşünüyorum. Bu da gelecek nesiller için problem olacak.” (Ö8)

24 öğretmen adayının sekizi gelecek kuşakların 20-30 yıl sonra suya bağlı sorunlar yaşayacağına inandığını belirttikten sonra bu sorunların neler olabileceği üzerinde görüş belirtmiştir. Yapılan analiz sonucunda 4 farklı görüş belirlenmiştir. Tablo 19’da görüldüğü üzere bu görüşler bulaşıcı hastalıkların artması, temiz su bulmanın problem olması, su savaşlarının yaşanabilirliği ve su kıtlığının baş göstermesidir.

Tablo 19

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Gelecek Kuşakların 20-30 Yıl Sonra Yaşayabileceği Suya Bağlı Sorunlar Hakkında Görüşleri

Temalar	F
Bulaşıcı hastalıkların artması	2
Temiz su bulmanın problem olması	2
Su savaşlarının yaşanması	2
Su kıtlığının baş göstermesi	2

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ikisi gelecek kuşakların 20-30 yıl sonra özellikle su ile bulaşan hastalıklar yaşayacağını düşündüğünü belirtmiştir. 24. öğretmen adaylarının görüşü şu şekildedir:

“...Temizlik diye bir şey olamayacak herhalde. Bununla birlikte kaçınılmaz olarak bulaşıcı hastalıklar meydana gelecektir. Su hayatımızın her yerinde ve suyla bulaşabilen hastalıkların yaygınlaşması maalesef çok hızlı olacaktır.” (Ö24)

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ikisi gelecek kuşakların 20-30 yıl sonra temiz su bulmanın sorun olacağını düşündüğünü belirtmiştir. Su kirliliğine odaklanan bu iki öğretmen adayından biri (Ö17); içilebilir temiz suyun bile bulunabilmesinin çok zor olacağını düşünmektedir. 17. öğretmen adayının ifadesi aşağıda verilmektedir:

“Evet, yaşayabilirler. Su kirliliği gün geçtikçe artıyor, denizlerimiz kirleniyor. Denizlerde yaşayan canlılar bile bu durumdan çok zarar görüyor. Korkarım ki denize bakıp manzarayı izlemek bile değil temiz su bulmak ve içilebilir su bulmak gelecek nesiller için zor olacak.” (Ö17)

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ikisi gelecek kuşakların 20-30 yıl sonra su savaşlarına tanık olabileceğini düşündüğünü belirtmiştir. Geçmişte bile su yerleşim yerlerinin su kenarında kurulmasının suya verilen değer olduğunu belirten öğretmen adayı (Ö18), geçmişte de su savaşları yaşandığını söylemiştir. Bu öğretmen adayının ifadesi *“...ben su savaşlarının bile yaşanabileceğini düşünüyorum. Sadece ülkemiz için değil diğer ülkeler için de su büyük bir sorun olacaktır. Sınır aşan sular su paylaşımı konusunda problem yaratabilir. Ülkemizin de sınır aşan suları oldukça fazladır.”* şeklinde devam etmektedir.

Gelecek kuşakların 20-30 yıl sonra su kıtlığı yaşayacağını düşünen iki öğretmen adayı bulunmaktadır. Öğretmen adayının birisinin su sıkıntısının insan hayatında gerginlik yaratacağını belirtmesi, dikkat çekmektedir. Bu öğretmen adayının görüşü şu şekildedir:

“... susuzluk baş gösterecek. Günümüzde bile bazı göllerin yüzölçümlerinin ne kadar küçüldüğünü öğrendik. İleride daha ciddi su kıtlığı görülebilir. Evlerimizde bile

su kesintisi yaşadığımızda hayatımız gerginleşiyor. Gelecek kuşaklar bu hissi daha yoğun yaşayabilirler.” (Ö7)

Yedi öğretmen adayı gelecek kuşaklarının 20-30 yıl sonra suya bağlı sorunlar yaşayabilme ihtimalinin koşula bağlı olarak gerçekleşebileceğini belirtmiştir. Dört öğretmen adayı suyun bilinçsiz tüketimi devam ettiği takdirde; üç öğretmen adayı ise önlemler alınmadığı takdirde suya bağlı sorunlar yaşanabileceğini dile getirmiştir.

Suyun bilinçsiz tüketimi devam ettiği takdirde gelecekte suya bağlı sorunlar yaşanabileceğine inanan bazı öğretmen adaylarının görüşleri şu şekildedir:

“Suyun böyle bilinçsizce tüketimi devam ettiğinde bu sonuç kaçınılmaz olacaktır. Çoğu birey şu anki su durumunun farkında bile değil, hala düşüncesizce kullanabiliyor. Eğer su tüketimimiz değişirse bu süre daha da ileri olabilir belki olmayabilir de...” (Ö1)

“Eğer davranışlarımızda değişiklikler olmazsa 20-30 yıl sonra suya bağlı sorunlar yaşanır. Suyu kirletmeye devam edersek, farkında olmadan gereksiz kullanırsak bu durum mümkün.” (Ö30)

Önlemler alınmadığı takdirde gelecek kuşakların 20-30 yıl sonra suya bağlı sorunlar yaşayabileceğine inanan öğretmen adayları alınabilecek önlemlere dair de örnekler sunmuştur.

“...Ancak aynı oranda tedbirler de alınabilir. Ülkeler kendi sınırları içinde su kaynakları arayışındalar. Mutlaka su sıkıntısı olacaktır. Ancak gerekli tedbirlerle kısa vadede önüne geçilebilir. Suyu kirletenlere hukuki yaptırım, bilinçlendirme eğitimleri gibi...” (Ö16)

“...sonuçta böyle devam ederse şimdiden suya dair sorunlar yaşanabileceğine dair tahminlerde bulunabiliyoruz. Eğer önlemler alınmazsa tabii ki olacaktır. Alternatif su kaynaklarına yönelik projeler geliştirilebilir, su kullanımında kısıtlamalar getirilebilir.” (Ö19)

İki öğretmen adayı ise gelecek kuşakların 20-30 yılda suya bağlı sorun yaşamayacağını, daha uzun vadede ortaya çıkabileceğini düşündüğünü belirtmiştir. 14. öğretmen adayının görüşü şu şekildedir:

“20-30 yıl olmasa da 50-60 yıl sonra olabilir diye düşünüyorum. Bana göre söz konusu sorunlar çok daha uzun vadede ortaya çıkacaktır.” (Ö14)

5. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmada elde edilen bulgular literatüre dayalı olarak tartışılmış ve elde edilen sonuçlardan hareketle geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

5.1. Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir su kullanımına yönelik su eğitimi verilerek farkındalıklarını geliştirmek amaçlanmıştır. Verilen su eğitimi öncesi ve sonrasında geliştirilen ölçekler yoluyla öğretmen adaylarının farkındalıkları; su bilgi düzeyleri, su tüketim davranışları ve suya yönelik tutumları olarak üç boyut altında ve açık uçlu sorulara verilen yanıtlarla nitel verilerle desteklenerek incelenmiştir.

Öğretmen adaylarının su eğitimi öncesi ve sonrasında su bilgi düzeylerinde, su tüketim davranışlarında ve su tutumlarında son testler lehine anlamlı fark bulunmuştur. Bu durum verilen su eğitiminin öğretmen adaylarının su bilgi düzeylerine, su tüketim davranışlarına ve su tutumlarına olumlu etkisinin olduğunu göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

Ergin ve diğerleri (2009) uyguladıkları Su Eğitimi İçin Öğretim Materyali Geliştirme Projesi'nde Su Okulu İşlik çalışmasının 2. kademe öğrencilerin ve öğretmenlerin suyu kavrama, su kirliliği ve su tasarrufu ile ilgili kavramları öğrenmelerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu araştırmada da öğretmen adaylarının su eğitimi sonrasında su bilgi düzeylerindeki anlamlı farkla birlikte puan ortalamaları arasındaki farkın da yüksek olması bilişsel anlamda öğrenmelerinin arttığını göstermektedir. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının ön test puanları da iyi bir seviyededir. Alanları itibarıyla çevre konularına Genel Biyoloji, Kimyada Özel Konular gibi derslerde de değinilmektedir. Bu yüzden suyla ilgili temel bilgileri mevcuttur. Beş haftalık eğitim sürecinde var olan bilgiler üzerine yeni eklemeler yapılmış ve yaklaşık 15 puanlık bir artış elde edilmiştir. Bu artış fen alanı için oldukça önem arz eden bir kazançtır.

Öğretmen adaylarının su tutumlarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark bulunmasına rağmen puan ortalamalarının arasındaki fark çok da yüksek

değildir. Öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri ön test puanları ise 61,68 iken son test puanları 63.22 olarak bulunmuştur. Tutumların değişmesi için daha çok zamana ihtiyaç duyulduğu gerçeğinden yola çıkarak, araştırmalarda öğrenci tutumlarının geliştirilebilmesi için daha fazla eğitim süresine ihtiyaç olduğu düşünülmektedir (Sülun ve Güven, 2012). Güler ve Afacan'a göre (2011); tutum, davranışa hazırlayıcı bir eylemdir. Asıl amaç öğretmen adaylarının tutumlarını davranışlarında da göstermeleridir. Bu araştırmada öğretmen adaylarının su tüketim davranışları ön test (\bar{x} =59,22) ve son test puan (\bar{x} =65,22) puan ortalamaları arasındaki farkın önemli derecede olması ve nitel verilerde tutum ve davranış değişiklikleri temasında öğretmen adaylarının belirttikleri değişimler olumlu gelişme olduğunun göstergesi olarak nitelendirilebilir. Öğretmen adayları su eğitiminden sonra çevresindeki insanları bilinçlendirmeye çalıştığını, duş süresini kısalttığını, dişlerini fırçalarken ve tıraş olurken musluğu kapattığını, dışarıdayken açık gördüğü muslukları kapatmaya başladığını, atık suları değerlendirdiğini dile getirmiştir. Bu bağlamda araştırmanın nitel bulguları, nicel bulgularını destekler niteliktedir.

Gürbüz ve diğerleri (2009) öğretmen adaylarının su tüketim davranışlarını belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada, öğretmen adaylarının %28.8 'inin duş sürelerini kısa tuttuğunu, % 31.7'sinin meyve ve sebzeleri akan su yerine bir kap içine doldurulmuş suda yıkadığını belirtirken, %22.3'ünün kapı önü, balkon ve teras gibi yerleri hortumla yıkamak yerine sildiğini ifade etmiştir. Bu araştırmada da öğretmen adaylarının %15'i duş sürelerini kısaltmaya başladığını belirtmiştir.

Demir (2009) ise yaptığı araştırmada ikinci kademe öğrencilerinin verdikleri yanıtlardan daha çok su kullanmayı gerektiren el yıkama ve banyo faaliyetlerinde israf yaptıklarını tespit etmiştir. Ancak su israfı konusunda son derece önemli olan şebeke ve tesisat arızalarının genel olarak diğer tür israfa (kullanım) göre daha az yer tuttuğu ve genel olarak okullarda ve evlerde konu üzerinde hassasiyetle durulduğu tespitini ortaya çıkarmıştır.

Öğretmen adaylarının su kirliliği ve sürdürülebilir suya yönelik görüşleri incelendiğinde ise büyük çoğunluğun suların yetmeyeceğini düşündüğü ortaya çıkmıştır. Elde edilen alt temalar ise öğretmen adaylarının su sıkıntısının ciddiyetini kavradığını, su tasarrufunun önemini anladığını, suyun sürdürülebilirliğine dair endişelerinin arttığını ve su kirliliğinin su sorunlarına etkisini kavradıkları şeklindedir. İlgili literatür incelendiğinde öğretmen adaylarının bu görüşlerini destekleyici veriler yer almaktadır. Yapılan araştırmalara göre, dünyada kişi başına su tüketimi yılda

ortalama 800 m³ civarındadır. Dünya nüfusunun yaklaşık % 20'sine karşılık gelen 1,4 milyar insan yeterli içme suyundan yoksun olup, 2,3 milyar kişi sağlıklı suya hasrettir. Bazı tahminler, 2025 yılından itibaren 3 milyardan fazla insanın su kıtlığı ile yüz yüze geleceğini göstermektedir. FAO' ya göre, 1995 yılında su kıtlığı ve su stresi yasayan nüfusun dünya nüfusuna oranı sırası ile %29 ve %12 iken, 2025 yılında bu oranlar %34 ve %15 e yükselecektir (Demir, 2009). Tomanbay'a (1998) göre ise; dünya nüfusunun hızla kişi başına düşen yıllık su miktarının azalması demektir. Söz konusu olan bu nüfus artışı dünyada su sorununun ortaya çıkmasının en önemli sebeplerindendir. Güler (1996); mevcut su kaynakları bugünkü kullanım davranışları ile ileride kimseye yetmeyeceğini belirtmektedir. Alınacak önlemler, mevcut suyun tasarruf edilmesine ve akılcı kullanımına ve kaynakların yönetimine yönelik olmalıdır. Çünkü su kaynaklarının sürdürülebilirliği ancak bu sayede sağlanabilir. Bu bilgiler ışığında gerekli önlemler alınmadığı takdirde ileride var olan kaynaklar üzerindeki baskının artacağı ve insanlara yeterli gelmeyeceği görülmektedir. Araştırmaya katılan öğretmen adayları da literatürde bahsi geçen konulara dikkat çekmektedirler.

Ergin ve diğerleri de (2009) yaptıkları araştırmada öğrencilerin su okulu adını verdikleri uygulamaları öncesinde %90'ının suyun yeteceğine inanırken, uygulama sonrasında %70'inin suyun yetmeyeceğini düşündüğünü belirlemişlerdir. Bu durum dünyada ve ülkemizde suyun durumuyla ilgili öğretmen adaylarının da öğrencilerin de gerçekçi bilgilere sahip olmadığını, su eğitimi ardından görüşlerini değiştirdiği sonucuna götürmektedir.

Araştırmanın bulgularına göre öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu gelecek kuşakların suya bağlı sorunlar yaşayacağına inandığını dile getirmiştir. Bunun sebebi olarak da genellikle eğitimlerin az olması veya önemsenmemesi, suyun bilinçsiz kullanımı ile nüfus artışını belirtmişlerdir. Ayrıca suya bağlı sorunların neler olabileceğine yönelik fikir belirten öğretmen adayları da bulaşıcı hastalıkların artması, temiz su bulmanın problem olması, su savaşlarının yaşanabilirliği ve su kıtlığının baş göstermesini dile getirmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmen adayları arasında suyun bilinçsiz tüketimi devam ettiği ve önlemler alınmadığı takdirde suya bağlı sorunlar yaşanabileceğine inananlar da bulunmaktadır. Bu öğretmen adayları gelecek kuşakların yaşayabileceği su sorunlarının önüne geçilebileceğini düşünmektedir. Az sayıda öğretmen adayı ise bu sorunların daha uzun vadede görülebileceğini düşündüğünü belirtmektedir.

Akın ve Akın 'ın (2007) araştırma sonuçları da nüfusumuzun ve sanayileşmenin hızla artması, tarımsal gübre ve ilaçların kullanımının giderek yaygınlaşması gibi nedenlerle su azlığı çeken ülke konumunda olan ülkemizin, 20-30 yıl sonra geri dönüşümü imkansız su sorunlarıyla karşı karşıya kalacağına vurgu yapmaktadır. Bu çalışmada da öğretmen adayları gelecek yıllarda suya bağlı sorunlar yaşanmasında insan popülasyonunun artışı, çevre kirliliğinin artması gibi temaları ön plana çıkarmışlardır.

Demir 'in (2009) yaptığı çalışmada öğrencilerin büyük kısmı ev ve okulda sık sık suların kesildiğini ifade etmişlerdir. Bu durumda ikamet edilen kentte bir su sıkıntısı olduğu ortadadır. Fakat su kullanım ve tasarrufunu konu alan maddelerden öğrencilerin su kullanım ve tasarrufunun su kıtlığından etkilenmediği ortaya çıkmıştır. Bu durum su sıkıntısını kesinlikle yaşayacağımıza inanan ve davranışlarda değişiklik olmadığı sürece su sorunlarının süreceğini belirten öğretmen adaylarının görüşlerini destekler niteliktedir.

5.2. Öneriler

Fen bilgisi öğretmen adaylarının su eğitimi aracılığıyla farkındalıklarını geliştirmeyi amaçlayan bu araştırma sonuçlarına dayalı olarak sunulabilecek öneriler aşağıda sıralanmıştır:

5.2.1. Yapılacak araştırmalara yönelik öneriler

- Bu çalışma tek gruplu ön test-son test araştırma deseni ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın deney ve kontrol gruplarıyla ön test-son test araştırma modelinde yürütülmesi içsel geçerliliği yükseltecektir.
- Bu araştırma fen bilgisi öğretmen adaylarının katılımı ile gerçekleşmiştir. Öğrenci yaş ve seviyelerine uygun olacak şekilde etkinlikler tasarlanarak farklı yaşlarda öğrenci grupları ile araştırma ve uygulama yapılması çeşitliliği artıracak ve araştırmalarının karşılaştırılarak değerlendirilmesine katkı sağlayacaktır.
- Yapılan araştırma daha heterojen gruplara da uygulanarak demografik değişkenlerin su farkındalığı kazanmada etkisi incelenebilir.

5.2.2. Uygulamaya yönelik öneriler

- Suyun önemi, su ve sağlık, dünyada ve ülkemizde suyun durumu, su kirliliği, suyu kullanmada dikkat edilebilecek davranışlar gibi konulara; ders kitaplarında daha fazla ve daha açık yer verilmelidir. Suya yönelik kazanımların özellikle fen ve teknoloji dersinde yer almasından dolayı özellikle bu ders kapsamında su konusu daha çok gündeme getirilmelidir.
- İlgili derslerde, öğretmen adaylarına su tasarrufu davranışlarının kazandırılması için uygulamalı etkinliklere yer verilmelidir. Laboratuvar çalışmaları, geziler, su tasarrufu ile ilgili projeler hazırlanması onların öğrenmelerini ve farkındalıklarını kalıcı kılacaktır.
- Üniversitelerde öğretmen adaylarına verilen Topluma Hizmet Uygulaması dersinde su konusunda farkındalık ve bilinç geliştirmek için projeler hazırlanabilir.

Kaynakça

- Akın, G. & Akın, M. (2007). Suyun önemi, Türkiye’de su potansiyeli, su havzaları ve su kirliliği. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 47 (2), 105-118
- Ay, M. (2013, Şubat). *Sürdürülebilirlik kavramı ve su*. IV. Ulusal Çevre ve Ekoloji Öğrenci Kongresi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara. [http:// www.researchgate.net](http://www.researchgate.net) adresinden 10.03.2014 tarihinde edinilmiştir.
- Aydoğdu, M. & Güven, E. (2012). Çevre sorunlarına yönelik davranış ölçeğinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarının davranış düzeylerinin belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (2), 573-589.
- Aypay, A. & Kahveci, H. (2012). Hizmetkâr örgütlerde örgütsel liderlik değerlendirme ölçeği: Türk kültürüne uyarlama, dil geçerliği ve faktör yapısının incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13 (1), 19-42.
- Bilir, A. & Gündüz, Ş. (2012). Kıbrıs'ın kuzeyindeki öğrencilerin çevre eğitimi ve su tasarrufu konusundaki tutum düzeylerinin araştırılması [Özel Sayı] . *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 225-232.
- Bülbül, Y. (2007). *Ortaöğretim çevre ve insan dersinde işbirlikli öğrenme yönteminin çevreye yönelik tutumlara ve erişime etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Büyüköztürk, Ş. (2001). *Deneyisel desenler*. Ankara: PegemA.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: PegemA.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Creswell, J. W. & Plano Clark, V.L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (s.9). California:Sage.

Çeken, R. (2010). İlköğretim fen eğitiminde su döngüsünün sarmal program modeli açısından incelenmesi: ABD ve Türkiye örneği. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2 (2), 579-599.

Çepel, N. (1995). *Çevre koruma ve ekoloji terimleri sözlüğü*. İstanbul:TEMA Vakfı.

Demir, M. (2009). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinde su bilinci (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Kafkas Üniversitesi, Kars.

Demirkaya, H. (2006). Çevre eğitiminin Türkiye'deki coğrafya programları içerisindeki yeri ve çevre eğitime yönelik yeni yaklaşımlar. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16 (1), 207-222.

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. (2011). *Devlet Su İşleri 2010 faaliyet raporu*, http://www2.dsi.gov.tr/faaliyet_raporlari/raporlar.htm adresinden 10 Eylül 2013 tarihinde edinilmiştir.

Doğan, M. (2000, Mayıs). Öğretmen yetiştirmede çevre eğitiminin önemi, *II. Ulusal Öğretmen Yetiştirme Sempozyumu Bildirileri*. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Çanakkale.

DPT. (1995). *Yedinci beş yıllık kalkınma planı 1994-2000*. www.kalkinma.gov.tr adresinden 17.09.2014 tarihinde edinilmiştir.

Durmaz, H. (2004). Nasıl bir fen eğitimi istiyoruz? *Yaşadıkça Eğitim*, 83, 38-40.

Ergin, Ö., Akpınar, E., Küçükçankurtaran, E. & Ünal Çoban, G.(2009). *Su farkındalığı: su eğitimi için öğretim materyali geliştirme* (TÜBİTAK Proje No:107K291)

Ergun, L. (1993). Ortaöğretimde çevre için eğitim. *Çevre Eğitimi* (s.38). Ankara: TÇV.

Ertan, B. (1991). *Türkiye'de çevre hakkının gelişimi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.

Erten, S. (2004). Çevre eğitimi ve çevre bilinci nedir, çevre eğitimi nasıl olmalıdır? *Çevre ve İnsan Dergisi*, sayı 65/66. 2006/25

Ertürk, H. & Atasoy, E. (2008). İlköğretim öğrencilerinin çevresel tutum ve çevre bilgisi üzerine bir alan araştırması. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10 (1), 105-122.

Eskicumalı, A., Demirtaş, Z., Gür Erdoğan, D. & Arslan, S. (2014). Fen ve teknoloji dersi öğretim programları ile yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *International Journal of Human Sciences*, 11(1), 1077-1094. doi: 10.14687/ijhs.v11i1.2664

Forsyth D.R., Garcia M., Zyzniewski L.N., Kerr, N.A. & Story P.A. (2004). Watershed pollution and preservation: the awareness–appraisal model of environmentally positive intentions and behaviors. *Analyses of Social Issues and Public Policy*, 4 (1), 115-128.

Gilman, R. (1992). Sustainability. <http://www.context.org/about/definitions/#uia-aia-declaration> adresinden 11.04.2014 tarihinde edinilmiştir.

Güven, G. & Sülün, Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8.sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9 (1), 68-79.

Güler, F. (1996). *Kalkınmada su faktörü*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Güler Demirci, M.P. & Afacan, Ö. (2011). *Sürdürülebilir çevre eğitimi kapsamında tutum ölçeği geliştirme çalışması*. 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications, Antalya.

Gürbüz, H.; Kışoğlu, M.; Tunç, T. & Alaş, A. (2009). Öğretmen adaylarının bilinçli su tüketimi üzerine bir araştırma: Atatürk Üniversitesi örneği. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (2), 37-49.

Gürdal, A. (1988). Fen öğretimi. *Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları*, 21, 34-49.

Havu-Nuutinen, S., Kärkkäinen, S. & Keinonen, T. (2011). Primary school pupils' perceptions of water in the context of STS study approach. *International Journal of Environmental & Science Education*, 6 (4), 321-339.

İlgar, R. (2009, Mayıs). *Dünya su yönetimi ve su eğitimi / World water management and water education*, 1. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi, Çanakkale. <http://www.eab.org.tr/eab/2009/pdf/213.pdf> adresinden 22.06.2016 tarihinde edinilmiştir.

İleri, R. (1998). Çevre eğitimi ve katılımın sağlanması. *Ekoloji Dergisi*, 28, 3-9.

Jardins, J. (2006). *Çevre etiği* (R. Keleş, Çev.). İstanbul: İmge.

Kabakçı, S. (2007). Suyun geri dönüşümü. *Geri Dönüşüm Teknoloji Sistemleri Dergisi*, 4, 15-27.

Kan, A. (2007). Ölçme araçlarında bulunması gereken nitelikler. Atılğan, H (Ed). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (2. Baskı). Ankara: Anı.

Kahyaoğlu, H. & Yavuzer, Y. (2004). Öğretmen adaylarının ilköğretim 5. sınıf fen bilgisi dersindeki ünitelere ilişkin bilgi düzeyleri. *İlköğretim-Online*, 3 (2), 26-34, <http://ilkogretim-online.org.tr> 01.11.2014 tarihinde edinilmiştir.

Kansu, M. (2011). *İlköğretim fen ve teknoloji eğitiminde karşılaşılan öğretmen performanslarına etkileri*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi, Elazığ.

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

- Karataş, A. & Aslan, G. (2012). İlköğretim öğrencilerine çevre bilincinin kazandırılmasında çevre eğitiminin rolü: ekoloji temelli yaz kampı projesi örneği. *Zeitschrift für die Welt der Türken*, 4 (2), 259-276.
- Karataş, A. & Talas, M. (2012). Çevre bilincinin geliştirilmesinde topluma hizmet uygulamaları dersinin önemi: Niğde Üniversitesi sınıf öğretmenliği programı örneği. *Zeitschrift für die Welt der Türken*, 4 (1), 107-124.
- Kavruk, S. (2002). *Türkiye'de çevre duyarlılığının artırılmasında çevre eğitiminin rolü ve önemi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kayır, G.Ö. (2007). *Coğrafi Bilgi Sistemi'nden yararlanarak Antalya kenti için sürdürülebilirlik projesi*. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi. KTÜ, Trabzon.
- Keleş, Ö. (2007). *Sürdürülebilir yaşama yönelik çevre eğitimi aracı olarak ekolojik ayak izinin uygulanması ve değerlendirilmesi* (Doktora tezi) YÖK Tez Merkezi'nden alınmıştır. (Tez No. 211813)
- Kılıç, G. B. (2006). *İlköğretim bilim öğretimi*. (1.bs.). İstanbul:Morpa.
- Küçükçankurtaran, E. (2008, Mart). Çevre eğitiminde internetin kullanımı: çevreye karşı olan sorumluluklarımızın farkına varmamızda internet nasıl etkili olabilir? XIII. Türkiye'de İnternet Konferansı Bildirileri, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- MEB, UNICEF (1995). *Fen bilgisi dersi öğretmen kılavuzu*. Ankara:TISAMAT.
- MEB. (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve kılavuzu*. (4-5. Sınıflar). Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- MEB. (2013). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı*. (3-8.Sınıflar). Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.

Meriç, B. T. (2004). Su kaynakları yönetimi ve Türkiye. *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, 28 (1), 27-38.

Moralar, A. (2012). *Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarı, tutum ve motivasyona etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Trakya Üniversitesi, Edirne.

Muscoe, M. (1995). A sustainable community profile. *Places*, 9 (3), 4.

Nasr, C. (1998, Haziran). *Education et préservation de l'eau au Liban* [Lübnan'da suyun korunması için eğitim]. Congrès international sur l'Eau au Liban du, <http://www.funredes.org/agua/files/education/NASR.rtf> adresinden alınmıştır.

Neuman, W.L.(2007). *Toplumsal araştırma yöntemlerinde nitel ve nicel yaklaşımlar*. (Ö. Sedef, Çev.). İstanbul:Yayın Odası.

Özkan, E., Aydın,B., Hurma,H. & Aktaş, E. (2012). Su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımında su yönetiminin önemi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 6 (1), 150-153.

Özmehmet, E., (2010). Dünyada ve Türkiye'de sürdürülebilir kalkınma yaklaşımları, Yaşar Üniversitesi, İzmir.

Pamuk Mengü, G. & Akkuzu, E. (2008). Küresel su krizi ve su hasadı teknikleri. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5 (2), 75-85.

Pınaroğlu, Z. (2009). Ailelerin su tüketimine yönelik tutum ve davranışları ve bunları etkileyen faktörler (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Punch, K. F.(2009). *Introduction to research methods in education* (pp.288). London: Sage.

Research and Evaluation Division, BRAC (2003, December). *Assessment of environmental awareness of the students with primary education*. Bangladeş: Lammia Sharmin

Şimşekli, Y. (2005). Çevre eğitimi. Y.Şimşekli (Ed). *Çevre Bilimi*. (s.174-179). İstanbul:Lisans.

TÇV, 2001. *Ansiklopedik çevre sözlüğü*. Ankara: Türkiye Çevre Vakfı.

Temizyürek, K. (2003). *Fen öğretimi ve uygulamaları*. Ankara:Nobel.

Tomanbay, M. (2008). *Dünyada su ve küresel ısınma sorunu*. Ankara: Phoenix.

Tuna, M. (2000). Çevresel sorunların küreselleşmesi. *Muğla Üniversitesi SBE Dergisi*, 1 (2), 229-244.

Turgut, M.F. (1992). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Saydam.

Türkyılmaz, A. (2010). *Dünyada ve ülkemizde su (Su yönetimi ve mevzuatı)*. Ankara: Sarıyıldız.

Ünal, F. (2011). İlköğretimde sürdürülebilir çevre eğitiminin yeri. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 132, 68-73.

Water Footprint Network.

http://www.waterfootprint.org/?page=files/home_su_ayak_izi adresinden 07.09.2014 tarihinde edinilmiştir.

WSSD (2002). *World Summit on Sustainable Development, Implementation report*, Johannesburg, 26 Ağustos – 3 Eylül 2002. Güney Afrika, www.johannesburgsummit.org adresinden alınmıştır.

Yaşar, B., Seçer, A. & Davran, M. (2008). *Tarımsal su kullanımı ve yönetiminde ekonomik sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik*. TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Yeşil Kutu Eğitim Seti. <http://www.yesilkutu.net/sürdürülebilirkalkınma.aspx> adresinden 15. 10. 2014 tarihinde alınmıştır.

Yıldız, K., Sipahioğlu, Ő. & Yılmaz, M. (2008). *Çevre bilimi ve eğitimi*. Ankara: Gündüz Eğitim.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (6. Baskı)*. Ankara:Seçkin.

Yoon , J. & Brice, L. (2011). Water project: computer-supported collaborative e-learning model for integrating science and social studies. *Contemporary Educational Technology*, 2 (3), 250-263.

Yurdugöl, H. (2005, September). *Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliği için kapsam geçerlik indekslerinin kullanılması*. XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

Yücel, A. S. & Morgil, İ. (1998). Yüksek öğretimde çevre olgusunun araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 84-94.