

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİNÇLİ SU
TÜKETİMİ DAVRANIŞLARININ ARAŞTIRILMASI

NURULLAH ÖZGÖKMAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman
Prof. Dr. Ali ALAŞ

KONYA-2019

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİNÇLİ SU
TÜKETİMİ DAVRANIŞLARININ ARAŞTIRILMASI

NURULLAH ÖZGÖKMAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman

Prof. Dr. Ali ALAŞ

KONYA-2019



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Öğrencinin	Adı Soyadı	Nurullah ÖZGÖKMAN
	Numarası	148307021011
	Ana Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi
	Bilim Dalı	Biyoloji Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tezin Adı	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilinçli Su Tüketimi Davranışlarının Araştırılması

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

16/07/2019

Öğrencinin
Adı Soyadı İmzası

Nurullah ÖZGÖKMAN



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	Nurullah ÖZGÖKMAN
	Numarası	148307021011
	Ana Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi
	Bilim Dalı	Biyoloji Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Ali ALAŞ
	Tezin Adı	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilinçli Su Tüketimi Davranışlarının Araştırılması

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilinçli Su Tüketimi Davranışlarının Araştırılması” başlıklı bu çalışma 01/07/2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	Ünvanı Adı Soyadı	İmza
Danışman	Prof. Dr. Ali ALAŞ	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Muhitdin YILMAZ	

TEŞEKKÜR

Araştırmanın hazırlanmasında her türlü yardımda bulunan meslektaşlarıma ve bu süreç içerisinde desteğini her zaman hissettiğim danışman hocam Prof. Dr. Ali ALAŞ'a ve bugüne kadar emeği geçen tüm hocalarıma teşekkürlerimi sunarım. Araştırma verilerinin Necmettin Erbakan Üniversitesinde toplanmasında büyük yardımı dokunan Dr. Öğr. Üyesi Renan ŞEKER hocama, Aksaray Üniversitesinde verilerin toplanmasında büyük yardımı dokunan Doç. Dr. Mustafa KIŞOĞLU hocama, Çanakkale 18 Mart Üniversitesinde ve tezim hakkında çok fazla akıl danıştığım ve çok fazla emeği olan Doç. Dr. Fatih ÖZGÖKMAN hocama çok teşekkür ediyorum. Ayrıca bu zamana kadar maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, varlıklarıyla hayatıma anlam katan değerli aileme ve özellikle zamansız ailemizden ayrılan cennette buluşacağım çok kıymetli kardeşim Zeynep ÖZGÖKMAN'a varlığı ile hayatıma anlam kazandırdığı için sonsuz minnettarım.

 KONYA	T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü		 NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Öğrencinin	Adı Soyadı	Nurullah ÖZGÖKMAN	
	Numarası	148307021011	
	Ana Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi	
	Bilim Dalı	Biyoloji Eğitimi	
	Programı	Tezli Yüksek Lisans	
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Ali ALAŞ	
	Tezin Adı	FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİNÇLİ SU TÜKETİMİ DAVRANIŞLARININ ARAŞTIRILMASI	

ÖZET

Birleşmiş milletlere göre 2050 yılına kadar dünya nüfusunun 2/3'sinden daha fazlası (6 milyar civarında insan) su kıtlığı çekecektir. Su yeryüzünde sınırlı bir kaynak olduğu için bilinçli su tüketimi hayati bir öneme sahiptir.

Bu çalışmada, 2017/2018 akademik yılında Necmettin Erbakan, Aksaray ve Çanakkale 18 Mart Üniversitelerinin Eğitim Fakültelerinde okuyan Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilinçli su tüketimi davranışları üçlü likert tipi tutum ölçeği vasıtasıyla araştırılmıştır. 312 adet Fen Bilgisi öğretmen adayından toplanan veriler, SPSS programı ile analiz edilmiştir. Bu tutum ölçeğinin alfa katsayısı (Cronbach's alpha) değeri 0.656 olarak hesaplanmıştır. Bilinçli su tüketimi bakımından erkek ve kadınların ortalama puanları sırasıyla $17,41 \pm 4,01$ ve $17,83 \pm 3,71$ 'dir. Kadın ve erkekler arasında anlamlı bir fark yoktur ($p=0,646$). Bilinçli su tüketimi bakımından üç üniversite arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ($p=0,844$).

Bu araştırma sonucunda, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilinçli su tüketim davranışlarının orta düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının bilinçli su tüketim davranışlarını geliştirmek için Fen öğretimi ve Çevre

eğitimi esnasında, sergiler, proje ve kısa film yarışmalarını içeren, eğitim amaçlı ziyaretler ve saha çalışması vb. daha fazla etkinliğin yapılması tavsiye edilir.

Anahtar Kelimeler: Su, Eğitim, Bilinçli Su Tüketimi, Fen Bilgisi, Çevre Eğitimi.

	T.C. NECME'TTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü	
---	--	---

Öğrencinin	Adı Soyadı	Nurullah ÖZGÖKMAN
	Numarası	148307021011
	Ana Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi
	Bilim Dalı	Biyoloji Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Ali ALAŞ
	Tezin İngilizce Adı	AN INVESTIGATION ON SCIENCE TEACHER CANDIDATES' CONSCIOUS WATER CONSUMPTION BEHAVIORS

ABSTRACT

According to United Nations, water scarcity will reach more than 2/3 of the world population (about 6 billion people) by 2050. As water is a limited resource in the earth, conscious water consumption is extremely vital.

In this study, conscious water consumption habits of science teacher candidates who continuing education faculties of Necmettin Erbakan, Aksaray and Çanakkale 18 Mart Universities was investigated by way of triple likert type attitude scale in the 2017/2018 academic year. The collected datas from 312 Science Teacher Candidates were analized by SPSS soft ware programme. Cronbach's alpha was calculated as 0,656. The medium points of conscious water consumption were 17,41±4,01 and 17,83±3,71 for male and females, respectively. There was no statisticslly significant diffrences between male and female (p=0,646). There were no

significant differences in terms of conscious water consumption between three universities ($p=0,844$).

The findings of present study has been shown that conscious water consumption behaviors of science teacher candidates were a medium level. As a result, during science teaching and environmental education, it has been strongly advised that more activities including exhibitions, project and short film competitions, educational visits and field work etc. in order to improve conscious water consumption behaviors of science teacher candidates.

Key words: Water, Conscious Water Consumption, Science Teaching, Environmental Education.

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
BSB	: Bilimsel Süreç Becerileri
Cm	: Santimetre
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
DSİ	: Devlet Su İşleri
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
FTTÇ	: Fen Teknoloji, Toplum ve Çevre
Km	: Kilometre
m	: Metre
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
ml	: Mililitre
NTU	: Nephelometric Turbidity Unit
Ph	: Power of hidrojen(hidrojenin gücü)
SPSS	: Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı
TD	: Tutum ve Değerler
TDK	: Türk Dil Kurumu
MGM	: Meteoroloji Genel Müdürlüğü
Kg	: Kilogram
UN	: Birleşmiş Milletler
TRT	: Türkiye Radyo Televizyon Kurumu

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo-1: Alman, İngiliz ve Fransız Sertlik Dereceleri.....	31
Tablo-2: Falkenmark Su Stres İndisi.....	42
Tablo-3: Türkiye'nin Su Kaynakları Potansiyeli	48
Tablo-4: 3. Sınıf MEB Su Eğitimi İle İlgili Kazanımlar.....	63
Tablo-5: 4. Sınıf MEB Su Eğitimi İle İlgili Kazanımlar.....	64
Tablo-6: 5. Sınıf MEB Su Eğitimi İle İlgili Kazanımlar.....	65
Tablo-7: 6. Sınıf MEB Su Eğitimi İle İlgili Kazanımlar.....	66
Tablo-8: 8. Sınıf MEB Su Eğitimi İle İlgili Kazanımlar.....	66
Tablo-9: Bilinçli Su Tüketim Ölçeğinin Alfa(α) Güvenirlik Katsayısı, Maddelerin Silinmesi Halinde Ölçek Ortalaması, Ölçek Varyansı, Düzeltilmiş Madde Toplam Korelasyonu ve Her Bir Madde Çıkarıldığında Elde Edilen Cronbach's Alpha Değerleri.....	77
Tablo-10: Envantere Katılan Öğrencilerin Cinsiyet, Üniversite Ve Yerleşim Yeri Kişi Sayıları Ve Yüzdeleri Frekans Tablosu.	78
Tablo-11: Envantere Katılan Fen Bilgisi Öğretmen Adayının Üniversitelere Göre Cinsiyetlerinin Sayıları Ve Yüzdelikleri Dağılımı Tablosu.	79
Tablo-12: Envantere Katılan Fen Bilgisi Öğretmen Adayının Üniversitelere Göre Yerleşim Yeri Dağılımı Tablosu.	80
Tablo-13: "Düşük su tüketimi sağlayan musluk ve duş başlıklarını tercih ederim." Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı Ve Yüzdelikleri.	82
Tablo-14: "Muslukları ve tuvalet rezervuarlarını kontrol eder, su damlatanların tamir edilmesini sağlarım." Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı Ve Yüzdelikleri.	84
Tablo-15: "Evimizde dijital su sayacı kullanıyoruz." Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı Ve Yüzdelikleri.....	86
Tablo-16: "Tıraş olurken, ellerimi yıkarken, dişlerimi fırçalarken, bulaşıkları sabunlarken musluğu kapatırım." Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı Ve Yüzdelikleri.	88
Tablo-17: "Bulaşık ve çamaşır makinesini tamamen dolmadan kullanmam." Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı Ve Yüzdelikleri.	90
Tablo-18: "Bulaşık ve çamaşır makinesi alırken su tasarruflu olmasına dikkat ederim." Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı Ve Yüzdelikleri.	92
Tablo-19: "Meyve ve sebzeleri akan su yerine bir kap içine doldurulmuş su ile yıkırım." Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı Ve Yüzdelikleri.	94
Tablo-20: "Bahçe ve çiçekleri sulamak için sabah ya da akşamüstü saatleri tercih ederim." Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı Ve Yüzdelikleri.	96
Tablo-21: "Duş süremini kısa tutarım." Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı Ve Yüzdelikleri.	98

Tablo-22: “Artan ay suyunu çiçekleri sulamak için kullanırım.” Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı Ve Yüzdelikleri.	99
Tablo-23: “Tuvalet rezervuarlarına su dolu plastik torba veya şişe koyarak rezervuarların su tutma kapasitesini azaltırım.” Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı Ve Yüzdelikleri.	101
Tablo-24: “Banyo yaparken küveti doldurmak yerine duş alarak yıkanırım.” Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı Ve Yüzdelikleri.	103
Tablo-25: “Kapı önü, balkon, teras gibi yerleri temizlerken hortumla yıkamak yerine silmeyi tercih ederim.” Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı ve Yüzdelikleri.	105
Tablo-26: Üniversitelere Göre Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Her Seçeneğe Verdikleri Cevaplar Ve Yüzdeleri.	108
Tablo-27: Bağımlı Değişkenin Normallik Testi.	109
Tablo-28: Bilinçli Su Tüketimi Cinsiyete Göre Karşılaştırılması.	110
Tablo-29: Bilinçli Su Tüketiminin Yaş a Göre Karşılaştırması.	110
Tablo-30: Bilinçli Su Tüketiminin Öğrenim Görülen Üniversiteye Göre Karşılaştırılması.	111
Tablo-31: Bilinçli Su Tüketimin Yaş anan Yerleşim Yeri ne Göre Karşılaştırılması.	112

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil-1: Su Kaybının İnsan Üzerindeki Etkileri.....	12
Şekil- 2: Suyun Molekül Yapısı ve Hidrojen Bağları	19
Şekil- 3: Su Moleküllerinin Gaz, Sıvı Ve Katı Haldeki Dizilişleri	20
Şekil-4: Suyun Katı Ve Sıvı Hali Molekül Şekli	22
Şekil-5: Suyun Yüzey Gerilimi	24
Şekil- 6: Su Damlasının Kohezyon Özelliğinden Dolayı Dağılmadan Durması	24
Şekil- 7: Su Damlasının Adezyon ve Kohezyon Örneği.....	25
Şekil- 8: Suyun Özkütle-Sıcaklık Grafîği	26
Şekil- 9: Hidrojenin İzotopları	29
Şekil-10: Su Döngüsü	35
Şekil- 11: Su Kaynaklarının Dağılımı.....	40
Şekil-12: Ülkelere Göre 2040 Yılında Yaşanacak Su Sıkıntısı.....	43
Şekil-13: Dünyada Su Kullanımının Sektörlere Göre Dağılımı.....	45
Şekil-14: Türkiye’de Suyun Sektörlere Göre Dağılımı.....	49
Şekil-15: 2016 Yılında Türkiye’nin Kullandığı Su Kaynaklar	50
Şekil-16: Üniversitelere Göre Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Cinsiyetin Değişimi Grafîği	79
Şekil-17: Envantere Katılan Fen Bilgisi Öğretmen Adayının Yaşanan Yerleşim Birimi.	81
Şekil-18: “Düşük su tüketimi sağlayan musluk ve duş başlıklarını tercih ederim.” Seçeneğine Cevap Verenlerin Üniversitelere Göre Cevapları.	82
Şekil-19: “Moslukları ve tuvalet rezervuarlarını kontrol eder, su damlatanların tamir edilmesini sağlarım.” Seçeneğine Cevap Verenlerin Üniversitelere Göre Cevapları.	84
Şekil-20: “Evimizde dijital su sayacı kullanıyoruz.” Seçeneğinin Üniversitelere Göre Cevapları.	86
Şekil-21: “Tıraş olurken, ellerimi yıkarken, dişlerimi fırçalarken, bulaşıkları sabunlarken musluğu kapatırım.” Seçeneğinin Üniversitelere Göre Cevapları.	88
Şekil-22: “Bulaşık ve çamaşır makinesini tamamen dolmadan kullanmam.” Seçeneğinin Üniversitelere Göre Cevapları.....	90
Şekil-23: “Bulaşık ve çamaşır makinesi alırken su tasarruflu olmasına dikkat ederim.” Seçeneğinin Üniversitelere Göre Cevapları.	92
Şekil-24: “Meyve ve sebzeleri akan su yerine bir kap içine doldurulmuş su ile yıkarım.” Seçeneğinin Üniversitelere Göre Cevapları.	94

Şekil-25: “Bahçe ve çiçekleri sulamak için sabah ya da akşamüstü saatleri tercih ederim.” Seçeneğinin Üniversitelere Göre Cevapları.	96
Şekil- 26: “Duş süremi kısa tutarım.” Seçeneğinin Üniversitelere Göre Cevapları.....	98
Şekil-27: “Artan çay suyunu çiçekleri sulamak için kullanırım.” Seçeneğinin Üniversitelere Göre Cevapları.	100
Şekil-28: “Tuvalet rezervuarlarına su dolu plastik torba veya şişe koyarak rezervuarların su tutma kapasitesini azaltırım.” Seçeneğinin Üniversitelere Göre Cevapları.	102
Şekil-29: “Banyo yaparken küveti doldurmak yerine duş alarak yıkanırım.” Seçeneğinin Üniversitelere Göre Cevapları.....	104
Şekil-30: “Kapı önü, balkon, teras gibi yerleri temizlerken hortumla yıkamak yerine silmeyi tercih ederim.” Seçeneğinin Üniversitelere Göre Cevapları.	106

EKLER LİSTESİ

EK-1: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Anket Soruları	127
EK-2: Özgeçmiş	128
EK-3: Anket Kullanım İzin Belgeleri.....	129
EK-4: Anket Kullanım İzin Belgeleri.....	130
EK-5: Anket Kullanım İzin Belgeleri.....	131
EK-6: Anket Kullanım İzin Belgeleri.....	132

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİK SAYFASI	i
YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
KISALTMALAR.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
EKLER LİSTESİ	xiii
BÖLÜM I.....	1
1. GİRİŞ	1
1.1. ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ.....	1
1.1.1. Araştırmanın Alt Problemleri	1
1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI	1
1.3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ.....	3
1.4. SAYILTILAR.....	6
1.5. SINIRLILIKLAR.....	6
1.6. TANIMLAR	6
BÖLÜM II	8
2.1. SU	8
2.1.1. SUYUN CANLILAR İÇİN ÖNEMİ.....	9
2.1.2. FELSEFE, DİN VE DİLDE SU	12
2.1.3. KÜLTÜR VE MEDENİYETLERİN TEMELİNDE SU	14
2.2. SUYUN MOLEKÜL YAPISI	18
2.3. SUYUN FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ	20
2.4. SU ÇEŞİTLERİ	28
2.5. SULARDA SERTLİK	30
2.5.1. Sularda Sertlik Birimleri.....	31
2.6. SU METABOLİZMASI	32
2.7. SU DÖNGÜSÜ (HİDROLOJİK ÇEVİRİM).....	32

2.8. SULARLA BULAŞAN HASTALIKLAR	36
2.8.1. Sulardan Kaynaklanan Hastalıklar	37
2.8.2. Su Yokluğundan Kaynaklanan Hastalıklar	38
2.8.3. Suda Yaşayan Canlılarla Bulaşan Hastalıklar	38
2.8.4. Sularla Bağlantılı Vektörlerle Bulaşan Hastalıklar	39
2.9. DÜNYA'DA SU	39
2.10. TÜRKİYE'DE SU	46
2.11. SU EĞİTİMİ	50
2.11.1. Dünya'da Su Eğitimi Programları	52
2.12. ÇEVRE EĞİTİMİ	54
2.13. FEN EĞİTİMİ.....	55
2.13.1. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı	57
2.13.2. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Temel Amaçları.....	58
2.13.3. Fen Bilimleri Öğretim Programının Yapısı	60
2.13.4. Fen Öğretim Programında Alana Özgü Beceriler	61
2.13.5. Milli Eğitim Bakanlığı Kazanımları	62
2.14. KONU İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR	68
BÖLÜM III.....	73
YÖNTEM	73
3.1. ARAŞTIRMA DESENİ.....	73
3.2. ÇALIŞMA GRUBU	73
3.3. EVREN VE ÖRNEKLEM.....	74
3.4. VERİ TOPLAMA ARACI	74
3.5. VERİLERİN TOPLANMASI.....	74
3.6. VERİLERİN ANALİZİ	75
BÖLÜM IV.....	76
BULGULAR VE YORUM	76
4.1. FREKANS TABLOLARI.....	78
4.2. VERİ ANALİZİ.....	109
4.2.1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilinçli su tüketimi davranışları cinsiyete göre değişmekte midir?	109

4.2.2. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilinçli su tüketimi davranışları yaşa göre değişmekte midir?	110
4.2.3. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilinçli su tüketimi davranışları öğrenim gördükleri üniversiteye göre değişmekte midir?	111
4.2.4. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilinçli su tüketimi davranışları yaşadıkları yerleşim yerlerine göre değişmekte midir?	111
BÖLÜM V	113
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	113
KAYNAKÇA.....	119
EKLER.....	126

BÖLÜM I

1. GİRİŞ

1.1. ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ

Çalışma, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilinçli su tüketim davranışlarının çeşitli bağımsız değişkenler açısından incelenmesidir. Çalışmada bağımlı değişken üzerinde etkisi incelenen bağımsız değişkenler ise; öğretmen adaylarının cinsiyeti, öğretmen adaylarının yaşı, öğretmen adaylarının üniversitesi, öğretmen adaylarının yaşadığı yerleşim birimi olarak belirlenmiştir.

1.1.1. Araştırmanın Alt Problemleri

1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilinçli su tüketim davranışları cinsiyete göre değişmekte midir?
2. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilinçli su tüketim davranışları yaşa göre değişmekte midir?
3. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilinçli su tüketim davranışları öğrenim gördükleri üniversiteye göre değişmekte midir?
4. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilinçli su tüketim davranışları yaşadıkları yerleşim yerlerine göre değişmekte midir?

1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI

Su, canlı yaşamı için olmazsa olmaz bir maddedir. Çünkü bir yerde canlılığın olduğunu düşünme ihtimali suyun varlığı ile belirlenir. Öyle ki, doğada suyun yerini canlılık açısından hiçbir madde dolduramaz. Yine suyun ilk insandan bugüne kadar tüm uygarlıkların temelini oluşturduğu bilinmektedir. Dünya üzerindeki medeniyetler büyük su havzalarında kurulmuş ve su kıtlığı ile de tarih sahnesinden silinip gitmiştir. Kutsal kitaplar ve dinler tarafından da suyun önemi sürekli vurgulanmıştır.

Birleşmiş milletlere (UN) göre 2050 yılına kadar dünya nüfusunun 2/3'sinden daha fazlası (6 milyar civarında insan) su kıtlığı çekecektir. Su, yeryüzünde sınırlı bir kaynak olduğu için bilinçli su tüketimi hayati bir öneme sahiptir (“Sanal”, 2019).

Kontrolsüz bir şekilde artan insan nüfusu ve bu nüfusun ihtiyaç duyduğu yaşamsal gereksinimlerden dolayı kullanılabilir su miktarı sürekli azalmaktadır. Bu ihtiyaçların başında tarımsal üretim, endüstri ve sanayi ürünleri gelmektedir. Sorun şu ki miktarı belli olan suyun artan ihtiyacı karşılayacak seviyede olmamasıdır. Bu kadar talebe yetecek kadar su kaynaklarımızın olmamasının yanında, elimizdeki kaynakları etkili bir şekilde kullanamıyor olmamız da ayrıca bir sorundur. Canlılığın özdeşleştirildiği madde olan suyun doğada bol miktarda bulunduğu düşünülmektedir. Gezegenimizin $\frac{3}{4}$ ünün suyla kaplı olması bu düşüncüyü pekiştirmektedir. Ancak insan için kullanılabilir olan su kaynaklarımız, gün geçtikçe azalmakta ve gelecekte de yok olma tehlikesiyle karşı karşıyadır. Su kaynaklarının azalmasının bir takım nedenleri vardır. Bunlardan bazıları suyun ihtiyaç bulunan bölgelere dağıtımının iyi yönetilememesi, mevcut su miktarının bilinçli bir şekilde kullanılmaması ve içme suyu rezervlerinin kirletilmesidir.

Dünya üzerinde su yönünden bazı ülkeler su zengini sayılırken bazı ülkeler ise su fakiridir. Yapılan araştırmalar gösteriyor ki Dünya’da olduğu gibi Türkiye’de de önlem alınmazsa su sorunu geri dönülemez bir hal alacaktır. Türkiye de su yönünden fakir ülkelerden biri konumuna gelecektir. Diğer bir deyişle, suyun kıymetini bilen ve kullanırken hassas davranan bireyler yetiştirilmezse ülkemiz de su fakiri ülkeler konumuna gelecektir. Hatta su tasarrufu noktasında gerekli önlemler alınmazsa yakın gelecekte susuzluk gibi ciddi bir problemle karşı karşıya kalınacaktır. Bu sorunlarla mücadele etmenin tek yolu ise su eğitiminden geçmektedir.

Eğitimin ilk basamağını oluşturan ailedir. Ailede başlayan eğitimde çocuklara suyun değerinin öğretilmesi ilk adım olmalıdır. Eğitimin okulöncesi döneminde ise öğrencilere, suyun nasıl kullanılacağı, su tasarrufu ve su kirliliği hakkında davranışlar kazandırılmalıdır. ‘Ağaç yaş iken eğilir.’ atasözünden de yola çıkılarak, küçük yaşlarda verilen eğitimin çok önemli olduğu unutulmamalıdır. Su eğitimi sadece bazı dönemlerde sınırlı kalmayarak tüm eğitim kademelerinde de yer

almalıdır. Öyle ki, su eğitimi ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim kurumlarının eğitim süreçlerine eklenmelidir (Ülger, 2011: 53).

Öğrencilere kazandırılacak olan su eğitimi, öğrencilerde kalıcı davranışlara dönüşerek suyun kıymetini bilen, suyu verimli şekilde kullanan ve koruyan bireyler yaratacaktır. Bu davranışı kazandıracak olanlar ise geleceğimizi şekillendiren öğretmenlerdir. Su eğitimi hakkında yeterli duyarlılığa sahip olan fen bilgisi öğretmen adaylarının, suyun önemini bilmeleri ve su kullanımı bilincine sahip olmaları gerekmektedir.

Bu tespitler ışığı altında diyebiliriz ki, günümüzde ve geçmişte yapılan su eğitimi çalışmalarının yeterli boyutlara ulaşmadığı görülmektedir. Yabancı ülkelerde örneğin ABD’de 1984 yılında başlayan ve halen devam eden su eğitimi projeleri mevcuttur. Bu projelerin amacı öğretmenleri, öğrencileri ve halkı su tüketimi konusunda bilinçlendirmektir. Hatta bazı ülkelerin su eğitimini çok disiplinli bir yaklaşım halinde uyguladıkları görülmektedir. Fakat Türkiye’de su eğitimi ayrı bir başlık altında değil çevre eğitimi altında incelenmektedir. Ülkemizde Ergin vd. (2011) tarafından, fen ve teknoloji öğretmenlerinde su farkındalığı oluşturmak amacıyla su okulu projesi gerçekleştirilmiştir. Projede su farkındalığı oluşturmak için su etkinliklerine yer verilmiştir (Ergin vd., 2011: 175-176).

Tüm bu nedenlerden dolayı su eğitimi araştırılmaya ve incelenmeye değer bir disiplindir. Tüm eğitim kademelerinde ve tüm branşlar da eğitim veren öğretmenlerin su eğitimine sahip olması gereklidir. Yapılan bu çalışmada ise çocukların eğitilmesinde çok büyük görevler düşen fen bilgisi öğretmeni adaylarının bilinçli su tüketim davranışlarının araştırılması amaçlanmıştır.

1.3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Dünyamız içerisinde bulunduğu Samanyolu galaksisinin genç bir üyesidir. Dünyamızın yaşı bilim insanlarının tespitlerine göre 4,54 milyardır. Bu genç yaşına rağmen üzerinde Dünya’nın taşıdığı yük her geçen gün kontrolsüz bir şekilde artmaya devam etmektedir. Örneğin artan insan nüfusu her geçen gün Dünya kaynaklarının tüketimini hızlandırmaktadır. Bunun sonucunda da ekolojik denge

bozulmaktadır (Alıncak ve Meşe, 2016: 24). Geçmiş yıllarda çevreye verilen zarar sadece doğal dengenin bozulduğu yerlerde görülmekteydi. Fakat günümüzde bu problemler tüm dünyayı tehdit etmeye başlamıştır. Su, hava ve toprak kirliliği, küresel ısınma ve sera gazı etkisi günümüzdeki çevre sorunlarının başında gelmektedir (Güven ve Aydoğdu, 2012). Bu sorunlardan çok daha önemlisi ise canlılık için vazgeçilmez kaynak olan kullanılabilir tatlı suyun yok oluşudur. 2014 yılındaki Dünya Ekonomik Formu tarafından yayınlanan küresel risk raporuna göre olası bir su krizi, dünya ekonomisi için en çok endişe yaratan ilk üç problem arasında gösterilmiştir (Türkiye'nin Su Riskleri Raporu, 2014: 11).

Sınırlı olan tatlı su kaynaklarının artan insan nüfusunun ihtiyaçlarını karşılamakta yetersiz kalması başlıca sorundur. Günümüz teknolojisinin ve yaşam şartlarının gelişmesi mevcut olan problemlere yenilerini eklemektedir. Hızla artan insan nüfusu, tarım, turizm, enerji, ulaşım, mal ve hizmet sektörlerinin üretim aşamalarında ihtiyaç duyulan su miktarının artmasına neden olmaktadır. Bunun yanında bilinçsizce kullanılan evsel sular ve bilinçli veya bilinçsiz kirletilen su kaynakları da bu miktarın azalmasında dünyanın yarasını derinleştirmektedir. Bu sorunların yanında, tüm dünyayı etkileyen küresel iklim değişikliğine bağlı olan kuraklık, aşırı yağış, düzensiz kentleşme ve doğal ekosistemlerin tahrip edilmesi vb. durumlar da mevcuttur. Böylece küresel ısınma ve iklim değişikliğinin su kaynaklarına olan etkisi de ciddi boyutlara ulaşmaktadır. Elbette insan eliyle yapılan bu kadar etkiye karşı dünyamızın da bir tepkisi olacaktır. Örnek olarak 2017 yılının son 44 yılın en kurak yılı olduğu kayıtlara geçmiştir (Su Dünyası, 2018: 25).

20. yüzyılın başından itibaren sulak alanların %67-71, insan faaliyetleri sonucu yok olmuş durumdadır. Sulak alanlardaki su miktarı gün geçtikçe azalarak bir gün tamamen kuruyacaktır. Miktarı az olan her zaman daha kıymetli olacağı için gelecekte su, bugünün en kıymetli madenlerini bile fiyat açısından geride bırakacaktır. Bu konuyla ilgili yapılan araştırmalar şu şekildedir: 2050 yılında dünya nüfusunun 2 milyar daha artacağı, bu insanların su taleplerinin %30'a ulaşacağı ve sağlıklı içme suyu ile su sıkıntısı çeken insan sayısının 3 milyarı bulacağı tahmin edilmektedir. Hatta 2050 yılında artan insan ihtiyaçlarını karşılamak için dünyadaki

kaynaklar gibi 3 tane daha gezegene eşdeğer kaynak olması gerektiği iddia edilmektedir (“Sanal”, 2015). Ayrıca sağlıklı olmayan su kullanımı ile bulaşan hastalıkların sayısında da fazlaca bir artış meydana gelmesi beklenmektedir. Tüm bunların yanında küresel ısınma küresel iklim değişikliklerine neden olacağından yeryüzüne düşen su miktarı sürekli değişecektir. Dünya üzerinde kimi yerler taşkın tehlikesi ile mücadele ederken, kimi yerler ise bir damla yağmur yağmamasından ötürü kuraklık tehlikesiyle karşı karşıya kalacaktır (Su Dünyası, 2018: 26).

Hazırlanan bu çalışma, Dünya’da artan çevre sorunlarını ele alarak bu sorunların tespit edilmesi ve çözümü için alternatifler sunması açısından önem taşımaktadır. Dünya’nın içerisinde bulunduğu duruma sebep olan insanoğlu yine sebep olduğu durumu düzeltebilecek olan tek varlıktır. Bu durumu düzeltmek için ise gerekli olan tek şey, geç kalınmamasıdır. Bu yüzden geleceğimizi korumak ve günümüzde suyumuzu daha bilinçli bir şekilde kullanmak için tek çaremiz eğitilmiş insandır. Başta geleceğimizi eğitecek olan öğretmenlere olmak üzere her bireye su eğitimi verilmelidir. Yeryüzünde farklı coğrafyalarda dünyaya gözlerini açan her canlının ihtiyacı olan suya sağlıklı ve güvenilir olarak ulaşması için su eğitimi gereklidir. Su sadece bir devlete, bir ulusa, bir ırka veya siyasi otoriteye ait değildir. Su, sayısız kurum ve kuruluşun yapmış oldukları anlaşmalar ile beraber imza attıkları sayısız bildiri ile bir insan hakkı olarak tanımlanmıştır. Kültürü, dini, dili, rengi ne olursa olsun insan hakkı olarak aynı gökyüzünü çatı olarak üstüne alan tüm insanlığın ve gelecekteki insanlar için su eğitimi önemlidir (Gautier, 2014: 271-272).

1993 yılında Birleşmiş Milletler Genel Kurulu tarafından 22 Mart, ‘Dünya Su Günü’ olarak ilan edilmiştir (“Sanal”, 2019). Tatlı su kaynaklarının önemine vurgu yapmak amacıyla her yıl uluslar arası olarak kutlanmaktadır. Dünya su gününde her yıl farklı bir temayla suyun önemine dikkat çekilmektedir. Elbette sadece bu gün tek başına yeterli değildir. Görsel ve yazılı basın-yayın kuruluşları ve kamu spotları ile bu farkındalığın toplumun her kesimine kazandırılması gerekmektedir. Çünkü günümüzde gerçekleşecek bir su eğitim programı geleceğimiz ve canlı yaşamı için büyük bir önem taşımaktadır.

Yukarıda belirttiğimiz geriye dönüşü mümkün olmayan bu sorunlardan dolayı mevcut imkânlar doğru ve bilinçli bir şekilde kullanılmalıdır. Bu sorunların büyüklükleri ve çeşitleri artmadan herkes elinden gelen her türlü sorumluluğu yerine getirmelidir. Bu nedenle su eğitimi, bu bilincin kazandırılması hususunda oldukça önemlidir.

1.4. SAYILTILAR

Fen bilgisi öğretmen adaylarının “Bilinçli Su Tüketim Ölçeğini” samimi olarak ve yansız bir şekilde cevaplandıracakları varsayılmıştır.

Yine uygulama esnasında kontrol edilemeyen değişkenlerin araştırma grubunu oluşturan fen bilgisi öğretmen adaylarının hepsi üzerinde eşit düzeyde etkili olacağı varsayılmıştır.

1.5. SINIRLILIKLAR

Bu çalışmanın katılımcılarını 2017-2018 eğitim-öğretim yılının güz döneminde öğrenim gören Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi ve Aksaray Üniversitelerinin eğitim fakültelerinin fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmaktadır.

Bu araştırmada ölçüt, sadece fen bilgisi öğretmen adayı olmakla sınırlıdır. Aynı şekilde araştırma, yukarıda adı geçen üniversitelerle de sınırlı tutulmuştur.

1.6. TANIMLAR

Su Eğitimi: Su varlığının korunması için tutumların, değer yargılarının, inançların, bilgi ve becerilerin geliştirilmesi ve bireylerin suyu etkin kullanmayı yaşam tarzı haline getirmelerinin sağlanması sürecidir (Ülger, 2009).

Fen Bilimleri: Doğayı ve doğal olayların sistemli bir şekilde inceleme henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayreti olarak tanımlanmaktadır (Kaptan ve Korkmaz, 1999: 2).

Fen Eğitimi: Fen bilimlerine ait bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değerlerin kazandırılması için yapılan etkinlikler (MEB, 2013).

Çevre Eğitimi: Bireylerin çevrelerinin farkında olmalarını sağlayan, gelecek kuşaklar için çevre sorunlarını çözmeye yarayacak bilgi, beceri, değer ve deneyim kazandıları sürekli bir öğrenme süreci (Kıyıcı, 2009: 178).

BÖLÜM II

2.1. SU

Su, canlıların yaşamını sürdürebilmesi, hatta var olabilmesi için gerekli olan önemli bir kaynaktır (Özgür, 2008: 28). Hayati bir öneme sahip olan su, canlının en önemli ihtiyaçlarındandır (Alaş vd., 2009: 38).

Canlılar yaşamlarını farklı besin kaynaklarını kullanarak sürdürebilirken suyun yerine kullanılabilecekleri başka bir madde bulunmamaktadır. Bu nedenle yeryüzünde nerede su kaynağı var ise orada yaşam ve canlılığa dair izler görülmektedir. Suyun bulunduğu yerlerde mikroorganizmaların gelişmesi bu izlerden bir tanesidir. Bu nedenle, güneş sistemi içerisinde canlılık belirtisi aranırken, şimdi veya geçmişte suyun bulunması canlılık için bir etkidir (Catling, 2019: 23). Hatta yaşam belirtisi aranan galaksilerde ve diğer gezegenlerde su ve su buharının varlığı ya da yokluğu o gezegen üzerinde yaşam bulunup bulunmadığının bir göstergesi kabul edilmektedir (Usul ve Yanmaz, 2006: 2).

Yapılan bilimsel çalışmalar, yaşamın 3.8 milyar yıl önce okyanuslarda başladığını ve zamanla evrilerek karaya çıktığını göstermektedir. Yani araştırmalar ilk canlılığın suda başladığını kanıtlamaktadır. Günümüzde de birçok canlı türü okyanuslarda yaşamını sürdürmektedir (Tomanbay, 2008: 13). Karaya adım atan ilk bitkilerin yaklaşık 400 milyon yıl önce karasal yaşama geçtikleri bilinmektedir. Bitkilerden sonra karaya adımını atan hayvanlar da susuz bir yaşam için evrilerek yaşamlarına devam etmişlerdir (Hengeveld, 2019: 178-180).

Suyun canlı yaşamındaki büyük etkilerinden biri de Dünya döngüsünü etkilemesidir. Örneğin; suyun, iklimlere doğrudan etkisinin var olduğu kanıtlanmıştır. Bunun yanında iklimin de canlı yaşamı için doğrudan etkisi vardır. Yine bitkilerin ve hayvanların yeryüzündeki yaşam alanlarına dağılması suyun varlığına bağlıdır. Bu canlıların yaşam dünyaları “Büyük Yaşam Kuşakları” olarak adlandırılır. Bu yaşam dünyalarının adında su faktörü vurgulanır. Örneğin; “Tropik Yağmur Ormanları”, “Kurak Bölge Ormanları” vb. (Çepel, 2006: 200). Bu nedenle su, yeryüzünde yaşamın en önemli maddesidir.

2.1.1. SUYUN CANLILAR İÇİN ÖNEMİ

Atalarımız “Su Hayattır” diyerek, suyu hayatın kaynağı ve canlılığın bir belirtisi olarak ifade etmişlerdir (Cirik, 1991: 3). Bu neden susuzluk, tüm canlı gruplarını olumsuz etkileyen etmenlerin en büyüğüdür. Öyle ki bu konu hakkında birçok araştırma yapılmakta ve artan küresel problemler doğrultusunda bu soruna çözümler aranmaktadır.

2.1.1.1. Suyun Bitkiler Açısından Önemi

Canlı yaşamının sürdürülmesi için gerekli olan su, bitkiler için de aynı şekilde büyük öneme sahiptir. Öyle ki, bitkiler ekolojik, fizyolojik ve biyokimyasal açıdan suya bağımlıdır. Su bitkilerin fiziko-kimyasal ve biyolojik reaksiyonlarında doğrudan veya dolaylı olarak etkilere sahiptir. Örneğin canlı protoplazmasının %70-90’ı sudur (Asu, 1996: 8). Bu da canlının en küçük yapılarında bile suyun ne kadar fazla olduğunu göstermektedir. Su, bitkide farklı miktarlarda bulunmaktadır. Bitkinin tohumlarında bulunan su miktarının %7-16, canlı bitki dokularında ise bu oranın %75-95 civarında olduğu bilinmektedir (Gökmen, 2007: 83).

Bitki fizyolojisi açısından su, bitkilerde hücre çeperine bir basınç yapmaktadır ve bu duruma “Turgor Basıncı” denmektedir. Turgor basıncı bitkilerin büyümesi, gelişmesi, yaprak ve çiçeklerin hareketini ve yapraklarda bulunan ‘Stoma’ adı verilen hücrelerin açılıp kapanmasını sağlar. Bitkiler, terleme ve solunum olayını stoma hücreleri ile gerçekleştirirler. Stoma hücreleri bitkilerde fazla suyun buhar halinde atılması ve solunum gibi temel olaylarda görev almaktadır. Bitkiler hayvanlara göre daha fazla susamaktadırlar, bunun nedeni de terlemedir. Çünkü bitkiler kökleri yardımı ile aldıkları suyun %98’inden fazlası gibi büyük bir kısmını terleme yaparak atmosfere geri verirler (Kaçar ve Katkat, 1993: 103). Bu olay, topraktaki suyun ince bir işçilik sonucu toplanarak atmosfere taşınması olarak da düşünülebilir.

Bitkilerin gerçekleştirdiği terleme olayı stomaların açılmasını sağlamaktadır. Bu açılma esnasında bitki, fotosentez olayında kullanacağı karbondioksiti bu gözeneklerden içeriye almış olur (Topsakal, 2006: 479). Stomalardan suyun buhar

halinde atılması bitkilerin serinleyerek yüksek sıcaklıktan zarar görmesini engellemektedir. Suyun bitkiden terleme yoluyla atmosfere geri verilmesi esnasında topraktan alınan su, tekrar bitkinin en üst kısımlarına doğru yükselmesine de yardım etmektedir. Bitkilerde suyun en üst kısımlara kadar iletilmesi olayı, yine suyun başka bir özelliğinden kaynaklanmaktadır. Suyun bu özelliği, moleküllerinin birbirlerine yapışması olarak adlandırdığımız kohezyon olayıdır. Hatta suyun yapışma özelliği olan adezyon ise bitkilerde canlı dokularda bulunan selüloz, protein, nişasta vb. moleküllere suyun yapışmasını sağlar. Bu nedenlerden dolayı su bitkilerde, biyokimyasal olayların gerçekleşmesine yardım etmektedir (Kaçar ve Katkat, 1993: 103).

Canlılar için gereken oksijen bitkiler tarafından fotosentez sonucunda üretilmektedir. Fotosentez olayında bitkilerin ihtiyacı olan yine sudur. Su sadece bitkilerin kurumamasını sağlayan bir kaynak değildir. Bunun yanında su, madde yapıları içinde gerekli hayati bir kaynaktır. Bitkiler fotosentez esnasında suyun ayrışmasını sağlarlar (Hengeveld, 2019: 179). Su miktarı doğrudan fotosentez hızına etki etmektedir. Ayrıca su, organik ve inorganik maddelerin de ayrışmasına yardım etmektedir (Gökmen, 2007: 84).

Bitkilerin yaprak formları da suyu tutmak ve atmak için bir adaptasyon olarak şekillenmiştir. Kurak bölgedeki bitkilerin bünyelerindeki suyu korumak için yaprakların iğne şeklinde olurken, sıcak bölgelerdeki bitkilerin yaprakları aşırı ısınmayı önlemek ve su kaybını artırmak için geniş yüzeylidir.

Yeryüzünde hemen her yerde karşımıza çıkan bitkilerin yaşam ortamına dair çeşitli görüşler vardır. Bu görüşlerden biri de bitki yaşamının ilk kez sularda ortaya çıktığıdır. Bu görüş çok eskilere dayanmaktadır. Suda yaşayan bu ilk bitkinin halk arasında yosun diye tabir edilen algler olduğu söylenmektedir (Durmuşkahya, 2006: 19).

Ekolojik açıdan su miktarı, yeryüzüne bitkilerin dağılımında belirlemektedir. Yeryüzüne düşen yağış miktarı doğrudan o bölgedeki yetişen bitkilerin fizyolojisini etkilemektedir. Yağış miktarının fazlalığı o bölgede ormanlar ve çayırların, azlığı ise

kuraklığa dayanıklı tohumla üreyen ve tek yıllık bitkilerin gelişmesine neden olmaktadır (Gökmen, 2007: 84).

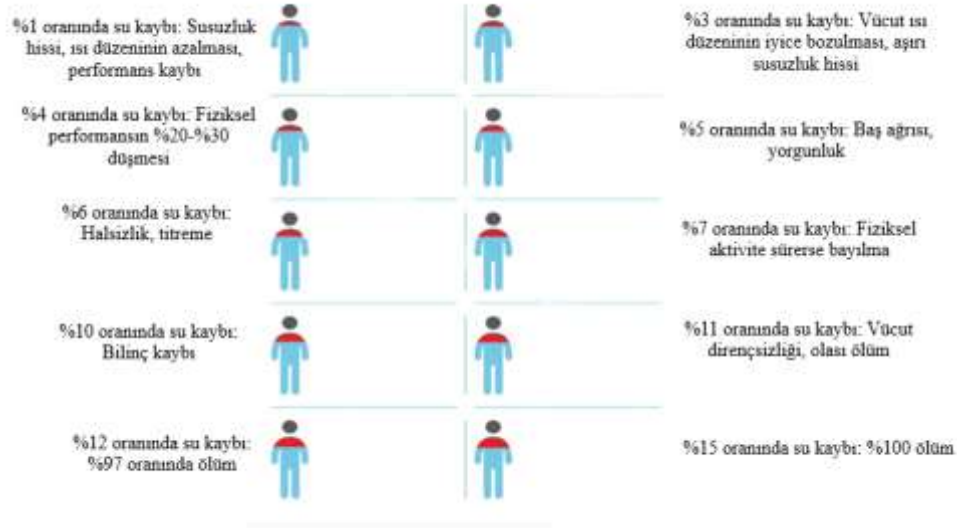
2.1.1.2. Suyun Hayvanlar Açısından Önemi

Hayvanlar canlılığın vazgeçilmezi olan suyun büyük bir kısmını, genellikle besinler ve içilen sıvılar yoluyla dışarıdan hazır olarak alırlar. Su hayvan hücrelerinin büyük bir kısmını oluşturur. Örneğin hayvan hücrelerini oluşturan protoplazmanın %70-90'ı sudur. Suyun bu kadar fazla olması hayvanların vücut ağırlığının %60-65'inin su olmasına neden olmaktadır. Vücudun her yerine dağılan suyun, canlıyı oluşturan doku ve organlarda bulunma miktarları ise farklıdır. Yine suyun miktarı hayvanların gelişim dönemlerine göre de farklılık göstermektedir (Gökmen, 2007: 85).

Su, metabolizma olayları için oldukça önemlidir. Vücutta gerçekleşen kimyasal reaksiyonları oluşturan enzim adı verilen maddeler, %15 oranında su olmadan çalışmazlar. Bu nedenle su azlığı neticesinde canlı yaşamı tehlikeye girer. Hayvanlarda bulunan solunum, dolaşım, boşaltım sistemlerinde suya ihtiyaç oldukça yüksektir. Dolaşım ve boşaltım sistemlerinin büyük bir kısmı su ile çalışır. Vücuda alınan besinlerin hücre ve dokulara dolaşım sistemi ile iletilmesi için suda erimiş halde bulunması gerekirken, boşaltım sistemi ile atılacak maddeler için de aynı olay söz konusudur. Solunum sistemini oluşturan organların yüzeylerinin de nemli kalmasında yine su etkilidir (Gökmen, 2007: 85).

Karasal ortamlarda yaşayan hayvanların, vücutlarında görülen su miktarlarındaki değişiklik ölümcül sonuçlara yol açabilir. Örneğin, memeli hayvanlarda bulunan su oranı %12-15 civarına düştüğünde fiziksel rahatsızlıklar meydana gelirken; %20 ve üstü kayıplarda hayvanlar yaşamlarını kaybederler. Çölde yaşayan hayvanlardan biri olan deve, su sıkıntısını hörgüçlerinde depo ettiği yağlar ile çözmektedir. Bu yüzden develerde su kaybı %25 bile olsa yaşamlarına devam edebilmektedirler (Gökmen, 2007: 85). Şekil-1'de Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), verileri ile farklı miktarlarda su kaybının insan üzerindeki etkileri aşağıda verilmiştir.

Şekil-1: Su Kaybının İnsan Üzerindeki Etkileri



Kaynak: Su Dünyası Dergisi, 2016.

Metabolizmanın sağlıklı bir şekilde çalışması vücut ısısının terleme ile korunmasına bağlıdır. Öyle ki, su canlı vücudunun termostatu gibi görev yapar. Bu şekilde vücuttan su ter olarak atılırken ısı da atılmış olur ve bunun sonucunda vücut ısısı azalır. Terlemenin yanında idrar, solunum ve dışkılama yoluyla da su atılması gerçekleşmektedir. Kaybedilen su miktarı eğer yerine konulmazsa karşımıza çok farklı sağlık sorunları çıkabilir. Susama miktarımız su kaybı ile doğru orantılıdır. Ne kadar çok susarsak o kadar su kaybı gerçekleşmiş demektir (Topsakal, 2006: 402). Sonuç olarak su, hayvanlar için de vazgeçilmez yaşamsal bir maddedir.

2.1.2. FELSEFE, DİN VE DİLDE SU

Suyun insan yaşamı açısından önemi ise dinlerde ve düşünce sistemlerinde benzer şekillerde dile getirilmiştir. Tarih boyunca suya, derin anlamlar yüklenmiş, hatta kimi zaman da kutsallaştırılarak, tanrısallıkla özdeşleştirilmiştir. Felsefenin babası olarak kabul edilen Yunan filozofu Thales, varlığın kökeninin su olduğunu ve var olan her şeyin sudan oluştuğunu belirtmiştir. Dahası Thales her şeyin tanrılarla da dolu olduğunu söylemiştir. Buradan Thales'in varlığın kökenini açıklama çabasında suyu tanrılarla özdeşleştirecek kadar kutsal bulduğu sonucuna varılabileceği

düşünülmektedir (Gökberk, 1999: 21). Yapılan çalışmalar da yeryüzünde var olan bütün varlıkların su içerdiğini kanıtlamıştır. Bu kanıtlar ise Thales'in görüşünü doğrular niteliktedir.

Yine dini inançlarda da suyun kutsallığına yer verildiği görülmektedir. Örneğin, Tevrat'ta evrenin yaratılışını anlatan Tekvin bölümde Tanrı'nın yeryüzünde suların bir yerde birikmesini 'deniz' olarak adlandırdığını ve bu yarattığının da iyi olduğunu düşündüğünden bahsedilmektedir. Yine aynı bölümde Tanrı'nın suların canlı sürüleriyle kaynaşmasını ve bu canlıların çoğalarak denizleri doldurmalarını istediği anlatılmaktadır (Kitabı Mukaddes, Tekvin: 16-23).

Kur'an-ı Kerim'de ise her canlı varlığın sudan yaratıldığı anlatılmaktadır. Yeryüzüne gökten suların indirildiği, suyun varlığı ile bahçelerde bitkilerin bitirildiği, suyun çorak toprakları ve ölü bir memleketi dirilttiğinden bahsedilmektedir. Suyun coşkun kaynaklar halinde yerden fışkırtıldığı, denizlerin suyunun tatlı ve tuzlu olarak ayrıldığı, tatlı suyun içiminin kolay olduğu ve susuzluğu kestiği, tuzlu suyun ise acı olduğu anlatılmaktadır (Kur'an-ı Kerim, Nelm Suresi 60. Ayet, Secde Suresi, 27. Ayet, Fatır Suresi, 12. Ayet 27. Ayet, Yasin Suresi 77. Ayet, Zuhuf Süresi 11. Ayet). Bu şekilde Kur'an-ı Kerim, birçok ayette sudan bahsederken bu ayetlerde yapılan betimlemeler ise İslam'ın suya ne kadar büyük önem verdiğini göstermektedir.

Hatta İslam Dini Peygamberi Hz. Muhammet, "Akan bir nehirde dahi olsanız suyu israf etmeyiniz." diyerek suyun önemini vurgulamıştır (Su Dünyası, 2016: 16).

Yine diğer dinlerde de insanlar, yaratıcılarına ibadetlerini ve dini törenlerini bir nehir veya çeşme kenarında gerçekleştirmişlerdir. Bu da dini yönden suya verilen önemin bir kanıtıdır. Hatta bütün din ve kültürlerde Tanrı'nın insanları cezalandırmak veya sınamak için suyu kullandığına inanılmaktadır. Öyle ki seller, denizdeki büyük dalgalar ve sağanak yağışlar bunun kanıtı olarak görülmektedir (Usul ve Yanmaz, 2006: 2).

Bu günkü Ganj nehri, Hinduizm için kutsal sayılmakta ve Hindular Tanrıça Ganga'nın kişiselleşmiş formu olarak gördükleri Ganj nehrine tapmaktadırlar. Hatta

dini ibadetlerin ve cenaze törenlerinin gerçekleştiği yer, yine Ganj Nehri'dir. Bazı inanışlarda suyun dini yönden temizlenme aracı olarak kullanıldığı bilinmektedir. Hinduizm inancında da bazı günlerde Ganj Nehri'de yıkanmanın günahlardan arındırdığına inanılmaktadır ("Sanal", 2019).

Hristiyanların inanışına göre ise vaftiz törenleri suyla yapılmaktadır. Törenin gerçekleşmesi için vaftiz olacak kişinin suyla yıkanması gerekmektedir. Buna göre yeniden doğma ve arınma anlamlarını taşıyan vaftiz törenlerinde suyun kutsallığı ön plana çıkmaktadır. Hatta İncil'de suyun kutsallığına pek çok kez atıfta bulunmaktadır ("Sanal", 2018).

İletişim aracı olarak kullanılan dillere bakıldığında su ile ilgili birçok söylem bulunmaktadır. Türkçeye bakıldığında da suyla ilgili birçok atasözü ve deyim bulunmaktadır. Bunlardan bazıları ise suyun kutsallığına vurgu yapmaktadır. Örneğin "su gibi aziz ol" sözünün suya atfettiği "aziz"lik ifadesi dikkat çekicidir. Türk Dil Kurumu sözlüğüne göre "aziz" kelimesi şu anlamlara karşılık gelir: Ermiş, eren, sevgide üstün tutulan ve muazzaz (TDK, 2017). Hatta atalarımız yağmura rahmet, bereket gibi isimler de vererek suyun canlı ve cansız varlıklar için önemini vurgulamışlardır (Çepel, 2006: 54).

Su; tarih boyunca insanın ayırt edici bir faaliyeti olarak gelişim gösteren felsefe, din ve dil gibi alanlarda önemli bir unsur olarak var olmuş ve her zaman yerini korumuştur.

2.1.3. KÜLTÜR VE MEDENİYETLERİN TEMELİNDE SU

Dünyanın geçmişi incelendiğinde, birçok medeniyetin kurulup yıkıldığına dair kanıtlar bulunmaktadır. Bu süreç içerisinde medeniyetlerin ortaya çıkışı ve batışı suya bağlıdır. İnsanoğlunun avcı toplayıcı yaşam biçiminden tarım toplumuna geçişi suyun kontrol altına alınmasıyla gerçekleşmiştir. Bu nedenle su, medeniyetlerin ortaya çıkışını sağlayan önemli bir faktördür. Büyük medeniyetlerin kurulduğu coğrafyalara da bakıldığında da genellikle yeryüzünün tatlı su kaynakları bakımından en zengin yerleri oldukları görülür. Örneğin, Mezopotamya, Mısır, Orta Asya,

Hindistan ve Çin’de bulunan akarsular; bu coğrafyalara yerleşen toplulukların gelişimine önemli katkılarda bulunmuşlardır (Usul ve Yanmaz, 2006: 2).

İnsan medeniyetinin ilk doğduğu yer; Fırat ve Dicle nehirleri arasında kalan ‘Mezopotamya’ bölgesidir. Nehirler arasında kalan bu bölge, su sayesinde zenginleşmiş ve insan yaşamı için birçok olanak sağlamıştır. Orta Doğu’nun diğer önemli bir medeniyeti de Nil Nehri’nin Akdeniz’e döküldüğü yer olan Mısır topraklarında doğmuştur. Mısır medeniyeti gelişimini Nil Nehri’ni kontrol altına alarak sağlamıştır. Mısırlılar, Nil Nehri’nin belirli zamanlarda taşkın oluşturmasını engellemek amacıyla bentler inşa etmişlerdir. Yine Mısırlılar, verimli arazilere kanallar yardımıyla suyu götürmüşlerdir. Bu nedenle Nil Nehri, Mısır medeniyetinde astronomi, geometri, tıp, tarım, mühendislik gibi bilimlerin gelişmesine de katkı sağlamıştır (Saraç, 1943: 103-113).

Hint medeniyeti, İndus Nehri kıyılarında kurulmuş ve tarım sayesinde gelişim göstermiştir. Güneydoğu Asya medeniyetlerinden bir diğeri de Kamboçya’da kurulan Khmer İmparatorluğu’dur. Mekong nehrinden güç alarak büyüyen imparatorluk, sulama alt yapısının yok olmasıyla birlikte tarih sahnesinden silinmiştir (McClellan ve Dorn, 2008: 177-178).

Tarım sayesinde gelişim sağlayan bir diğer medeniyet olan Çin, Sarı Nehir kıyısında kurulmuştur. İlk dönemlerde binlerce köy kurulmuş ve büyük bir medeniyetin temelleri Sarı Nehir kıyısında atılmıştır. Köylüler, Sarı Nehir’in suyundan faydalanarak, sulu tarımı uygulamışlardır. Sulu tarıma geçiş, Çin’de medeniyetin hızla gelişmesine neden olmuştur. Bu büyük medeniyetin efsanevi kurucusu Büyük Yü’nün “suları dize getiren” hükümdar olarak anıldığı bilinmektedir. Suyun korunması, bir hükümet politikası haline gelmiş ve tarımsal alanda iyileştirmeler yapmak için bentler, barajlar, kanallar ve göletler inşa edilmiştir. Çin medeniyetinin gelişmesinde bu yapıları yapan su mühendisliği temel iş kollarından biridir (McClellan ve Dorn, 2008: 40-44-147).

Tarihte bilinen ilk yazılı kanun, Babil Kralı Hammurabi tarafından oluşturulmuştur. Bu kanunlardan bazıları, Babil’in Asma Bahçeleri’nin ne zaman,

hangi sırayla sulanması gerektiği ile ilgilidir. Bu kanunlar, insanların suya verdikleri değeri bir kez daha kanıtlamaktadır (Usul ve Yanmaz, 2006: 2).

Orta Amerika’da kurulan Maya medeniyetine ise Yucatan’ın sulak ovaları hayat vermiştir (McClellan ve Dorn, 2008: 45-48). Bununla birlikte Yucatan’ın büyük bölümünün karstik arazi olması yağmurun toprak yüzeyinde tutunmasını zorlaştırmaktadır (Mithen, 2017: 274-293). Bu durum, Mayaları suyu kontrol etmede yeni teknolojiler geliştirmeye itmiştir. Örneğin; Maya şehirlerinde Tikal’de yağmur suyunu depolamak amacıyla büyük su sarnıçları inşa edilmiştir. Edzna’da suyu depolama sorunu büyük kanal ağları ile çözülmüştür. Calakmul şehrin de suyu depolamak için birbirine bağlı barajlar yapılmıştır. Kanallar, barajlar ve su sarnıçları Mayaların su yönetimini sağlamak için uyguladıkları yöntemlerdir. Suyu kontrol etmek için inşa edilen tüm bu yapılar, suyun Maya halkı için ne kadar büyük bir önem taşıdığının göstergesidir (Mithen, 2017: 253-254-257-259).

Güney Peru’da Titicaca Gölü’nün çevresinde birçok küçük medeniyetler yaratmış ve onları takip eden İnka medeniyeti öncekilerden daha büyük ölçekte sulama yapıları oluşturmuştur (McClellan ve Dorn, 2008: 40-44-147). İnka medeniyetinde oluşturulan su yapıları arasında; sukemerleri, kanallar, barajlar, kanalizasyon kanalları ve çeşmeler yer almaktadır (Mithen, 2017: 274-293).

Türkiye sınırları içerisinde tarihi yaklaşık 4000 yıl öncesine dayanan ve hâlâ günümüzde de insanlara hizmet etmeyi sürdüren çeşitli su mimari yapıları bulunmaktadır. Türkiye coğrafyası geçmişte birçok kültüre ev sahipliği yapmasından dolayı bu kadar fazla su mimarisi örneğine sahiptir. Türkiye coğrafi olarak 7 bölgeden oluşmaktadır. Her bölgenin iklimi, toprağı ve yeryüzü şekilleri birbirinden çok farklıdır. Bu bölgelere kurulan medeniyetler ise bölgenin yeryüzü şekilleri, toprak ve iklim gibi etmenlerine uygun mimari çözümler getirmişlerdir. Bu da karşımıza farklı mimari şekiller olarak çıkmaktadır (Kozanoğlu, 2013).

M.Ö. 2000’lerde İç Anadolu bölgesinde varlığını sürdüren Hitit İmparatorluğu’ndan kalma barajlar, su toplama kanalları ve suyolları mevcuttur. Hatta Anadolu’daki ilk barajın Hititlere ait olduğu bilinmektedir. Anadolu da

Hititlere ait üç büyük baraj inşa edilmiştir. Bu barajlar Konya, Kayseri ve Çorum ilinde bulunmaktadır. Örneğin Çorum ilinin Alacahöyük ilçesinde bulunarak gün yüzüne çıkarılan Gölpınar Hitit Barajı, M.Ö. 3250 yılında inşa edilmiştir. Hitit Kralı IV. Tuthaliya (M.Ö. 1250-1220) döneminde yaşanan bir kuraklık sebebiyle Mısır'dan gemilerle buğday getirildiği ve kuraklık sonrası Anadolu'ya barajlar inşa ettirdiği, hatta çivi yazılı belgelerde göletlerin temizliği, pisliklerden korunması vb. konulardaki yazışmalar da dikkat çekmektedir (Kozanoğlu, 2013: 22-89).

M.Ö. 1000'lerde Doğu Anadolu'da hüküm süren Urartular ise limanlar, su kanalları, barajlar ve su galerileri inşa etmişlerdir. Urartular yaşadıkları dönemde bu yaptıkları eserlerden dolayı "Hidrolik Uygarlığı" olarak anılmaktadır. Urartular tarafından Van'da inşa edilen Şamram Kanalı'nın uzunluğu 50 km'dir. Şamram kanalı insanlık tarihinin en eski sulama kanalı olarak bilinmektedir. Şamram kanalı, Gürpınar ilçesinden başkent Tuşpa'ya 2800 yıldır su taşımaktadır. Hatta Urartular Van gölüne bir de liman yapmışlardır. Hidrolik uygarlığı tarafından yapılan yapıların deprem kuşağı üzerinde bulunmasına rağmen günümüze kadar ulaşması da dikkatlerden kaçmamaktadır (Kozanoğlu, 2013: 23-92).

Batı ve Güney Anadolu bölgelerine M.Ö. 1000'lerde Helen, Roma ve Bizans imparatorlukları tarafından tüneller, sarnıçlar, su kanalları, barajlar, kanalizasyon sistemleri, su dağıtım şebekeleri ve ters sifonlar inşa edilmiştir (Kozanoğlu, 2013: 24). Roma İmparatorluğu döneminde yaşamış araştırmacı Markus Vitruvus, Roma'nın su sorununa çözüm geliştirmiş ve su çevrimi teorisini ise çevresine kabul ettirmiştir (Bozyiğit ve Karaaslan, 1998: 57). Bunun yanında Milet'li Thales ise ilk su mühendisi olarak bilinmektedir (Kozanoğlu, 2013: 24).

6. yüzyılda Bizans İmparatoru I. Justiniaus döneminde İstanbul'un su ihtiyacını karşılamak için Yerebatan Sarnıcı inşa edilmiştir. Sarnıcın uzunluğu 140 metre, genişliği 70 metre'dir. Ayrıca sarnıca 52 basamağa sahip bir merdiven ile inilmektedir. Sarnıçta toplam 9 metre uzunluğa sahip 336 tane sütun bulunmaktadır. Sarnıcın, toplamda 400.000 kişinin bir günlük su ihtiyacını karşıladığı bilinmektedir. Sarnıcın toplam su kapasitesi 100.000 ton'dur. Ayrıca sarnıcın yapımında görev alan kölelerin sayılarının da 7000 olduğu söylenmektedir ("Sanal", 2019).

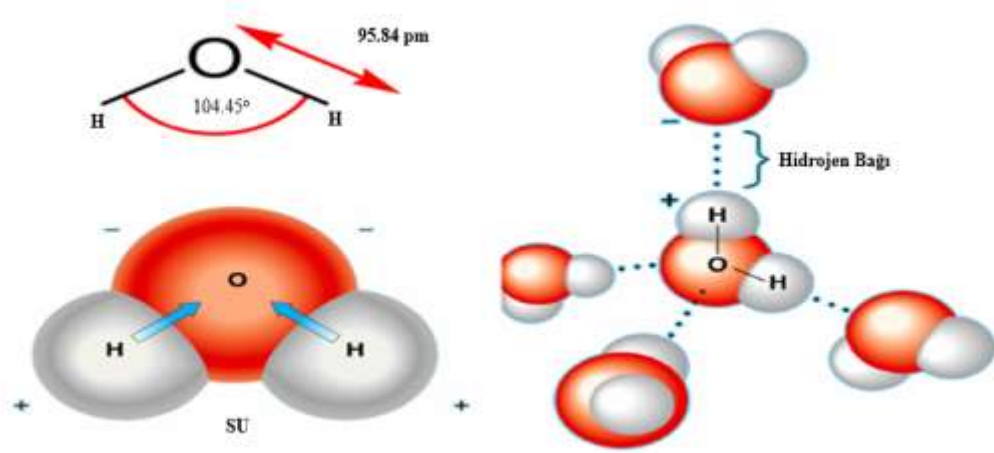
10 yy.'dan itibaren Türkiye sınırları içerisinde kurulan Selçuklular, Osmanlılar ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından birçok isale sistemi, baraj, şadırvan, çeşme ve sulama kanalı inşa edilmiştir. Osmanlı İmparatorluğu döneminde halk su ihtiyacını yapılan çeşme ve sebillerden karşılamıştır. Osmanlı döneminde yapılan 200 tane çeşmenin yanında, erken ve klasik dönemlerde yapılan çeşmelerde kitabeler kullanılmış ve sayılarının yaklaşık 400 civarında olduğu tahmin edilmektedir ("Sanal", 2019). Osmanlı dönemindeki su yapılarının çoğu, dönemin en ünlü yapıları ile adını yaşadığı döneme yazdıran Mimar Sinan'ın eserleridir (Kozanoğlu, 2013: 31). Ayrıca Osmanlı İmparatorluğu döneminde su, bazı hastalıkların tedavisinde de kullanılmıştır ("Sanal", 2014).

Tarih boyunca ulaşılan bu gelişmeler, insan medeniyetinin bir su medeniyeti olarak ortaya çıktığı ve bu doğrultuda geliştiğini göstermektedir. Bu durum günümüzde de devam ettiği gibi gelecekte de değişmeyecektir (Eroğlu, 2015: 12).

2.2. SUYUN MOLEKÜL YAPISI

Suyun yapısını oluşturan maddeler, oksijen ve hidrojen elementleridir. Doğal ortamda gaz halde bulunan oksijen ve hidrojen, bir araya geldiğinde reaksiyona uğrayarak suyu oluşturur. Su molekülünün yapısında ortada bulunan oksijen elementine iki tane hidrojen atomu bağlanır. Bu moleküler yapı, kimyasal olarak H_2O şeklinde ifade edilir. Su molekülünün atomik kütlesi, kendini oluşturan oksijen ve hidrojen atomlarının atomik kütlelerinin toplamı olan 18 g/mol' dür. Geometrik şekil olarak "V" harfine benzeyen su molekülündeki kollar arasında 104.5° 'lik bir bağ açısı vardır. Hidrojen ve oksijen elementleri arasında bağ yapmayan elektronların oluşturduğu kısmi negatiflik, pozitiflik neticesinde hidrojen bağları oluşturmaktadır. Suyun kimyasal özellik kazanması, bu hidrojen bağların sonucudur (Candan, 2005: 3). Her bir su molekülü maksimum 4 hidrojen bağ oluşturmaktadır. Şekil- 2'de Su moleküllerinin birbirlerine tutunmasının nedeni, suyun yapısında bulunan hidrojen bağlarıdır. Sıvı halde iken suyu oluşturan moleküllerin sürekli hareket halinde olmalarından dolayı hidrojen bağları sürekli kopar ve tekrar oluşur (Topsakal, 2006: 402). Aşağıda Şekil- 2'de suyun molekül yapısı ve hidrojen bağları gösterilmiştir.

Şekil- 2: Suyun Molekül Yapısı ve Hidrojen Bağları

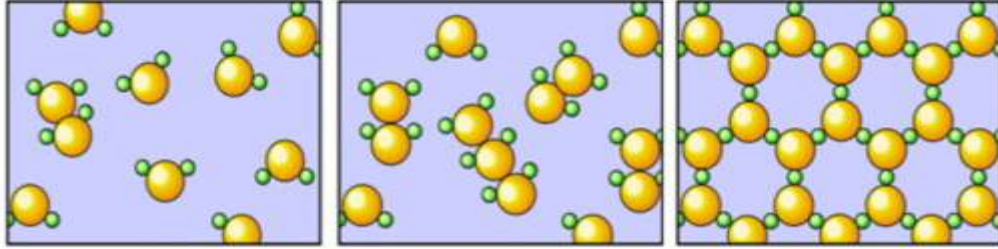


Kaynak: MEB, 2016.

Suyun molekül şekli incelendiğinde, suyu oluşturan hidrojen atomlarının birbirine simetrik olarak bağlanmadığını görülmektedir. Bu simetrik olmayan bağlanma nedeni suda dengesiz bir yük dağılımı meydana getirmektedir. Bu dengesiz yük dağılımı sonucunda su molekülü polar, yani kutuplu bir yapı kazanmaktadır (Atabey, 2018: 42). Bunun da sebebi, bir oksijen atomu ile iki hidrojen atomunun bir çift elektronu ortak kullanmalarından kaynaklanmaktadır. Oksijen atomunun bir çift elektronu, hidrojenden daha çok çekmesi suyun kutuplu bir yapı kazanmasına sebep olmaktadır (Topsakal, 2006: 402). Suyun kutuplu bir yapıya sahip olması, suyun çok iyi bir çözücü olmasını sağlamıştır. Bu yüzden de su, doğadaki en iyi çözücü olma özelliği taşımaktadır (Atabey, 2018: 42).

Suyun doğada üç fiziksel hali bulunmaktadır. Suyun üç fiziksel halde de bulunabilmesi dünyanın özelliklerinden bir tanesidir (Gautier, 2014: 171). Su moleküllerinin birbirlerine tutundukları hidrojen bağlarının, birbirlerine yakınlık ve uzaklık ilişkisinden dolayı su üç farklı fiziksel hale sahip olma yeteneğine kavuşur. Bu haller katı hal, sıvı hal ve su buharı yani suyun gaz halidir. Aşağıda Şekil- 3'te suyun halleri verilmiştir.

Şekil- 3: Su Moleküllerinin Gaz, Sıvı Ve Katı Haldeki Dizilişleri



Kaynak: MGM, Erişim Tarihi: 21.05.2019.

Bu hallerin oluşumunda suyu oluşturan moleküller en büyük etkindir. Saf halde bulunan su, 1 atmosfer basınç altında 0°C 'nin altında buz, yani katı halde, $0-100^{\circ}\text{C}$ ' de aralığında su, yani sıvı halde, 100°C üzerindeki sıcaklıklarda ise su buharı, yani gaz halde bulunmaktadır. Hatta suyun yüksek bir sıcaklıkta kaynama noktası olması da suyu oluşturan moleküllerin ayrılmaya karşı isteksiz olmalarından kaynaklanmaktadır (Topsakal, 2006: 479).

2.3. SUYUN FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Suyun bu hallerinin yanında, çok çeşitli formlara bürünerek dünya coğrafyasını şekillendirdiği de görülmektedir. Okyanuslar, denizler, göller, akarsular, yer altı suları, yağmur ve buzullar olarak görülen su, dünyayı bir doğa kuvveti olarak etkilemektedir. Gezegenin su ile ilgili bu yapıları “Su Küre (Hidrosfer)” olarak adlandırılmaktadır (Şen, 2003: 3).

Gezegendeki okyanuslar, denizler ve göller, iklim üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir. Öyle ki su, gezegendeki sıcaklıkların belli aralıklarda kalmasını sağlar (Campbell ve Reece, 2010: 42). Su, yüksek sıcaklığa sahip bir hava kütlesi ile karşılaştığında bu ısıyı soğurmakta ve bünyesine depo etmektedir. Daha sonra bu soğurulan ve depolanan ısıyı, soğuk bir hava kütesine vererek, havanın ısınmasını sağlamaktadır. Fakat bu ısı transferinde, suyun sıcaklığı çok az miktarda değişmektedir. Bunun asıl nedeni, suyun ısıdaki değişikliğe direnç göstermesidir. Suyun bu direncine “Özgül Isı” denmektedir. Özgül ısı, 1 gram suyun sıcaklığını 1

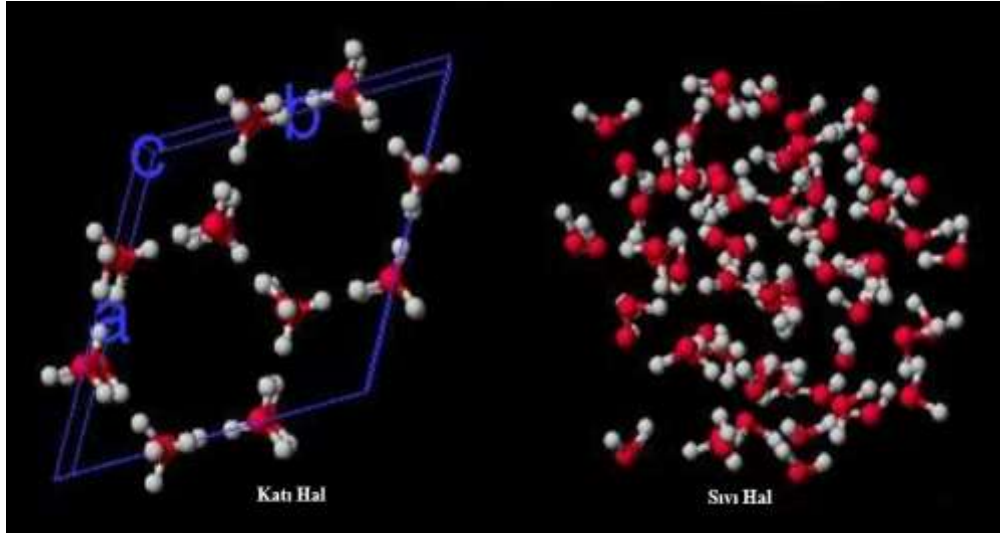
C° değiştirmek için gereken ısı miktarı olarak tanımlanmaktadır (Campbell ve Reece, 2010: 43). Suyun zgl ısısının yüksek olması, suyu oluşturan hidrojen bağları oluşturmaktadır.

Suyun zgl ısısının yüksek olması, sularda ve karalardaki sıcaklıkların canlıların yaşaması için belirli aralıklarda kalmasını sağlamaktadır. Deniz ve okyanus kıyılarının, karasal yerlere göre daha ılıman olmasının nedeni de yine suyun özgül ısının yüksek olmasıdır (Campbell ve Reece, 2010: 43).

Okyanuslar ve denizler tarafından yüksek miktarda absorbe edilen güneş ısısının etkisiyle yüzeydeki su moleküllerini bir arada tutan çekim kuvveti azalmaktadır. Bunun sonucu olarak da buharlaşma meydana gelmektedir. Buharlaşma, suyu bir arada tutan hidrojen bağlarının kopması sonucunda meydana gelmektedir. Buharlaşmanın gerçekleşmesi için belli bir sıcaklık şart değildir, bu yüzden her sıcaklıkta buharlaşma meydana gelebilmektedir. Buharlaşma sıvının yüzeyinde meydana gelen bir olaydır. Sıvı haldeki maddelerin, gaz haline geçmesi için gereken ısı “Buharlaşma Isısı” olarak adlandırılmaktadır. Geriye kalan su kütlesinin yüzeyi, kaybettiği ısı nedeniyle soğumaktadır. Böylece su sıcaklığının kararlı bir seviyede kalması sağlanırken, karaların ve karada yaşayan canlıların da fazla miktarda ısınmasını engellemektedir. Suyun buharlaşma ısısının yüksek olması sonucunda, gezegen daha ılıman bir iklime sahip olmaktadır. Buharlaşan yüzey suları, kutuplardaki soğuk hava etkisiyle üzerlerindeki ısıyı serbest bırakarak, tekrar gaz halden sıvı hale geçerek yeryüzüne yağış şeklinde geri dönmektedir (Campbell ve Reece, 2010: 44).

Sonbahar ve kiş mevsiminde hava sıcaklığının azalması sonucunda bazı maddeler hal değiştirebilmektedir. Bu maddelerden bir tanesi de sudur. Su, katısı sıvısında yüzebilme özelliğine sahip olan doğadaki ender maddelerdendir. Yani suyun sıvı hali, suyun katı hali olan buzdan daha ağırdır. Bunun nedeni katı halde su moleküllerinin altıgen kristal yapıyı meydana getirmesinden kaynaklanmaktadır. Bu yapı da buza düşük bir yoğunluk sağlamaktadır (MEB, 2016: 12). Suyun şekil-4’te verilen katı ve sıvı hali molekül şekli aşağıdaki gibidir.

Şekil-4: Suyun Katı Ve Sıvı Hali Molekül Şekli



Kaynak: MEB, 2016.

Su, bu özelliği sayesinde okyanus, deniz vb. yerlerde canlı yaşamının devam etmesini sağlamaktadır. Eğer su söz konusu bu özelliğe sahip olmasaydı dipten donmaya başlar ve canlıların yaşamına engel oluştururdu. Örneğin karada yaşayan canlılar suya ulaşamaz hale gelirken deniz canlıları da donma tehlikesine maruz kalırlardı. Buna karşılık söz konusu özelliği sayesinde su, yüzeyden donmaya başlarken oluşan buz tabakası yüzey ile su arasında bir yalıtım malzemesi gibi görev yapmaktadır. Yüzeyden oluşan buz kütlesi, soğuk hava nedeniyle suyun daha fazla soğumasına ve donmasına engel olmaktadır (Campbell ve Reece, 2010: 44).

Genellikle maddeler donarken, hacimlerinde küçülme görülmektedir ancak bu durum suda tam tersi şekilde gerçekleşmektedir. Suyun hacmi %11'e kadar genişlemektedir. Kış mevsiminde genellikle su borularının çatlamasının sebebi de suyun genişlemesidir. Su hacminin genişlemesi suyun yoğunluğunun azalmasına neden olmaktadır. Yüzey suları donmaya başlarken, donma olayı suyun yüzeyinde gerçekleşmeye başlamaktadır. Donma ile birlikte oluşan buz kütlesi suyun üzerine çıkmaktadır. Suyun bu yapısı sayesinde canlılar hayatlarını devam ettirebilmektedir (Tanyolaç, 1993: 18).

Suyun, yaşam için gerekli kabul edilen birçok kimyasal maddeyi çözme özelliği vardır. Bu nedenle “Üniversal Çözgen” olarak bilinmektedir (Tanyolaç, 1993: 18). Suyun bu özelliği sayesinde, birçok canlının yaşaması için elverişli ortam sağlanmaktadır (Topsakal, 2006: 402). Ancak su yine de evrensel bir çözücü değildir (Campbell ve Reece, 2010: 45).

Suyun etkili bir çözücü olması su moleküllerinin polaritesinin bir sonucudur. Yüklü ve polar bileşikler, polar su molekülleri tarafından çekilerek, çözünme olayını gerçekleştirirler. Suya ilgi duyan ve ona çekim gösteren bileşikler “hidrofilik” olarak adlandırılmaktadırlar. Polar ve iyonik olan moleküller rahatlıkla suda çözünebilirken polar olmayan, yani apolar maddeler ise suda çözünemezler. İyonik olmayan fakat polar yapıda olan bileşikler de suda çözünebilirler (Campbell ve Reece, 2010: 44).

Bunun yanında suya ilgi duymayan bileşikler de bulunmaktadır. Sudan kaçan bu bileşikler, iyonik olmayan ve polar olmayan bileşiklerdir ve “hidrofobik” olarak adlandırılmaktadırlar (Campbell ve Reece, 2010: 44). Bileşiklerin hidrofobik özelliği nedeniyle, canlı vücudundaki çoğu yapı suda çözünmez. Eğer bu özellik olmasaydı, canlılar için hayati önem taşıyan bileşikler su ile birlikte çözünecek ve canlılar varlıklarını sürdüremeyeceklerdi.

Suyu oluşturan moleküllerin kararlı dizilişi ve hidrojen bağları suyun kolay kırılmasını engellemekte veya suyun yüzeyini esnetmesine neden olmaktadır. Bu etkiye “yüzey gerilimi” ismi verilmektedir. Suyun yüksek yüzey gerilimi bazı canlıların suyun yüzeyinde rahatça yüzeyi kırmadan yürümesine olanak sağlamaktadır. Hatta bir bardağa taşma seviyesine kadar su doldurulunca suyun taşmaması, taşın suyun üzerinde kaydırılabilmesi ve bazen kum tanelerinin suyun üzerinde yüzmesi de suyun yüksek yüzey geriliminin bir sonucudur (Keeton vd. 2003: 44).

Hatta bazen toplu iğne gibi bir metal dahi suyun üzerinde yüzebilmektedir. Hâlbuki bir taşın ya da kum tanesinin yoğunluğu suyun yoğunluğundan çok fazladır. Suyun oluşturan moleküllerin birbirine tutunması ve yüzeyde esneme kabiliyeti göstermesi nedeniyle tüm bunlar meydana gelmektedir. Hidrojen bağlarının kopması

gerçekleştğinde ise suyun yüzeyinde olan yaprak, iğne, kum taneleri vb. maddelerin suya düştüğü görülmektedir (MEB, 2016: 10, Atabey, 2018: 48). Şekil-5'te suya düşen yaprağın su üzerinde yüzey gerilimine bağlı olan resmi verilmiştir.

Şekil-5: Suyun Yüzey Gerilimi



Kaynak: MEB, 2016.

Hidrojen bağları ile birbirine bağlanan bu moleküllerin bu şekilde birbirine tutunmasına “kohezyon” adı verilmektedir. Kohezyon sayesinde bitkiler, suyu ve sudaki çözünmüş maddeleri yerçekimine zıt bir şekilde taşırlar. Kısaca kohezyon, su moleküllerinin birbirlerine tutunması olarak da nitelendirilmektedir. Aşağıda Şekil-6'da verilen su damlasının dağılmaması kohezyon kuvvetini göstermektedir (“Sanal”, 2017).

Şekil- 6: Su Damlasının Kohezyon Özelliğinden Dolayı Dağılmadan Durması



Kaynak: MEB, 2016.

Ayrıca suyun, farklı yüzeylere yapıştığı durumlar da söz konusudur. Suyu oluşturan moleküllerin farklı yüzeylere yapışmasını sağlayan etkiye “adezyon” adı

verilmektedir. Örneğin, yağmur damlalarının cam yüzeyine yapışması adezyona örnektir. Kısaca, adezyon bir su ile başka bir madde arasındaki yapışma olarak tanımlanmaktadır. Şekil- 7’de yer alan resimde adezyon ve kohezyon olayı net bir şekilde görülmektedir (“Sanal”, 2017).

Şekil- 7: Su Damlasının Adezyon ve Kohezyon Örneği



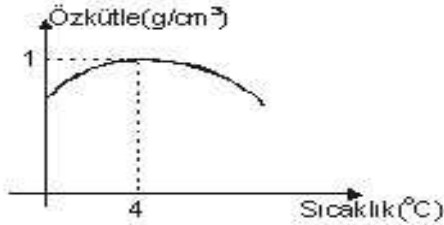
Kaynak: Fizikdersi.gen.tr Erişim Tarihi:22.05.2019.

Suyun, kimyasal özelliklerinden bir diğeri ise suyun hem asit hem de baz gibi davranabilmesidir. Suyun bu davranışı suyun amfoterik özelliğinden kaynaklanmaktadır. Asit, suda çözündüklerinde suya H^+ iyonu veren maddelerdir. Baz ise suda çözündüklerinde suya OH^- iyonu veren maddelere denmektedir. Su içerisinde hem H^+ hem de OH^- iyonu bulunduran bir madde olduğu için hem asit hem de baz gibi davranabilmektedir. Hidrojenin iyon miktarı, suyun Ph değerini de belirleyen bir etkidir. Ph değeri 0-14 arasında değer alabilmektedir. Bu değer 0-7 arasında olursa maddenin asit, 7-14 arasında olursa baz olduğunu ve 7 olduğunda ise nötr olduğunu göstermektedir. Suyun Ph değeri de 7’dir (Atabey, 2018: 48).

Doğadaki kimyasal maddeler incelenirken ve özellikleri belirlenirken su referans alınarak inceleme yapılmaktadır. Örneğin; maddelerin erime, donma, kaynama noktaları gibi özellikleri suya göre ayarlanmaktadır. Suyun yoğunluğu $1g/cm^3$ ’dür. Yoğunluk birim hacmin kütlesi olarak bilinmektedir. Suyun yoğunluğu ile sıcaklığı arasında önemli bir bağ bulunmaktadır. Bu bağ ters orantı üzerine kurulmaktadır. Suyun sıcaklığının yükselmesi sonucu suyun yoğunluğu azalmakta, suyun sıcaklığının düşmesi sonucu suyun yoğunluğu da artmaktadır. Bu düşüş ve yükseliş $+4^{\circ}C$ ’de sınırlanmıştır. Suyun yoğunlunun bir olduğu andaki sıcaklığı $+4$

$^{\circ}\text{C}$ 'dir (Sönmez vd., 2008: 5). Aşağıda Şekil- 8'de $+4^{\circ}\text{C}$ 'deki özkütle-sıcaklık grafiği verilmiştir.

Şekil- 8: Suyun Özkütle-Sıcaklık Grafiği



Kaynak: MEB, 2016.

Suyun kimyasal özelliklerinin yanında fiziksel özellikleri de bulunmaktadır. Suyun fiziksel özellikleri incelendiğinde, 4 adet fiziksel özellik ortaya çıkmaktadır. Bunlar; sıcaklık, renk, bulanıklık, koku ve tattır.

Suyun fiziksel özelliklerinden birincisi sıcaklıktır. Su, farklı etkenler nedeniyle farklı sıcaklıklarda bulunabilmektedir. Suyun sıcaklığını belirleyen bu etkenler arasında iklim ve suyun kaynağının sahip olduğu ortam ısısı sayılabilir. Örneğin, yağış şeklinde gelen yağmur damlalarının sıcaklığını, geçmiş olduğu atmosfer tabakası belirlerken, yer altı kaynaklarından çıkan suyun sıcaklığını ise çıktığı zeminin cinsi ve derinliği belirlemektedir. Yer altı kaynağı sularında ortalama her 33 metrede sıcaklığın 1°C artması etkilidir. Yer altı kaynak sularında sıcaklığın bulunulan derinlik nedeniyle değişmesi sonucunda soğuk su, ılık su ve sıcak su şeklinde bir sınıflama yapılmaktadır. Sıcaklık suyun birçok özelliğine etki etmektedir. Yoğunluk, viskozite, yüzey gerilimi, çözünürlük gibi parametrelerin çoğu sıcaklıkla ilişkilidir (Atabey, 2018: 49).

Sıcaklığın yükselmesi sonucunda su genişlemektedir. Suyun genişmesi sonucunda birim hacim başına daha az kütle düşeceğinden suyun yoğunluğu da azalmaktadır. Suyu oluşturan moleküllerin kararlı dizilişi de sıcaklık ile bozulacağından dolayı suyun viskozitesi sıcaklık artışı nedeniyle azalma gösterir (Tanyolaç, 1993: 20). Suyun sıcaklığının artması gazların sudaki çözünürlüğünün

azalmasına neden olurken, katıların sudaki çözünürlüğünü de artırmaktadır. Sıcak suların, mineral bakımından zengin olması da bu yüzdendir (Atabey, 2018: 49). Sıcaklık, suyun fiziksel bir özelliği olduğu halde suyun kimyasal ve biyolojik özelliklerine de etki etmektedir. Suyun sıcaklığının yüksek olması suda mikroorganizma gelişimini etkilemenin yanında suyun kokusunu, rengini ve korozyon olayının da artmasını sağlamaktadır (Atabey, 2018: 49).

Suyun fiziksel özelliklerinden ikincisi renktir. Suyun rengi ikiye ayrılmaktadır. Bunlardan ilki “gerçek renk” olarak isimlendirilmektedir. Gerçek renk, bitkilerin ve hayvanların suda çözünmüş organik kalıntıları ve inorganik maddeler olan demir, mangan, krom, alüminyum, bakır gibi maddelerin oluşturduğu renktir. Suyun rengi, içerisinde bulundurduğu maddelere göre değişikliğe uğramaktadır. Örneğin, içerisinde demir bulunan suyun rengi sarı, granitli kayalardan gelen suyun rengi hafif esmerimsi, sudaki yosunların ve mikroorganizmaların suya verdiği renk ise yeşilimsidir. Suyun renginin diğer adı ise “görünen renk”tir. Görünen renk, yüzey sularında asılı bulanık maddelerden dolayı oluşan renktir. Suyun rengine etki eden bu asılı maddeler tanen, hümitik asit ve hümitattır (Atabey, 2018: 50). Suyun rengi, suyun ışığı absorbe etmesi ve yansıtırma özelliğine bağlı olarak da değişebilmektedir (MEB, 2016: 12). Suyun derinliği az iken renksiz, derinliği arttıkça mavi ve lacivert renkleri de aldığı bilinmektedir (Topsakal, 2006: 402).

Suyun fiziksel özelliklerinden üçüncüsü bulanıklıktır. Bulanıklık ölçümü, suya gönderilen ışığın absorbe edilmesi ve dağılması prensibine dayanmaktadır. Suyun içerisinde katı halde asılı kalan maddeler, planktonlar ve diğer organik maddeler suyun ışık geçirgenliğini düşürmektedir. Sudaki çözünmüş maddeler ve suyun sıcaklığı sudaki mikroorganizmaların artışına neden olmaktadır (Atabey, 2006: 50). Bu durum da sudaki bulanıklığın artmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla sudaki bulanıklığın sebebi, organik ve inorganik maddeler olarak karşımıza çıkmaktadır. Temiz sulara karışan atık sular ve sudaki canlı faaliyetleri, bakteri artışına neden olarak suyun bulanıklık miktarını artırmaktadır. Suyun bulanık olması estetik açıdan hoş karşılanmamaktadır. Özellikle içme sularında, suyun mutlaka

berrak olması gerekmektedir. Berrak sular suyun güvenilirliğinin artmasını sağlamaktadır. İçme suyu olarak kullanılacak suyun bulanıklık değeri düşük olmalıdır. Atık suların, sızılarının ve süspansiyonların bulanıklıklarını NTU (Nephelometric Turbidity Unit) birimi cinsinden ölçülmektedir. İçme sularında Türkiye’de 5 NTU’ye kadar izin verilirken, Dünya Sağlık Örgütü bu değeri 1 NTU olarak sınırlandırmıştır (Atabey, 2018: 50).

Bulanıklığın ölçülmesinde kullanılan alet “Turbidimetre” dir. Bu alet ile bulanıklık tayini yapılmaktadır. Turbidimetre aleti, 1 m. uzunluğunda 2 cm. çapında cam bir borudur (MEB, 2016: 19).

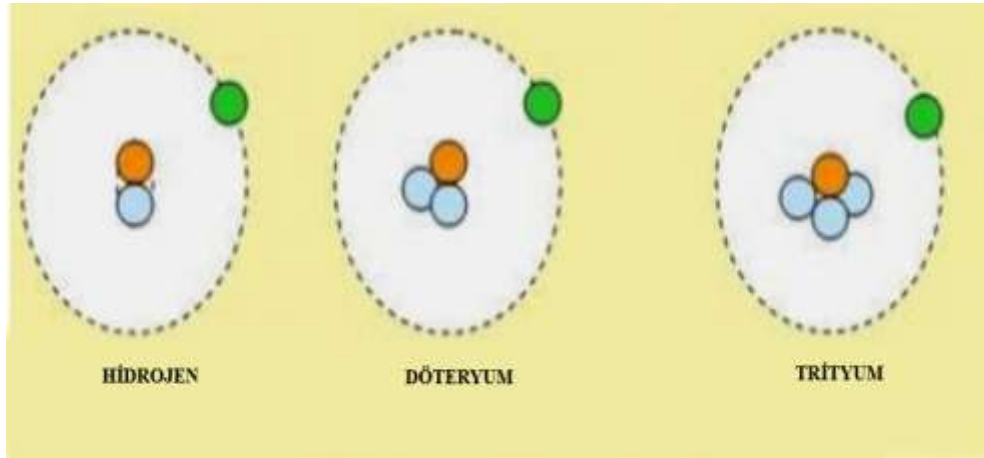
Suyun fiziksel özelliklerinden dördüncüsü koku ve tattır. Suyun kokusuna ve tadına etki eden çok fazla etken bulunmaktadır. Su tatsız bir yapıdadır. Fakat tadı ve kokusu suyun içerisinde bulundurduğu organik ve inorganik maddelerden, organizma faaliyetlerinden kaynaklanan sebeplerden dolayı kötü koku ve tada sahip olabilmektedir. Suyun dezenfeksiyon işleminde kullanılan klor ve iyot gibi elementlerin kendilerinden kaynaklanan koku ve tat meydana gelebilmektedir (Atabey, 2018: 51).

2.4. SU ÇEŞİTLERİ

Doğada bulunan elementlerin birbirlerinden farklı olduğu gibi aynı elementin de atomları arasında farklılıklar bulunmaktadır. Bazı elementlerin (örneğin, karbon gibi) çekirdeklerinde bulunan nötronların farklı sayıda olduğu görülmektedir. Bu değişiklik sonucunda, atomların ağırlıkları ise birbirlerinden farklıdır. Fakat bu değişiklik atomlarda kimyasal bir değişikliğe neden olmamaktadır. Bu tarz atomların çekirdeklerinde bulunan protonları aynı sayıda iken, nötronları da farklı sayıdadır. Bu atomlara kimya biliminde “izotop atomlar” ismi verilmektedir (“Sanal”, 2017).

Suyu oluşturan oksijen ve hidrojen, izotopları olan atomlardır. Hidrojen ve Oksijen atomlarının izotoplarının olması da doğada suyun çeşitlerinin oluşmasını sağlamaktadır. Doğada hidrojen atomunun 3 tane izotopu bulunmaktadır. Bunlar; Protium(P), Döteryum(D) ve Tritium(T)’dur.

Şekil- 9: Hidrojenin İzotopları



Kaynak: www.hidrojen.gen.tr, Erişim Tarihi: 22.05.2019.

Protium atomunun çekirdeğinde nötron bulunmazken, döteryum da 1 nötron, trityumda ise 2 nötron bulunmaktadır. Doğada yine aynı şekilde oksijen atomunun da 3 kararlı izotopu bulunmaktadır. Bunlar ^{16}O , ^{17}O , ^{18}O 'dir. Doğada bulunma yüzdeleri ise şu şekildedir; en yaygın bulunan %99.76 oranıyla ^{16}O , nadiren bulunan %0.20 oranıyla ^{18}O , çok nadiren bulunan %0.04 oranıyla ^{17}O olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu hidrojen atomu izotoplarının oksijen ile yaptıkları bileşikler ise suyun çeşitlerini oluşturmaktadır. Buna göre suyun üç çeşidi bulunmaktadır.

a. Hafif Su: ^{16}O atomunun protiyum ile birleşmesi sonucu oluşan suya verilen isimdir. Genellikle suların büyük bir kısmı hafif sudur. Doğada bulunan suyun %99.98'i protiyum olduğundan sularda bu yüzden hafif su olarak nitelendirilmektedir. Hafif suyun formülü H_2O 'dur.

b. Ağır Su: ^{16}O atomunun döteryum ile birleşerek oluşturdukları suya verilen isim ağır su olarak adlandırılmaktadır. Doğada bulunan suyun %0.02'si ağır su olarak karşımıza çıkmaktadır. Ağır suyun formülü D_2O 'dur. Ağır su nükleer enerji santrallerinde uranyumun verimli bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır.

c. Süper Ağır Su: ^{18}O atomunun trityum ile birleşmesi sonucu oluşan suya verilen isimdir. Trityum izotopu radyoaktif bir atom olduğundan çok fazla karşımıza çıkmamaktadır. Suyun bu çeşidi nükleer reaktörlerde veya atmosferin üst

kısımlarında kozmik ışınlar nedeniyle oluşmaktadır. Hatta bazen nadir de olsa yer altı sularında görülebilmektedir. Bu yüzden doğada eser miktarda karşımıza çıkmaktadır. Süper Ağır Suyun formülü T_2O 'dur. Adından da anlaşıldığı üzere süper ağır suyun yoğunluğu diğer sulara göre daha fazladır (Atabey, 2018: 43-44, "Sanal", 2018, "Sanal", 2019).

2.5. SULARDA SERTLİK

Üniversal çözücü ismini alan su, içerisinde organik ve inorganik maddeleri rahatlıkla çözebilmektedir. Suyun içerisinde bulunduğu yüzeyin cinsine bağlı olarak çözülen maddeler de farklılık göstermektedir. İnorganik maddeler, tuz ve gaz gibi maddelerdir. 1 litrelik bir suyun içerisinde 20-25 ml. civarında çözünmüş halde karbondioksit, oksijen ve azot gibi gazların bulunma ihtimali yüksektir. Suyun içerisinde bulunan karbondioksit gazı suyun kaynatılması ile içilebilir bir duruma gelmektedir. Eğer kaynatılmadan kullanılırsa, geçtiği yerlerde bozulmalara sebep olmaktadır (Topsakal, 2006: 481). Sulardaki sertliğin nedeni, suda çözünmüş halde bulunan magnezyum veya kalsiyum tuzlarıdır. Yüzey suları ile yer altı sularının sertlik yapıları birbirlerinden çok farklıdır. Yer altı suları yüzey sularına göre daha sert sulardır. Bunun nedeni ise madensel maddeler ile daha çok temas halinde olmasıdır. Sert sular, canlı yaşamında kullanılmayan sulardır. Sularda sertlik üç kısımda incelenmektedir (MEB, 2016: 22).

a. Geçici Sertlik: Kalsiyum ve magnezyum bikarbonatlarından meydana gelen sertliklere "geçici sertlik" denmektedir. Geçici sertlik, bikarbonatlardan kaynaklandığı için suların kaynatılmasıyla birlikte bikarbonatlar parçalanmaktadır. Bunun sonucunda bikarbonatlar, çökelek oluşturarak ortamdan uzaklaşmaktadırlar.

b. Kalıcı Sertlik: Kalsiyum ve magnezyumunla klorür, nitrat, sülfat, fosfat ve silikat tuzlarından meydana gelen sertliklere "kalıcı sertlik" denmektedir. Kalıcı sertlik geçici sertlik gibi kaynatılarak giderilememektedir. Bunun nedeni kalsiyum, magnezyum, sülfat ve klorür tuzlarıdır. Bunun için farklı yöntemler kullanılmaktadır.

c. Sertlik Bütünü (Toplam Sertlik): Geçici Sertlik ile Kalıcı Sertlik toplamına sertlik bütünü denmektedir.

2.5.1. Sularda Sertlik Birimleri

Sular, sertlik birimlerine göre farklı tanımlanmaktadırlar. Sertlik birimlerinden en çok kullanılan ifadeler aşağıda belirtilmiştir (MEB, 2016: 22). Türkiye’de kullanılan sertlik derecesi ise Fransız sertlik derecesidir.

• **Fransız sertlik derecesi (f):** Litrede 10 mg. kalsiyum karbonat (CaCO_3) kapsayan suyun sertliği, 1 Fransız sertlik derecesidir.

• **İngiliz sertlik derecesi (e):** 0.7 litre (1 galon) suda 10 mg. kalsiyum karbonat (CaCO_3) kapsayan suyun sertliği, 1 İngiliz sertlik derecesidir.

• **Alman sertlik derecesi (dH):** Litrede 10 mg. kalsiyum oksit (CaO) kapsayan suyun sertliği, 1 Alman sertlik derecesidir.

Tablo-1: Alman, İngiliz ve Fransız Sertlik Dereceleri

Özellik	Alman sertlik derecesi	İngiliz sertlik derecesi	Fransız sertlik derecesi
Çok yumuşak su	0-4	0-5	0-7
Yumuşak su	4-8	5-10	7-14
Orta sert su	8-12	10-20	14-22
Sert su	12-18	20-30	22-32
Çok sert su	18-30	30-50	32-54

Kaynak: Suyun Hikâyesi, 2018.

Sert sular genellikle acı olurken, sertliği düşük olan sular ise tatlıdır. Çamaşır ve bulaşık gibi temizlik işlemlerinde kullanılacak olan suyun sertlik derecesi az olmalıdır. Sert sular, mutfak aletlerinde kireçlenmeye ve fazla sabun sarfiyatına neden olmaktadır. Bunun yanında sert sular, canlı vücudu için de zararlıdır. Fransız

sertlik derecesine göre, 30'a kadar olan sular içilebilirken, sertlik derecesi 60 ve üstü olan sular ise hiçbir yerde kullanılmamaktadır (Topsakal, 2006: 481). İnsan sağlığında belli bir dereceye kadar su sertliğinin faydası olduğu da bilinmektedir. Suyun içerisinde bulunan kirecin, özellikle çocuklarda faydalı olduğu söylenmektedir (Bozyiğit ve Karaaslan, 1998: 60).

2.6. SU METABOLİZMASI

Canlılarda sindirim sistemine günde yaklaşık olarak 9 litre sıvı alınmaktadır ve bu su çeşitli yollarla sisteme katılmaktadır. Canlı vücuduna su sadece içme suyuyla değil, yenilen besinler yoluyla da alınmaktadır. Pişirilen bir makarnada, kuru fasulyede vb. yemeklerde haşlamak ve pişirmek için su kullanılmaktadır. Kullanılan bu su, besinler yardımı ile vücuda alınmaktadır (Hengeveld, 2019: 180). Vücuda giren sıvılar, aşağıda verilen şekillerde gerçekleşmektedir. Bu sıvının yaklaşık;

- 2 litresi oral yol,
- 1 litresi tükürük sıvısı,
- 2 litresi mide sıvısı,
- 4 litresi ise pankreas-safra-ince bağırsak sıvılarıdır.

Alınan bu sıvının canlı vücudunda geri emilim mekanizması sayesinde 8 litresi ince bağırsaktan, 800 mL. kadarlık kısmı kalın bağırsaktan geri emilirken, 200 ml. kadarı ise dışkı yoluyla dışarı atılmaktadır. Atılan su miktarına göre dışkının kıvam ve ağırlığı değişkenlik göstermektedir (Irmak, 2008: 8).

2.7. SU DÖNGÜSÜ (HİDROLOJİK ÇEVİRİM)

Yaşamımızın kendisine bağlı olmasından dolayı suyla olan ilişkilerimize rağmen Dünya'daki suyun kökeni ayrı bir gizem konusudur. Diğer bir deyişle, su dünyaya ilk olarak nereden gelmiştir veya nasıl ortaya çıkmıştır? Bu konuda bilim insanları dünyadaki suyun iki temel etkenle ortaya çıktığını düşünmektedirler. İlki, yeryüzündeki volkanik dağların patlayarak volkanlarla birlikte su buharının da ortaya

çıktığıdır. Ortaya çıkan su buharı sırasıyla önce bulutları daha sonra ise yağmuru oluşturmıştır. İkinci ise suyun buzlarla kaplı küçük kuyrukluyıldızların ve donmuş asteroitlerin dünyaya çarpmaları sonucu oluştuğudur (Özer, 2005: 19). Yine Dünya gezegeninde yaklaşık 5 milyar yıldır suyun nasıl bu kadar kalıcı olabildiği başka bir gizemdir. Diğer bir deyişle, su yeryüzünde nasıl bu kadar uzun süreli muhafaza edilmiştir? İşte bu sorunun cevabı, suyun bir döngü halinde bulunmasında yatar (Gautier, 2014: 171). Bir anlamda Dünya üzerinde çeşitli formlarda bulunan sular dinamik bir ağ oluşturmaktadır. Bu dinamik ağ ise su döngüsü (hydrologic cycle)'dür. Su döngüsünün en temel kaynağı güneştir. Güneş su döngünün başlaması için gerekli olan enerjinin kaynağıdır (Tomanbay, 2006: 8).

Su döngüsünün, yani yağışın oluşması için okyanus ve denizlerin etkisi büyüktür. Fakat canlı yaşamının kaynağını oluşturan tatlı su için iç sular olarak adlandırılan kaynaklar, akarsular, yer altı suları ve göller oldukça önemlidir (Doğanay ve Altaş, 2013:8, Göksu ve Lugal,2003:1). İç suların dışında kalan büyük su kütlelerine ise denizler ve okyanuslar denilmektedir (Göksu ve Lugal, 2003: 1).

Yeryüzünün $\frac{1}{4}$ 'lük kısmını oluşturan okyanuslar, denizler, göller, nehirler, bataklıklar ve karalarda güneşten gelen enerjiyle birlikte sıvı haldeki su gaz hale dönüşmektedir. Suyu oluşturan atom veya moleküllere yeterli enerji verilmesiyle sıvı halden gaz hale geçtiği görülmektedir (Gautier, 2014: 174). Bu olaya kısaca buharlaşma ismi verilmektedir. Bu olay sırasında dünyaya ulaşan güneş enerjisinin %82'si yüzey sularının buharlaşması olayı için kullanılmaktadır (Çepel, 2006: 53). Buharlaşmanın meydana gelmesi için belli bir sıcaklık değerine ihtiyaç yoktur. Buharlaşma, her sıcaklıkta meydana gelen bir olaydır. Buharlaşma sonucunda atmosferdeki su miktarının %90'lık kısmı oluşmaktadır. Buharlaşma rüzgârla birlikte artmaktadır. Bunun esas nedeni de okyanusun ısısı nedeniyle su yüzeyinde bir türbülans oluşturmaları ve bunun sonucunda da hızlı ve sürekli buharlaşma meydana gelmesidir. Oluşan bu türbülans sayesinde su buharı sürekli olarak atmosfere taşınmaktadır. Buharlaşma olayı terleme ile birlikte ele alınmaktadır. Bitkiler ve hayvanlar terleme ile atmosfere su buharı salmaktadırlar. Karalardan atmosfere verilen su buharının %10'u oluşturan esas etmen, terleme ve buharlaşmadır. Ağaçlar

günde ortalama 200 litre suyu atmosfere su buharı olarak vermektedirler (Gautier, 2014: 174-178).

Hayvan ve bitkiler de terleme ve solunum atığı şeklinde atmosfere su buharı salmaktadır. Bunun oranı ise geriye kalan %10'luk kısmı meydana getirmektedir. Atmosferde biriken su buharı hava akımının etkisiyle sıcaklığın daha düşük olduğu yerlere taşınmaktadır. Böylece yeryüzündeki sıcaklık buharlaşma nedeniyle azalmaktadır. Çünkü sıvı halden gaz hale geçmek için ısıya ihtiyaç vardır. Bu da suyun buharlaştığı alanın soğuması manasına gelmektedir. Havanın su tutma kapasitesinin üzerine çıkılması sonucu bulutlar oluşmaktadır. Bulutlardaki su buharı tekrar soğuk havanın etkisiyle sıvı hale gelmektedir. Bu olaya “yoğuşma” adı verilmektedir. Sıvı veya katı hale gelen su buharı, yerçekimi kuvveti etkisiyle yeryüzüne geri döner ve bu olaya da “yağış” ismi verilmektedir. Su yağış olarak yeryüzüne düştükten sonra ya tekrar buharlaşarak atmosfere karışmakta ya yeryüzünde birikmekte ya da toprak tabakası tarafından emilmektedir. Toprak tarafından emilen sular ise yer altı sularına karışmaktadır ve bu olaya da “süzülme” adı verilmektedir (Gautier, 2014: 178).

Yer üstünde biriken sular kendilerinden daha büyük olan sularla birleşir. Bazen bir akarsu yardımı ile bir göle bazen ise okyanuslara ulaşabilmektedir. Yeraltına doğru süzülen sular ise jeolojik oluşumlardan bazı durumlarda geçebilirken bazı durumlarda da geçemezler. Jeolojik oluşumlardan geçerek süzülen sular tekrar okyanuslara dökülürken, geçemeyen sular da pınarlardan fışkırarak yeryüzüne ya da kaynaklara, göllere, denizlere, okyanuslara dökülebilirler. Bu olaylar döngüsü sürekli tekrar etmektedir. Şekil-10'da görüldüğü üzere, Dünya üzerinde suyun azalması veya artması gibi bir durum söz konusu değildir. Sonuç olarak su miktarı her zaman sabit olarak kalmaktadır. Bu olaya su döngüsü veya hidrolik döngü adı verilmektedir (Özer, 2005: 19). Hidrolojik döngü atmosfer ile yeryüzü arasındaki ömrünü yaklaşık 10-12 gün içerisinde tamamlamaktadır. Kısaca hidrolik döngü, yeryüzü ile atmosfer arasında gerçekleşen su buharı ve suyun hareketidir. Bunun yanında hidrolik döngü tatlı suyun esas kaynağıdır. Aşağıda Şekil-10'da su döngüsü verilmiştir.

denizlere doğrudan iletilerek su döngüsünün düzeninin bozulmasına neden olmaktadır (Ülger, 2011: 19).

2.8. SULARLA BULAŞAN HASTALIKLAR

Suyun canlılar için bir yaşam kaynağı olmasından dolayı yeryüzünde nerede sıvı halde bulunursa orada mikropların da var olma olasılığı çok yüksektir. İçme ve kullanma suyu olarak insanlar nehirlerden, göllerden ve barajlardan faydalanmaktadırlar. Bu alanlar sürekli açık hava ile temas ettiği için hastalık yapan mikroorganizmaları barındırırlar (Topsakal, 2006: 534). Hatta bu yüzden dünya nüfusunun %20'si güvenilir olmayan içme suyuna sahiptir ve 300 milyon insan içme suyu sıkıntısı çekmektedir. 2050 yılında bu rakamın giderek artacağı ve dünya nüfusunun 2/3'ünün su sıkıntısı yaşayacağı tahmin edilmektedir ("Sanal", 2008).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından yayınlanan 'İçme suyu, Hıfzıssıhha ve Hijyen' raporuna göre, dünyada 159 milyon insan; içme suyunu, sağlığa uygunluk açısından en düşük düzeydeki 'yer üstü' sularından karşılamakta ve bu yüzden de hasta olmaktadır. Dünyadaki 5 yaş altı çocuk ölümlerindeki temel problemler arasında sağlıksız, kirli su ve kötü hijyen koşulları yer almaktadır ("Sanal", 2019).

İnsanların içme suları nedeniyle hasta olmaları ve hatta ölümle karşı karşıya kalmaları büyük bir problemdir. Mısır'da her yıl 17 bin çocuk içme sularından bulaşan hastalıklar nedeniyle ishal olup su kaybına bağlı nedenlerden dolayı yaşamlarını kaybetmektedir (Hengeveld, 2019: 193).

Sağlıklı içme ve kullanma suyuna sahip olmayan insanlarda hastalık riski önemli ölçüde artmaktadır. Ekolojik değişiklikler, uluslararası seyahatler, demografik hareketler, insanların davranış alışkanlıklarının değişmesi, halk sağlığı çalışmalarının yetersizliği ve mikroorganizmalardaki genetik değişiklikler su ile bulaşan hastalıkların sıklığını etkilemektedir. Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan bir araştırmaya göre su yolu ile bulaşan hastalıkların %50'sinden fazlasının şiddetli yağışlarla ilişkili olduğu ve bu hastalıkların yağışlardan sonra arttığı kaydedilmiştir. Yine seller sonucu yüzey sularına hastalıkların bulaşma riski artmaktadır (Gautier, 2014: 246-247).

Hastalıkların bulaşmasında etkili olan bir diğer etken ise hasta ve taşıyıcı bireylerin vücutlarında bulunan mikroorganizmaları dışkılarıyla suya bulaştırmalarıdır. Bu suların içilmesi, banyo suyu olarak veya gıdaların yıkanmasında kullanılması ve bu sularla gıdaların sulanması birçok hastalığa sebep olmaktadır. Dünyada 200 milyon insan bu sulardan dolayı hastalanmakta ve yaklaşık 2 milyon insan da bu hastalıklardan dolayı yaşamını kaybetmektedirler. İçme ve kullanma suları halkın tüketimine sunulurken hastalık etmenini ortadan kaldırmak amacıyla suyun ilk başta süzülmesi gerekmektedir. Daha sonra suyun klorlanması, kimyasal işlemler yapılması veya kaynatılması hastalıkların önlenmesi için etkili olacaktır (Topsakal, 2006: 534).

İçme ve kullanma suyuyla bulaşan hastalıkların canlı yaşamını tehdit eder boyutlara ulaşmadan, sağlıklı içme suyunun tüm canlılara sağlanması gerekmektedir. Canlıların sağlığını tehdit eden hastalıklar ve bu hastalıkların bulaşma yolları 4 şekilde sınıflandırılmaktadır (İrmak, 2008: 8). Bunlar;

- Sulardan Kaynaklanan Hastalıklar
- Su Yokluğundan Kaynaklanan Hastalıklar
- Suda Yaşayan Canlılardan Kaynaklanan Hastalıklar
- Sularla Bağlantılı Vektörlerle Bulaşan Hastalıklar

Yukarıda verilen hastalıkları ve bulaşma yollarını tek tek inceleyelim.

2.8.1. Sulardan Kaynaklanan Hastalıklar

Bu gurubu oluşturan hastalıklar, sıcak ve ılıman iklimlerde insan ve hayvan dışkısının suya bulaşması sonucu oluşmaktadır. Bu suların kullanıldığı yerlerde ortaya çıkan hastalıklar insanlar arasında salgın şeklinde kendini göstermektedir (İrmak, 2008: 8). Bu hastalıklar şu şekilde sıralanabilir:

- Tifo,
- Kolera,

- Diğer İshalli Hastalıklar,
- Hepatit A,
- Hepatit E,
- Şistosomiazis,
- Leptospirosis

2.8.2. Su Yokluğundan Kaynaklanan Hastalıklar

Su kıtlığının çok fazla olduğu coğrafyalarda ortaya çıkan en büyük problem, hijyendir. Bu problem, insanların kişisel temizlik ve gıda maddeleri ile giysilerinin temizliğinin sağlanamaması sonucunda oluşmaktadır. Yeterli temizliğin sağlanamaması sonucunda da hastalıkların bulaşma riski artmaktadır (İrmak, 2008: 9). Su yokluğundan kaynaklanan hastalıklar şu şekildedir:

- Deri Enfeksiyonları: Skabies, İmpetigo
- Oftalmik Enfeksiyonlar: Konjunktivit, Trahom
- Bit Kökenli Hastalıklar: Tifüs

2.8.3. Suda Yaşayan Canlılarla Bulaşan Hastalıklar

Parazitlerin bazı türleri yumurtalarını sulara bırakarak ve bu sularda yaşayan omurgasız canlılara yerleşerek gelişim gösterirler. Gelişen larvalar da suya dökülerek su içerisinde gelişmeye devam ederler (“Sanal”, 2008). Böyle sular ise çeşitli insan aktivitelerinde kullanılır. Örneğin içme suyu olarak kullanıldığında enfeksiyonlara neden olur. Hatta Türkiye’nin Güney Doğu Anadolu bölgesinde sulu tarıma geçilmesiyle bu hastalıkların artacağı düşünülmektedir (İrmak, 2008: 9). Bu hastalıklardan en bilineni:

- Şistosomiyazis

2.8.4. Sularla Bağlantılı Vektörlerle Bulaşan Hastalıklar

Durgun su birikintilerinin sebep olduğu bu hastalıklar canlılardan canlılara hızla yayılım gösterebilmektedir. Bu hastalıkların yayılımını engellemek için durgun su birikintileri kurutulmalı ve su boru sistemi ile taşınmalıdır. Bu grupta yer alan hastalıklar çok çeşitlidir. Vektörler aracılığı ile taşınan bu hastalıkların başında sıtma gelmektedir (Irmak, 2008: 9). Bu hastalıklardan bazıları şunlardır:

- Sıtma,
- Onchocerciasis
- Dengue Humması ve Dengue Hemorajik Ateşi,
- Japon Ensefaliti

2.9. DÜNYA'DA SU

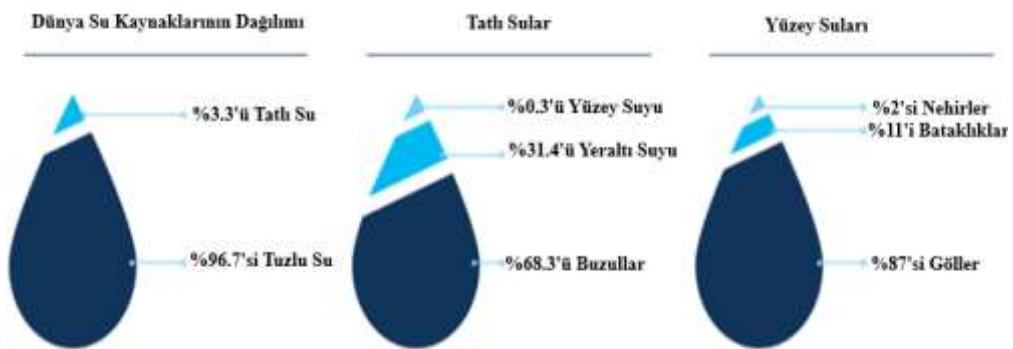
Uzaydan Dünya'ya bakıldığında suyun kapladığı alanın, kara parçalarına oranla daha fazla olduğu görülmektedir. Dünya'nın $\frac{3}{4}$ 'ü sularla kaplı iken geriye kalan $\frac{1}{4}$ 'lük kısım kara parçaları ile kaplıdır (Bilim ve Teknik, 2005: 2). Uzaydan bakıldığında mavi bir su küresini andıran Dünya'nın toplam yüzey alanı 510 milyon km^2 'dir. Hatta Dünya bu görünüşünden dolayı su gezegeni olarak da adlandırılmaktadır (Gautier, 2014: 171).

Yaklaşık olarak yeryüzünün %70.8'ini oluşturan su, 361.3 milyon km^2 'lik alanı kaplamakta ve 1.4 milyar km^3 'lük büyük bir su kütesini oluşturmaktadır. Geriye kalan %29.2'lik kısım ise karaları oluşturmaktadır. Kıtaların büyük bir kısmı ise kuzey yarım kürede yer almaktadır. Dünya yüzeyinin $\frac{1}{4}$ 'lük kısmını oluşturan kara parçaları sert kayalarla kaplıdır (Topsakal, 2006: 474). Karalar üzerindeki su miktarı ise eşit olarak dağılmamıştır. Eğer ki serbest su miktarı karalar üzerine eşit olarak dağıtılmış olsaydı, 2700 m. kalınlığında su kütesi karalar üzerine kendine yer bulacaktı (Göksu ve Lugal, 2003: 5). Karalarda bulunan su miktarı yaklaşık %2.59'dur. Karalar üzerinde bulunan bu su, farklı şekillerde oluşum göstermiştir (Tomanbay, 2008: 19-20).

Yeryüzündeki suyun %97.41'i okyanus ve denizlerdeki bulunan tuzlu sudur. Dünyada bu kadar tuzlu su bulunmasına rağmen canlılar sadece tatlı suyu kullanabilmektedir ve bu oran %2.59'dur (SUEN, 2017). Bu oran yaklaşık olarak 24.4 milyon km³'lük suya karşılık gelmektedir (Akoğlu, 2005: 8). Bu kadar küçük bir orandaki tatlı su ise farklı yerlerde ve şekillerde bulunmaktadır. Bunlar göller, nehirler, buzullar ve yer altı sularıdır. Tatlı suyun büyük bir bölümü, yani %90'ı; buzullarda, yeraltında ve dağlarda bulunmaktadır (Alaş vd., 2009: 38). Tatlı su rezervinin %68.3'ü buzullardadır ve bu buzullardaki tatlı sular yeryüzündeki sulak alanların oluşumunda önemli bir etki oluşturmaktadır. Buzullardaki ve yeraltındaki sulara ulaşım oldukça zordur. İnsanlar tarafından kolaylıkla ulaşılabilen %0.38'lik tatlı su ise canlılar tarafından kullanılmaktadır (Pehlivan, 2011: 45). Ayrıca yüzey sularının %2'si nehirlerde, %11'i bataklıklarda, %87'si ise göllerde bulunmaktadır (DSİ, 2018: 18).

Dünya üzerindeki su miktarlarının daha kolay anlaşılmasını sağlamak amacıyla şu şekilde bir benzetme yapılmıştır. “Dünyanın bütün su varlığının 4 litrelik bir kavanoza sığdığını kabul ettiğimizde ekonomik olarak hazır tatlı su varlığı yalnızca bir çorba kaşığı kadardır.” (Aktaran: Tomanbay, 2008: 23).

Şekil- 11: Su Kaynaklarının Dağılımı



Kaynak: Su Dünyası Dergisi, 2016.

Yüzey sularının %2'sini oluşturan nehirler, yaklaşık olarak 231 milyon km² ya da yeryüzünün %45'ini kaplayan 263 ana nehir havzasından oluşmaktadır. Bu miktar da Dünya üzerindeki tatlı su miktarının küçük bir kısmını oluşturmaktadır.

Dünya'nın büyük nehir havzalarına örnek olarak; Tuna, Yukon, Amazon, Nil, Fırat ve Dicle, Yenisey vb. havzalar verilebilir. Nehirler ayrıca su döngüsü üzerinde de oldukça önemlidir. Yağışların bol olduğu yerlerde nehirlerin kapasiteleri yüksek iken yağışların az olduğu yerlerde ise nehir kapasiteleri düşüktür. Bu yüzden de yıllık yağış miktarı nehirlerin su kapasitesini etkilemektedir. Yüzey sularının %11'lik kısmını oluşturan bataklıklar insanlar arasında suya doymuş alanlar olarak bilinmektedirler. Bataklıklar göllerin kapladığı alanların yaklaşık 4 katı büyüklüktedir, fakat su miktarı sadece göllerin %10'u civarındadır. Günümüzde çok fazla sulak alan kurumuş durumdadır. Sulak alanların kurumasında canlı ve cansız faktörler de etkilidir. Yüzey sularının büyük bir kısmını oluşturan göller ise yüzey büyüklüğüne bağlı olarak farklı şekillerde karşımıza çıkmaktadır. Yüzey suları içerisinde göller, çok fazla miktarda tatlı su depolayan birikintilerdir. Yüzey sularından göller, yeryüzünün yaklaşık %2'lik kısmını kaplamaktadırlar. Göllerin toplam alanı 90.000 km²'dir. Örneğin, Rusya'da bulunan Baykal Gölü Dünya'nın en büyük gölüdür. Dünya üzerinde bulunan 145 gölde, tatlı suların %95'i bulunur. Baykal gölünde bulunan su miktarı ise bu miktarın tek başına %27'sini oluşturmaktadır (Gautier, 2014: 210-214).

Karalarda su kaynaklarının dengesiz dağılımı kıtalarda kendini göstermektedir. Örneğin; karalardaki suyun %36'sı Asya'da, %25'i Güney Amerika'da, %15'i Kuzey Amerika'da, %11'i Afrika'da, %8'i Avrupa'da, %5'i Okyanusya'da bulunmaktadır. Her bir kıtalardaki tatlı suyun miktarı yine her bir kıtanın nüfusuna oranlandığında, Asya kıtasında yaşayan insan nüfusuna oranla su miktarının yeterli olmadığı görülmektedir. Eğer ki suyun yeryüzündeki insanlara eşit bir şekilde dağıtıldığı düşünülürse, yılda ortalama kişi başına 5000-6000 m³ su düşecektir (Atabey, 2018: 444).

Tomanbay, dünya üzerindeki suyun eşit bir şekilde dağıldığında dünyanın yüzeyinin 2.5 cm. kalınlığında su ile kaplanacağını hesaplamaktadır (Tomanbay, 2008: 19). Topsakal ise aynı durumu şu şekilde açıklamıştır: eğer atmosferdeki su bir tufan sonucu yeryüzüne boşalmış olursa yeryüzü 2.5 cm kalınlığında bir su tabakası ile kaplanır (Topsakal, 2006).

Dünya nüfusu gün geçtikçe hızla artmaktadır. Kişi başına düşen su tüketim miktarı ise azalmaktadır. 1989 yılında Malin Falkenmark tarafından ülkeler yılda kişi başına düşen su miktarına göre sınıflandırılmıştır. Falkenmark'ın geliştirdiği 'Falkenmark Su Stres İndisi' aşağıdaki Tablo-2'de verilmiştir.

Tablo-2: Falkenmark Su Stres İndisi

SU(m ³ /kişi/yıl)	Sınıflandırma
1700 ve üstü	Su Baskısı Yok
1700-1000	Su Sıkıntısı
1000-500	Su Kıtlığı
500 ve altı	Mutlak Su Kıtlığı

Kaynak: Atabey, 2018.

Falkenmark su indisine göre dünya üzerinde su kıtlığı yaşayan ya da su zengini sayılabilecek ülkeler değerlendirilmektedir.

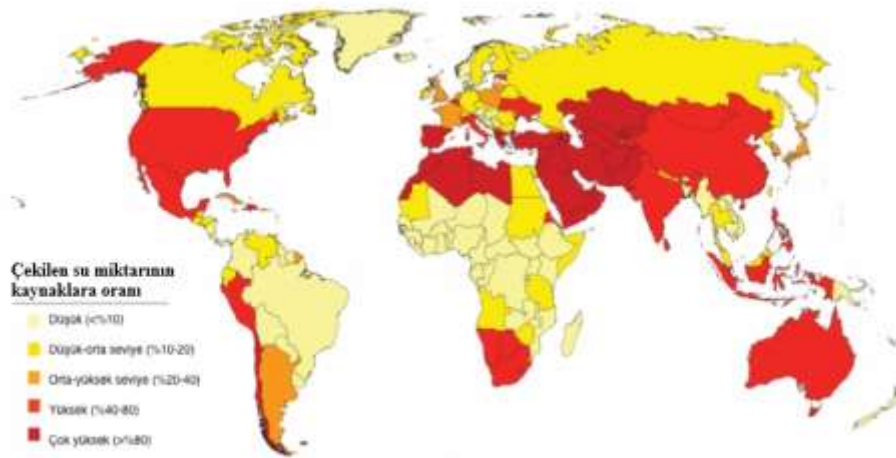
Afrika, Asya, Avrupa ve Amerika'daki yer üstü suları, son dönemlerde artan su kıtlığı sebebiyle azalmaya başlamıştır. Dünya üzerinde göllerin küçülmesi, sulak alanların yok olması, sulama için yeterli suyun bulunmaması su kıtlığı yaşanmasına sebep olmaktadır (Çepel, 2003: 114).

1992 yılındaki yapılan araştırmalarda 26 ülkenin su kıtlığı çektiği bilinmekteydi. Afrika kıtası ve Ortadoğu su yoksulu ülkeler arasındadır. 2025 yılında bu ülkelere 11 tane daha ülkenin eklenmesiyle toplamda 37 ülkenin su kıtlığı çekeceği tahmin edilmektedir. Nüfusun kalabalık olduğu Çin'in kuzey ve kıyı kesiminde bulunan 100 kentinde su kıtlığı fazlasıyla hissedilmektedir (Tomanbay, 2008: 32-33).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), 2025 yılına dair tahminlerinde 1.800 milyon kişinin su kıtlığı çeken bölgelerde yaşacağını ve dünya nüfusunun üçte ikilik kısmının su stresi çekeceğini bildirmektedir (FAO, 2017). Yine 2025 yılında dünya üzerinde yaşayan insan sayının 8.3 milyar olacağı ve 2.3 milyara yakın insanın ise susuzluk sorunu yaşayacağı tahmin edilmektedir (Atabey, 2018: 466).

WRI (Dünya Kaynakları Enstitüsü) tarafından yapılan araştırma ve tahminlere göre, 2040 yılında Dünya üzerinde 33 ülkenin aşırı su sıkıntısıyla karşı karşıya kalacağı beklenmektedir. Hatta bu 33 ülkenin içerisinde Türkiye’de 27.sırada yer almaktadır (“Sanal”, 2015). Aşağıda yer alan Şekil-12’de 2040 yılında su sıkıntısı yaşayacak ülkeler gösterilmiştir. Koyu kırmızı renkle gösterilen ülkelerin çok daha şiddetli şekilde su kıtlığı ile karşı karşıya kalacağı değerlendirilmektedir.

Şekil-12: Ülkelere Göre 2040 Yılında Yaşanacak Su Sıkıntısı



Kaynak: www.suhakkı.org, Erişim Tarihi:27.05.2019.

Yer üstü sularında görülen sorun, yeraltı su kaynaklarında da görülmektedir. Dünyanın en büyük yeraltı su kaynağı ABD’de olan “Ogallala Akifer”i de artık su kıtlığı sinyali vermektedir. Ogallala Akifer’inin ABD’deki sulama için kullanılan suyun %30’unu sağladığı bilinmektedir. 1940-1990 yılları arasında çok miktarda su çekilmesiyle Ogallala Akifer’in %24’ü tükenmiş vaziyettedir, fakat su çekme

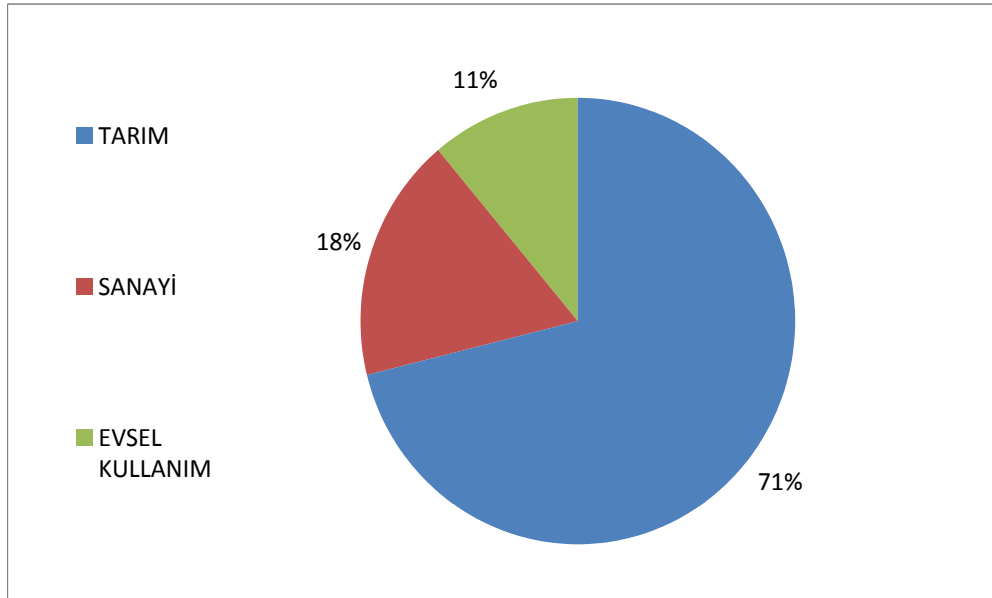
maliyetinin artması ve sulanan alanların azalması ile su miktarı kısmen yenilenmiştir. Günümüzde hâlâ en büyük rezervuar olma özelliğini korumaktadır. Su kıtlığı nedeniyle Hindistan ve Çin’de yer altı sularının derinliği, her yıl 90-180 cm. civarında aşağılara doğru çekilmektedir. Su kıtlığı hakkında verilen bu örnekler kıtlığın boyutunun küresel ölçekte olduğunu göstermektedir (Tomanbay, 2008: 32-33).

Dünya’da su rezervlerinin adil bir şekilde dağılmaması karşımıza günlük kişi başı tüketim miktarında farklılık olarak çıkmaktadır. Eğer eşit bir dağılım olsaydı evsel kullanım olarak 200-300 litre arasında olacaktı. Ancak coğrafyalar arasında tüketim farklılıklarının olduğu görülmektedir. Bu duruma örnek olarak; ABD de kişi başı tüketim 575 litre iken Mozambik’te ise bu miktar 10 litrenin altındadır. Yapılan araştırmalar 2001 yılında 1.8 milyar insan günde ortalama 20 litre tüketirken gecekonducularda yaşayan insanlar da bu miktar 10 litre olarak görülmektedir. Bu suyu insanlar içme suyu, kişisel temizlik, çamaşır ve bulaşık yıkama gibi ihtiyaçları için kullanmaktadırlar. Fakat dünya genelinde suyun büyük bir kısmı yaklaşık olarak %70’i tarım sektöründe kullanılmaktadır. Yetiştirilecek tarım ürünlerinin su gereksinimleri türden türe değişmektedir. Örneğin, pirinç ve pamuk gibi ürünler çok fazla su istemektedir. Aslında ekilen ürünlerin yetişmesinde yağışlarda etkilidir ancak bu oran %17 civarındadır. ABD de sulu tarım oranı %40’ı bulmaktadır. Bitkiler gibi hayvansal ürün yetiştirmek için de su tüketimi gerekmektedir. Hatta bu oran bitki yetiştirmekten daha fazladır. Örneğin, ABD’de besi hayvanlarını beslemek için bir yılda 253 milyon ton tahıl gerekirken 250 milyar ton da su ihtiyacı mevcuttur. Dünya geneline baktığımızda 1 kg tavuk eti için 3.5 ton su, 1 kg koyun eti için ise 51 ton su gerekmektedir. Bu rakamlar dünya genelinde kullanılan su miktarının ne kadar fazla olduğunu göstermektedir (Çepel, 2003: 114).

Endüstri ve sanayi alanları incelendiğinde de su tüketim miktarının oldukça fazla olduğu görülmektedir. Örneğin; 1 kg kâğıt elde edebilmek için 700 kg suya, 1 ton çelik üretebilmek için ise 280 kg suya ihtiyaç vardır. Fakat günümüzde bu miktarlar daha da azaltılmıştır. Bu da endüstrisi gelişmiş ülkelerin nasıl bir kıtlıkla karşı karşıya kalacağını gözler önüne sermektedir (Çepel, 2003: 114). Örneğin;

ABD, Çin, Japonya, Hindistan gibi ülkeler gelecekte su kıtlığını fazlasıyla yaşayan ülkeler olarak liderliklerini korumaya devam edeceklerdir. Aşağıda Şekil-13'te dünyada su kullanımının sektörlere göre dağılımı verilmiştir.

Şekil-13: Dünyada Su Kullanımının Sektörlere Göre Dağılımı



Kaynak: www.sutema.org, Erişim Tarihi:17.05.2019.

Şekil-13'e göre dünya genelinde suyun %71'lik kısmının tarım sektöründe, %18'inin sanayi sektöründe ve geriye kalan %11'lik kısmının ise evsel tüketimde kullanıldığı görülmektedir ("Sanal", 2019). Ülkelerin gelişmişlikleri ile suyu kullanma miktarları da artmaktadır. Amerika'daki bir kişinin günlük su tüketim (evsel, tarım, sanayi) miktarının 4090 litre olduğu, Filistin'de ise bu miktarın 50-60 litre civarında olduğu görülmektedir (Tomanbay, 2008: 35).

Yapılan araştırmalara göre, 2050 yılına kadar enerji üretimi, artan imalatlar, evsel kullanım ve küresel su talebinin %55 oranında artacağı görülmektedir (BM Dünya Su Gelişim Raporu, 2015). Son yüzyılda dünya nüfusu 3 katına çıkarken su kaynaklarına olan talebin de 7 katına çıktığı da bir gerçektir. Bu da ortaya çıkacak su ihtiyacı ile yeryüzündeki mevcut su miktarı arasındaki farkın artacağına kanıttır.

Mevcut veriler gösteriyor ki; dünyada hızla artan insan nüfusunun ve gelişen ekonomik faaliyetler neticesinde ihtiyaç duyulan su miktarı her geçen gün artmaktadır. Bu doğrultuda gerekli önlemler alınmadığı takdirde gelecekte insanlığı önemli boyutlara ulaştırmış su kıtlığı sorunu beklemektedir.

2.10. TÜRKİYE'DE SU

Türkiye bulunduğu konum itibarıyla üç tarafı denizlerle çevrili bir yarımadadır. Türkiye, Orta iklim kuşağı içinde yer almaktadır. Coğrafi özellikler nedeniyle yağış miktarında farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Türkiye'de su kaynakları olarak 120'den fazla doğal göl, 706 tane yapay baraj gölü bulunmaktadır. Türkiye'de bulunan 252 veri istasyonu sayesinde 2038 noktanın yağış verileriyle yağış haritası oluşturulmuştur (Atabey, 2018: 451). Türkiye, toplamda 25 tane büyük havzadan oluşmaktadır. Bu havzalarında ortalama yağış miktarları, buharlaşma ve yer üstü su akışları birbirlerinden farklı olduğundan farklı sonuçlar elde edilmektedir. 252 veri istasyonu sayesinde elde edilen veriler neticesinde Türkiye'nin ortalama yıllık yağış miktarı 643 mm^3 olup yıllık yağış miktarı ise 501 milyar km^3 olarak hesaplanmıştır. Dünya ortalamasının 800 mm^3 'ün altında bir yağışa sahiptir. Bu suyun 274 milyar m^3 'ü, bitkilerden terleme ve topraktan buharlaşma yoluyla tekrar atmosfere geri dönmektedir. Yer altı su kaynaklarının beslenmesinde 69 milyar m^3 su etkili olmakta fakat bu suyun 28 milyar m^3 'lük kısmı ise tekrar pınarlar vasıtasıyla yeryüzüne çıkmaktadır. Ortalama yer üstü su miktarı 193 milyar m^3 iken yer altı su miktarı ise 69 milyar m^3 'tür. Ayrıca konum itibarıyla Türkiye'ye komşu ülkelerden de bazı akarsular dökülmektedir. Bu miktar ise 7 milyar m^3 'tür. Türkiye'nin yıllık yer altı ve yer üstü tüketilebilir su potansiyeli 112 milyar m^3 'tür. Türkiye bu 112 milyar m^3 'ü 2023 yılına kadar kullanmayı hedeflemektedir (Eren, 2016: 65).

Türkiye'de yıllık ortalama yağış akışı 186 milyar m^3 olan 25 büyük havzanın yağış miktarı, buharlaşma miktarı ve yüzey su miktarı yıl içerisinde farklılık göstermektedir (Atabey, 2018: 452). Bölgeden bölgeye hatta yıl içerisinde bile büyük yağış farkları nedeniyle su kıtlığı gibi durumlarla karşı karşıya kalınmaktadır.

Falkenmark su stres indisinde ülkede kişi başına düşen ortalama su miktarı 1.700 m^3 'ten az ise bu ülke su sıkıntısı altında demektir (Atabey, 2018: 444). Türkiye su zengini bir ülke olmamakla birlikte kişi başı kullanılabilir su miktarı ise 1.519 m^3 'tür (DSİ, 2019). Buradan çıkarılan sonuç, Türkiye sanıldığı gibi su zengini bir ülke değil tam tersine su sıkıntısı çeken bir ülke konumundadır. Türkiye'de ortalama her 30 yılda bir kuraklık gerçekleşmektedir. Kurak yıllar 1960 yılından itibaren bazen bir bazen iki bazen ise üç yıl gibi farklı uzama süreleri göstermektedir. Hatta bazı yıllarda daha da uzun sürdüğü gözlemlenmiştir (Eren, 2016: 65).

Türkiye istatistik kurumu tarafından yapılan araştırma verilerine göre, 1960 yılında kişi başı su kullanım miktarı 4000 m^3 iken nüfus miktarı 28 milyon, 2000 yıllara gelindiğinde su kullanım miktarı 2000 m^3 nüfus miktarı ise 67,8 milyona ulaşmıştır (Ergin, 2009: 533). 2030'lu yıllarda Türkiye nüfusunun 100 milyon olacağı ve kişi başına düşen su kullanım miktarının 1.120 m^3 olacağı tahmin edilmektedir (DSİ, 2018).

Türkiye nüfusunun artışı ile kişi başına düşen su kullanım miktarı da azalmaya başlamıştır. Kişi başı kullanılabilir su miktarının düşmesinde sadece nüfus miktarının artması etkili değildir. Nüfus artışının yanında su kirliliği, bilinçsiz su tüketimi, geri dönüşüm hizmetlerinin azlığı, tarımsal üretim, sanayi ve endüstri tesislerinin ve endüstriyel ürünlerin artışı da kişi başına düşen su miktarının azalmasının nedenleri arasındadır. Hem tarım ülkesi hem de gelişmekte olan ülke konumunda bulunan Türkiye'de 2015 yılında Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından yapılan bir çalışmayla suyun nerelerde daha çok kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada ayrıca yıllık ortalama yağış miktarı, Türkiye'nin yüz ölçümü, yıllık yağış miktarı, kullanılabilir yüzey suyu miktarı, yıllık çekilebilir su miktarı ve toplamda kullanılabilen (net) su miktarı da ölçülmüştür. Devlet Su İşleri tarafından ölçülen 2015 yılına ait Türkiye'nin su kaynakları potansiyeli aşağıda Tablo-3'te gösterilmiştir:

Tablo-3: Türkiye'nin Su Kaynakları Potansiyeli

PARAMETRELER	DEĞER
Yıllık Ortalama Yağış	643mm/yıl
Türkiye'nin Yüzölçümü	783.577 km ²
Yıllık Yağış Miktarı	501 milyar m ³
Kullanılabilir Yüzey Suyu	98 milyar m ³
Yıllık Çekilebilir Su Miktarı	18 milyar m ³
Toplam Kullanılabilir Su(Net)	112.7 milyar m ³
KULLANIM YERLERİ	
Tarımda Kullanım	32 milyar m ³
İçme Suyu Amaçlı Kullanımı	7 milyar m ³
Sanayide Kullanım	5 milyar m ³
Toplam Su Kullanımı	44 milyar m ³

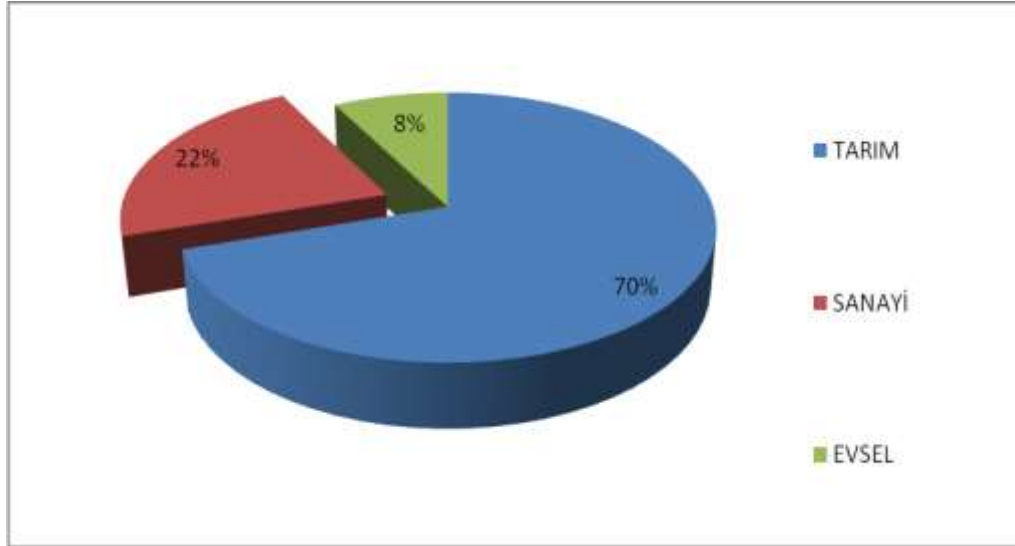
Kaynak: DSİ, 2015.

Bu tabloya göre Türkiye'deki su kullanımı, tarımsal sulamada 32 milyar m³, sanayide 5 milyar m³ ve içme suyu olarak ise 7 milyar m³ su olarak gerçekleşmektedir (DSİ, 2018). Toplam su kullanımı ise 44 milyar m³ olarak görülmektedir.

Türkiye'de suyun kullanıldığı sektörlere göre dağılımını incelediğimizde karşımıza şu şekilde çıkmaktadır. Kullanabilir suyun yaklaşık olarak %70 tarımda

sulama amaçlı, %22'si sanayide, %8'i içme ve kullanma suyu olarak tüketilmektedir (Eren, 2016: 64). Aşağıda Şekil-14'te ülkemizde suyun sektörlere göre dağılımı yer almaktadır.

Şekil-14: Türkiye’de Suyun Sektörlere Göre Dağılımı



Kaynak: Çevre ve Enerji, 2016.

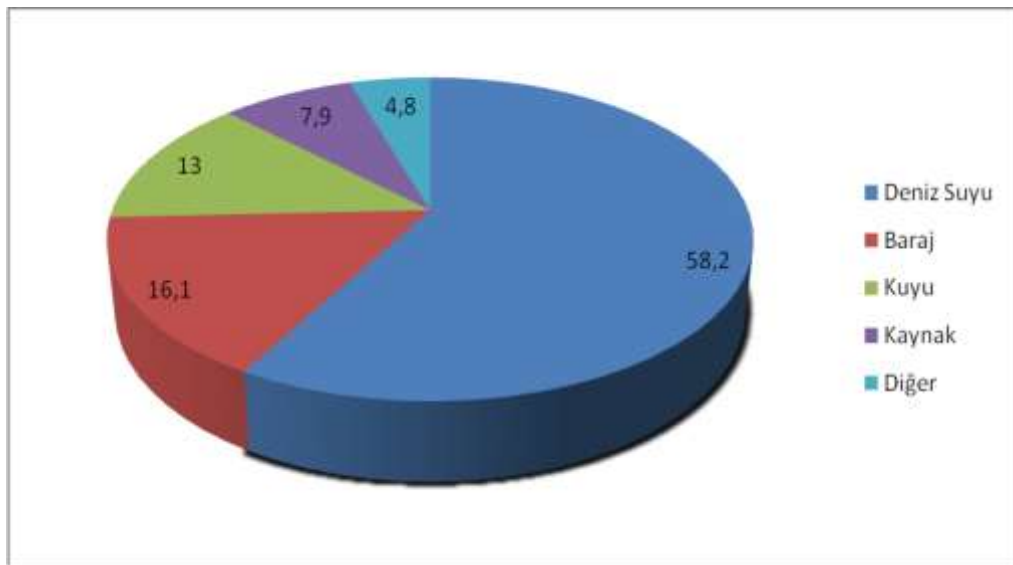
Su kıtlığı ilerleyen yıllarda endüstrisi gelişmiş olan ülkelerde daha çok hissedilecektir. Çünkü bazı ürünlerin elde edilmesinde büyük miktarlarda su kullanılması gerekmektedir. Hızlı kentleşme, nüfus artışı ve sanayi endüstrisinin gelişmesi gibi nedenlerden dolayı da su miktarında büyük dalgalanmalar yaşanmaktadır. Kullanma suyunun bilinçsiz bir şekilde kullanılması ve sulu tarımdaki sulama yöntemlerinin ilkel olması da su tüketimini artırmaktadır (Tomanbay, 2008: 169).

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) tarafından yapılan 1965-2000 yılları arasına ait göç hareketleri araştırmasına göre, göç almalarından dolayı batıdaki bazı illerdeki tatlı su kaynaklarının çok fazla baskı altında olduğu, göç vermesi nedeniyle doğudaki illerde ise suyun üzerinde hissedilir bir baskının olmadığı görülmektedir (Yıldız ve Özbay, 2008: 18). Yapılan araştırmalar, artan nüfusun tatlı su kaynakları üzerindeki olumsuz etkilerinin ne kadar fazla olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

Türkiye’de 2016 yılında su kaynaklarından 17,3 milyar m³ su kullanılmıştır. 2016 yılında kullanılan kaynaklar kullanım miktarlarına göre şu şekildedir: Denizden %58,2, barajlardan %16,1, kuyulardan %13, kaynaklardan %7,9, diğer su kaynaklarında ise %4,8’i kullanılmıştır (CSB, 2016).

Aşağıda Şekil-15’te Türkiye’nin 2016 yılındaki kullandığı su kaynakları grafik ile gösterilmiştir:

Şekil-15: 2016 Yılında Türkiye’nin Kullandığı Su Kaynaklar



Kaynak: CSB, 2016.

2.11. SU EĞİTİMİ

Günümüz sorunlarının başında gelen ve gelecekte daha büyük sorunlar oluşturacak olan susuzluk, gittikçe artan küresel bir sorun haline gelmektedir. Dünyadaki çoğu ülkede susuzluk kaygı verici boyutlara ulaşmaktadır. Su kaynakları hakkında küresel raporlar yayınlanarak suya dayalı sorunlara farkındalık kazandırmak amaçlanmaktadır. “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 sürülen en önemli çözüm yollarından biri, su

kaynaklarını korumak ve sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla suya olan bakış açısının değiştirilmesi ve farkındalık geliştirilmesidir (Aktaran: Çankaya, 2014).

Hızla artmakta olan dünya nüfusunun ihtiyaçlarını karşılamak için büyük miktarlarda su gerekmektedir. Gıda, tarım, hayvancılık ve endüstriyel alanların her birinde kullanılan suyun yanında kişisel temizlik ve içme suyu olarak kullanılan suyun miktarı bu talep karşısında çaresiz kalacaktır. Öyle ki ekosistemlerin insan eliyle tahrip edilmesi nedeniyle yağmur suyuyla beslenen tarım arazileri azalmaktadır. Artan nüfus ve bilinçsiz su tüketimi nedeniyle ise tatlı su göllerinde su seviyesi azalmakta, hatta yer yer tatlı su gölleri kurumaktadır. Tarım sektöründe tarımsal verimi arttırmak amacıyla kullanılan gübreler ve zararlı türlerle mücadele etmek için kullanılan tarım ilaçları nedeniyle de yer altı suları her geçen gün daha çok kirlenmektedir. Böylece insan eliyle doğaya verilen zararın artması sonucunda canlılığı tehdit eden faktörlerde de artış meydana gelmektedir. Susuzluk sorunu nedeniyle orman ekosistemi yok olacak ve buna bağlı olarak karbondioksit oranında artış yaşanacak ve bu da hava sıcaklığının artmasına, tarım arazilerinin kurumasına ve küresel ısınmanın hızlanmasına neden olacaktır (Gautier, 2014: 325). Bu sebeplerden dolayı gelecekte oluşabilmesi muhtemel su sorunlarının yaşanmaması için insanlara su kaynaklarının bilinçli kullanımı konusunda yeterli ve gerekli bilgilerle birlikte eğitim vermek hayati bir önem taşımaktadır.

Su eğitimi sayesinde gelecek nesillere sağlıklı bir dünya bırakılması mümkündür. Küresel ölçekteki sorunların insanlara aktarılması ve bu konuda yeterli bilgilendirilme yapılarak uygulamaya geçilmesi sadece eğitim ile mümkündür. Eğitimli insanlar farkındalıkları sayesinde daha bilinçli bir hayat yaşarlar (Gautier, 2014: 340). Ülkemizde “Akdeniz’de Su”, “Mavi Damla” gibi su eğitimi projeleri yapılsa da su eğitimi genellikle çevre eğitimi faaliyetleri içerisinde bir konu olarak ele alınmaktadır (Cappellaro vd., 2011). Su eğitimi, fen ve çevre eğitimi ile bütün olarak ele alındığından, su eğitimi adı altında bir ders bulunmamaktadır. Bunun için de su eğitimi farklı derslerdeki kazanımlarla verilmektedir. Türkiye’de su eğitiminde tüm branşların birlikte olduğu bir yaklaşım benimsenmektedir.

“Su eğitimi; suyu tanıma, su kirliliği, su tasarrufu (Öztürk, vd., 2009), su arıtımı ve suyun kullanım alanlarını kavrayarak etkin su kullanmayı yaşam tarzı haline getirme çalışmalarının tümü olarak tanımlanabilir.” (Aktaran: Ülger, 2011).

Ergin, çocukların suya karşı olan önyargıları ve alışkanlıkları doğru veya yanlış olarak yerleşmeden önce daha erken yaşlarda, yani okul öncesi dönemden itibaren su eğitimine başlanması gerektiğini söylemektedir. Tüm eğitim kademelerinde, medya aracılığıyla kamuya da su eğitimi verilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. (Ergin, 2009: 534). Buna göre okullardan ve medyadan su eğitimi alan bireylerin su israfına karşı farkındalıkları gelişecektir. Farkındalıkları artan bireylerin ise suyu daha verimli kullanacakları beklenmektedir. Okullardaki bazı ders ünitelerinde kazanımlar üzerinden su eğitiminin verilmesi yetersiz olarak görülmektedir. Su eğitiminin teorik bir ders olarak verilmesinin yanında uygulamalı bir ders haline dönüştürülmesi daha faydalı sonuçlar meydana getirecektir. Su eğitiminde amaçlanan israfın azaltılması ve mevcut suyun korunması olmalıdır. Kültürel yapı, dini inanışlar ve bulunulan coğrafi koşullar da su eğitiminde önemli etken olarak değerlendirmeye alınmalıdır (Ülger, 2011: 24).

Son 20 yılda kişi başına düşen su miktarının %18 azalarak 1700 m³'e, 2030'lara gelindiğinde ise 1000 m³ civarına düşeceğini söyleyen uzmanlar, su tasarrufunun küçük yaşlardan itibaren başlaması gerektiğini vurgulamaktadırlar. Su tasarrufunun okullarda ders olarak okutulması gerektiği gibi, insanlarda su kültürünün oluşturulmasının da etkili olacağı uzmanlar tarafından kabul edilen diğer bir görüştür (“Sanal”, 2019).

Türkiye’de Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı olarak su eğitimi adı altında bir ders bulunmamaktadır. Su eğitimi daha çok farklı derslerde ünite kazanımlarında yer almaktadır. Ergin, ülkemizde bir disiplin olarak verilmeyen su eğitimi için tüm derslerde “Bütünleşik” yapı içerisinde yeryüzündeki tüm canlıları kapsayacak şekilde ele alınması gerektiğini söylemektedir (Ergin, 2009: 534).

2.11.1. Dünya’da Su Eğitimi Programları

Dünyadaki sürdürülebilir su eğitimi farklı kıtalarda farklı şekillerde planlanmıştır. Eğitimin planlamasında coğrafi etkenler, kültürel değerler, insan ihtiyaçları göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Dünya üzerinde ülkelerin gelişmişliği ve kullanılabilir su miktarı eğitim programlarında çeşitlilik oluşturmuştur. Bu eğitim sistemlerini kısaca inceleyelim.

Geniş bir coğrafyaya sahip olan Amerika Birleşik Devletleri'nde eğitim programları bölgesel farklılıklar içermektedir. Fakat Amerikan eğitim sisteminde sürdürülebilir su kullanımında hedef kitleler olarak öncelikle çocukların, öğretmenlerin ve yetişkin bireylerin eğitilmesi hedefi hemen hemen tüm bölgelerde geçerlidir. Hazırlanan su eğitim programlarında ortak olan konu alanı, su kullanımı ve su tasarrufu olarak karşımıza çıkmaktadır (Ülger, 2011: 24).

Afrika kıtasında bulunan ülkelerde genel sorun, temiz içme ve kullanma suyuna ulaşım güçlüğüdür. Bu yüzden Afrika eğitim programlarında eğitilmesi planlanan kişiler yetişkinlerin oluşturduğu gruplardır. Çünkü suya doğrudan ilk ulaşan kişiler yetişkinlerdir. Afrika su eğitim programı multidisipliner bir şekilde ele alınmaktadır. Değer temelli eğitim programında suyun nasıl kullanılması ve tasarruf edilmesi, suyun tüm canlılar için öneminden ve diğer canlılarla suyun paylaşılmasının önemi üzerinde durulmaktadır. Din ve ahlak konularında da sıklıkla su eğitimi karşımıza çıkmaktadır (Ülger, 2011: 26).

Arap yarımadasında coğrafi koşullara bakıldığında su büyük bir sorun teşkil etmektedir. Su kıtlığının en çok kendini gösterdiği yerlerden birisi olan Arap coğrafyasında eğitim programları incelendiğinde tutum ve değerlerde, su yönetimi ve sanitasyon hizmetlerinde büyük eksiklikler ortaya çıkmaktadır. Ayrıca su eğitim programlarında da fazlasıyla eksikler bulunmaktadır (Ülger, 2011: 28).

Asya ve güneydoğu ülkelerinin ortak sorunlarından olan su eğitimi, ülkelerde çeşitlilik göstermektedir. Nüfusun çok olduğu ülkelerde kaynakların yetersizliği, hızla artan nüfus ve su tasarrufunun yeterli olmaması su eğitim programlarının eksikliğini ortaya çıkarmaktadır. Suyun temizlikte kullanılması ve sağlık açısından suyun önemine bazı ülkelerin su eğitim programlarında yer verilmiştir. Ayrıca dini

açıdan su kullanımı, Müslüman olan ülkelerde suyun abdest alırken israf edilmemesi için su eğitimi de verilmektedir (Ülger, 2011: 28).

2.12. ÇEVRE EĞİTİMİ

Çevresel sorunlarını oluşturan insanların bu sorunların çözümünde de rol oynamaları için çevre eğitimi gereklidir. Karşılaşılan problemler karşısında yeni çözüm yolları üretilmesi gerekmektedir. Çevre eğitimi sayesinde, çevresine ve canlılara karşı duyarlılığı yüksek ve bilinç sahibi bireylerin yetiştirilmesi sağlanacaktır. Çevre eğitiminde esas amaç; çevre konusunda bireylerin ve toplumların bilinçlenmesi, bilgi ve beceri düzeylerinin değişmesine, olumlu ve istendik yönde tutumlarının değişmesiyle bunu da davranışlarında sergilemeleri beklenmektedir (Demir ve Yalçın, 2014: 8).

Kıyıcıya göre çevre eğitimi, “Bireylerin çevrelerinin farkında olmalarını sağlayan, gelecek kuşaklar için çevre sorunlarını çözmeye yarayacak bilgi, beceri, değer ve deneyim kazandıkları sürekli bir öğrenme süreci” olarak tanımlanmaktadır (Kıyıcı, 2009: 178).

Morgil ve Yücel çevre eğitiminde, çevre bilincinin ve çevre ile ilgili ön bilgilerin birbiriyle ilişkili olduğunu söylemektedir. Çevre bilincinin ve eğitiminin okullarda tek başına fen eğitimi ile gerçekleşmeyeceği, bu konudaki disiplinler ile gerçekleşmesi gerektiğini söylemektedir (Morgil ve Yücel, 1998: 85).

Çevreyi korumak anayasamızda yer alan bir ödevdir. 1982 Anayasa’ında yer alan 56. Maddede “Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir, çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşların ödevidir.” ifadesi çevre eğitiminin önemine dikkat çekmektedir (Aktaran: Demirkaya, 2006: 1).

Çevre eğitimi uçayak üzerine inşa edilmektedir. Bu ayaklardan ilki ailedir. Çünkü çocuk, ilk eğitimini ebeveynlerinden almaktadır. Okul öncesi dönemdeki eğitimin çevreye yönelik bilgi, tutum ve davranışların ilk olarak bu dönemde

başladığı ve ilerleyen dönemlerinde temelini oluşturduğu yapılan araştırmalarda kanıtlanmıştır (Demir ve Yalçın, 2014: 8).

İkinci ayak; okul ve öğretmenlerdir. Öğretmenlerin rol model olduğu, planlı ve programlı eğitim ve öğretimin yapıldığı yer okullardır. Üçüncü ayak ise çocuğun yakın çevresidir. Yani okuldaki veya yakın çevresindeki arkadaşları da bu konuda etkilidir (Kıışoğlu, 2016: 301). Çünkü eğitim formal ve informal eğitim olarak bir bütün şeklinde incelenmektedir. İnformal eğitimde çocuk plansız ve programsız olan çoğu davranışı öğrenebilmektedir. Bu nedenle çevre eğitiminde üçüncü ayakta çok önemlidir. Morgil ve Yücel, çevre eğitiminin ilkokulda başlayıp ortaöğretimde şekil kazandığını en sonda üniversite de tüm şeklini aldığını dile getirmektedir (Morgil ve Yücel, 1998: 85).

Çevre eğitimi multidisipliner bir yaklaşım içermektedir. Türkiye’de ilköğretim, ortaöğretim ve lise MEB ders programlarında çevre eğitimi ile ilgili bir ders bulunmamaktadır. Ayrıca bir zorunlu ders ya da seçmeli ders olarak verilmeyen çevre eğitimi diğer derslerin içerisinde kazanımlar şeklinde yer almaktadır. Hayat bilgisi, Sosyal Bilgiler, Fen ve Teknoloji/Fen Bilimleri, Biyoloji, Sağlık Bilgisi ve Kimya derslerinde ünitelerde kazanımlar doğrudan veya dolaylı olarak çevre eğitimi olarak verilmektedir (Demir ve Yalçın, 2014: 8).

2.13. FEN EĞİTİMİ

Öncelikle fen eğitime giriş yapmadan fen bilimlerinin ne demek olduğunu içeriğinin neler olduğunu anlamamız gerekmektedir. Bilim, ilim, fen kelimeleri birbirleri ile eş anlamlı olarak kullanılmaktadır. Hatta İngilizce “science” kelimesi de fen bilimleri olarak tercüme edilmektedir (Türkmen, 2006: 36). Bilim; tarafsız gözlem ve deneylerle elde edilen düzenli bilgi birikimi olarak tanımlanmaktadır (Aktaran: Topsakal, 2006: 406). Fen bilimleri; doğayı anlamaya yönelik yapılan sorgulamalar, araştırmalar sonucunda elde edilmiş güvenilir bilgilerden oluşan ve yaşam boyu devam eden bilgi bütünüdür (Deringöl vd., 2016: 1). Fitnat Kaptan’a göre Fen bilimleri, “Doğayı ve doğal olayların sistemli bir şekilde inceleme henüz

gözlenmemiş olayları kestirme gayreti” olarak tanımlanmaktadır (Kaptan ve Korkmaz, 1999: 1).

Fen bilimleri; doğa olaylarının yorumlanması ve yapılan yorumları hayata geçiren, kanunları ve kuralları ortaya çıkaran pozitif bir bilimdir. Merak duygusundan dolayı insan çevresinden kuşku duymaktadır. İnsanlar sorularına ise sürekli olarak cevaplar aramaktadır. Cevaplanan sorular değerlendirilerek, kuşaktan kuşağa aktarılmaktadır. Geçmişten günümüze kadar çok fazla sorunun cevabı insan zekâsı ile çözülmüş ve günümüzdeki insanın yaşamını kolaylaştırmıştır. İnsanların çözdükleri karmaşık bilgiler sayesinde bilim dalları şekillenmiştir (Topsakal, 2006: 402). Böylelikle fen bilimlerinin temel yapısını oluşturan yapıtaşları meydana gelmiştir. Fen bilimlerinin temelinde; keşfetme, merak, inceleme, düşünme, doğal olayları anlama vb. noktalar göze çarpmaktadır (MEB, 2013).

Fen eğitimi Milli Eğitim Bakanlığı’nın tanımına göre; “Fen bilimlerine ait bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değerlerin kazandırılması için yapılan etkinlikler.” olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2013).

İnsanlar hangi yaşta olurlarsa olsunlar çevrelerinde meydana gelen olayların nedenlerini ve sonuçlarını öğrenmek istemektedirler. Çocuklar için 6-14 yaş aralığı, sorgulama ve araştırmanın en yoğun dönemlerdir. Havada uçan uçurtmadan, denizde yüzen gemiye, gökkuşağı nasıl oluştuğu, yemeğin nasıl piştiği, soluduğu hava, içtiği suyun özellikleri gibi daha birçok sorunun cevabını öğrenmek istemektedirler. Tüm bu ve bunun gibi soruların cevabı çocuğun ilgi ve ihtiyaçları, gelişim düzeyi, istekleri, çevre imkânları da göz önüne alınarak uygun yöntem ve tekniklerle fen eğitimi ile yapılmalıdır (Gürdal, 1992: 185).

Fen eğitimde, bireyler yaratıcı düşünme ile yeni düşüncelerin kapısını aralamaktadırlar. Yaşadığı dünyayı tanıyarak, çevrelerine karşı ilgi duyarlar. Fen eğitiminde, zenginleşmiş içerikler sayesinde dil gelişimi sağlanırken aynı zamanda mantıksal düşünme de zenginleşmektedir. Bunun yanında fen eğitimi bireylerin yaratıcılıklarının gelişmesine olumlu yönde katkıda bulunmaktadır. Fen eğitimi

bireylerin teknoloji olan ilgilerinin artmasının yanında, teknoloji kullanımına da olumlu yönde katkı sağlamaktadır (Hançer vd., 2003: 13).

“1977 protein sentezi isimli çalışmada J. Harms fen eğitiminin amaçlarını şu şekilde belirtmiştir.

- 1.İnsan ihtiyaçlarını belirtmek için fen
- 2.Günlük hayatta sorunları çözmek için fen
- 3.Meslek tercihine yardım etmesi için fen
- 4.Gelecekteki çalışmalara hazırlık için fen” (Aktaran: Doğan vd., 2009: 4).

Nitelikli bir fen eğitiminin asıl amacı şu şekilde olmalıdır; “Bilim, teknoloji ve toplumun birinin diğerini nasıl etkilediğini anlayan ve bilgisini günlük karar verme mekanizmasında kullanabilen bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmektir.” (Doğan vd., 2009: 5).

2.13.1. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

Dünyamız sosyal, ekonomik ve teknolojik açıdan hızla gelişmektedir. Bu gelişmeye yakalamak ancak eğitim ile mümkündür. Bilimsel ve teknolojik gelişmeler geçmişten günümüze çok fazla değişikliğe uğrayarak hayatımızın önemli bir parçası haline gelmiştir. Ülkeler bireylerini bilimde, teknolojiye, eğitimde daha donanımlı yetiştirmek için yarış halindedirler (Karatay vd., 2013).

Bu yarış, eğitimde farklı yöntemler ve araçlar kullanılmasının gerekliliğini doğurmuştur. Öğrencilere mevcut bilgileri aktarmak yerine, onlara bilgiye nasıl ulaşılacağına yolları öğretilmelidir. Bunun içinde araştıran, sorgulayan, yaparak, yaşayarak öğrenen; bilgiyi kendisi anlamlandıran, problem çözme becerisi kazanan bireyler sayesinde mümkün olmaktadır (Kaptan, 1999). Bu yüzden MEB (2000) yıllarda bu durumları göz önüne alarak fen bilgisi öğretim programının yenilenmesi gerektiğini belirtmiştir. Mevcut fen bilgisi öğretim programının olumlu ve olumsuz yanları değerlendirilmiştir. 2005 yılına gelindiğinde fen bilgisi öğretim programının

isminin yanına teknoloji kelimesi eklenerek, dersin ismi fen ve teknoloji olarak değiştirilmiştir. Mevcut programda haftada 3 ders saati olan ders, haftalık 4 saate çıkarılmıştır (MEB, 2005). Hızla ilerleyen teknoloji ve bilimsel veriler ışığında programın tekrar değiştirilmesi gerekmiştir. 2013 yılında mevcut programda güncellemeler yapılarak ismi fen bilimleri dersi öğretim programı olarak değiştirilmiştir. 2017 yılında yayınlanan fen bilimleri programı güncellenerek 2018 yılında fen bilimleri öğretim programı olarak yayınlanmıştır.

“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).

2018 yılında öğretim programlarının perspektifi değerlerimiz ve yetkinliklerle belirlenmiştir. “Değerlerimiz toplumumuzun millî ve manevi kaynaklarından damıtılarak dünden bugüne ulaşmış ve yarınlarımıza aktaracağımız öz mirasımızdır. Yetkinlikler ise bu mirasın hayata ve insanlık ailesine katılmasını ve katkı vermesini sağlayan eylemsel bütünlüklerimizdir (MEB, 2018).” ifadesi kullanılmıştır.

2.13.2. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Temel Amaçları

Dünya nüfusunun hızla artması ve teknolojiye gelişmeler ile artan ülkeler arası rekabet sonucunda toplumdaki tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesi vurgulanmaktadır. Zamanın gerektirdiği şekilde fen öğretim programı amaçlarında da çoğu zaman güncellemeler yapılmaktadır. MEB tarafından 2018 yılında yayınlanan fen bilimleri dersi temel amaçları aşağıdaki gösterilmiştir.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu’nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları ve Temel İlkeleri esas alınarak hazırlanmıştır. Bütün bireylerin fen okuryazarı olarak

yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları şunlardır (MEB, 2018):

1. Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak,
2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
4. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
5. Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek,
6. Bilim insanlarıca bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
7. Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek,
8. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak,
9. Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek,
10. Evrensel ahlak değerleri, millî ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak.

Fen bilimleri öğretim programı amaçlarından yola çıkarak şu sonuca ulaşılmaktadır; bilimi anlayan, doğayı ve çevreyi tanıyan, etrafında karşılaştığı problemlere bilimsel çözüm yolları bulmaya çalışan, sürdürülebilir çevre bilincine sahip olan, bilimsel bilginin nasıl kullanıldığını bilen, meraklı, ilgili, güvenliğin önemini bilen, karar verme becerisi geliştiren, bilimsel etik ilkelerini benimseyen, milli ve kültürel değerlere sahip olan ve evrensel ahlak sahibi bireyler yetiştirmektir.

2.13.3. Fen Bilimleri Öğretim Programının Yapısı

Fen bilimleri dersi öğretim programlarına bakıldığında bazı değişikliklerle karşılaşılmaktadır. 2005 yılı Fen ve Teknoloji dersi öğretim programına bakıldığında öğrenme alanlarının yediye ayrıldığı görülmektedir. Bu yedi öğrenme alanı;

1. Canlılar ve Hayat,
2. Madde ve Değişim,
3. Fiziksel Olaylar,
4. Dünya ve Evren,
5. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkileri (FTTÇ),
6. Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) ile
7. Tutum ve Değerler (TD)'dir.

Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı bu alanlardan ilk dördü üzerine yapılandırılarak ünitelendirilmiş ve diğer öğrenme alanları ise bu ünitelerde yer alacak şekilde, kazandırılmak istenen temel anlayış, beceri, tutum ve değerleri temel alacak şekilde yapılandırılmıştır. BSB, FTTÇ ve TD alanlarındaki kazanımların Fen ve Teknolojinin içeriğinin tamamı ile ilişkili olması ve bazen hayat boyu süren deneyimler içermesi bakımından ayrıca ünitelendirilmeleri mümkün görülmemiştir (MEB, 2005).

2013 yılı Fen Bilimleri dersi öğretim programı incelendiğinde öğrenme alanları “bilgi, beceri, duyuş ve fen-teknoloji-toplum-çevre” olmak üzere dört gruba ayrılmıştır. Öğretim programında yer alan kazanımlar, bilimsel bilginin; beceri, duyuş ve günlük yaşamla olan ilişkisi dikkate alınarak tasarlanmış ve fen bilimleri sadece temel fen kavram ve ilkeleri üzerine değil, aynı zamanda öğrencilere bu ders kapsamında kazandırılması gerekli olan “Beceri, Duyuş ve FTTÇ” ilişkilerini de içerecek şekilde tasarlanmıştır (MEB, 2013).

2018 yılı Fen Bilimleri dersi öğretim programı incelendiğinde öğrenme alanları olarak karşımıza:

1. Canlılar ve Yaşam
2. Dünya ve Evren
3. Madde ve Doğası
4. Fiziksel Olaylar çıkmıştır.

Fen bilimleri öğretim programında alana özgü becerilerde karşımıza:

1. Bilimsel Süreç Becerileri,
2. Yaşam Becerileri,
3. Mühendislik ve Tasarım Becerileri karşımıza çıkmaktadır (MEB, 2018).

2.13.4. Fen Öğretim Programında Alana Özgü Beceriler

Fen öğretim programında alana özgü beceriler şu şekilde sıralanmaktadır:

a.Bilimsel Süreç Becerileri

b.Yaşam Becerileri

- Analitik Düşünme

- Karar Verme

- Yaratıcı Düşünme
- Girişimcilik
- İletişim
- Takım Çalışması

c. Mühendislik ve Tasarım Becerileri

- Yenilikçi (inovatif) Düşünme

a. Bilimsel Süreç Becerileri: “Bu alan; gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerileri kapsamaktadır.” (MEB, 2018).

b. Yaşam Becerileri: “Bu alan; bilimsel bilgiye ulaşılması ve bilimsel bilginin kullanılmasına ilişkin analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması gibi temel yaşam becerilerini kapsamaktadır.” (MEB, 2018)

c. Mühendislik ve Tasarım Becerileri: “Bu alan, fen bilimlerini matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirmeyi sağlayarak, problemlere disiplinler arası bakış açısıyla, öğrencileri buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırarak, öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturmalarını ve bu ürünlere nasıl katma değer kazandırılacakları konusunda stratejileri geliştirmesini kapsamaktadır.” (MEB, 2018).

2.13.5. Milli Eğitim Bakanlığı Kazanımları

Milli Eğitim Bakanlığının tarafından yayınlanan Fen bilimleri öğretim programında sınıf, öğrenme alanı, ünite ve kazanımlar yer almaktadır. Bu kazanımlar sınıf düzeylerine göre su eğitimi ve çevre eğitimi ile ilgili olanlar aşağıdaki tablolarda yer almaktadır.

Aşağıda Tablo-4'te 3. sınıf düzeyinde su eğitimi ve çevre eğitimi ile ilgili kazanımlar yer almaktadır.

Tablo-4: 3. Sınıf MEB Su Eğitimi İle İlgili Kazanımlar

SINIF	ÖĞRENME ALANI	ÜNİTE	KAZANIMLAR
3.Sınıf Düzeyi	Dünya ve Evren	Dünya'nın Yapısı	F.3.1.2.1.Dünya'nın yüzeyinde karaların ve suların yer aldığını kavrar.
			F.3.1.2.3.Dünya yüzeyindeki kara ve suların kapladığı alanları model üzerinde karşılaştırır.
		Ben ve Çevrem	F.3.6.2.1.Yaşadığı çevreyi tanıır.
			F.3.6.2.2.Yaşadığı çevrenin temizliğinde aktif görev alır.
			F.3.6.2.3.Doğal ve yapay çevre arasındaki farkları açıklar.
			F.3.6.2.4.Yapay bir çevre tasarlar.
			F.3.6.2.5.Doğal çevrenin canlılar için öneminin farkına varır. Millî parklar ve doğal anıtlara değinilir.
			F.3.6.2.6.Doğal çevreyi korumak için araştırma yaparak çözümler önerir.

Kaynak: MEB, 2018.

Fen bilimleri dersi 3. sınıf düzeyi kazanımlar incelendiğinde karşımıza öğrencilerin yaşadıkları Dünyanın özellikleriyle tanımları ile başlayıp, yaşadıkları

çevreyi, doğal ve yapay çevreyi ayırt etmeleri ve farklarının neler olduğunu, yapay bir çevreyi kendilerinin de tasarlayabileceği, doğal çevrenin canlılar için önemini, çevresindeki milli parkların ve doğal anıtların neler olduğunu, çevreyi korumak için araştırmalar yapmaları ve problemlere karşı çözüm önerileri sunmaları ile ilgilidir.

Aşağıda Tablo-5'te 4. sınıf düzeyinde su eğitimi ve çevre eğitimi ile ilgili kazanımlar yer almaktadır.

Tablo-5: 4. Sınıf MEB Su Eğitimi İle İlgili Kazanımlar

SINIF	ÖĞRENME ALANI	ÜNİTE	KAZANIMLAR
4.Sınıf Düzeyi	Canlılar ve Yaşam	Besinler ve Özellikleri	F.4.2.1.2.Su ve minerallerin bütün besinlerde bulunduğu çıkarımını yapar.
		Bilinçli Tüketici	F.4.6.1.1.Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.
			a.Elektrik, su, besin gibi kaynakların tasarruflu kullanılmasının önemi vurgulanır.
			b.Yeniden kullanmanın önemi üzerinde durulur.
			F.4.6.1.2.Yaşam için gerekli olan kaynakların ve geri dönüşümün önemini fark eder. Su, besin, elektrik gibi kaynaklara değinilir.

Kaynak: MEB, 2018.

Fen bilimleri öğretim programının 4. sınıf düzeyinde yer alan kazanımlar incelendiğinde karşımıza şu bilgiler çıkmaktadır: Su ve minerallerin tüm besinlerde bulunduğunu, kaynaklarımızı kullanırken tasarruflu davranmamız gerektiğini, yaşamımız için gerekli olan kaynakların ve geri dönüşümünün önemli olduğunu bunun yanında kaynaklarımızın neler olduğu fark etmeleriyle ilgilidir.

Aşağıda Tablo-6’da 5. sınıf düzeyinde su eğitimi ve çevre eğitimi ile ilgili kazanımlar yer almaktadır.

Tablo-6: 5. Sınıf MEB Su Eğitimi İle İlgili Kazanımlar

SINIF	ÖĞRENME ALANI	ÜNİTE	KAZANIMLAR
5.Sınıf Düzeyi	Canlılar ve Yaşam	İnsan ve Çevre İlişkisi	F.5.6.2.1.İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.
			Çevre kirliliğinin insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir.
			F.5.6.2.2.Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.
			F.5.6.2.3.İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.
			F.5.6.2.4.İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır.

Kaynak: MEB, 2018.

Fen bilimleri öğretim programının 5. sınıf düzeyinde yer alan kazanımlar incelendiğinde karşımıza şu bilgiler çıkmaktadır: İnsan ve çevre arasındaki ilişkinin önemi, çevre kirliliğini insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri yakın çevresinde bulunan bir çevre sorununa çözüm yolları üretebilmesi, insanların faaliyetleri sonucunda gelecekte ortaya çıkabilecek çevre sorunlarının neler olabileceğine yönelik çıkarımlar ile insan ve çevre arasındaki yarar ve zarar durumlarını örnekler vererek tartışmalarıyla ilgilidir.

Aşağıda Tablo-7’de 6. sınıf düzeyinde su eğitimi ve çevre eğitimi ile ilgili kazanımlar yer almaktadır.

Tablo-7: 6. Sınıf MEB Su Eğitimi İle İlgili Kazanımlar

SINIF	ÖĞRENME ALANI	ÜNİTE	KAZANIMLAR
6.Sınıf Düzeyi	Madde ve Doğası	Yoğunluk	F.6.4.2.4.Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini tartışır.

Kaynak: MEB, 2018.

Fen bilimleri öğretim programının 6. sınıf düzeyinde yer alan kazanım incelendiğinde karşımıza şu bilgi çıkmaktadır: Suyun hallerinden katı ve sıvı hali karşılaştırarak yoğunluk ilişkisinden bu durumun canlılar için önemini tartışmaları ile ilgilidir.

Aşağıda Tablo-8’de 8. sınıf düzeyinde su eğitimi ve çevre eğitimi ile ilgili kazanımlar yer almaktadır.

Tablo-8: 8. Sınıf MEB Su Eğitimi İle İlgili Kazanımlar

SINIF	ÖĞRENME ALANI	ÜNİTE	KAZANIMLAR
			F.8.6.3.1.Madde döngülerini şema üzerinde göstererek açıklar.
			F.8.6.3.2.Madde döngülerinin yaşam açısından önemini sorgular.
			F.8.6.3.3.Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır.
			a.Sera etkisi açıklanır.

8.Sınıf Düzeyi	Canlılar ve Yaşam	Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları	b.Küresel iklim değişikliği bağlamında çevre sorunlarının Dünya'nın geleceğine ve insan yaşamına nasıl bir etkisi olabileceği sorgulanır.
			c.Çevre sorunlarının dünyanın geleceğine nasıl bir etkisinin olabileceğine yönelik öngörülerini sanatsal yollarla ifade etmeleri istenir.
			ç.Öğrencilerin ekolojik ayak izini hesaplaması (uzantısı edu, org ve mil gibi güvenli sitelerden yararlanılabilmektedir) sağlanır.
			d.Dünya ülkelerinin küresel iklim değişikliğini önlemek için aldıkları önlemlere (ör. Kyoto Protokolü) değinilir.
			F.8.6.4.1.Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.
			F.8.6.4.2.Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar.
		Sürdürülebilir Kalkınma	F.8.6.4.5.Kaynakların tasarruflu kullanılmaması durumunda gelecekte karşılaşılabilecek problemleri belirterek çözüm önerileri sunar.

2.14. KONU İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR

İşgen ve Çankaya (2014), farklı üniversitelerde fen bilgisi öğretmenliği lisans eğitimi gören 249 fen bilgisi son sınıf öğretmen adaylarına uygulanan ölçekte, çevrenin en önemli unsuru olan su hakkında bireylerin su farkındalıklarının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Öğretmen adaylarının ilköğretim çağındaki öğrencilere kazandıracakları bilinçli su tüketim davranışı ile suyu tanıyan, suyu etkin şekilde kullanan ve koruyan bireyler yetiştirilmesi amaçlanmıştır. 16 maddeden oluşan ölçekte genel olarak şu başlıklardaki sorulara cevaplar aranmıştır. Bu başlıklar; Su Tüketimi, Su Bilinci, Su Kirliliği, Evde Su Yönetimi, Kişisel ve Toplumsal Sorumluluk Taşıma şeklindedir. 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 (İşgen ve Çankaya, 2014).

Alaş vd. (2009)'nin yaptığı çalışma; 2007-2008 bahar yarıyılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Bölümü biyoloji, fizik ve kimya öğretmenliği son sınıfında öğrenim gören, toplam 139 öğretmen adayı kapsamaktadır. Öğretmen adaylarının bilinçli su tüketimi davranışlarının belirlenmesi amacıyla iki bölümden oluşan bir anket hazırlanmıştır. Anketin birinci bölümünde öğretmen adaylarının kişisel bilgilerini öğrenmeyi amaçlayan kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının ölçekteki her bir madde için verdikleri cevapların analizi sonucunda adayların su tasarrufuna yeterinde dikkat etmedikleri sonucuna varılmıştır. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu evlerinde su tasarrufu sağlayan dijital su sayacı kullanmadıklarını ifade etmişlerdir (N=97, 69.8%). Yalnızca 44 (31.7%) öğretmen adayı, meyve ve sebzeleri akan su yerine bir kap içine doldurulmuş suda yıkadığını belirtirken, 40 (28.8%) öğretmen adayı duş süresini kısa tuttuğunu ifade etmiştir. Öğretmen adaylarının sadece 25 tanesi (18%) artan çay suyunu çiçekleri sulamak için kullanmaktadır. Tuvalet rezervuarlarına su dolu plastik torba veya şişe koyarak su tasarrufu sağlayan

öğretmen adayı sayısı ise 20 (14.4%)’dir. Ayrıca öğretmen adaylarının çok azı (N=31, 22.3%) kapı önü, balkon ve teras gibi yerleri hortumla yıkamak yerine sildiğini ifade etmiştir. Bunların yanı sıra öğretmen adaylarının su tasarrufu sağlayan bazı davranışlara da sahip oldukları belirlenmiştir. Örneğin; öğretmen adaylarının çok büyük bir kısmı (N=104, 74.8%) tıraş olurken, ellerini yıkarken ve dişlerini fırçalarken musluğu kapattığını belirtmiştir. Bununla birlikte arızalı olan musluk ve tuvalet rezervuarlarının tamir edilmesini sağlayan öğretmen adaylarının oranı %57,6’dır. Ayrıca öğretmen adaylarının 82%’si banyo yaparken küveti doldurmak yerine duş alarak yıkandığını ifade etmiştir. Bulaşık ve çamaşır makinesini tamamen dolmadan kullananların sayısı ise 80’dir (Alaş vd., 2009).

Öğretmen adaylarının demografik özelliklerine göre yapılan inceleme sonucunda ise adayların su tüketimi ölçeğinden almış oldukları toplam puan ortalamalarının cinsiyetlerine, yaşlarına, bölümlerine ve yaşadıkları yerleşim birimine göre farklılaşmadığı belirlenmiştir.

Ergin vd. (2011), öğretmenlerde su farkındalığı oluşturmak için öğretim materyalleri geliştirmek ve etkinliğini araştırmak için yaptıkları araştırmada çalışmaya 17 öğretmen katılmıştır. Öğretmenler 5 gün boyunca toplamda 25 saat su eğitimi dersi almıştır. Su okulunda kullanılan materyallerin etkinliği, ön test-son test ve kalıcılık testi olarak uygulanan nicel veri toplama araçları (su kavrama testi, su kullanım tutum ölçeği ve çevre bilinci ölçeği) ile ortaya konulmuştur. Ayrıca, öğretmenlerin su eğitime yönelik olarak görüşlerini almak için açık uçlu sorular kullanılmıştır. Öğretmenlerin; suyu tanıma, su kirliliği ve su tasarrufu konularında temel kavramlarla ilgili kendilerini geliştirdikleri “Su Kavrama Testi” sonuçlarının değerlendirilmesinden açıkça görülmüştür. Ayrıca su kavrama kalıcılık testi sonuçlarına göre de öğrendikleri bilgilerin kalıcı olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin, suyla ilgili duyuşsal alanda tutum ve davranışlarında gelişme olduğu ve bu gelişmenin uygulama bitiminden sonra da büyük bir oranda sürmekte olduğu görülmüştür. Çevre Bilinci Ölçeği verilerinin sonuçlarının değerlendirilmesinden öğretmenlerin aldıkları su eğitiminin, onların çevre bilinçlerine olumlu yönde ve anlamlı bir şekilde katkısı olduğu görülmektedir. Ancak, kalıcılık testi sonuçlarına

göre Çevre Bilinci açısından anlamlı düzeyde hatırd tutmanın gelişmediği görülmüştür. Sonuç olarak; su okulu, öğretmenlerin suyu anlama, su kullanımına yönelik tutum ve çevre farkındalık düzeylerine olumlu etki yaptığını göstermiştir. Bununla birlikte öğretmenlerin su eğitime yönelik olumlu görüşe sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenler herkes için bu eğitimin gerekli olduğunu ifade etmişlerdir (Ergin vd., 2011).

Kariper tarafından yapılan çalışmanın başlıca amacı; çevre eğitimi içinde su kirliliğine verilen eğitimin yeterince önemsenmediğini ve bunu daha önce çevre eğitimi üzerine eğitim almış olan Erciyes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim dalında ki 3. Sınıf öğrencileri ile yapılan mülakatlar sonucu ile vurgulanmaya çalışılmıştır. Nitel araştırma içerisinde olgu bilim çalışması yapılmıştır. Bu çalışma sadece ön çalışmadır. Yaklaşık 38 öğrenciyle yapılan mülakat tarzı çalışma öğrenciler ile soru-cevap şeklinde yönlendirilmiştir. Bu çalışma sonucunda öğrencilerin Milli Eğitim Bakanlığı müfredatında ki fen bilgisi derslerinde ki böyle bir konudan haberdar oldukları ve çevre eğitimi dersi almalarına rağmen su kirliliği üzerine ve su kirliliğinin çevre sağlığı üzerine olan etkileri hakkında ya yeterince bilgiye sahip olmadıkları ya da konunun önemini yeterince anlamadıkları ortaya çıkmıştır (Kariper, 2014).

Su Politikaları Derneği, Türkiye Sulama Kooperatifleri Merkez Birliği'nin katkılarıyla başlatılan “Tarımda İklim Değişikliği Farkındalığı ve İklim Değişikliğine Uyum Projesi” çalışmaları kapsamında Sulama Kooperatifleri Merkez Birliği tarafından 29 Kasım-3 Aralık 2015 tarihleri arasında düzenlenen Bilinçli Su Kullanımı ve Su Kullanıcı Örgütlerinin Önemi” sempozyumun da bir anket çalışması yapılmıştır. Ankete katılan 200 çiftçinin %56'sı ilkokul ve ortaokul mezunu olup, arta kalan %44'ü ise lise, üniversite ve yüksek lisans eğitimi almıştır. Ankete katılanların %60'ı 20 yıl ve daha fazla bir süredir çiftçilik yapmaktadır. Anket sonuçlarına göre, Ankete katılan çiftçilerin %60'ı bölgelerinde tarımsal sulamada suyun etkin ve tasarruflu kullanıldığını düşünülmektedir. Çiftçilerin %71'i de su kaybını en aza indirmek için uygun sulama yöntemlerini uyguladığını belirtmektedir. Ankete katılan çiftçilerin %30'u toprağı nemli tutacak tedbirler konusunda yeterli

bilgi sahibi olduğunu ve uyguladığını belirtmektedir. Ankete katılan çiftçilerin %61'i bitkinin kök derinliğini artırarak toprağın su tutma kapasitesini artırma hakkında bilgi sahibi olduğunu belirtirken %22'si bilgi almak istediğini ifade etmektedir (Su Politikaları Derneği, 2016).

Karatay vd. tarafından yapılan araştırmanın evrenini, 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Çanakkale il merkezindeki ilkokul öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem ise bu okulların 3. ve 4. sınıflarında okuyan, amaçlı örneklem yöntemiyle seçilen 21 öğrenciden oluşturulmuştur. Öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarını ölçmek için tutum ölçeği uygulanmış ve bu ölçekte su tasarrufu ile sorulara da yer verilmiştir. Ortalaması yüksek maddelerden özellikle suyun kullanımıyla alakalı olan soruların ortalamasının yüksek olduğu görülmektedir. Genel olarak, Çanakkale ili ilkokul öğrencilerinin çevreye ilişkin olumlu tutuma ve yeterli bilgiye sahip oldukları görülmüştür (Karatay vd., 2013).

Ülger çalışmasında, Muğla ilinde 6, 7 ve 8 sınıfta okuyan öğrencilerin suya yönelik tutumlarını ve demografik özellikleri arasında olası bir ilişkinin olup olmadığını anlamak için su tutum ölçeği uygulanmıştır. Çalışmaya katılan öğrenci sayısı 915'tir. Çalışmada öğrencilere 32 maddeden oluşan su tutum ölçeği uygulanmış ve sonuçları SPSS programına aktarılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre demografik özelliklere göre anlamlı sonuçlar bulunmuştur. Fakat su ile bilginin nereden elde edildiği ve en çok suyun nerede harcandığına anlamlı bir sonuç bulunmamıştır (Ülger, 2011).

Çankaya, Eskişehir Osmangazi Üniversitesinde öğrenim gören ve çevre bilgisi dersini alan 3. Sınıf fen bilgisi öğretmenliği bölümü öğrencilerine “Su Tüketim Davranışları Ölçeği”, “Su Tutum Ölçeği” ve “ Su Bilgi Testi” ve yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak bilgi toplanmıştır. “Çalışma grubuna 5 hafta boyunca su eğitimi verilmiştir. 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 farklılıklar görülmektedir. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu eğitimden sonra suların yetip yetmeyeceğine dair endişelerinin arttığını, su sıkıntısının

ciddiyetini kavradıklarını ve artık çevrelerindeki insanları bilinçlendirmeye çalışacaklarını, su kullanımında daha özenli davranacaklarını belirtmişlerdir” (Çankaya, 2014).

Mete, okullarda bulunan çevre kulüplerindeki öğrencilerin, diğer kulüp öğrencilerine göre çevreye karşı bilgi ve tutumlarını ölçmeyi amaçlamıştır. 2013-2014 eğitim öğretim yılında Adıyaman ilinin Kahta ilçesinin Salkımbağı Ortaokulunda öğrenim gören 6 ve 7.sınıf öğrencilerinin oluşturduğu 23 kişilik bir grupla yapılmıştır. Yapılan deneysel çalışmada çevre tutum ölçeği ve çevre bilgisi testi ön-test etkinlikler yapıldıktan sonra son-test çalışması yapılmıştır. Çalışmada okullardaki çevre kulüplerinin çevreye karşı olumlu tutum ve davranışlarının diğer kulüp öğrencilerine göre daha yüksek tutuma sahip oldukları görülmüştür (Mete, 2014).

Gök ve Afyon, ilköğretim 6. , 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin çevre bilgi ve tutum düzeylerini tespit etmek, mevcut çevre eğitiminin etkisini belirlemek için yapılmıştır. Araştırma 2011-2012 eğitim öğretim yılında Konya ilinde yer alan 10 ilköğretim okulunda gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada “Çocukların Çevreye Karşı Tutum ve Bilgileri” ölçeği uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin çevre bilgi puanları arasında; sınıf, cinsiyet, anne-baba eğitim düzeyi ve okul değişkenine göre anlamlı fark bulunmuştur. Öğrencilerin çevre tutum puanları arasında ise; cinsiyet ve okul değişkenine göre anlamlı fark gözlenmiştir (Gök ve Afyon, 2015).

BÖLÜM III

YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde, problemin çözümünde izlenen yönetime yer verilmiştir. Bunun yanında araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama aracı ve toplanan verilerin çözümlenmesinde yararlanılan istatistiksel yöntem ve teknikler açıklanmıştır.

3.1. ARAŞTIRMA DESENİ

Bilimsel araştırmalarda konu kadar kullanılan bilimsel metot da çok önemlidir. Yapılacak olan çalışmanın kendine ait yöntemler sonucunda bilimsel sonuçlar elde edilebilmektedir. Yapılan araştırmada en çok dikkat edilmesi gereken şey araştırma ile çözüm yolunun birbiriyle uyumlu olmasıdır. Çalışmamızda nicel araştırma yaklaşımlarından biri olan betimsel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Betimsel araştırmalar genelde olan bir problem durumunu açığa kavuşturmak, değerlendirme yapmak ve problemin olayları arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak için kullanılmaktadır.

Çepni, betimsel araştırmanın amacının araştırılan problemi tanımlamak ve açıklamak olduğundan bahsetmektedir (Çepni, 2009: 64). Adayların bilinçli su tüketimi davranışları betimsel araştırma yöntemlerinden tarama metodu kullanılarak belirlenmiştir. Alan taramaları (survey) genellikle elde olan problem durumunu belirlemek amacıyla gerçekleştirilmektedir. Survey yönteminde örneklem oldukça geniş tutulmaktadır. Bundan dolayı anket kullanılmaktadır (Çepni, 2009: 65).

3.2. ÇALIŞMA GRUBU

Araştırmada; Necmettin Erbakan Üniversitesi, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi ve Aksaray Üniversitesi Eğitim Fakültesinin Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünün 1., 2., 3. ve 4. sınıflarda okuyan öğretmen adaylarının bilinçli su tüketim davranışlarının ölçülmesi amacıyla betimsel araştırma yöntemlerinden

tarama (survey) modeli kullanılmıştır. Anket tekniği ile var olan durum betimlenmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda öğretmen adaylarının bilinçli su tüketim davranışlarını belirlemek için önceden kullanılmış ve uygulama izni alınan “Bilinçli Su Tüketim Ölçeği” kullanılmıştır.

3.3. EVREN VE ÖRNEKLEM

Araştırmanın evrenini; Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi, Aksaray Üniversitesi ve Çanakkale 18 Mart Üniversitesi’nin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği programında okuyan Fen Bilgisi öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi, Aksaray Üniversitesi ve Çanakkale 18 Mart Üniversitesi’nin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği ana bilim dallarında okuyan son sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

3.4. VERİ TOPLAMA ARACI

Araştırmada öğretmen adaylarının suya karşı tutumları ve bilinçli su tüketimi davranışlarının belirlenmesi amacıyla iki bölümden oluşan bir envanter uygulanmıştır. Envanterin birinci bölümünde öğretmen adaylarının kişisel bilgilerini öğrenmeyi amaçlayan kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Bu formda adayların cinsiyetlerini, üniversitelerini, yaşlarını ve yaşadıkları yerleşim birimini belirlemeye yönelik sorulara yer verilmiştir.

Envanterin ikinci bölümünde ise sunulan “Bilinçli Su Tüketimi Ölçeği” kullanılmıştır. Bilinçli su tüketim ölçeği; Ali Alaş, Mustafa Kışoğlu, Tuncay Tunç ve Hasan Gürbüz tarafından geliştirilerek güvenilirlik ve geçerliliği hesaplanmıştır. Ölçeğin güvenilirlik katsayısı (α) 0,656 olarak hesaplanmıştır. Bu da ölçeğin güvenilir olduğunun göstergesi kabul edilmektedir (Aktaran: Alaş vd., 2009: 42).

3.5. VERİLERİN TOPLANMASI

Ölçme aracı; 2017-2018 eğitim öğretim yılının I. döneminde Necmettin Erbakan Üniversitesi’nde, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi’nde ve Aksaray Üniversitesi’nin Eğitim Fakültelerinin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Fen

Bilgisi Öğretmenliği Bölümünde okuyan öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Toplam uygulanan envanter 312 kişiye uygulanmıştır. Uygulama hakkında öğrencilere bilgi verilmiş ve cevaplamaları konusunda yeterli zaman tanınmıştır.

3.6. VERİLERİN ANALİZİ

Araştırmada verilerin istatistiksel analizi bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisini ortaya koyacak bir model içinde ele alınmıştır. Verilerin analizi sürecinde SPSS 22.0 paket programı kullanılmıştır. Araştırma kapsamında kullanılan ölçme aracı ile toplanan verilere ilişkin frekans ve yüzdelik dağılımlar bulunmuş, elde edilen sonuçlar tablolaştırılarak bulgular bölümünde yorumlanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Yapılan çalışmada kullanılan Bilinçli Su Tüketim ölçeği iki kısımdan oluşmaktadır. Envanterin birinci kısmında kişisel bilgi formu yer almaktadır. Kişisel bilgi formunda adayların cinsiyet, yaş, yerleşim yeri ve üniversitelerinin yer aldığı bölüm bulunmaktadır. İkinci kısımda ise 13 maddeden oluşan 3'lü likert tipi bilinçli su tüketim ölçeği yer almaktadır. Bunlar her zaman, ara sıra, hiçbir zaman olmak üzere 3'lü puan sistemine bağlıdır. 2 her zaman, 1 ara sıra, 0 hiçbir zaman olarak puanlanmıştır. Bu ölçekten alınacak en yüksek puan 26'dır. SPSS analizinde kullanacağımız programımız SPSS 22.0 sürümüdür.

Geliştirilen ölçme araçlarının güvenirliğinin belirlenmesinde genellikle cronbach's alpha kullanılmaktadır. Cronbach's alpha, ölçeğin güvenirliğini belirlemek için kullanılır (Kula Kartal ve Mor Dirlik, 2016: 1869). Ölçeğin cronbach's alpha değeri 0,656'dır yani bu ölçek %65,6 güvenirlidir. Aşağıda Tablo-10'da görüldüğü gibi 13 tane maddenin cronbach's alfa değeri 0,656'dır. Veriler SPSS 22.0 versiyonuyla hesaplaması gerçekleştirilmiştir.

Aşağıda yapılmış olan çalışmanın güvenirliğini ölçmek için kullandığımız cronbach's alpha, maddelerin silinmesi halinde ölçek ortalaması, ölçek varyansı, düzeltilmiş madde toplam korelasyonu ve her bir madde çıkarıldığında elde edilen cronbach's alpha değerleri Tablo-10'da sunulmuştur.

Tablo-9: Bilinçli Su Tüketim Ölçeğinin Alfa(α) Güvenirlilik Katsayısı, Maddelerin Silinmesi Halinde Ölçek Ortalaması, Ölçek Varyansı, Düzeltilmiş Madde Toplam Korelasyonu ve Her Bir Madde Çıkarıldığında Elde Edilen Cronbach's Alpha Değerleri.

Cronbach's Alpha	N
0.656	13

	Madde silinir ise ölçek ortalaması	Madde silinir ise ölçek varyansı	Düzeltilmiş madde toplam korelasyonu	Madde silinmiş ise Cronbach-Alfa
B1	16.30	12.430	0.292	0.637
B2	16.07	13.027	0.196	0.651
B3	16.34	12.556	0.156	0.665
B4	15.99	12.871	0.292	0.639
B5	16.12	12.667	0.314	0.635
B6	16.01	12.630	0.346	0.631
B7	16.56	12.304	0.297	0.636
B8	16.50	11.743	0.384	0.620
B9	16.71	12.142	0.320	0.632
B10	16.83	12.141	0.270	0.642
B11	16.90	11.467	0.404	0.616
B12	15.99	13.084	0.203	0.649
B13	16.73	12.254	0.306	0.634

Bu tabloda B1 birinci madde, B2 ikinci madde, ..., B13 13.madde olarak adlandırılmıştır. B1'nci madde ölçekten çıkarılırsa ölçeğin güvenilirliği 0,637 (%63,7), B2'nci madde çıkarılırsa güvenilirliği 0,651 (%65,1), B3'nci madde çıkarılırsa güvenilirliği 0,665 (%66,5), B4'nci madde çıkarılırsa güvenilirliği 0,639 (%63,9), B5'nci madde çıkarılırsa güvenilirliği 0,635 (%63,5), B6'nci madde çıkarılırsa güvenilirliği 0,631 (%63,1), B7'nci madde çıkarılırsa güvenilirliği 0,636 (%63,6), B8'nci madde çıkarılırsa güvenilirliği 0,620 (%62,0), B9'nci madde çıkarılırsa güvenilirliği 0,632 (%63,2), B10'nci madde çıkarılırsa güvenilirliği 0,642 (%64,2), B11'nci madde çıkarılırsa güvenilirliği 0,616 (%61,6), B12'nci madde

çıkarılırsa güvenilirliği 0,649 (%64,9), B13'nci madde çıkarılırsa güvenilirliği 0,634 (%63,4) olur.

4.1. FREKANS TABLOLARI

Fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanan bilinçli su tüketim ölçeğinin birinci kısmında kişisel bilgi formu yer almaktadır. Kişisel bilgi formunda fen bilgisi öğretmen adaylarının cinsiyet, yaş, yerleşim yeri (Köy, İlçe, İl) ve okudukları üniversite bilgileri yer almaktadır.

Yapılan çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmeni adayların cinsiyet, üniversite ve yerleşim yeri, kişi sayıları ve yüzdeleri frekans tablosu olarak Tablo-10'de verilmiştir.

Tablo-10: Envantere Katılan Öğrencilerin Cinsiyet, Üniversite Ve Yerleşim Yeri Kişi Sayıları Ve Yüzdeleri Frekans Tablosu.

CİNSİYET	N	YÜZDE%
KADIN	257	82.37
ERKEK	55	17.63
TOPLAM	312	100
YERLEŞİM YERİ	N	YÜZDE%
KÖY	26	8.33
İLÇE	78	25.00
İL	208	66.67
TOPLAM	312	100
ÜNİVERSİTE	N	YÜZDE%
ÇANAKKALE 18 MART ÜNİVERSİTESİ	90	28.85
KONYA NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ	117	37.50
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ	105	33.65
TOPLAM	312	100

Yukarıdaki Tablo-10'e göre envantere katılan toplam 312 kişi vardır. Katılımcıların %82,37'si kadınlardan, %17,63'ü erkeklerden oluşmaktadır. Envantere katılan kişilerin %8,33'ünün yerleşim yeri köy, %25'i ilçe ve %66,67'si yerleşim yeri olarak ise ilde yaşamaktadır. Katılımcıların %28,85'i Çanakkale 18

Mart Üniversitesi'nde, %37,50'si Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi'nde ve %33,65'i Aksaray Üniversitesi'nde öğrenim görmektedir

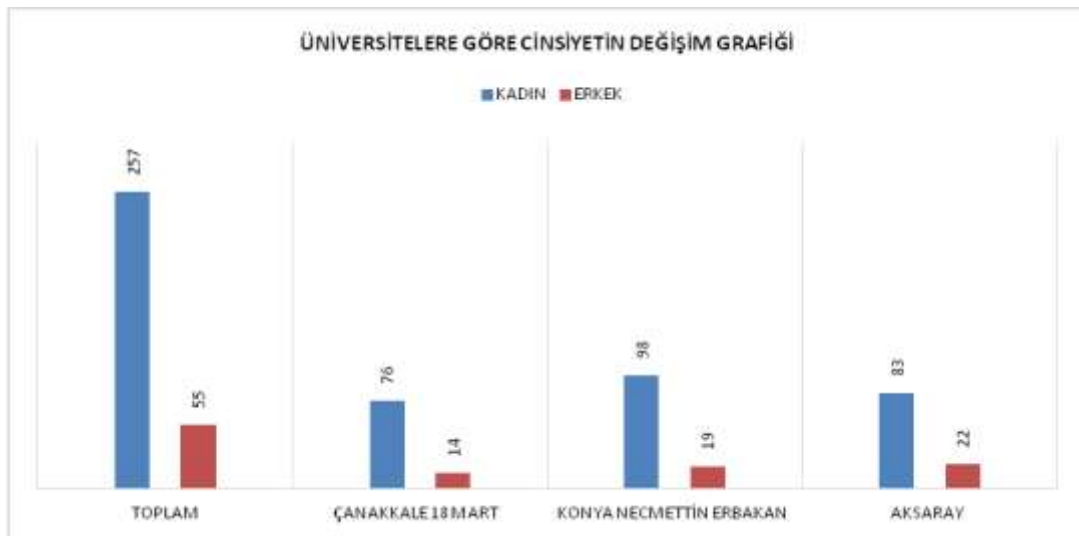
Envantere katılan 312 fen bilgisi öğretmen adayının öğrenim gördükleri üniversitelere göre cinsiyetlerinin sayısı ve yüzdeleri aşağıda Tablo-11'de verilmiştir.

Tablo-11: Envantere Katılan Fen Bilgisi Öğretmen Adayının Üniversitelere Göre Cinsiyetlerinin Sayıları Ve Yüzdelikleri Dağılımı Tablosu.

	TOPLAM		ÇANAKKALE 18 MART ÜNİVERSİTESİ		KONYA NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ		AKSARAY ÜNİVERSİTESİ	
CİNSİYET	N	YÜZDE%	N	YÜZDE%	N	YÜZDE%	N	YÜZDE%
KADIN	257	82.37	76	84.44	98	83.76	83	79.05
ERKEK	55	17.63	14	15.56	19	16.24	22	20.95
TOPLAM	312	100	90	100	117	100	105	100

Yukarıda Tablo-11'de fen bilgisi öğretmen adaylarının üniversitelere göre cinsiyet değişimi sütun grafiği şeklinde aşağıda Şekil-16'da gösterilmiştir.

Şekil-16: Üniversitelere Göre Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Cinsiyetin Değişimi Grafiği.



Yukarıda Şekil-16 ve Tablo-11’de verilen bilgilerden çıkan sonuç şu şekildedir. Toplam 312 fen bilgisi öğretmen adayının 257 tanesi kadın ve 55 tanesi erkek adaydan oluşmaktadır. Kadınların 76’sı Çanakkale 18 Mart Üniversitesi’nde, 98’i Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi’nde, 83’ü ise Aksaray Üniversitesi’nde öğrenim görmektedir. Erkeklerin 14’ü Çanakkale 18 Mart Üniversitesi’nde, 19’u Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi’nde, 22’si ise Aksaray Üniversitesi’nde öğrenim görmektedir.

Envantere katılan 312 fen bilgisi öğretmen adayının okudukları üniversitelere göre yerleşim yerlerine ait kişi sayıları ve yüzdeleri aşağıda Tablo-12’te verilmiştir.

Tablo-12: Envantere Katılan Fen Bilgisi Öğretmen Adayının Üniversitelere Göre Yerleşim Yeri Dağılımı Tablosu.

	TOPLAM		ÇANAKKALE 18 MART ÜNİVERSİTESİ		KONYA NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ		AKSARAY ÜNİVERSİTESİ	
Yerleşim Yeri	N	YÜZDE%	N	YÜZDE%	N	YÜZDE%	N	YÜZDE%
KÖY	26	8.33	2	2.35	7	5.98	12	11.43
İLÇE	78	25.00	27	31.76	25	21.37	26	24.76
İL	208	66.67	56	65.88	85	72.65	67	63.81
TOPLAM	312	100	85	100	117	100	105	100

Yukarıda Tablo-12’te fen bilgisi öğretmen adaylarının üniversitelere göre yaşanan yerleşim yerleri değişimi sütun grafiği şeklinde aşağıda Şekil-17’de gösterilmiştir.

Şekil-17: Envantere Katılan Fen Bilgisi Öğretmen Adayının Yaşanan Yerleşim Birimi.



Yukarıda Şekil-17 ve Tablo-12’te verilen bilgilerden çıkan sonuç şu şekildedir. Toplam 312 fen bilgisi öğretmeni adayının 26’sı köy, 78’i ilçede, 208’i ise ilde yaşamaktadır. Köyde yaşayanların 2’si Çanakkale 18 Mart Üniversitesi’nde, 7’si Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi’nde, 12’si Aksaray Üniversitesi’nde eğitim görmektedir. İlçede yaşayanların 27’si Çanakkale 18 Mart Üniversitesi’nde, 25’si Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi’nde, 26’si Aksaray Üniversitesi’nde eğitim görmektedir. İlde yaşayanların 56’sı Çanakkale 18 Mart Üniversitesi’nde, 85’i Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi’nde, 67’si Aksaray Üniversitesi’nde eğitim görmektedir.

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının seçeneklere verdikleri cevapların incelenmesi.

1. “Düşük su tüketimi sağlayan musluk ve duş başlıklarını tercih ederim.” Seçeneğine cevap veren fen bilgisi öğretmeni adaylarından elde edilen bilgiler şu şekildedir.

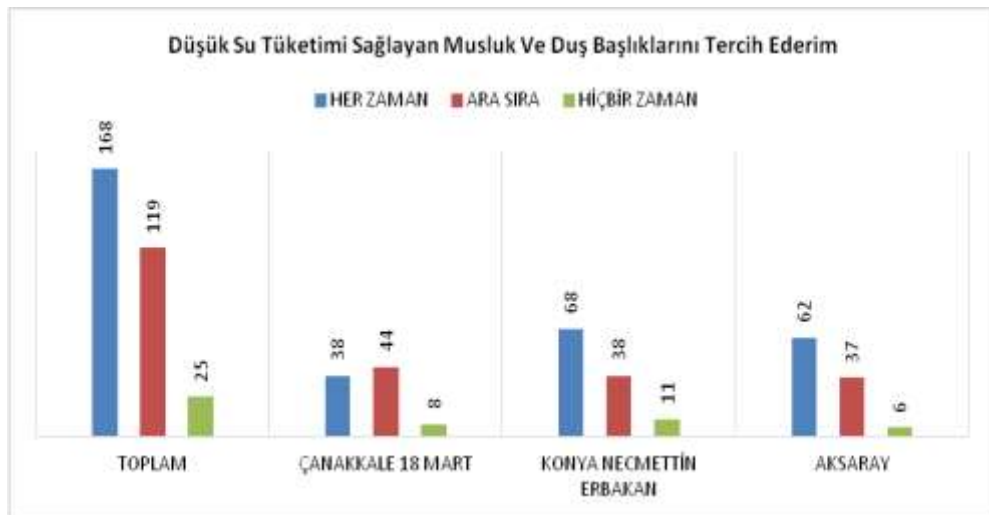
Envantere katılan katılımcıların 1. seçeneğe verdikleri cevapların üniversitelere göre sayısı ve yüzdeleri aşağıda Tablo-14’te verilmiştir.

Tablo-13: “Düşük su tüketimi sağlayan musluk ve duş başlıklarını tercih ederim.” Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı Ve Yüzdelikleri.

	TOPLAM		ÇANAKKALE 18 MART ÜNİVERSİTESİ		KONYA NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ		AKSARAY ÜNİVERSİTESİ	
	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)
HER ZAMAN	168	53.85	38	42.22	68	58.12	62	59.05
ARA SIRA	119	38.14	44	48.89	38	32.48	37	35.24
HİÇBİR ZAMAN	25	8.01	8	8.89	11	9.40	6	5.71
TOPLAM	312	100	90	100	117	100	105	100

Yukarıda Tablo-13’te fen bilgisi öğretmen adaylarının üniversitelere göre, “Düşük su tüketimi sağlayan musluk ve duş başlıklarını tercih ederim.” seçeneğine verdikleri cevapların üniversiteler göre sütun grafiği aşağıda Şekil-18’de gösterilmiştir.

Şekil-18: “Düşük su tüketimi sağlayan musluk ve duş başlıklarını tercih ederim.” Seçeneğine Cevap Verenlerin Üniversitelere Göre Cevapları.



Toplamda “Düşük su tüketimi sağlayan musluk ve duş başlıklarını tercih ederim.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 168 kişi, “Düşük su tüketimi sağlayan musluk ve duş başlıklarını tercih ederim.” seçeneğine ara sıra diye cevap

veren 119 kişi ve “Düşük su tüketimi sağlayan musluk ve duş başlıklarını tercih ederim.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 25 kişidir.

Çanakkale 18 Mart Üniversitesi’nde okuyan “Düşük su tüketimi sağlayan musluk ve duş başlıklarını tercih ederim.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 38 kişi, “Düşük su tüketimi sağlayan musluk ve duş başlıklarını tercih ederim.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 44 kişi ve “Düşük su tüketimini sağlayan musluk ve duş başlıklarını tercih ederim.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 8 kişidir.

Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi’nde okuyan “Düşük su tüketimi sağlayan musluk ve duş başlıklarını tercih ederim.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 68 kişi, “Düşük su tüketimi sağlayan musluk ve duş başlıklarını tercih ederim.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 38 kişi ve “Düşük su tüketimini sağlayan musluk ve duş başlıklarını tercih ederim.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 11 kişidir.

Aksaray Üniversitesi’nde okuyan “Düşük su tüketimi sağlayan musluk ve duş başlıklarını tercih ederim.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 62 kişi, “Düşük su tüketimi sağlayan musluk ve duş başlıklarını tercih ederim.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 37 kişi ve “Düşük su tüketimini sağlayan musluk ve duş başlıklarını tercih ederim.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 6 kişidir.

2. “Moslukları ve tuvalet rezervuarlarını kontrol eder, su damlatanların tamir edilmesini sağlarım.” seçeneğine cevap veren fen bilgisi öğretmeni adaylarından elde edilen bilgiler şu şekildedir.

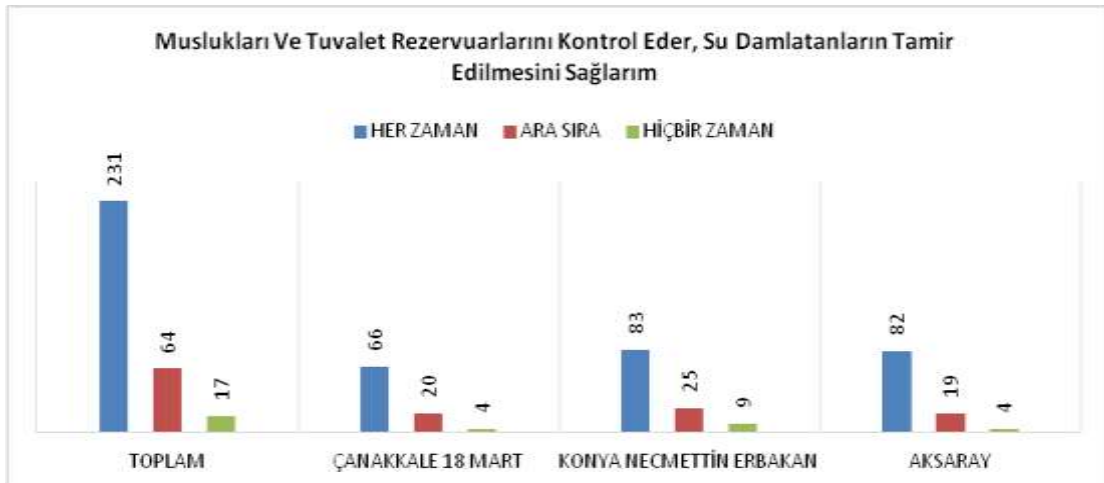
Envantere katılan katılımcıların 2. seçeneğe verdikleri cevapların üniversitelere göre sayısı ve yüzdeleri aşağıda Tablo-14’te verilmiştir.

Tablo-14: “Muslukları ve tuvalet rezervuarlarını kontrol eder, su damlatanların tamir edilmesini sağlarım.” Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı Ve Yüzdelikleri.

	TOPLAM		ÇANAKKALE 18 MART ÜNİVERSİTESİ		KONYA NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ		AKSARAY ÜNİVERSİTESİ	
	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)
HER ZAMAN	231	74.04	66	73.33	83	70.94	82	78.10
ARA SIRA	64	20.51	20	22.22	25	21.37	19	18.10
HİÇBİR ZAMAN	17	5.45	4	4.44	9	7.69	4	3.81
TOPLAM	312	100	90	100	117	100	105	100

Yukarıda Tablo-14’te fen bilgisi öğretmen adaylarının üniversitelere göre, “Muslukları ve tuvalet rezervuarlarını kontrol eder, su damlatanların tamir edilmesini sağlarım.” seçeneğine verdikleri cevapların üniversiteler göre sütun grafiği aşağıda Şekil-19’da gösterilmiştir.

Şekil-19: “Muslukları ve tuvalet rezervuarlarını kontrol eder, su damlatanların tamir edilmesini sağlarım.” Seçeneğine Cevap Verenlerin Üniversitelere Göre Cevapları.



Toplamda “Muslukları ve tuvalet rezervuarlarını kontrol eder, su damlatanların tamir edilmesini sağlarım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren

231 kişi, “Muslukları ve tuvalet rezervuarlarını kontrol eder, su damlatanların tamir edilmesini sağlarım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 64 kişi ve “Muslukları ve tuvalet rezervuarlarını kontrol eder, su damlatanların tamir edilmesini sağlarım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 17 kişidir.

Çanakkale 18 Mart Üniversitesi’nde okuyan “Muslukları ve tuvalet rezervuarlarını kontrol eder, su damlatanların tamir edilmesini sağlarım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 66 kişi, “Muslukları ve tuvalet rezervuarlarını kontrol eder, su damlatanların tamir edilmesini sağlarım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 20 kişi ve “Muslukları ve tuvalet rezervuarlarını kontrol eder, su damlatanların tamir edilmesini sağlarım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 4 kişidir.

Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi’nde okuyan “Muslukları ve tuvalet rezervuarlarını kontrol eder, su damlatanların tamir edilmesini sağlarım konusunda her zaman dikkat ederim.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 83 kişi, “Muslukları ve tuvalet rezervuarlarını kontrol eder, su damlatanların tamir edilmesini sağlarım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 25 kişi ve “Muslukları ve tuvalet rezervuarlarını kontrol eder, su damlatanların tamir edilmesini sağlarım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 9 kişidir.

Aksaray Üniversitesi’nde okuyan “Muslukları ve tuvalet rezervuarlarını kontrol eder, su damlatanların tamir edilmesini sağlarım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 82 kişi, “Muslukları ve tuvalet rezervuarlarını kontrol eder, su damlatanların tamir edilmesini sağlarım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 19 kişi ve “Muslukları ve tuvalet rezervuarlarını kontrol eder, su damlatanların tamir edilmesini sağlarım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 4 kişidir.

3.“ Evimizde dijital su sayacı kullanıyoruz.” seçeneğine cevap veren fen bilgisi öğretmeni adaylarından elde edilen bilgiler şu şekildedir.

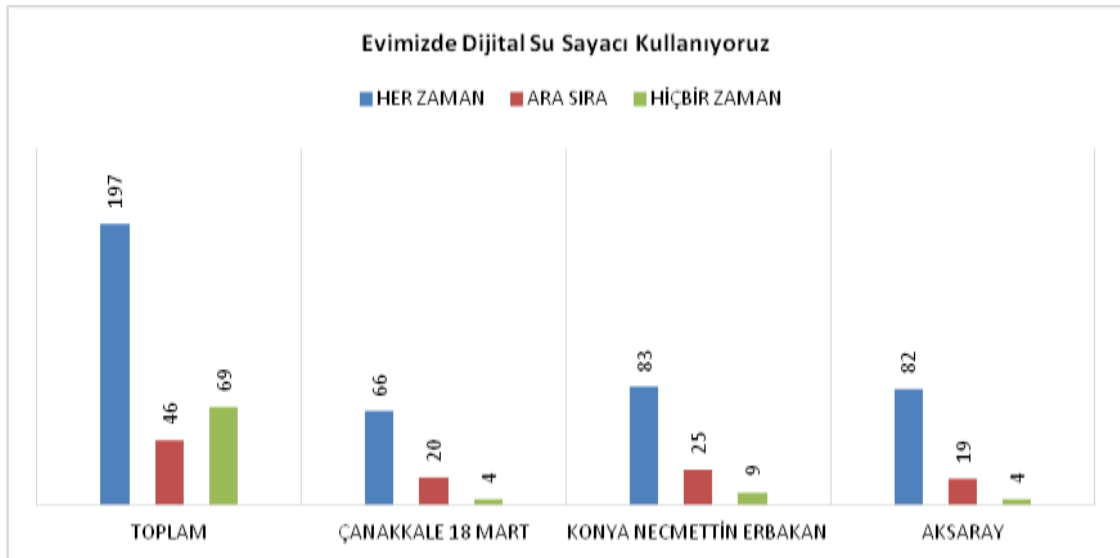
Envantere katılan katılımcıların 3. seçeneğe verdikleri cevapların üniversitelere göre sayısı ve yüzdeleri aşağıda Tablo-15’de verilmiştir.

Tablo-15: “Evimizde dijital su sayacı kullanıyoruz.” Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı Ve Yüzdelikleri.

	TOPLAM		ÇANAKKALE 18 MART ÜNİVERSİTESİ		KONYA NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ		AKSARAY ÜNİVERSİTESİ	
	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)
HER ZAMAN	197	63.14	59	65.56	79	67.52	59	56.19
ARA SIRA	46	14.74	17	18.89	17	14.53	12	11.43
HİÇBİR ZAMAN	69	22.12	14	15.56	21	17.95	34	32.38
TOPLAM	312	100	90	100	117	100	105	100

Yukarıda Tablo-15’de fen bilgisi öğretmen adaylarının üniversitelere göre, “Evimizde dijital su sayacı kullanıyoruz.” seçeneğine verdikleri cevapların üniversiteler göre sütun grafiği aşağıda Şekil-20’de gösterilmiştir.

Şekil-20: “Evimizde dijital su sayacı kullanıyoruz.” Seçeneğinin Üniversitelere Göre Cevapları.



Toplamda “Evimizde dijital su sayacı kullanıyoruz.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 197 kişi, “Evimizde dijital su sayaç kullanıyoruz.” seçeneğine ara

sıra diye cevap veren 46 kişi ve “Evimizde dijital su sayacı kullanıyoruz.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren 69 kişidir.

Çanakkale 18 Mart Üniversitesi’nde okuyan “Evimizde dijital su sayacı kullanıyoruz.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 59 kişi, “Evimizde dijital su sayacı kullanıyoruz.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 17 kişi ve “Evimizde dijital su sayacı kullanıyoruz.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren 14 kişidir.

Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi’nde okuyan “Evimizde dijital su sayacı kullanıyoruz.” seçeneğine her zaman diyen 79 kişi, “Evimizde dijital su sayacı kullanıyoruz.” seçeneğine ara sıra diyen ise 17 kişi ve “Evimizde dijital su sayacı kullanıyoruz.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren 21 kişidir.

Aksaray Üniversitesi’nde okuyan “Evimizde dijital su sayacı kullanıyoruz.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 59 kişi, “Evimizde dijital su sayacı kullanıyoruz.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 12 kişi ve “Evimizde dijital su sayacı kullanıyoruz.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 34 kişidir.

4. “Tıraş olurken, ellerimi yıkarken, dişlerimi fırçalarken, bulaşıkları sabunlarken musluğu kapatırım.” seçeneğine cevap veren fen bilgisi öğretmeni adaylarından elde edilen bilgiler şu şekildedir.

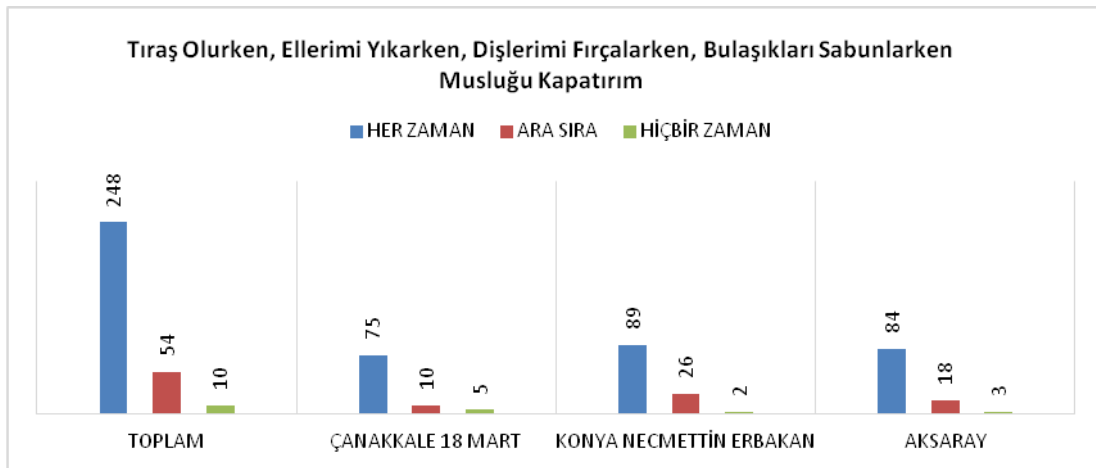
Envantere katılan katılımcıların 4. seçeneğe verdikleri cevapların üniversitelere göre sayısı ve yüzdeleri aşağıda Tablo-17’de verilmiştir.

Tablo-16: “Tıraş olurken, ellerimi yıkarken, dişlerimi fırçalarken, bulaşıkları sabunlarken musluğu kapatırım.” Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı Ve Yüzdelikleri.

	TOPLAM		ÇANAKKALE 18 MART ÜNİVERSİTESİ		KONYA NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ		AKSARAY ÜNİVERSİTESİ	
	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)
HER ZAMAN	248	79.49	75	83.33	89	76.07	84	80.00
ARA SIRA	54	17.31	10	11.11	26	22.22	18	17.14
HİÇBİR ZAMAN	10	3.21	5	5.56	2	1.71	3	2.86
TOPLAM	312	100	90	100	117	100	105	100

Yukarıda Tablo-16’de fen bilgisi öğretmen adaylarının üniversitelere göre, “Tıraş olurken, ellerimi yıkarken, dişlerimi fırçalarken, bulaşıkları sabunlarken musluğu kapatırım.” seçeneğine verdikleri cevapların üniversiteler göre sütun grafiği aşağıda Şekil-21’de gösterilmiştir.

Şekil-21: “Tıraş olurken, ellerimi yıkarken, dişlerimi fırçalarken, bulaşıkları sabunlarken musluğu kapatırım.” Seçeneğinin Üniversitelere Göre Cevapları.



Toplamda “Tıraş olurken, ellerimi yıkarken, dişlerimi fırçalarken, bulaşıkları sabunlarken musluğu kapatırım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 248 kişi, “Tıraş olurken, ellerimi yıkarken, dişlerimi fırçalarken, bulaşıkları sabunlarken musluğu kapatırım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 54 kişi ve “Tıraş olurken,

ellerimi yıkarken, dişlerimi fırçalarken, bulaşıkları sabunlarken musluğu kapatırım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren 10 kişidir.

Çanakkale 18 Mart Üniversitesi’nde okuyan “Tıraş olurken, ellerimi yıkarken, dişlerimi fırçalarken, bulaşıkları sabunlarken musluğu kapatırım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 75 kişi, “Tıraş olurken, ellerimi yıkarken, dişlerimi fırçalarken, bulaşıkları sabunlarken musluğu kapatırım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren ise 10 kişi ve “Tıraş olurken, ellerimi yıkarken, dişlerimi fırçalarken, bulaşıkları sabunlarken musluğu kapatırım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren 5 kişidir.

Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi’nde okuyan “Tıraş olurken, ellerimi yıkarken, dişlerimi fırçalarken, bulaşıkları sabunlarken musluğu kapatırım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 89 kişi, “Tıraş olurken, ellerimi yıkarken, dişlerimi fırçalarken, bulaşıkları sabunlarken musluğu kapatırım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 26 kişi ve “Tıraş olurken, ellerimi yıkarken, dişlerimi fırçalarken, bulaşıkları sabunlarken musluğu kapatırım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren 2 kişidir.

Aksaray Üniversitesi’nde okuyan “Tıraş olurken, ellerimi yıkarken, dişlerimi fırçalarken, bulaşıkları sabunlarken musluğu kapatırım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 84 kişi, “Tıraş olurken, ellerimi yıkarken, dişlerimi fırçalarken, bulaşıkları sabunlarken musluğu kapatırım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 18 kişi ve “Tıraş olurken, ellerimi yıkarken, dişlerimi fırçalarken, bulaşıkları sabunlarken musluğu kapatırım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren 3 kişidir.

5. “Bulaşık ve çamaşır makinesini tamamen dolmadan kullanmam.”
Seçeneğine cevap veren fen bilgisi öğretmeni adaylarından elde edilen bilgiler şu şekildedir.

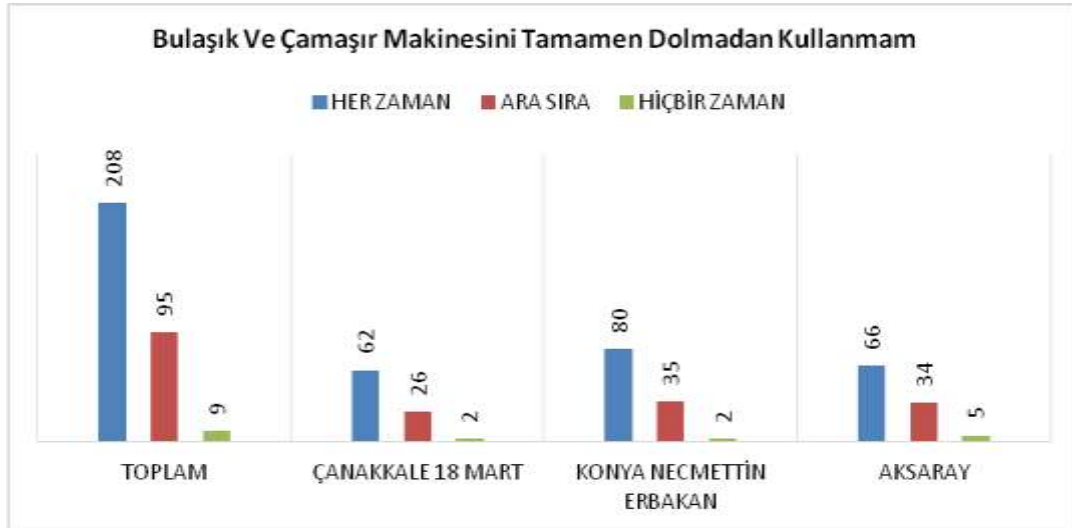
Envantere katılan katılımcıların 5. seçeneğe verdikleri cevapların üniversitelere göre sayısı ve yüzdeleri aşağıda Tablo-17’de verilmiştir.

Tablo-17: “Bulaşık ve çamaşır makinesini tamamen dolmadan kullanmam.” Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı Ve Yüzdelikleri.

	TOPLAM		ÇANAKKALE 18 MART ÜNİVERSİTESİ		KONYA NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ		AKSARAY ÜNİVERSİTESİ	
	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)
HER ZAMAN	208	66.67	62	68.89	80	68.38	66	62.86
ARA SIRA	95	30.45	26	28.89	35	29.91	34	32.38
HİÇBİR ZAMAN	9	2.88	2	2.22	2	1.71	5	4.76
TOPLAM	312	100	90	100	117	100	105	100

Yukarıda Tablo-17’de fen bilgisi öğretmen adaylarının üniversitelere göre, “Bulaşık ve çamaşır makinesini tamamen dolmadan kullanmam.” seçeneğine verdikleri cevapların üniversiteler göre sütun grafiği aşağıda Şekil-22’de gösterilmiştir.

Şekil-22: “Bulaşık ve çamaşır makinesini tamamen dolmadan kullanmam.” Seçeneğinin Üniversitelere Göre Cevapları.



Toplamda “Bulaşık ve çamaşır makinesini tamamen dolmadan kullanmam.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 208 kişi, “Bulaşık ve çamaşır makinesini tamamen dolmadan kullanmam.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 95 kişi ve

“Bulaşık ve çamaşır makinesini tamamen dolmadan kullanmam.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren 9 kişidir.

Çanakkale 18 Mart Üniversitesi’nde okuyan “Bulaşık ve çamaşır makinesini tamamen dolmadan kullanmam.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 62 kişi, “Bulaşık ve çamaşır makinesini tamamen dolmadan kullanmam.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 26 kişi ve “Bulaşık ve çamaşır makinesini tamamen dolmadan kullanmam.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 2 kişidir.

Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi’nde okuyan “Bulaşık ve çamaşır makinesini tamamen dolmadan kullanmam.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 80 kişi, “Bulaşık ve çamaşır makinesini tamamen dolmadan kullanmam konusunda ara sıra tercih ederim.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 35 kişi ve “Bulaşık ve çamaşır makinesini tamamen dolmadan kullanmam.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren 2 kişidir.

Aksaray Üniversitesi’nde okuyan “Bulaşık ve çamaşır makinesini tamamen dolmadan kullanmam.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 66 kişi, “Bulaşık ve çamaşır makinesini tamamen dolmadan kullanmam.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 34 kişi ve “Bulaşık ve çamaşır makinesini tamamen dolmadan kullanmam.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 5 kişidir.

6. “Bulaşık ve çamaşır makinesi alırken su tasarruflu olmasına dikkat ederim.” seçeneğine cevap veren fen bilgisi öğretmeni adaylarından elde edilen bilgiler şu şekildedir.

Envantere katılan katılımcıların 6. seçeneğe verdikleri cevapların üniversitelere göre sayısı ve yüzdeleri aşağıda Tablo-18’da verilmiştir.

Tablo-18: “Bulaşık ve çamaşır makinesi alırken su tasarruflu olmasına dikkat ederim.” Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı Ve Yüzdelikleri.

	TOPLAM		ÇANAKKALE 18 MART ÜNİVERSİTESİ		KONYA NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ		AKSARAY ÜNİVERSİTESİ	
	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)
HER ZAMAN	242	77.56	62	68.89	97	82.91	83	79.05
ARA SIRA	59	18.91	22	24.44	18	15.38	19	18.10
HİÇBİR ZAMAN	11	3.53	6	6.67	2	1.71	3	2.86
TOPLAM	312	100	90	100	117	100	105	100

Yukarıda Tablo-18’de fen bilgisi öğretmen adaylarının üniversitelere göre, “Bulaşık ve çamaşır makinesi alırken su tasarruflu olmasına dikkat ederim.” seçeneğine verdikleri cevapların üniversiteler göre sütun grafiği aşağıdaki Şekil-23’te gösterilmiştir.

Şekil-23: “Bulaşık ve çamaşır makinesi alırken su tasarruflu olmasına dikkat ederim.” Seçeneğinin Üniversitelere Göre Cevapları.



Toplamda “Bulaşık ve çamaşır makinesi alırken su tasarruflu olmasına dikkat ederim.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 242 kişi, “Bulaşık ve çamaşır makinesi alırken su tasarruflu olmasına dikkat ederim.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 59 kişi ve “Bulaşık ve çamaşır makinesi alırken su tasarruflu olmasına dikkat ederim.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 11 kişidir.

Çanakkale 18 Mart Üniversitesi'nde okuyan “Bulaşık ve çamaşır makinesi alırken su tasarruflu olmasına dikkat ederim.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 62 kişi, “Bulaşık ve çamaşır makinesi alırken su tasarruflu olmasına dikkat ederim.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 22 kişi ve “Bulaşık ve çamaşır makinesi alırken su tasarruflu olmasına dikkat ederim.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 6 kişidir.

Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi'nde okuyan “Bulaşık ve çamaşır makinesi alırken su tasarruflu olmasına dikkat ederim.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 97 kişi, “Bulaşık ve çamaşır makinesi alırken su tasarruflu olmasına dikkat ederim.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 18 kişi ve “Bulaşık ve çamaşır makinesi alırken su tasarruflu olmasına dikkat ederim.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 2 kişidir.

Aksaray Üniversitesi'nde okuyan “Bulaşık ve çamaşır makinesi alırken su tasarruflu olmasına dikkat ederim.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 83 kişi, “Bulaşık ve çamaşır makinesi alırken su tasarruflu olmasına dikkat ederim.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 19 kişi ve “Bulaşık ve çamaşır makinesi alırken su tasarruflu olmasına dikkat ederim.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 3 kişidir.

7. “Meyve ve sebzeleri akan su yerine bir kap içine doldurulmuş su ile yıkırım.” Seçeneğine cevap veren fen bilgisi öğretmeni adaylarından elde edilen bilgiler şu şekildedir.

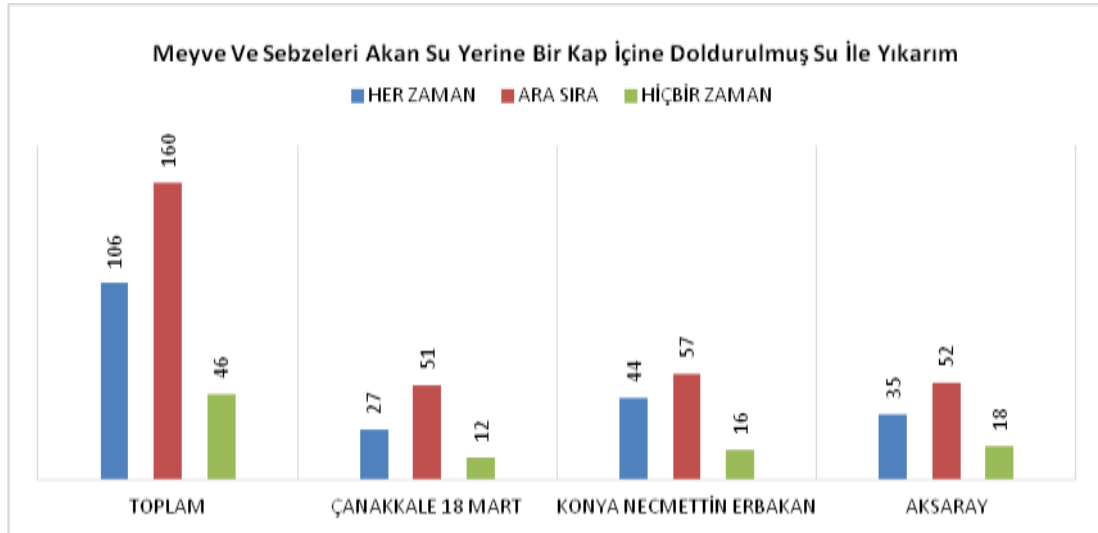
Envantere katılan katılımcıların 7. seçeneğe verdikleri cevapların üniversitelere göre sayısı ve yüzdeleri aşağıda Tablo-19'da verilmiştir.

Tablo-19: “Meyve ve sebzeleri akan su yerine bir kap içine doldurulmuş su ile yıkarım.” Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı Ve Yüzdelikleri.

	TOPLAM		ÇANAKKALE 18 MART ÜNİVERSİTESİ		KONYA NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ		AKSARAY ÜNİVERSİTESİ	
	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)
HER ZAMAN	106	33.97	27	30.00	44	37.61	35	33.33
ARA SIRA	160	51.28	51	56.67	57	48.72	52	49.52
HİÇBİR ZAMAN	46	14.74	12	13.33	16	13.68	18	17.14
TOPLAM	312	100	90	100	117	100	105	100

Yukarıda Tablo-19’da fen bilgisi öğretmen adaylarının üniversitelere göre, “Meyve ve sebzeleri akan su yerine bir kap içine doldurulmuş su ile yıkarım.” seçeneğine verdikleri cevapların üniversiteler göre sütun grafiği aşağıdaki Şekil-24’de gösterilmiştir.

Şekil-24: “Meyve ve sebzeleri akan su yerine bir kap içine doldurulmuş su ile yıkarım.” Seçeneğinin Üniversitelere Göre Cevapları.



Toplamda “Meyve ve sebzeleri akan su yerine bir kap içine doldurulmuş su ile yıkarım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 106 kişi, “Meyve ve sebzeleri akan su yerine bir kap içine doldurulmuş su ile yıkarım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 160 kişi ve “Meyve ve sebzeleri akan su yerine bir kap içine

doldurulmuş su ile yıkarım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 46 kişidir.

Çanakkale 18 Mart Üniversitesi’nde okuyan “Meyve ve sebzeleri akan su yerine bir kap içine doldurulmuş su ile yıkarım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 27 kişi, “Meyve ve sebzeleri akan su yerine bir kap içine doldurulmuş su ile yıkarım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 51 kişi ve “Meyve ve sebzeleri akan su yerine bir kap içine doldurulmuş su ile yıkarım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 12 kişidir.

Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi’nde okuyan “Meyve ve sebzeleri akan su yerine bir kap içine doldurulmuş su ile yıkarım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 44 kişi, “Meyve ve sebzeleri akan su yerine bir kap içine doldurulmuş su ile yıkarım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 57 kişi ve “Meyve ve sebzeleri akan su yerine bir kap içine doldurulmuş su ile yıkarım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 16 kişidir.

Aksaray Üniversitesi’nde okuyan “Meyve ve sebzeleri akan su yerine bir kap içine doldurulmuş su ile yıkarım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 35 kişi, “Meyve ve sebzeleri akan su yerine bir kap içine doldurulmuş su ile yıkarım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 52 kişi ve “Meyve ve sebzeleri akan su yerine bir kap içine doldurulmuş su ile yıkarım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 18 kişidir.

8. “Bahçe ve çiçekleri sulamak için sabah ya da akşamüstü saatleri tercih ederim.” Seçeneğine cevap veren fen bilgisi öğretmeni adaylarından elde edilen bilgiler şu şekildedir.

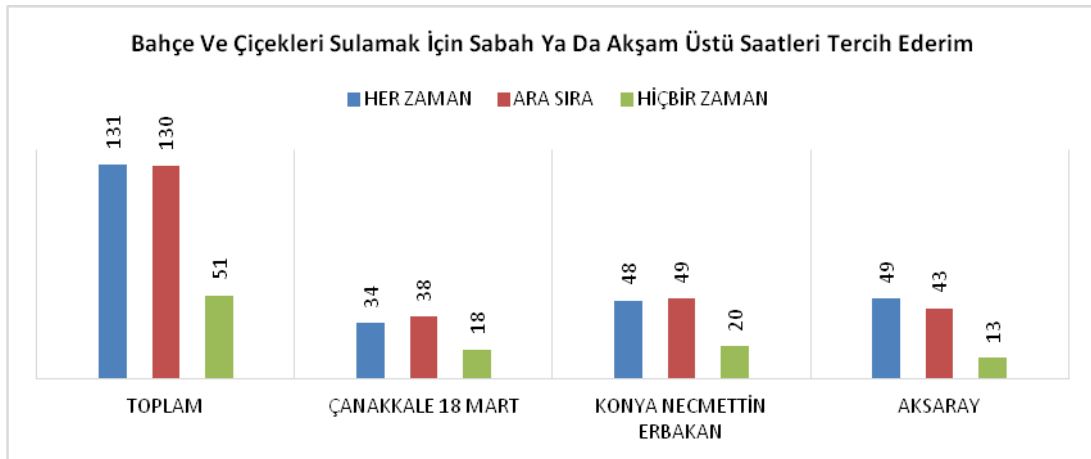
Envantere katılan katılımcıların 8. seçeneğe verdikleri cevapların üniversitelere göre sayısı ve yüzdeleri aşağıda Tablo-20’de verilmiştir.

Tablo-20: “Bahçe ve çiçekleri sulamak için sabah ya da akşamüstü saatleri tercih ederim.” Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı Ve Yüzdelikleri.

	TOPLAM		ÇANAKKALE 18 MART ÜNİVERSİTESİ		KONYA NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ		AKSARAY ÜNİVERSİTESİ	
	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)
HER ZAMAN	131	41.99	34	37.78	48	41.03	49	46.67
ARA SIRA	130	41.67	38	42.22	49	41.88	43	40.95
HİÇBİR ZAMAN	51	16.35	18	20.00	20	17.09	13	12.38
TOPLAM	312	100	90	100	117	100	105	100

Yukarıda Tablo-20’de fen bilgisi öğretmen adaylarının üniversitelere göre, “Bahçe ve çiçekleri sulamak için sabah ya da akşamüstü saatleri tercih ederim.” seçeneğine verdikleri cevapların üniversiteler göre sütun grafiği aşağıda Şekil-25’te gösterilmiştir.

Şekil-25: “Bahçe ve çiçekleri sulamak için sabah ya da akşamüstü saatleri tercih ederim.” Seçeneğinin Üniversitelere Göre Cevapları.



Toplamda “Bahçe ve çiçekleri sulamak için sabah ya da akşamüstü saatleri tercih ederim” seçeneğine her zaman diye cevap veren 131 kişi, “Bahçe ve çiçekleri sulamak için sabah ya da akşamüstü saatleri tercih ederim.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 130 kişi ve “Bahçe ve çiçekleri sulamak için sabah ya da akşamüstü saatleri tercih ederim.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 51 kişidir.

Çanakkale 18 Mart Üniversitesi'nde okuyan “Bahçe ve çiçekleri sulamak için sabah ya da akşamüstü saatleri tercih ederim.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 34 kişi, “Bahçe ve çiçekleri sulamak için sabah ya da akşamüstü saatleri tercih ederim.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 38 kişi ve “Bahçe ve çiçekleri sulamak için sabah ya da akşamüstü saatleri tercih ederim.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 18 kişidir.

Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi'nde okuyan “Bahçe ve çiçekleri sulamak için sabah ya da akşamüstü saatleri tercih ederim.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 48 kişi, “Bahçe ve çiçekleri sulamak için sabah ya da akşamüstü saatleri tercih ederim.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 49 kişi ve “Bahçe ve çiçekleri sulamak için sabah ya da akşamüstü saatleri tercih ederim.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 20 kişidir.

Aksaray Üniversitesi'nde okuyan “Bahçe ve çiçekleri sulamak için sabah ya da akşamüstü saatleri tercih ederim.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 49 kişi, “Bahçe ve çiçekleri sulamak için sabah ya da akşamüstü saatleri tercih ederim.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 43 kişi ve “Bahçe ve çiçekleri sulamak için sabah ya da akşamüstü saatleri tercih ederim.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 13 kişidir.

9. “Duş süremi kısa tutarım.” Seçeneğine cevap veren fen bilgisi öğretmeni adaylarından elde edilen bilgiler şu şekildedir.

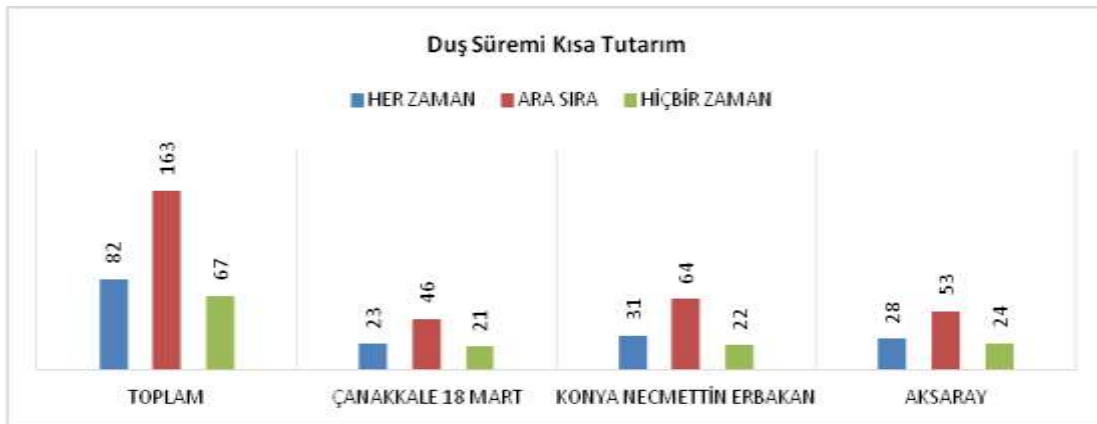
Envantere katılan katılımcıların 9. seçeneğe verdikleri cevapların üniversitelere göre sayısı ve yüzdeleri aşağıda Tablo-21’de verilmiştir.

Tablo-21: “Duş süremi kısa tutarım.” Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı Ve Yüzdelikleri.

	TOPLAM		ÇANAKKALE 18 MART ÜNİVERSİTESİ		KONYA NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ		AKSARAY ÜNİVERSİTESİ	
	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)
HER ZAMAN	82	26.28	23	25.56	31	26.50	28	26.67
ARA SIRA	163	52.24	46	51.11	64	54.70	53	50.48
HİÇBİR ZAMAN	67	21.47	21	23.33	22	18.80	24	22.86
TOPLAM	312	100	90	100	117	100	105	100

Yukarıda Tablo-21’de fen bilgisi öğretmen adaylarının üniversitelere göre, “Duş süremi kısa tutarım.” seçeneğine verdikleri cevapların üniversitelere göre sütun grafiği aşağıda Şekil-26’da gösterilmiştir.

Şekil- 26: “Duş süremi kısa tutarım.” Seçeneğinin Üniversitelere Göre Cevapları.



Toplamda “Duş süremi kısa tutarım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 82 kişi, “Duş süremi kısa tutarım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 163 kişi ve “Duş süremi kısa tutarım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 67 kişidir.

Çanakkale 18 Mart Üniversitesi’nde okuyan “Duş süremi kısa tutarım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 23 kişi, “Duş süremi kısa tutarım.”

seçeneğine ara sıra diye cevap veren 46 kişi ve “Duş süremi kısa tutarım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 21 kişidir.

Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi’nde okuyan “Duş süremi kısa tutarım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 31 kişi, “Duş süremi kısa tutarım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 64 kişi ve “Duş süremi kısa tutarım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 22 kişidir.

Aksaray Üniversitesi’nde okuyan “Duş süremi kısa tutarım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 28 kişi, “Duş süremi kısa tutarım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 53 kişi ve “Duş süremi kısa tutarım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 24 kişidir.

10. “Artan çay suyunu çiçekleri sulamak için kullanırım.” Seçeneğine cevap veren fen bilgisi öğretmeni adaylarından elde edilen bilgiler şu şekildedir.

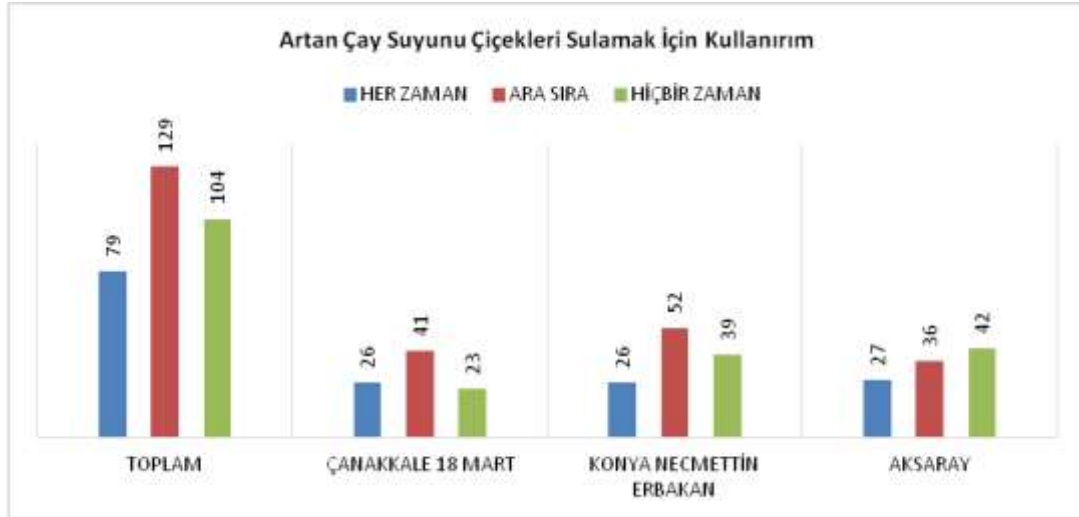
Envantere katılan katılımcıların 10. seçeneğe verdikleri cevapların üniversitelere göre sayısı ve yüzdeleri aşağıda Tablo-22’de verilmiştir.

Tablo-22: “Artan çay suyunu çiçekleri sulamak için kullanırım.” Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı Ve Yüzdelikleri.

	TOPLAM		ÇANAKKALE 18 MART ÜNİVERSİTESİ		KONYA NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ		AKSARAY ÜNİVERSİTESİ	
	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)
HER ZAMAN	79	25.32	26	28.89	26	22.22	27	25.71
ARA SIRA	129	41.35	41	45.56	52	44.44	36	34.29
HİÇBİR ZAMAN	104	33.33	23	25.56	39	33.33	42	40.00
TOPLAM	312	100	90	100	117	100	105	100

Yukarıda Tablo-22’de fen bilgisi öğretmen adaylarının üniversitelere göre, “Artan çay suyunu çiçekleri sulamak için kullanırım.” Seçeneğine verdikleri cevapların üniversiteler göre sütun grafiği aşağıda Şekil-27’de gösterilmiştir.

Şekil-27: “Artan çay suyunu çiçekleri sulamak için kullanırım.” Seçeneğinin Üniversitelere Göre Cevapları.



Toplamda “Artan çay suyunu çiçekleri sulamak için kullanırım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 79 kişi, “Artan çay suyunu çiçekleri sulamak için kullanırım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 129 kişi, “Artan çay suyunu çiçekleri sulamak için kullanırım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 104 kişidir.

Çanakkale 18 Mart Üniversitesi’nde okuyan “Artan çay suyunu çiçekleri sulamak için kullanırım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 26 kişi, “Artan çay suyunu çiçekleri sulamak için kullanırım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 41 kişi, “Artan çay suyunu çiçekleri sulamak için kullanırım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 23 kişidir.

Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi’nde okuyan “Artan çay suyunu çiçekleri sulamak için kullanırım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 26 kişi, “Artan çay suyunu çiçekleri sulamak için kullanırım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 52 kişi, “Artan çay suyunu çiçekleri sulamak için kullanırım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 39 kişidir.

Aksaray Üniversitesi’nde okuyan “Artan çay suyunu çiçekleri sulamak için kullanırım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 27 kişi, “Artan çay suyunu

çiçekleri sulamak için kullanırım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 36 kişi, “Artan çay suyunu çiçekleri sulamak için kullanırım” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 42 kişidir.

11. “Tuvalet rezervuarlarına su dolu plastik torba veya şişe koyarak rezervuarların su tutma kapasitesini azaltırım.” seçeneğine cevap veren fen bilgisi öğretmenleri adaylarından elde edilen bilgiler şu şekildedir.

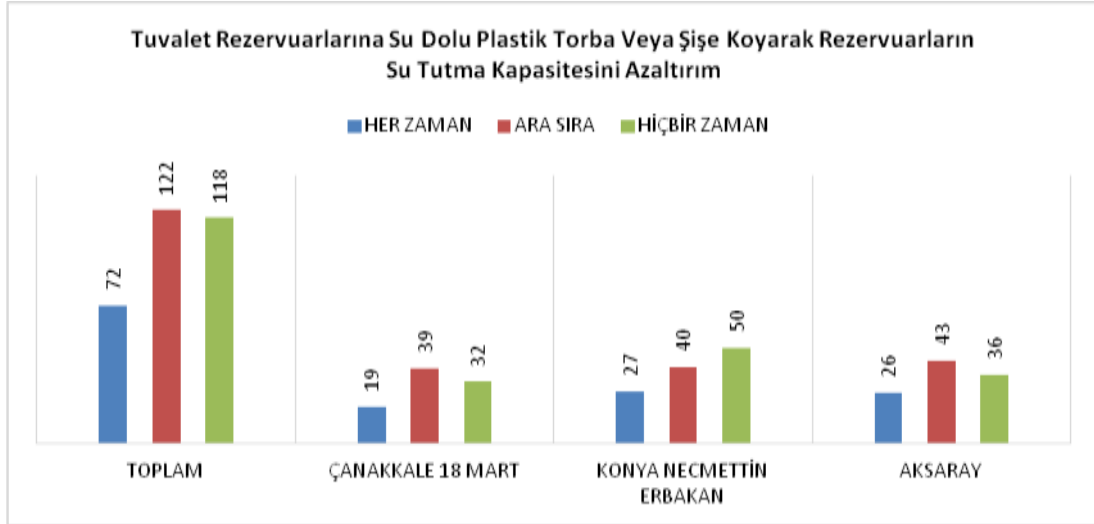
Envantere katılan katılımcıların 11. seçeneğe verdikleri cevapların üniversitelere göre sayısı ve yüzdeleri aşağıda Tablo-23’te verilmiştir.

Tablo-23: “Tuvalet rezervuarlarına su dolu plastik torba veya şişe koyarak rezervuarların su tutma kapasitesini azaltırım.” Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı Ve Yüzdelikleri.

	TOPLAM		ÇANAKKALE 18 MART ÜNİVERSİTESİ		KONYA NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ		AKSARAY ÜNİVERSİTESİ	
	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)
HER ZAMAN	72	23.08	19	21.11	27	23.08	26	24.76
ARA SIRA	122	39.10	39	43.33	40	34.19	43	40.95
HİÇBİR ZAMAN	118	37.82	32	35.56	50	42.74	36	34.29
TOPLAM	312	100	90	100	117	100	105	100

Yukarıda Tablo-23’te fen bilgisi öğretmen adaylarının üniversitelere göre, “Tuvalet rezervuarlarına su dolu plastik torba veya şişe koyarak rezervuarların su tutma kapasitesini azaltırım.” seçeneğine verdikleri cevapların üniversiteler göre sütun grafiği aşağıda Şekil-28’te gösterilmiştir.

Şekil-28: “Tuvalet rezervuarlarına su dolu plastik torba veya şişe koyarak rezervuarların su tutma kapasitesini azaltırım.” Seçeneğinin Üniversitelere Göre Cevapları.



Toplamda “Tuvalet rezervuarlarına su dolu plastik torba veya şişe koyarak rezervuarların su tutma kapasitesini azaltırım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 72 kişi, “Tuvalet rezervuarlarına su dolu plastik torba veya şişe koyarak rezervuarların su tutma kapasitesini azaltırım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 122 kişi ve “Tuvalet rezervuarlarına su dolu plastik torba veya şişe koyarak rezervuarların su tutma kapasitesini azaltırım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 118 kişidir.

Çanakkale 18 Mart Üniversitesi’nde okuyan “Tuvalet rezervuarlarına su dolu plastik torba veya şişe koyarak rezervuarların su tutma kapasitesini azaltırım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 19 kişi, “Tuvalet rezervuarlarına su dolu plastik torba veya şişe koyarak rezervuarların su tutma kapasitesini azaltırım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 39 kişi ve “Tuvalet rezervuarlarına su dolu plastik torba veya şişe koyarak rezervuarların su tutma kapasitesini azaltırım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 32 kişidir.

Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi’nde okuyan “Tuvalet rezervuarlarına su dolu plastik torba veya şişe koyarak rezervuarların su tutma kapasitesini azaltırım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 27 kişi, “Tuvalet rezervuarlarına

su dolu plastik torba veya şişe koyarak rezervuarların su tutma kapasitesini azaltırım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 40 kişi ve “Tuvalet rezervuarlarına su dolu plastik torba veya şişe koyarak rezervuarların su tutma kapasitesini azaltırım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 50 kişidir.

Aksaray Üniversitesi’nde okuyan “Tuvalet rezervuarlarına su dolu plastik torba veya şişe koyarak rezervuarların su tutma kapasitesini azaltırım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 26 kişi, “Tuvalet rezervuarlarına su dolu plastik torba veya şişe koyarak rezervuarların su tutma kapasitesini azaltırım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 43 kişi ve “Tuvalet rezervuarlarına su dolu plastik torba veya şişe koyarak rezervuarların su tutma kapasitesini azaltırım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 36 kişidir.

12. “Banyo yaparken küveti doldurmak yerine duş alarak yıkanırım.” seçeneğine cevap veren fen bilgisi öğretmen adaylarından elde edilen bilgiler şu şekildedir.

Envantere katılan katılımcıların 12. seçeneğe verdikleri cevapların üniversitelere göre sayısı ve yüzdeleri aşağıda Tablo-24’te verilmiştir.

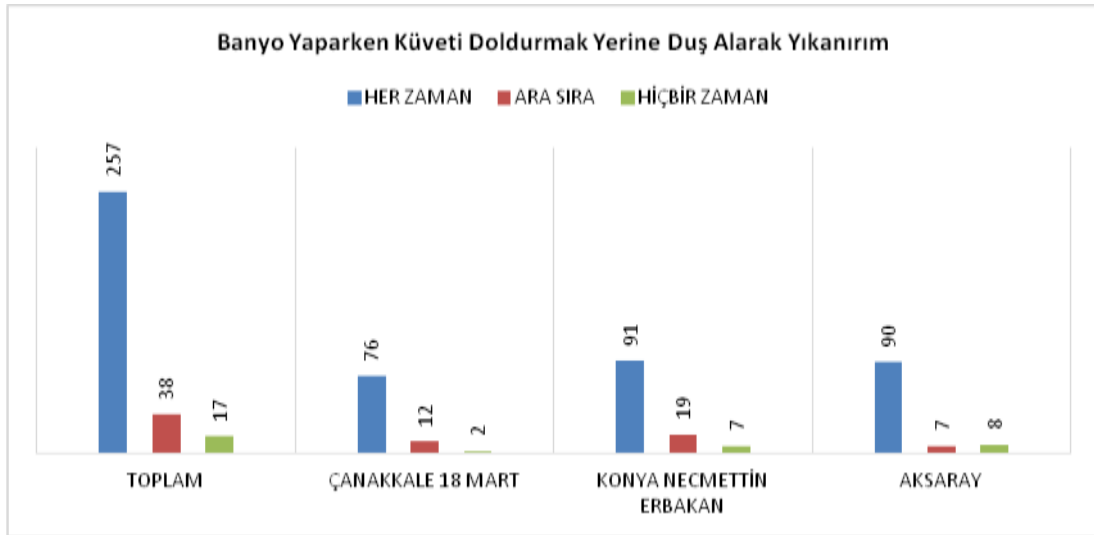
Tablo-24: “Banyo yaparken küveti doldurmak yerine duş alarak yıkanırım.” Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı Ve Yüzdeleri.

	TOPLAM		ÇANAKKALE 18 MART ÜNİVERSİTESİ		KONYA NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ		AKSARAY ÜNİVERSİTESİ	
	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)
HER ZAMAN	257	82.37	76	84.44	91	77.78	90	85.71
ARA SIRA	38	12.18	12	13.33	19	16.24	7	6.67
HİÇBİR ZAMAN	17	5.45	2	2.22	7	5.98	8	7.62
TOPLAM	312	100	90	100	117	100	105	100

Yukarıda Tablo-24’te fen bilgisi öğretmen adaylarının üniversitelere göre, “Banyo yaparken küveti doldurmak yerine duş alarak yıkanırım.” seçeneğine

verdikleri cevapların üniversiteler göre sütun grafiği aşağıda Şekil-29’da gösterilmiştir.

Şekil-29: “Banyo yaparken küveti doldurmak yerine duş alarak yıkanırım.” Seçeneğinin Üniversitelere Göre Cevapları.



Toplamda “Banyo yaparken küveti doldurmak yerine duş alarak yıkanırım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 257 kişi, “Banyo yaparken küveti doldurmak yerine duş alarak yıkanırım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 8 kişi ve “Banyo yaparken küveti doldurmak yerine duş alarak yıkanırım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 17 kişidir.

Çanakkale 18 Mart Üniversitesi’nde okuyan “Banyo yaparken küveti doldurmak yerine duş alarak yıkanırım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 76 kişi, “Banyo yaparken küveti doldurmak yerine duş alarak yıkanırım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 12 kişi ve “Banyo yaparken küveti doldurmak yerine duş alarak yıkanırım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 2 kişidir.

Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi’nde okuyan “Banyo yaparken küveti doldurmak yerine duş alarak yıkanırım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 91 kişi, “Banyo yaparken küveti doldurmak yerine duş alarak yıkanırım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 19 kişi ve “Banyo yaparken küveti doldurmak yerine duş alarak yıkanırım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 7 kişidir.

Aksaray Üniversitesi’nde okuyan “Banyo yaparken küveti doldurmak yerine duş alarak yıkanırım.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 90 kişi, “Banyo yaparken küveti doldurmak yerine duş alarak yıkanırım.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 7 kişi ve “Banyo yaparken küveti doldurmak yerine duş alarak yıkanırım.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 8 kişidir.

13. “ Kapı önü, balkon, teras gibi yerleri temizlerken hortumla yıkamak yerine silmeyi tercih ederim.” seçeneğine cevap veren fen bilgisi öğretmeni adaylarından elde edilen bilgiler şu şekildedir.

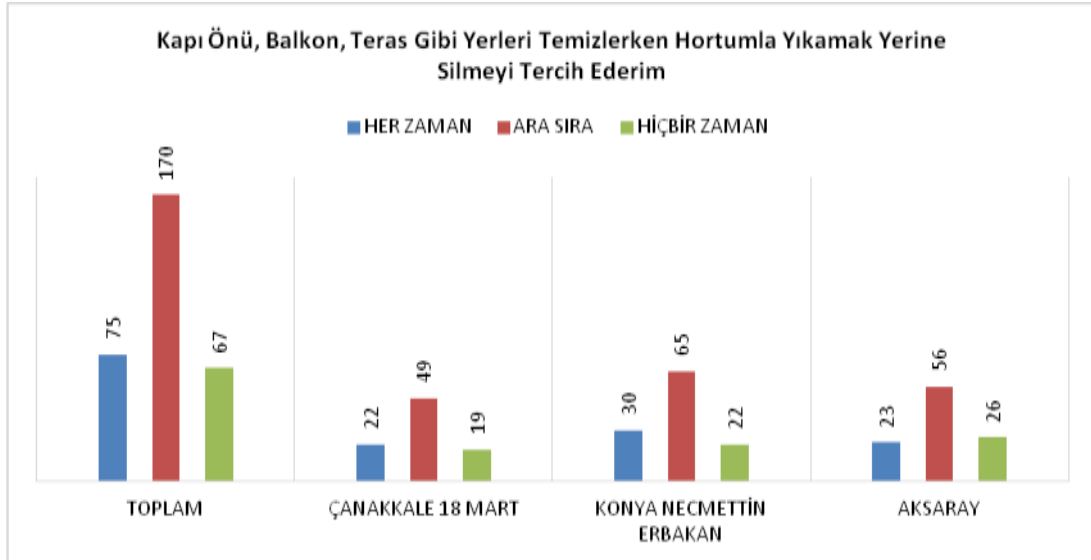
Envantere katılan katılımcıların 13. seçeneğe verdikleri cevapların üniversitelere göre sayısı ve yüzdeleri aşağıda Tablo-25’te verilmiştir.

Tablo-25: “Kapı önü, balkon, teras gibi yerleri temizlerken hortumla yıkamak yerine silmeyi tercih ederim.” Seçeneğine Cevap Verenlerin Sayısı ve Yüzdelikleri.

	TOPLAM		ÇANAKKALE 18 MART ÜNİVERSİTESİ		KONYA NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ		AKSARAY ÜNİVERSİTESİ	
	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)	N	YÜZDE(%)
HER ZAMAN	75	24.04	22	24.44	30	25.64	23	21.90
ARA SIRA	170	54.49	49	54.44	65	55.56	56	53.33
HİÇBİR ZAMAN	67	21.47	19	21.11	22	18.80	26	24.76
TOPLAM	312	100	90	100	117	100	105	100

Yukarıda Tablo-25’te fen bilgisi öğretmen adaylarının üniversitelere göre, “Kapı önü, balkon, teras gibi yerleri temizlerken hortumla yıkamak yerine silmeyi tercih ederim.” seçeneğine verdikleri cevapların üniversitelere göre sütun grafiği aşağıda Şekil-30’da gösterilmiştir.

Şekil-30: “Kapı önü, balkon, teras gibi yerleri temizlerken hortumla yıkamak yerine silmeyi tercih ederim.” Seçeneğinin Üniversitelere Göre Cevapları.



Toplamda “Kapı önü, balkon, teras gibi yerleri temizlerken hortumla yıkamak yerine silmeyi tercih ederim.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 75 kişi, “Kapı önü, balkon, teras gibi yerleri temizlerken hortumla yıkamak yerine silmeyi tercih ederim.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 170 kişi ve “Kapı önü, balkon, teras gibi yerleri temizlerken hortumla yıkamak yerine silmeyi tercih ederim.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 67 kişidir.

Çanakkale 18 Mart Üniversitesi’nde okuyan “Kapı önü, balkon, teras gibi yerleri temizlerken hortumla yıkamak yerine silmeyi tercih ederim.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 22 kişi, “Kapı önü, balkon, teras gibi yerleri temizlerken hortumla yıkamak yerine silmeyi tercih ederim.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 49 kişi ve “Kapı önü, balkon, teras gibi yerleri temizlerken hortumla yıkamak yerine silmeyi tercih ederim.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 19 kişidir.

Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi’nde okuyan “Kapı önü, balkon, teras gibi yerleri temizlerken hortumla yıkamak yerine silmeyi tercih ederim.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 30 kişi, “Kapı önü, balkon, teras gibi yerleri temizlerken hortumla yıkamak yerine silmeyi tercih ederim.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 65 kişi ve “Kapı önü, balkon, teras gibi yerleri temizlerken hortumla yıkamak

yerine silmeyi tercih ederim.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 22 kişidir.

Aksaray Üniversitesi’nde okuyan “Kapı önü, balkon, teras gibi yerleri temizlerken hortumla yıkamak yerine silmeyi tercih ederim.” seçeneğine her zaman diye cevap veren 23 kişi, “Kapı önü, balkon, teras gibi yerleri temizlerken hortumla yıkamak yerine silmeyi tercih ederim.” seçeneğine ara sıra diye cevap veren 56 kişi ve “Kapı önü, balkon, teras gibi yerleri temizlerken hortumla yıkamak yerine silmeyi tercih ederim.” seçeneğine hiçbir zaman diye cevap veren ise 26 kişidir.

Tablo-26’da üniversitelere göre fen bilgisi öğretmen adaylarının her seçeneğe verdikleri cevaplar ve yüzdeleri yer almaktadır.

Tablo-26: Üniversitelere Göre Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Her Seçeneğe Verdikleri Cevaplar Ve Yüzdeleri.

Sorular	Üniversiteler	Her Zaman		Ara Sıra		Hiçbir Zaman	
		F	%	F	%	F	%
1.Düşük su tüketimi sağlayan musluk ve duş başlıklarını tercih ederim.	Necmettin Erbakan	68	58.12	38	32.48	11	9.40
	Çanakkale 18 Mart	38	42.22	44	48.89	8	8.89
	Aksaray	62	59.05	37	35.24	6	5.71
2.Muslukları ve tuvalet rezervuarlarını kontrol eder, su damlatanların tamir edilmesini sağlarım.	Necmettin Erbakan	83	70.94	25	21.37	9	7.69
	Çanakkale 18 Mart	66	73.33	20	22.22	4	4.44
	Aksaray	82	78.10	19	18.10	4	3.81
3.Evimizde dijital su sayacı kullanıyoruz.	Necmettin Erbakan	79	67.52	17	14.53	21	17.95
	Çanakkale 18 Mart	59	65.56	17	18.89	14	15.56
	Aksaray	59	56.19	12	11.43	34	32.38
4.Tıraş olurken, ellerimi yıkarken, dişlerimi fırçalarken, bulaşıkları sabunlarken musluğu kapatırım.	Necmettin Erbakan	89	76.07	26	22.22	2	1.71
	Çanakkale 18 Mart	75	83.33	10	11.11	5	5.56
	Aksaray	84	80.00	18	17.14	3	2.86
5.Bulaşık ve çamaşır makinesini tamamen dolmadan kullanmam.	Necmettin Erbakan	80	68.38	35	29.91	2	1.71
	Çanakkale 18 Mart	62	68.89	26	28.89	2	2.22
	Aksaray	66	62.86	34	32.38	5	4.76
6.Bulaşık veya çamaşır makinesi alırken su tasarruflu olmasına dikkat ederim.	Necmettin Erbakan	97	82.91	18	15.38	2	1.71
	Çanakkale 18 Mart	62	68.89	22	24.44	6	6.67
	Aksaray	83	79.05	19	18.10	3	2.86
7.Meyve ve sebzeleri akan su yerine bir kap içine doldurulmuş suda yıkırım.	Necmettin Erbakan	44	37.61	57	48.72	16	13.68
	Çanakkale 18 Mart	27	30.00	51	56.67	12	13.33
	Aksaray	35	33.33	52	49.52	18	17.14
8.Bahçe ve çiçekleri sulamak için sabah ya da akşamüstü saatlerini tercih ederim.	Necmettin Erbakan	48	41.03	49	41.88	20	17.09
	Çanakkale 18 Mart	34	37.78	38	42.22	18	20.00
	Aksaray	49	46.67	43	40.95	13	12.38
9.Duş süremi kısa tutarım.	Necmettin Erbakan	31	26.50	64	54.70	22	18.80
	Çanakkale 18 Mart	23	25.56	46	51.11	21	23.33
	Aksaray	28	26.67	53	50.48	24	22.86
10.Artan çay suyunu çiçekleri sulamak için kullanırım.	Necmettin Erbakan	26	22.22	52	44.44	39	33.33
	Çanakkale 18 Mart	26	28.89	41	45.56	23	25.56
	Aksaray	27	25.71	36	34.29	42	40.00
11.Tuvalet rezervuarlarına su dolu plastik torba veya şişe koyarak rezervuarların su tutma kapasitesini azaltırım.	Necmettin Erbakan	27	23.08	40	34.19	50	42.74
	Çanakkale 18 Mart	19	21.11	39	43.33	32	35.56
	Aksaray	26	24.76	43	40.95	36	34.29
12.Banyo yaparken küveti doldurmak yerine duş alarak yıkanırım.	Necmettin Erbakan	91	77.78	19	16.24	7	5.98
	Çanakkale 18 Mart	76	84.44	12	13.33	2	2.22
	Aksaray	90	85.71	7	6.67	8	7.62
13.Kapı önü, balkon, teras gibi yerleri temizlerken hortumla yıkamak yerine silmeyi tercih ederim.	Necmettin Erbakan	30	25.64	65	55.56	22	18.80
	Çanakkale 18 Mart	22	24.44	49	54.44	19	21.11
	Aksaray	23	21.90	56	53.33	26	24.76

4.2. VERİ ANALİZİ

Veri analizine başlamadan önce sürekli değişken olan yaş ve likert ölçeklerin toplamına normallik testi uygulanır. Normallik testi için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi uygulanır bu testlerden en tutarlısı Shapiro-Wilk normallik testidir. Bu test SPSS’de analyze>descriptive statistics>explore seçeneğinden yapılır. Shapiro-Wilk seçilme sebebi veri setinde n değeri büyük olduğu için daha tutarlı olmaktadır. Btoplam dediğimiz likert ölçekli verilerin toplamını oluşturmaktadır.

Aşağıda Tablo-27’de bağımlı değişkenin normallik test sonuçları verilmiştir.

Tablo-27: Bağımlı Değişkenin Normallik Testi

	Shapiro-Wilk		
	İSTATİSTİK	df	Sig. =p
YAŞ	0.77	3	0
	2	12	.000
BTOPLAM	0.97	3	0
	6	12	.000

Analizini yapmış olduğumuz veri setinde 2 tane bağımlı değişken vardır. Bu değişkenlerin normallik testine baktığımızda significant ($p=0,001$ $p<0.05$) değeri 0,05’den küçük olduğu için veriler normal dağılımdan gelmemiştir. Bu yüzden verilere nonparametrik testler uygulanacaktır.

4.2.1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilinçli su tüketimi davranışları cinsiyete göre değişmekte midir?

Uyguladığımız envanter de fen bilgisi öğretmen adaylarının bilinçli su tüketimi davranışları cinsiyete göre değişmekte midir diye sorduğumuzda karşımıza çıkan sonuç aşağıda Tablo-28’deki gibidir.

Aşağıda verilen Tablo-28’de cinsiyet değişkeninin bilinçli su tüketimine etkisi verilmiştir.

Tablo-28: Bilinçli Su Tüketimi Cinsiyete Göre Karşılaştırılması.

CİNSİYET	N	ORTALAMA	MİNİMUM	MAKSİMUM	STANDART SAPMA	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	P
KADIN	257	17.83	3	26	3.71	6789.5	8329.5	0.646
ERKEK	55	17.41	7	25	4.01			

Erkek ve kadınların bilinçli su tüketimi ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p=0,646$ $p>0,05$). Yani erkekler ile kadınlar arasında bilinçli su tüketimi konusunda anlamlı bir fark yoktur. Bilinçli su tüketim puan ortalaması kadınların $17,83\pm 3,71$ ve erkeklerin puan ortalaması ise $17,41\pm 4,01$ ’dir.

4.2.2. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilinçli su tüketimi davranışları yaşa göre değişmekte midir?

Uygulanan envanter de fen bilgisi öğretmen adaylarının bilinçli su tüketimi davranışları yaşa göre değişmekte midir diye sorduğumuzda karşımıza çıkan sonuç aşağıda Tablo-29’daki gibidir.

Aşağıda verilen Tablo-29’da yaş değişkeninin bilinçli su tüketimine etkisi verilmiştir.

Tablo-29: Bilinçli Su Tüketiminin Yaşa Göre Karşılaştırması.

	N	ORTALAMA	KOLERASYON	P
BTOPLAM	312	20.66	0.023	0.684
YAŞ	312	17.75		

Bilinçli su tüketiminin yaş ile anlamlı bir ilişkisi yoktur %2,3 lük bir ilişki vardır. ($p=0,684$ $p>0,05$).

4.2.3. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilinçli su tüketimi davranışları öğrenim gördükleri üniversiteye göre değişmekte midir?

Uygulanan envanter 3 farklı şehirde okuyan öğrencilerle yapılmıştır. Bu üniversiteler Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi ve Aksaray Üniversitesi'dir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri üniversite ile bilinçli su tüketimi arasında bir ilişki var mıdır diye sorduğumuzda karşımıza aşağıda verilen Tablo-30'da çıkmaktadır.

Tablo-30: Bilinçli Su Tüketiminin Öğrenim Görülen Üniversiteye Göre Karşılaştırılması.

ÜNİVERSİTE	N	ORTALAMA	MİNİMUM	MAKSİMUM	STANDART SAPMA	Kruskal Wallis	P
ÇANAKKALE 18 MART ÜNİVERSİTESİ	90	17.70	3	25	4.05	0.339	0.844
KONYA NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ	117	17.87	7	26	3.96		
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ	105	17.69	8	25	3.28		

Bilinçli su tüketiminin öğrenim gördükleri üniversiteye göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p=0,844$ $p>0.05$). Tabloda da görüldüğü gibi ortalamalar arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Bilinçli su tüketim ölçeği ortalaması Çanakkale 18 Mart Üniversitesi'nde $17,70 \pm 4,05$ 'tir. Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi'nde bilinçli su tüketimi puan ortalaması $17,87 \pm 3,96$ 'dır. Aksaray Üniversitesi'nde ise bilinçli su tüketim puan ortalaması $17,69 \pm 3,28$ 'dir.

4.2.4. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilinçli su tüketimi davranışları yaşadıkları yerleşim yerlerine göre değişmekte midir?

Uygulanan envanter de fen bilgisi öğretmen adaylarının bilinçli su tüketimi davranışlarını yaşadıkları yerleşim yerlerine göre değişmekte midir diye sorduğumuzda karşımıza çıkan sonuç aşağıda Tablo-31'deki gibidir.

Tablo-31: Bilinçli Su Tüketimin Yaşanan Yerleşim Yerine Göre Karşılaştırılması.

YAŞANAN YERLEŞİM YERİ	N	ORTALAMA	MİNİMUM	MAKSİMUM	STANDART SAPMA	Kruskal Wallis	P
KÖY	26	17.50	10	24	3.47	0.887	0.642
İLÇE	78	18.01	7	25	3.72		
İL	208	17.69	3	26	3.83		

Bilinçli su tüketiminin yaşanan yerleşim yerine göre anlamlı bir farklılığı yoktur ($p=0,642$ $p>0,05$). Tabloda da görüldüğü gibi ortalamalar arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde elde edilen bulgular literatür taraması doğrultusunda tartışılmış ve bazı sonuçlara varılmıştır. Bu sonuçlardan hareketle bazı önerilerde bulunulmuştur.

5.1. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma fen bilgisi öğretmen adaylarının bilinçli su tüketim davranışlarını belirlemeyi ve su kullanımına yönelik su eğitimi verilerek farkındalıklarını geliştirmeyi amaçlamaktadır. Öğretmen adaylarının; farkındalıkları, su tüketim alışkanlıkları, su bilgi düzeyleri ve suya yönelik tutumları nitel verilerle desteklenerek incelenmiştir.

Çalışma sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının bilinçli su tüketim davranışlarının orta düzeyde olduğu görülmüştür. Bazı davranışların fen bilgisi öğretmen adaylarında davranışa dönüşmediği görülmektedir. Bu davranışların da yeterli bir çevre eğitimi almadıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Erten'e göre çevre bilincine sahip birey için çevre bilgisine, çevreye karşı olumlu tutum ve davranış geliştiren kişiler olduklarını vurgulamıştır. Çevre eğitimi ile öğrencilerin sadece bilişsel davranışlarının değil, psikomotor ve duyuşsal öğrenme alanlarını da etkilemektedir (Erten, 2004). Çevre eğitimi, eğitilen kişilerin eğitime ne kadar erken yaşlarda başarlarsa o kadar kalıcı ve etkili bir süreç gerçekleşeceğini vurgulamaktadır. Çevre eğitimi; çocuğun evinde ve yakın çevresinde başlamalı, ardından örgün eğitim kurumlarında pekiştirilmelidir (Aktaran: Çabuk ve Karacaoğlu, 2003: 190).

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilinçli su tüketimi ölçeğinden almış oldukları toplam ortalama puanların, adayların cinsiyetlerine, yaşlarına, öğrenim gördükleri bölümlere ve yaşadıkları yerleşim birimine göre farklılaşmadığı belirlenmiştir.

Bunun en önemli nedeninin günümüzde artık çevre sorunlarının her yaştan, her cinsiyetten ve her kesimden insanı etkileyecek boyuta ulaşması olduğu düşünülmektedir. Örneğin; köyler büyük şehirlere göre nüfusu daha az olan ve çevre sorunlarından fazla etkilenmeyen yerleşim yerleridir. Ancak şehir hayatının getirileri baz alındığında, bireylerin çevre sorunlarından daha fazla etkilendiği görülmektedir (Alaş vd., 2009).

Alaş vd. (2009), Fizik, kimya ve biyoloji öğretmenliği son sınıf öğrencilerinden oluşan 139 kişilik öğretmen adaylarına bilinçli su tüketim ölçeğini uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının su tasarrufu sağlayan davranışları yapma seviyeleri orta düzeyde bulunmuştur. Bunun nedeni olarak ise eksik çevre bilinci olduğunu düşünülmüştür. Adayların cinsiyet, yaş, yerleşim yeri ve bölüme göre davranışlarının farklılaşmadığı görülmüştür.

Ergin vd. (2011), öğrencilere eğitim verecek öğretmenlerin su eğitime yönelik yaptığı çalışmada 17 fen bilgisi öğretmenine 25 saatlik bir eğitim verilmiştir. Su okulu adlı çalışmada su eğitimi verdikleri öğretmenlerin suya karşı farkındalıklarının oluşmasında etkili bir çalışma olduğu ortaya çıkmıştır. Suyu tanıma, su kullanımı ve çevre farkındalığı üzerinde de büyük etkisi olduğu görülmüştür. Bu çalışmadan öğrencilerin eğitiminde büyük görevler alan öğretmenlerin de farkındalıklarının artması sağlanmıştır. Her yaştan kişi için bu eğitimin gerekli olduğu vurgulanmıştır.

Çankaya (2014), 3.sınıf fen bilgisi öğretmenliği adaylarına 5 haftalık su eğitimi verilmesi sonucunda adayların büyük bir kısmının suyun insanlığa yetmeyeceğine, su sıkıntısının farkına vardıkları ve suyun tasarrufu kullanımı konusunda ciddiyetinin farkına vardıkları, suyun sürdürülebilirliğinden endişe duydukları ve su kirliliğinin su sorunlara etkisinin farkına vardıkları sonucu ortaya çıkmıştır.

Kariper (2014), 3.sınıf fen bilgisi öğretmen adayları ile yapılan çalışma mülakat şeklinde nitel bir araştırma olarak yapılmıştır. 38 öğretmen adayına soru cevap şeklinde gerçekleştirilmiştir. Su kirliliği ve su kirliliğinin insan sağlığı üzerine

olan etkileri sorulmuş fakat yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve konunun yeterince öneminin farkında olmadıkları ortaya çıkmıştır.

Alaş vd. (2009), 139 öğretmen adayı üzerinde yapılan çalışmada evlerinde dijital su sayacı kullanan öğretmen adaylarının azlığı dikkat çekerken, 2019 yılında yaptığımız çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının bu konudaki bilinç düzeyinin yükseldiği gözlenmiştir. Yine Alaş vd. (2009)'da yapılan çalışmada tıraş olurken, elleri yıkarken, dişlerini fırçalarken, bulaşıkları sabunlarken musluğu kapatırım sorusunda 2019 yılındaki çalışmada bilincin çok yükseldiği dikkat çekmektedir. Alaş vd. (2009) yılındaki çalışmada bulaşık ve çamaşır makinesi dolmadan çalıştırma konusunda 2019 yılında bilincin daha da arttığı izlenmiştir. Hatta su tasarruflu bulaşık ve çamaşır makinesi kullanımında fen bilgisi öğretmen adaylarında bilincin yükseldiği görülmüştür. Kapı önü balkon teras gibi yerleri yıkarken hortumla yıkamak yerine silmeyi tercih edilmesi sorusunda Alaş vd. (2009)'da ki çalışmaya göre öğretmen adaylarının bilincinin arttığı görülmüştür.

Bunun yanında adayların duş yapma sürelerini kısa tutma konusunda bilinçli oldukları fakat bunu ara sıra uyguladıkları tam bir davranışa dönüştüremedikleri, artan çay suyu ile çiçekleri sulama davranışı konusunda da adayların bilinçli olmadıkları gözlenmiştir.

Bilincin yüksek olması fakat bazı davranışların uygulanmaması durumları davranışa dönüştürme konusunda fen bilgisi öğretmen adaylarının yetersiz olduğu izlenimi yaratmıştır. Aradan geçen 10 yılda öğretmen adaylarının çevre bilincine sahip oldukları fakat yeterli düzeyde olmadıkları görülmektedir.

Çevre bilinci, su eğitimi vb. çalışmaların daha çok fen eğitimi gören adaylara uygulanmasının yanında bu dersi almayan meslek yüksek okulları görmezlikten gelinmektedir. Çevre eğitimi, su eğitimi toplumun tüm kesimini ilgilendiren küresel sorunların her kesimi etkilediği görülmektedir. Bu konudaki bir açığı kapatmayı düşünen Meşe ve Alıncak, meslek yüksek okulunda öğrenim gören 31 kişi üzerinde deneysel bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışma ön test ve son testten oluştuğu ve bu iki test öncesi adaylara kısa film ve animasyonlar izlettirmişlerdir. Sonuç olarak

çevreye karşı olumlu davranışlarında anlamlı bir farklılık gözlenirken, düşünce tutumlarında bir farklılığın görülmediği gözlenmiştir (Meşe ve Alıncak, 2016: 30).

MEB, DSİ ve TRT ortaklığı ile kurulan ve Avrupa Birliği tarafından finanse edilen “Su Elçileri Eğitim ve Farkındalık Artırma Teknik Destek Projesi” ile geleceğimiz olan çocuklara daha temiz su kaynakları ve yaşanabilir bir çevre bırakmak amacıyla proje geliştirilmiştir. 2017 yılında başlanan ve yine 2017 yılında tamamlanan proje kapsamında 85 eğitimci yetiştirmek ve bunun yanında 40.000 vatandaşın da bu konuda bilinçlenmesi sağlanması amaçlanmıştır. Projeye TRT 39 bölümlük çizgi film ile destek vermiş ve bunun yanında 250 bin dergi dağıtımı, MEB ise projeye okullarda su kulüpleri kurarak öğrencilere su ve çevre hakkında bilgi vermeyi amaçlamıştır (Su Dünyası, 2017: 9). Elbette bu çalışmalar yeni dönemlerde bu farkındalığın artmasında çok fazla farkındalık sahibi bireye ulaşmamıza imkân tanımaktadır. Bu proje kapsamındaki çizgi filmler sayesinde öğrencilerin çok fazla zeka alanına hitap edilmesi sayesinde suya ve çevresine karşı daha bilinçli bireylerin yetiştirilmesine yardım sağlanacaktır.

5.2. ÖNERİLER

Fen bilgisi öğretmen adaylarının su eğitimi aracılığıyla farkındalık ve çevre bilincini oluşturmayı amaçlayan bu çalışmada, elde edilen sonuçlar doğrultusunda yararlı olacağı düşünülen önerilere aşağıda yer verilmiştir.

Çevre eğitiminin amacı; toplumu oluşturan bireylerin çevre dostluğu bilincine sahip olarak, etkili karar vermelerini sağlamaktır. Çevre eğitimi, bilgi verme ve bilinçli bir birey yetiştirmenin yanında bireylerin davranışlarını da etkilemelidir. Çevre dostu bireylerin olumlu davranışları sayesinde çevre daha çok korunacaktır. Bunun yanında etkin karar verebilen, okuryazarı bireylerin yetişmesinde de önemli bir katkısı olacaktır (Diken ve Çıbık, 2009: 16). Türkiye’de verilen çevre eğitiminin kapsamı daha çok doğayı ve doğal kaynakları korumak üzerine teorik bilgilerden oluşmaktadır. Çevre eğitiminin esas amacının teorik bilgiden çok öğrencilerin çevre sorunlarının farkına varmalarının sağlanması olmalıdır (Aslan vd., 2008: 499).

Çevre bilincine sahip öğrencilerin yetişmesine en çok katkı sağlayan kişiler şüphesiz öğretmenlerdir. Fakat yeterli bir çevre bilincine sahip olmayan fen bilimleri öğretmen adaylarının yeterli ve etkili bir çevre eğitimi vermesi beklenemez. Bunun için öncelikle bu eğitimi verecek fen bilimleri öğretmenlerinin çevreye karşı olumlu tutum ve davranışlar geliştirmeleri gerekmektedir. Türkiye’de su eğitimi adı altında bir eğitim verilmemesi ve bu eğitimin çevre eğitimi altında verilmesi fen bilimleri öğretmen adaylarının bu eksikliklerinin nedenleri arasındadır. Morgil ve Yücel, yüksek öğretimde çevre olgusunu araştırdıklarında aynı düşüncüyü savunmuşlardır. Çevre eğitimi ayrı bir branş olarak müfredata eklenmesini vurgularlar (Morgil ve Yücel, 1998: 85).

Çubuk ve Karacaoğlu (2003) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adayları örgün öğretim kurumlarında çevre eğitiminin yeterli düzeyde verilmediği ve öğrencilerin bilinçlenmesinde eksiklikler olduğunu ifade etmişlerdir. Alaş vd., (2009), hazırladıkları çalışmada öğretmen adaylarının yeterli bir çevre bilincine sahip olamadıkları gözlenmiştir. Khalid (2001) ve Powers (2004)’e göre çevre eğitiminin eksik olmasının altında yatan sebepler ise şunlardır:

- Çevre eğitimi için ayrılan az olması.
- Çevre ile ilgili verilen derslerin sayısının az olması.
- Çevre ile ilgili derslerde geleneksel öğretim metotlarının kullanılması.
- Üniversitelerde çevre eğitimi ile ilgili yapılan çalışmaların az olmasıdır(Aktaran: Alaş vd., 2009: 46).

Bu çalışma kapsamında fen bilgisi öğretmen adayları yetiştirme programlarında aşağıdaki önerilerin dikkate alınmasının gelecek nesilleri yetiştirecek öğretmenlerin çevreye karşı olan bilgi seviyesinin artmasına ve daha fazla çevreye yararlı davranış sergileyerek öğrencilerine örnek olmaları sağlanmalıdır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarına suyun önemi ayrı bir disiplin içerisinde ele alınmalıdır.

Fen bilgisi laboratuvarlarında öğretmen adaylarına su tasarrufu ve suyun kullanımı hakkında uygulamalı eğitim verilmelidir.

Fen bilgisi öğretmeni adayları arasında su tasarrufuna yönelik projeler ve yarışma teşvikleri verilmelidir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevreye ilgilerini artırmak amacıyla çevre gezileri düzenlenmelidir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarını su arıtma tesislerine gezi düzenleyerek bu konudaki bilinçlenmelerine katkı sağlanmalıdır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının topluma hizmet derslerinde halkı su kullanımı konusunda bilinçlendirme çalışmaları yapmaları sağlanmalıdır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının diğer branşlardaki öğretmen adaylarına suyun önemi ve su tasarrufu konusunda seminer çalışmaları yapmaları sağlanmalıdır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarına su tasarrufu ve bilinçli su kullanımı hakkında kısa film yarışmaları düzenlenerek ve kısa filmler izlettirilerek su kullanımı konusunda bilinçlenmeleri sağlanmalıdır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarına su tasarrufu ve bilinçli su kullanımı hakkında resim sergi çalışmaları yaptırılarak su kullanımı konusunda bilinçlenmeleri sağlanmalıdır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarına su tasarrufu ve bilinçli su kullanımı hakkında saha gezileri yapılarak susuzluk çeken su kaynakları gösterilirse su kullanımı konusunda bilinçlenmeleri sağlanmalıdır.

KAYNAKÇA

- Agel, E. *Su Temizlik Aracı Mı, Hastalık Nedeni Mi?*. <http://www.sdplatform.com/Dergi/143/Su-temizlik-araci-mi-hastalik-nedeni-mi.aspx>. Erişim Tarihi: 10.03.2019.
- Alaş, A., Tunç, T., Kışoğlu, M. ve Gürbüz, H. (2009). Öğretmen Adaylarının Bilinçli Su Tüketimi Davranışları Üzerine Bir Araştırma Atatürk Üniversitesi Örneği. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 37-49.
- Aslan, O., Cansaran, A., ve Uluçınar Sağır, Ş. (2008). İlköğretim Öğrencilerinin Çevre Bilgisi ve Çevre Tutumlarının Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Elementary Education Online*, 7(2), 496-511.
- Atabey, E. (2018). *Suyun Hikâyesi*. İstanbul: Barış Matbacılık.
- Birleşmiş Milletler Çevre Programı. <https://www.unenvironment.org/explore-topics/water>. Erişim Tarihi: 25.05.2019.
- Büyükşehir Su ve Kanalizasyon İdareleri ile Mukayeseli Değerlendirme Çalışması (2017). Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Türkiye Su Enstitüsü. İstanbul.
- Catling, David C. (2019). *Astrobiyoloji, Dünyada ve Evrende Yaşam* (Çeviri: Ahmet Burak Kaya). Ankara: Metis Yayıncılık.
- Cirik, S. ve Cirik, Ş. (1991). *Limnoloji*. İzmir: EGE ÜNİVERSİTESİ Basım Evi.
- CSB. (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı). <http://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/su-kullanimi-i-85738/>. Erişim Tarihi: 17.04.2019.
- Çabuk, B. ve Karacaoğlu, C. (2003). Üniversite Öğrencilerinin Çevre Duyarlılıklarının İncelenmesi. *ANKARA ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 36, 1-2.
- Çankaya, C. (2014). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sürdürülebilir Su Kullanımına Yönelik Farkındalıklarının Geliştirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Çepel, N. (2006). *Ekoloji, Doğal Yaşam Dünyaları ve İnsan*. Ankara: Palme Yayıncılık.

Çepni, S. (1999). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* (4.Baskı). Trabzon: KTÜ Eğitim Fakültesi.

Demir, E. ve Yalçın, H. (2014). Türkiye’de Çevre Eğitimi, *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 7(2).

Demirkaya, H. (2006). Çevre Eğitiminin Türkiye’deki Coğrafya Programları İçerisindeki Yeri ve Çevre Eğitime Yönelik Yeni Yaklaşımlar, *FIRAT ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Dergisi*, 16 (1).

Deringöl, Y. ve Gülten, D. (2016). Öğretmen Adaylarının “Fen Eğitiminde Matematiğin Kullanılması” ile İlgili Görüşleri: Bir Metafor Analizi Çalışması, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5 (1), 43-46.

Devlet Su İşleri Vakfı Yayınları. *Su Dünyası Dergisi* (2016). Sayı:156. Temmuz 2016. Ankara: Epa-Mat Matbaacılık.

Devlet Su İşleri Vakfı Yayınları. *Su Dünyası Dergisi* (2017). Sayı: 163. Şubat- Mart-Nisan 2017. Ankara: Epa-Mat Matbaacılık.

Devlet Su İşleri Vakfı Yayınları. *Su Dünyası Dergisi* (2018). Sayı:171. Şubat 2018. Ankara: Epa-Mat Matbaacılık.

Diken, E. H. ve Sertçibık, A. (2009). İlköğretim Bölümü Öğretmen Adaylarının Çevre Bilincinin Cinsiyete Göre Değişiminin İncelenmesi. *BAYBURT ÜNİVERSİTESİ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4 (2).

Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K., Çavuş, S. (2009). *Bilimin Doğası ve Öğretimi*, Ankara: Pegem Akademi.

Doğanay, H. ve Tanfer Altaş, N. (2013). *Doğal Kaynaklar* (5.Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

DSİ (Devlet Su İşleri). (2015). *Devlet Su İşleri 2015 Yılı Faaliyet Raporu*, Ankara: Devlet Su İşleri.

DSİ (Devlet Su İşleri). (2018). <http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari>. Erişim Tarihi: 25.02.2018.

Eren, Y. (2016). Biyolojik Çeşitlilik ve Türkiye’deki Durum (Editör:Aysel Aydın Kocaeren). *Çevre ve Enerji*. Isparta: Nobel Akademik Yayıncılık.

Ergin, E. (2008) Su Farkındalığı Üzerine Bir Eğitim Projesi. TMMOB 2.Su Politikaları Kongresi

Ergin, Ömer vd., (2011). Su Okulu: Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretmenlerinde Su Farkındalığı Oluşturmaya Yönelik Bir Uygulama. *Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları*, Sayı:192, Sayfa:174-189.

Eroğlu, Veysel (2015). *Dosya : Su Yapıları ve İTÜ’lü Süleyman Demirel*. İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı Yayını.Sayı:70, Ekim-Aralık.

Erten, S. (2004). Çevre Eğitimi ve Çevre Bilinci Nedir? Çevre Eğitimi Nasıl Olmalıdır?, *Çevre ve İnsan Dergisi*, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın Organı. 65/66.

Erten, S. (2006). Çevre Eğitimi ve Çevre Bilinci Nedir, Çevre Eğitimi Nasıl Olmalıdır?, *Çevre ve İnsan Dergisi*, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın Organı, Sayı 65/66 Ankara.

Gautier, C. (2014). *Petrol, Su ve İklim* (Çeviri: Sevgi Genç), Konya: Damla Ofset Matbaacılık.

Gök, E. ve Afyon, A. (2015). İlköğretim Öğrencilerinin Çevre Bilgisi ve Çevresel Tutumları Üzerine Alan Araştırması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 4.

Gökberk, M. (1999). *Felsefe Tarihi* (10.Baskı). İstanbul: Remzi Kitabevi.

Göksu, M. ve Lugal Z. (2003). *Su Kirliliği*, ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No: 7. Adana: Nobel Kitabevi.

Gürdal, A. (1992). İlköğretim Okullarında Fen Bilgisinin Önemi, *HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ Eğitim Fakültesi Dergisi*, Ankara.

Güven, E. ve Aydoğdu, M. (2012). Çevre Sorunlarına Yönelik Farkındalık Ölçeğinin Geliştirilmesi ve Öğretmen Adaylarının Farkındalık Düzeylerinin Belirlenmesi. *Öğretmen Eğitimi ve Eğitimcileri Dergisi*, 1, 2.

Hançer, H., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H. İ., (2003). *İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme*.

Hengeveld, R. (2019). *Atık Küre. Tüketimimiz Gezegenin Başına Nasıl Dert Oluyor?* (Çeviren: Nafiz Güder). İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

İlgar, R. (2009). *Dünya Su Yönetimi Ve Su Eğitimi/World Water Management And Water Education*, 1. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi, Çanakkale.

İrmak, H. (2008). *Sularla İlgili Hastalıklar*. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Ankara: Klasmat Matbacılık. Yayın No: 727.

Jane B. Reece, Urry, Lısa A., Cam, Michael L., Wasserman, Steven A., Mınorsky, Peter V. Jackson, Robert B. (2015). *Campbell Biology* (9.Baskı), (Çeviri Editörleri: Ertunç Gündüz ve İsmail Türkan). Ankara: Palme Yayıncılık.

Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). *Fen Bilimleri ve Fen Bilgisi Dersinin Önemi*, İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı. Modül 7.

Karatay, R. Timur, S. ve Timur, B. (2013). 2005 ve 2013 Fen Eğitim Programlarının Karşılaştırılması, *ADİYAMAN ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15.

Karıper, A. (2014). Çevre Eğitiminde Su ve Su Kirliliğinin Önemi. *Journal Of European Education*, 4

Keeton, W. I., Gould, James L., Gould, Carol G. (2003). *Genel Biyoloji*(5.Baskı)(Çeviri: Ali Demirsoy, İsmail Türkan, Ertunç Gündüz), Ankara: Palme Yayıncılık.

Kışlalıoğlu, M. ve Berkes, F. (2003). *Ekoloji ve Çevre Bilimleri* (4.Baskı). İstanbul: Remzi Kitabevi.

Kışoğlu, M., Yıldırım, T., Salman, M., Sülün, A. (2016). İlkokul ve Ortaokullarda Çevre Eğitimi Verecek Olan Öğretmen Adaylarında Çevre Sorunlarına Yönelik Davranışların Araştırılması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1).

Kıyıcı, F. (2009). *Eğitim Fakülteleri İçin Genel Çevre Bilimi* (Editör: Vahdettin Sevinç). Ankara: Maya Akademi.

Kitabı Mukaddes Eski ve Yeni Ahit, Kitabı Mukaddes Şirketi, İstanbul,1997.

Kozanoğlu, Hülalü (2013). *Anadolu'da Suyun İzi*. ASKİ Genel Müdürlüğü Yayınları, Anadolu'da Su Medeniyeti Dizisi-4, Yayın No:7, Ankara.

Kur'an-ı Kerim ve Türkçe Meali, Türkçeye Çeviren: Elmalılı Muhammet Hamdi Yazır, İstanbul, 1942.

M.E.B.(Milli Eğitim Bakanlığı), (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, Ankara. T.C. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. Erişim Tarihi: 19.03.2019.

M.E.B.(Milli Eğitim Bakanlığı), (2013). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Ankara. <http://mufredat.meb.gov.tr/> . Erişim Tarihi: 19.03.2019.

M.E.B.(Milli Eğitim Bakanlığı), (2016). *Gıda Teknolojisi, Su*, Ankara, http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller/Su.pdf. Erişim Tarihi: 19.03.2019.

M.E.B.(Milli Eğitim Bakanlığı), (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Ankara. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325> Erişim Tarihi: 19.03.2019.

Meşe, N. ve Alıncak, F. (2016). Yükseköğretim Öğrencilerinin Çevre Bilinci Üzerine Bir Araştırma. *The Journal of International Civilization Studies* , 1.

Mete, A. (2014). *İlköğretim Öğrencilerinin Çevreye Yönelik Bilgi ve Tutumlarına Çevre Koruma Kulübünün Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2019). <https://www.mgm.gov.tr/genel/meteorolojiyegir.aspx?s=4> Erişim Tarihi: 21.05.2019.

Mithen, S. (2017). *Susuzluk, Antik Dünyada Su ve İktidar*, (Çeviri: Ebru Kılıç). İstanbul: Koç Üniversitesi Yayınları.

Özer, Z. (2005), *Bilim ve Teknik*, Yeni Ufuklara, Su.

Özgür S. (2018), *Biyoloji*. 9.sınıf. Ankara: Netbil Yayıncılık.

Özsarı, H. (2008). *Sağlık Yönetimi'nde Güçler Ayrılığı*. <http://www.sdplatform.com/Dergi/143/Su-temizlik-araci-mi-hastalik-nedeni-mi.aspx>, Erişim Tarihi: 10.03.2019.

Pehlivan, E. (2011). *Su ve Hijyen*. Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim, 132.

Sanal, (2015). http://www.tema.org.tr/web_14966-2_1/entitalfocus.aspx?primary_id=1458&target=categorial1&type=2&detail=single 19/05/2019 12.50.

Sanal, (2018). <https://www.kutsalkitap.org/vaftiz-nedir/> 18/05/2019 20.24.

Sanal, (2018). www.8.worldwaterforum.org Erişim Tarihi:28.05.2019.

Sanal, (2019). <http://www.kulturvarliklari.gov.tr/TR-44033/istanbul-yerebatan-sarnici.html> 18/05/2019 19.30.

Sanal, (2019). <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-47115859> 18/05/2019 19.33.

Saraç, C. (1943). Eski Mısırdaki Bilim ve Teknik, ANKARA ÜNİVERSİTESİ *Dil, Tarih, Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 1(5).

Sanal, (2015). Su Hakkı. <https://www.suhakki.org/2015/09/2040-yilinda-en-cok-su-sikintisi-cekecek-ulkeler/> Erişim Tarihi:27.05.2019 16.34.

Sanal, (2019). Su Tema. <https://sutema.org/mavi-gezegen/su-dongusu.2.aspx> . Erişim Tarihi: 17.05.2019

Su Vakfı, *Dünya Su Günü Nedir?* (2019). <http://www.dunyasugunu.org/> Erişim Tarihi: 21.05.2019.

Sanal, (2019). Sürdürülebilir Kalkınma İçin Küresel Hedefler. <http://www.kureselhedefler.org/hedefler/temiz-su-ve-sihhi-kosullar/>. Erişim Tarihi: 25.05.2019.

Tanyolaç, J. (1993). *Limnoloji*. Ankara: Hatipoğlu Yayınevi.

Tarım, (2019). <http://www.tarim.com.tr/Su-Tuketiminde-Aslan-Payi-Tarim-ve-Gidada>, 33923h. Erişim Tarihi:25.05.2019.

Tok, G. (2005). *Bilim ve Teknik*, Yeni Ufuklara, Su.

Tomanbay, M. (2008). *Dünyada Su ve Küresel Isınma Sorunu*. Ankara: Phoenix.

Topsakal, S. (2006). *Fen Öğretimi* (2.Baskı), Ankara: Nobel Yayıncılık, Yayın, 876.

Sanal, (2019). TRT Haber. *Hastalar Müzik ve Su İle İyileştirilirdi*.
<https://www.trthaber.com/haber/saglik/hastalar-muzik-ve-su-ile-iyilestirilirdi-146751.html>. Erişim Tarihi: 15.03.2019.

Türkmen, L. (2006). *Fen ve Teknoloji Öğretimi* (Editör: Mehmet Bahar). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Uşul, N. ve Yanmaz, M. (2006). *Kavramsal Su Mühendisliği*, Ankara: Semih Ofset Matbacılık.

Ülger, A. Ö (2011). *Günümüzde Su Eğitimi ve İlköğretim Öğrencilerinin Su İle İlgili Tutumlarının Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, MUĞLA ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Yıldız, D. ve Özbay, Ö. (2008). *Su ve Toprak*. İstanbul: Ulusal Sanayici ve İş Adamları Derneği.

Türkiye'nin Su Riskleri Raporu (2014) (Editör: Berivan Dural).Ofset Yapımevi.
www.wwf.org.tr Erişim Tarihi:06.05.2019.

EKLER

EK-1: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Anket Soruları

EK-2: Özgeçmiş

EK-3: Anket Kullanım İzin Belgeleri

EK-4: Anket Kullanım İzin Belgeleri

EK-5: Anket Kullanım İzin Belgeleri

EK-6: Anket Kullanım İzin Belgeleri

EK-1: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Anket Soruları

Sayın öğrenci,

Bu anket iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, kişisel bilgiler ile ilgili sorular bulunmaktadır. İkinci bölümde ise bilinçli su tüketim ölçeği bulunmaktadır. Bu ölçeğe bilinçli su tüketimine ilişkin görüş ve yargı bildiren cümleler bulunmaktadır. Bu görüşlere ne ölçüde katıldığınızı veya katılmadığınızı sağ tarafta bulunan yanıt olarak verilen üç görüşten birini işaretleyerek (ilgili yere X işaretini yazarak) belirtiniz. Lütfen sizi en uygun ifade ettiğini düşündüğünüz kendinize en uygun seçeneği işaretleyiniz. Cevap seçeneklerinde doğru ya da yanlış seçenek yoktur. Seçenekler “Her Zaman”, “Ara Sıra”, “Hiçbir Zaman” şeklinde verilmiştir. Lütfen hiçbir soruyu boş bırakmayınız. Araştırmaya gösterdiğiniz katkı için teşekkürlerimi sunuyorum.

Kişisel Bilgi Formu

CİNSİYET	Kadın()	Erkek()
YAŞ		
ÜNİVERSİTE / BÖLÜM		
YAŞANAN YERLEŞİM BİRDİMİ	Köy ()	İlçe () İl ()

Bilinçli Su Tüketim Ölçeği

Sorular	Her Zaman	Ara Sıra	Hiçbir Zaman
1.Düşük su tüketimi sağlayan musluk ve duş başlıklarını tercih ederim.			
2.Muslukları ve tuvalet rezervuarlarını kontrol eder, su damlatanların tamir edilmesini sağlarım.			
3.Evimizde dijital su sayacı kullanıyoruz.			
4.Tıraş olurken, ellerimi yıkarken, dişlerimi fırçalarken, bulaşıkları sabunlarken musluğu kapatırım.			
5.Bulaşık ve çamaşır makinesini tamamen dolmadan kullanmam.			
6.Bulaşık veya çamaşır makinesi alırken su tasarruflu olmasına dikkat ederim.			
7.Meyve ve sebzeleri akan su yerine bir kap içine doldurulmuş suda yıkarım.			
8.Bahçe ve çiçekleri sulamak için sabah ya da akşamüstü saatlerini tercih ederim.			
9.Duş süremi kısa tutarım.			
10.Artaç çay suyunu çiçekleri sulamak için kullanırım.			
11.Tuvalet rezervuarlarına su dolu plastik torba veya pipi koyarak rezervuarların su tutma kapasitesini azaltırım.			
12.Banyo yaparken küveti doldurmak yerine duş alarak yıkarım.			
13.Kapı eşiği, balkon, teras gibi yerleri temizlerken hortumla yıkamak yerine silmeyi tercih ederim.			

EK-2: Özgeçmiş**ÖZGEÇMİŞ**

Adı Soyadı:	Nurullah ÖZGÖKMAN		İmza:	
Doğum Yeri:	KONYA			
Doğum Tarihi:	11.05.1988			
Medeni Durumu:	BEKAR			
Öğrenim Durumu				
Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlköğretim	Akçeşme İlköğretim Okulu		Konya	1999
Ortaöğretim	Akçeşme İlköğretim Okulu		Konya	2002
Lise	Karatay Lisesi	Fen Bilimleri	Konya	2005
Lisans	Necmettin Erbakan Üniversitesi	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Konya	2010
Yüksek Lisans	Necmettin Erbakan Üniversitesi	Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Konya	-
Becerileri:				
İlgi Alanları:	Kitap okuma, Film izleme, Gezi.			
İş Deneyimi:	Özel Öğretim Kursu Fen Bilimleri Öğretmenliği (2016-2017) Özel Kolejlere (2017-2019)			
Aldığı Ödüller:				
Hakkımda bilgi almak için önerebileceğim şahıslar:	Prof.Dr.Ali ALAŞ			
Tel:	0541 316 52 40			
Adres	Çimenlik cad. Doğu mah. Aşık Tahir sk. Zirve Sitesi 1AA/3 Karatay/KONYA			

EK-3: Anket Kullanım İzin Belgeleri

Google

Gmail

343 ilefi dizesinden 20

12 Kas

ali alas

Ali: bana

Sayın Nurullah ÖZGÖKMAN,

Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt-Sayı: 11-2 Yıl: 2009 yayınlanan
 "ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİNÇLİ SU TÜKETİMİ DAVRANIŞLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA :
 ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ " isimli makalemizde kullandığımız " **Bilinçli Su Tüketimi Ölçeği** " isimli
 likert tipi anket sorularını kaynak göstererek **yüksek lisans tezinde kullanmana izin veriyorum.**

Prof. Dr. Ali ALAŞ

Necmettin Erbakan Üniversitesi
 Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi
 Matematik ve Fen Alanları Eğitimi Bölümü
 Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

Yakın zamanda gerçekleşen
 bir sohbet yok
 Yeni bir tane başlatın

Please consider the environment before printing this e-mail.

Ali ALAŞ, Prof. Dr.
 Department of Biology, A.K. Education Faculty,
 Necmettin Erbakan University, B Block,
 42090, Meram-KONYA-TURKEY
 GSM: +90 505 843 56 43

Yardımcı veya Yönlendirmek için burayı tıklayın

EK-4: Anket Kullanım İzin Belgeleri

The screenshot shows a Gmail interface with a search bar at the top. The left sidebar contains navigation links: "E-POSTA YAZ", "Gelen Kutusu (131)", "Yıldız", "Önemli", "Gönderilmiş Postalar", "Tasarıklar (7)", "Kategoriler", and "Diğer etiketler". The main area displays an email titled "Tez İzin Dilekçesi" from Nurullah Özgökman to Hasan Gürbüz, dated 29 Kas (11 gün önce). The email content includes a request for permission to use a questionnaire for a research project titled "ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİNCİLİ SU TÜKETİMİ DAVRANISLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA: ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ". The email also includes contact information for Nurullah Özgökman, including his phone number (0 541 316 52 40) and email address (nurullahozgokman@gmail.com).

E-POSTA YAZ

Gelen Kutusu (131)

Yıldız

Önemli

Gönderilmiş Postalar

Tasarıklar (7)

Kategoriler

Diğer etiketler

Tez İzin Dilekçesi

Nurullah Özgökman Sayın Hocam Prof.Dr.Hasan GÜRBÜZ, Erzurum Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt-Say...

29 Kas (11 gün önce)

Hasan Gürbüz

Alın: İvana

Bahsa geçen makededeki ölçeği kullanmanıza izin veriyorum.Prof.Dr.Hasan gurbüz

Kimden: "Nurullah Özgökman" <nurullahozgokman@gmail.com>

Kime: "HASAN GÜRBÜZ" <hgurbuz@atauni.edu.tr>

Gönderilenler: 29 Kasım Çarşamba 2017 15:25:46

Konu: Tez İzin Dilekçesi

Sayın Hocam Prof.Dr.Hasan GÜRBÜZ,

Erzurum Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt-Say: 11-2 Yıl: 2009 yayınlanan
"ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİNCİLİ SU TÜKETİMİ DAVRANISLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA: ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ" isimli makalenizde kullandığınız "Bilimli Su Tüketimi Ölçeği" isimli likert tipi anket sorularını yüksek lisans tezinde kullanabilmem için izin vermenizi istiyorum. Saygılarımla.

Nurullah ÖZGÖKMAN
Necmettin Erbakan Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Öğrencisi
İletişim: 0 541 316 52 40
e-mail: nurullahozgokman@gmail.com

Yakın zamanda gerçekleşen bir sohbet yok

Yeni bir tane başlatın

Yanıtlanarak veya Yönlendirilmek için burayı tıklayın

EK-5: Anket Kullanım İzin Belgeleri

The screenshot shows a Gmail interface. At the top is the Google search bar and the Gmail logo. Below the search bar are navigation icons and a 'Gmail' label. The main content area displays an email from 'Tuncay TUNC' with the subject 'Gönderen: Tuncay TUNC <tunc@gmail.com>'. The email text reads: 'Gönderildi: 12 Kasım 2017 Pazar 19:01', 'Kime: ali alas', 'Konu: izin'. The body of the email states: 'Sayın Nurullah ÖZGÖKMAN, Erzurum Eğitim Fakültesi Dergisi Cık-Say: 11-2 Yıl: 2009 yayınlanan "ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİNCİ SU TÜKETİMİ DAVRANISLARI ÜZERİNE BİR ARASTIRMA : ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ" isimli makalemizde kullandığınız "Bilinci Su Tüketimi Ölçeği" isimli likert tipi anket sorularını kaynak göstererek yüksek lisans tezinde kullanmana izin veriyorum.'

Below the email, there is a chat window with a speech bubble icon and the text 'Yakın zamanda gerçekleşen bir sohbet yok. Yeni bir tane başlatın'. At the bottom of the screen, there is a status bar showing '15 GB'tan fazlasını 0,28 GB (1%) kullanılıyor' and a 'Yönet' link. On the right side, there is a 'Sizden - Gönder' link and a 'Son hesap etkililiği: 19 saat önce' link.

EK-6: Anket Kullanım İzin Belgeleri

The screenshot shows a Gmail interface. The top bar includes the Google logo, a search bar, and navigation icons. The left sidebar shows the 'Gelen Kutusu (131)' (Inbox) with a red 'E-POSTA YAZ' (Write Email) button. The main content area displays an email from 'mustafa kışoğlu' to 'mustafa kışoğlu' dated '13 Kas' (13 Nov). The email body contains the following text:

Hocam merhaba,

belirttiğiniz anketi elbette kullanabilirsiniz. Yalnız hocam anketi, esas çalışmanızda kullanmadan önce asıl uygulamayı yapacağınız gruba benzer özellikteki başka bir grupta güvenilirlik çalışması yapmanızı öneririm. Çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim...

Yrd. Doç. Dr. Mustafa KİŞOĞLU

Gönderen: Nurullah Özgökman <nurullahozgokman@gmail.com>
 Gönderildi: 11 Kasım 2017 Cumartesi 19:13
 Kime: mkisoglu@hotmail.com
 Konu: Anket İzin İsteme

Sayın Hocam Yrd.Doç.Dr.Mustafa KİŞOĞLU,

Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt-Sayı: 11-2 Yıl: 2009 yayınlanan
 "ÖĞRETİMEN ADAYLARININ BİLİNCİLİ SU TÜKETİMİ DAHİRANŞLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA: ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ" isimli makalenizde kullandığınız "Bilgili Su Tüketimi Ölçeği" isimli likert tipi anket sonucunu yüksek lisans tezinde kullanabilmem için izin vermenizi istiyorum. Saygılarımla.

Nurullah ÖZGÖKMAN
 Necmettin Erbakan Üniversitesi
 Eğitim Bilimleri Enstitüsü
 Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı
 Yüksek Lisans Öğrencisi
 İletişim: 0 541 316 52 40
 e-mail: nurullahozgokman@gmail.com

Yakın zamanda gerçekleşen bir sohbet yok
 Yeni bir tane başlatın

Yanıtlayarak veya Yönlendirmek için burayı tıklayın