
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

ÖĞRETMEN ADAYLARI İÇİN SU AYAK İZİ DAVRANIŞ ÖLÇEĞİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLERİN SU AYAK İZİ DAVRANIŞ DÜZEYİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Fevziye Sulutaş

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ARALIK, 2025

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 6 (altı) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Fevziye

Soyadı : Sulutaş

Bölümü : Biyoloji Eğitimi

İmza :

Teslim Tarihi : …/…/2025

TEZİN

Türkçe Adı : Öğretmen Adayları İçin Su Ayak İzi Davranış Ölçeğinin Geliştirilmesi ve Çeşitli Değişkenlerin Su Ayak İzi Davranış Düzeyi Üzerindeki Etkisi

İngilizce Adı : Development of a Water Footprint Behavior Scale for Pre-Service Teachers and the Effect of Various Variables on Water Footprint Behavior Levels

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazarın Adı Soyadı: Fevziye Sulutaş

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Fevziye Sulutaş tarafından hazırlanan "Öğretmen Adayları İçin Su Ayak İzi Davranış Ölçeğinin Geliştirilmesi ve Çeşitli Değişkenlerin Su Ayak İzi Davranış Düzeyi Üzerindeki Etkisi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Nurcan Uzel

(Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi) ……

Başkan: Prof. Dr. Kadir Karatekin

(Sınıf Eğitimi Ana Bilim Dalı, Kastamonu Üniversitesi) ……

Üye: Prof. Dr. Melek Gülşah Şahin

(Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi) ……

Tez Savunma Tarihi: 28/11/2025

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Osman Çimen

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü ……

Sevgili Aileme…

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve deneyimleri ile bana rehberlik eden hem hayatıma hem de akademik gelişimime katkıda bulunup, desteği ve güveni ile beni cesaretlendiren değerli danışmanım Doç. Dr. Nurcan UZEL'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Ölçeğimin uzman görüşü aşamasında kıymetli katkıları, yapıcı eleştirileri ve yol gösterici geri bildirimleriyle destek veren Prof. Dr. Kadir KARATEKİN, Prof. Dr. Melek Gülşah ŞAHİN ve Prof. Dr. Ezgi GÜVEN YILDIRIM hocalarıma teşekkür ederim. Sürece sunduğu değerli katkılar ve verilerin analizinde sağladığı akademik destek için Arş. Gör. Dr. Muhammet CURABAY'a da teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, ölçeğimin uygulanması sürecinde emek veren tüm hocalarıma ve çalışmama katkıda bulunan öğretmen adaylarına şükranlarımı iletirim.

Hayatımın her anında olduğu gibi bu süreçte de yanımda olan, sabırları, sevgileri ve destekleriyle beni motive eden canım annem Fatma SULUTAŞ, canım babam Erdal SULUTAŞ ve canım ikizim Gülzade SULUTAŞ'a, çalışmamın her aşamasında bana her konuda destek olan Muhammet Tayyip TAŞ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca, bilgi ve tecrübelerini her anlamda aktararak akademik gelişimime katkıda bulunan ve kariyerimin şekillenmesinde büyük emeği olan başta değerli hocam Prof. Dr. Mehmet YILMAZ olmak üzere, Gazi Üniversitesi Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda görev yapan tüm hocalarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.

ÖĞRETMEN ADAYLARI İÇİN SU AYAK İZİ DAVRANIŞ ÖLÇEĞİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLERİN SU AYAK İZİ DAVRANIŞ DÜZEYİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Fevziye Sulutaş

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Aralık 2025

ÖZ

Bu çalışmada, öğretmen adaylarına yönelik geçerli ve güvenilir bir Su Ayak İzi Davranış Ölçeği geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında öğretmen adaylarının su ayak izi davranış düzeyleri çeşitli değişkenler açısından incelenmiştir. Ölçek geliştirme sürecine dayanan araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden betimsel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada araştırmanın örneklemini, Ankara'daki bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde öğrenim görmekte olan 847 öğretmen adayı oluşturmaktadır; bu katılımcılardan 307'si Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA), 164'ü Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) ve 376'sı asıl uygulama grubu için araştırmaya dâhil edilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacının geliştirdiği "Su Ayak İzi Davranış Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek geliştirme sürecinde toplanan veriler için AFA ve DFA uygulanmış; güvenirlik değerlendirmesi Cronbach's Alpha iç tutarlılık katsayısı ve McDonald's Omega katsayısı ile sağlanmıştır. SPSS ve Mplus 8.0 programları kullanılarak yapılan analizlerde, ölçeğin iki faktörlü yapısının geçerliği doğrulanmış ve ölçeğin Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısı ,901, McDonald's Omega katsayısı .906 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular, ölçeğin yüksek düzeyde iç tutarlılığa sahip olduğunu ve güvenilir bir ölçme aracı olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Araştırmada kullanılan ölçme aracı, 19 maddeden ve iki alt boyuttan oluşmaktadır. Betimsel istatistikler sonucunda, katılımcıların su ayak izi davranış düzeylerinin genel olarak orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Verilerin normalliği Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi ile incelenmiş, dağılım varsayımlarına bağlı olarak grup karşılaştırmaları için bağımsız örneklem t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Analiz sonuçları, su ayak izi davranışlarının cinsiyet, sınıf düzeyi, öğrenim görülen ana bilim dalı ve çevre dersi alma durumuna göre istatistiksel olarak

anlamlı farklılık göstermediğini ortaya koymuştur. Etki büyüklüğü değerleri incelendiğinde farkların düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlar, özellikle öğretmen yetiştirme programlarında su sorunu ve su ayak izi konusunda verilen çevre eğitiminin önemini ortaya koymaktadır. Bu kapsamda kuramsal bilginin yanında günlük yaşamla ilişkilendirilen ve davranış kazandırmaya yönelik içeriklerin eğitim programlarında arttırılması yararlı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler : Çevre eğitimi, çevre sorunları, ölçek geliştirme, su ayak izi, su kirliliği.
Sayfa Adedi : xvi + 88
Danışman : Doç. Dr. Nurcan Uzel

DEVELOPMENT OF A WATER FOOTPRINT BEHAVIOR SCALE FOR PRE-SERVICE TEACHERS AND THE EFFECT OF VARIOUS VARIABLES ON WATER FOOTPRINT BEHAVIOR LEVELS

(M.S. Thesis)

Fevziye Sulutaş

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL

December 2025

ABSTRACT

This study aimed to develop a valid and reliable Water Footprint Behavior Scale for prospective teachers. Within the scope of the study, the water footprint behavior levels of prospective teachers were examined in terms of various variables. The research, based on the scale development process, utilized a descriptive research method from quantitative research methods. The sample of the study consisted of 847 prospective teachers studying at the Faculty of Education of a state university in Ankara; 307 of these participants were included in the Exploratory Factor Analysis (EFA), 164 in the Confirmatory Factor Analysis (CFA), and 376 in the main application group. The "Water Footprint Behavior Scale," developed by the researcher, was used as the data collection tool. EFA and CFA were applied to the data collected during the scale development process; reliability was assessed using Cronbach's Alpha internal consistency coefficient and McDonald's Omega coefficient. Analyses conducted using SPSS and Mplus 8.0 programs confirmed the validity of the scale's two-factor structure, and the Cronbach's Alpha reliability coefficient was calculated as .901, and the McDonald's Omega coefficient as .906. These findings indicate that the scale has a high level of internal consistency and can be used as a reliable measurement tool. The measurement tool used in the study consists of 19 items and two sub-dimensions. Descriptive statistics revealed that the participants' water footprint behavior levels were generally moderate. The normality of the data was examined using the Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests, and independent samples t-test and one-way analysis of variance (ANOVA) were used for group comparisons based on distribution assumptions. The analysis results showed that water footprint behaviors did not differ statistically significantly according to gender, class level, major, and whether or not they took environmental courses.

When the effect size values were examined, the differences were found to be at a low level. The results obtained highlight the importance of environmental education, particularly in teacher training programs, regarding water problems and water footprints. In this context, it is considered beneficial to increase the inclusion of content that relates to daily life and aims to instill positive behaviors, alongside theoretical knowledge, in educational programs.

Key Words : Environmental education, environmental issues, scale development, water footprint, water pollution.
Page Number : xvi + 88
Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Nurcan Uzel

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU i

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI ii

JÜRİ ONAY SAYFASI iii

TEŞEKKÜR v

ÖZ vi

ABSTRACT viii

İÇİNDEKİLER x

TABLOLAR LİSTESİ xiii

ŞEKİLLER LİSTESİ xv

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ xvi

BÖLÜM I 1

GİRİŞ 1

1.1. Problem Durumu 1

1.2. Problem Cümlesi 7

1.2.1. Alt Problemler 7

1.3. Araştırmanın Amacı ve Önemi 7

1.4. Varsayımlar 10

1.5. Sınırlılıklar 10

1.6. Tanımlar 10

BÖLÜM II 11

KAVRAMSAL ÇERÇEVE 11

2.1. Çevre ve Çevre Sorunları 11

2.2. Su ve Suyun Önemi 13

2.3. Su Sorunları ve Su Yönetimi 16

2.4. Su Ayak İzi 21

2.5. Konu ile İlgili Araştırmalar 25

BÖLÜM III 31

YÖNTEM 31

3.1. Araştırmanın Modeli 31

3.2. Evren ve Örneklem 32

3.3. Veri Toplama Araçları 34

3.3.1. Kişisel Bilgi Formu 34

3.3.2. Su Ayak İzi Davranış Ölçeği 35

3.4. Veri Toplama Süreci 36

3.5. Verilerin Analizi 36

BÖLÜM IV 40

BULGULAR 40

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum 40

4.1.1. SAİDÖ Kapsam Geçerliğine Yönelik Bulgular 40

4.1.2. SAİDÖ Yapı Geçerliğine Yönelik Bulgular 41

4.1.3. SAİDÖ Güvenirliğine Yönelik Bulgular 49

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar 51

4.2.1. Cinsiyet Değişkenine Göre Su Ayak İzi Davranış Düzeylerinin İncelenmesi 52

4.2.2. Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre Su Ayak İzi Davranış Düzeylerinin İncelenmesi 53

4.2.3. Öğrenim Gördükleri Ana Bilim Dalı Değişkenine Göre Su Ayak İzi Davranış Düzeylerinin İncelenmesi 55

4.2.4. Çevre ile İlgili Alınan Bir Ders Değişkenine Göre Su Ayak İzi Davranış Düzeylerinin İncelenmesi 57

BÖLÜM V 59

SONUÇ VE TARTIŞMA 59

5.1. Sonuç ve Tartışma 59

5.2. Öneriler 68

KAYNAKLAR 70

EKLER 85

Ek 1. Kişisel Bilgi Formu 86

Ek 2. Su Ayak İzi Davranış Ölçeği 87

Ek 3. Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu İzni 88

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. *AFA Uygulama Grubuna Ait Demografik Bilgiler*.....32

Tablo 2. *DFA Uygulama Grubuna Ait Demografik Bilgiler* 33

Tablo 3. *Asıl Uygulamaya Ait Demografik Bilgiler*.....34

Tablo 4. *Su Ayak İzi Davranış Ölçeği Taslak Formunun KMO ve Bartlett Testi Sonuçları* 42

Tablo 5. *SAİDÖ'den Çıkarılan Maddeler*.....44

Tablo 6. *SAİDÖ'nün Madde Numaralarındaki Nihai Değişiklikler* 45

Tablo 7. *Su Ayak İzi Davranış Ölçeğinde Yer Alan Maddelerin Faktör Yükleri*.....46

Tablo 8. *Model Uyum İndeks Sonuçları*.....49

Tablo 9. *Ölçek Faktörlerine ve Ölçeğin Tümüne Ait Güvenirlik Sonuçları*.....50

Tablo 10. *Asıl Uygulamaya Ait Güvenirlik Sonuçları*.....50

Tablo 11. *Su Ayak İzi Davranış Ölçeği Betimsel İstatistikler* 51

Tablo 12. *Cinsiyete İlişkin Merkezi Eğilim ile Çarpıklık ve Basıklık Sonuçları* 52

Tablo 13. *Cinsiyete İlişkin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk Test Sonuçları*.....53

Tablo 14. *Cinsiyete Göre Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları*.....53

Tablo 15. *Sınıf Düzeyine İlişkin Merkezi Eğilim ile Çarpıklık ve Basıklık Sonuçları*.....54

Tablo 16. *Sınıf Düzeyine İlişkin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk Test Sonuçları* 54

Tablo 17. *Sınıf Düzeyine Göre Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testi Sonuçları* 55

Tablo 18. *Öğrenim Gördükleri Ana Bilim Dalına İlişkin Merkezi Eğilim ile Çarpıklık ve Basıklık Sonuçları* 55

Tablo 19. *Öğrenim Gördükleri Ana Bilim Dalına İlişkin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk Test Sonuçları*.....56

Tablo 20. *Öğrenim Gördükleri Ana Bilim Dalına Göre Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testi Sonuçları*.....56

Tablo 21. *Çevre Dersi Alma Durumuna İlişkin Merkezi Eğilim ile Çarpıklık ve Basıklık Sonuçları*.....57

Tablo 22. *Çevre Dersi Alma Durumuna İlişkin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk Test Sonuçları*.....57

Tablo 23. *Çevre Dersi Alma Durumuna Göre Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları*.....58

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Kişi başına düşen tüketim miktarına göre su ayak izinin ülkelere göre dağılımı 4

Şekil 2. Ölçeğin yamaç birikinti grafiği 43

Şekil 3. Su ayak izi davranış ölçeği doğrulayıcı faktör analizi 48

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

AFA	Açımlayıcı Faktör Analizi
DFA	Doğrulayıcı Faktör Analizi
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin
SAİDÖ	Su Ayak İzi Davranış Ölçeği
WFN	Water Footprint Network

BÖLÜM I

GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde problem durumu, problem cümlesi, araştırmanın alt problemleri, araştırmanın önemi ve amacı, araştırmanın varsayımları, araştırmanın sınırlılıkları ve araştırmadaki tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Yaşamın sürdürülmesinde ve ekosistemlerin işleyişinde temel bir rol üstlenen su, yeryüzünün en kıymetli doğal kaynaklarındandır. Dünya'daki su miktarının yaklaşık olarak 1386 milyon km^3 olduğu tahmin edilmektedir ve bu oranının %2,5'ini yaşam için hayati öneme sahip tatlı sular, %97,5'ini ise tuzlu sular oluşturmaktadır (Shiklomanov, 1998). Güney yarımkürenin %81'i, kuzey yarımkürenin %61'i sularla kaplıdır (Shiklomanov & Rodda, 2003).

Su canlı yaşamı için oldukça önemlidir. Canlılar su olmazsa hayatlarına devam edemezler. Su geçmiş yıllarda biyolojik ihtiyaçların karşılanması için tüketilirken, toplumların gelişmesi ile su kullanımı daha da artmıştır. Tarım, teknoloji ve sanayi gibi alanların gelişmesiyle birlikte su ve su tüketimi toplum içinde önemli bir yere sahip olmuştur (Turan & Eren, 2008). İnsanlar maalesef ki suyun değerinin ve öneminin farkında değillerdir. Su, günümüzde temel bir yaşam kaynağı olmasının ötesinde, geleceğin en kritik stratejik unsurlarından biri olarak değerlendirilmektedir. Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin neden olduğu ekolojik baskılar, su kaynaklarının sürdürülebilirliğini tehdit etmekte ve bu kaynakların hızla tükenmesine yol açmaktadır. Bu bağlamda, suyun ekonomik ve politik değerinin artması, ilerleyen yıllarda suyun petrolden daha önemli hale geleceğini ortaya koymakta ve su odaklı savaşların ortaya çıkma ihtimalini güçlendirmektedir (Alper, 2015). Suyun stratejik önemi bakımından göz önünde olan bölgelerden biri Orta Doğu Bölgesidir.

Türkiye'nin çevresinde su fakiri olarak nitelendirilen ülkeler bulunmaktadır. Özellikle su fakiri olan Ortadoğu'daki ülkeler su kaynakları konusunda ciddi problemlerle karşı karşıyadır. Türkiye'de yıllık kullanılabilir su oranı düşük olduğu için su azlığı yaşayan ülkelerdendir (Usta, 2016). Su sıkıntısı yaşayan ülkelerden biri olmamızın nedenleri arasında; düzensiz yağışlar, su kaynaklarının harcanma planlanmasının doğru yönetilmemesi, kaynak dağılımının düzensiz ve dengesiz yapılması gibi etkenler sayılabilir (Özsoy, 2009).

Sadece bugünü düşünerek hareket etmek yerine geleceği de düşünüp hareket etmek gerekir. Bu bağlamda suyu koruma faaliyetlerinin devamlılığının olması ve toplumda yaşayan bütün bireylerin de bu fikri kabul edip, benimsemesi gerekmektedir. Bunun için toplumda yaşayan kişilerin öncelikli olarak su ile ilgili ortaya çıkan sorunların farkına varması, farkındalık sahibi olan bireylerin de bu soruna yeteri kadar önem ve değer vermesi gerekmektedir (Akpınar vd., 2011; Türkman, 2000).

Gelecekte yaşanacak su sorunları ile ilgili bilgi sahibi olmak, suyun geri dönüşümünü ve sürdürülebilirliğini sağlamak çok önemlidir. Suyun kullanılması ve su hakkında bilinçlendirmenin yapılması amacıyla son yıllarda gündemde olan kavramlardan biri de su ayak izi kavramıdır. Bu kavram Hollanda'da yer alan Twente Üniversitesi ile Su Ayak İzi Ağı (Water Footprint Network-WFN) iş birliği içerisinde ortaya koyulmuştur (Turan, 2017). Su ayak izi suyun sürdürülebilir şekilde kullanılmasına imkân tanımak için ortaya konulan bir kavram olsa da asıl anlamı bir malın üretim ve tüketimi sırasında harcanan su miktarının tamamıdır (Hoekstra, Chapagain, Aldaya & Mekonnen, 2009).

Su ayak izi; mavi su ayak izi, gri su ayak izi ve yeşil su ayak izi olmak üzere üç alt başlıkta ele alınarak incelenmektedir. Mavi su ayak izi yeraltında bulunan ve yüzey sularını kapsayan su ayak izini ifade ederken, yeşil su ayak izi yağan yağmurlarla birlikte yeryüzünde bulunan su ayak izini ifade eder (Mekonnen & Hoekstra, 2011). Gri su ayak izi ise bir malın üretimi sırasında kirletilen su ayak izini ölçmekte kullanılır (Hoekstra vd., 2009). Su ayak izi hesaplamalarında, üretim sürecinde doğrudan kullanılan suyun yanı sıra üretim zincirinde dolaylı olarak tüketilen su miktarı da kapsam dâhiline alınmaktadır. Böylelikle, bireylerin, toplumların ve ülkelerin su tüketim profilleri yalnızca bölgesel kullanım üzerinden değil, aynı zamanda küresel üretim ve tüketim ilişkileri çerçevesinde de değerlendirilmektedir (Alper, 2015).

Pamuk içeren bir kumaşın üretim aşamasında, pamuğun üretiminde kullanılan su miktarından başlayarak kullanılan boyar maddelerde harcanan suya kadar kumaşın üretim

aşamasında kullanılan her türlü su harcanması hesaplanır. Bu hesaplama sonucunda pamuklu kumaş üretimi için 4,573 ile 7,583 m^3/ton litre su kullanıldığı ortaya çıkmıştır (Şimşek Yeşil, Dal, Öztürk & Kitiş, 2023). Bulunan bu su miktarı pamuklu kumaşın su ayak izini oluşturmaktadır. Benzer başka bir örnek ise bir fincan kahvenin üretilmesi ve karton bardakta servis edilmesi için 208 litre (%96 yeşil su, %1 mavi su, %3 gri su) su harcanmaktadır. Bu kahvenin su ayak izi hesaplanırken; kahve bitkisinin yetiştirilmesi, bitkinin hasadının yapılması, rafine edilmesi, nakliye aşamasının gerçekleşmesi, kahve çekirdeklerinin paketlenmesi, kahvenin satılması ve karton bardağa koyulmasını içeren birçok aşama ele alınmıştır (World Wide Fund for Nature [WWF], 2014).

Bazı ürünlerin üretiminde kullanılması gereken su miktarlarını Türk Mühendis ve Mimarlar Odası Birliği (TMMOB) yayınlamıştır (Yılmaz & Peker, 2013). Buna göre;

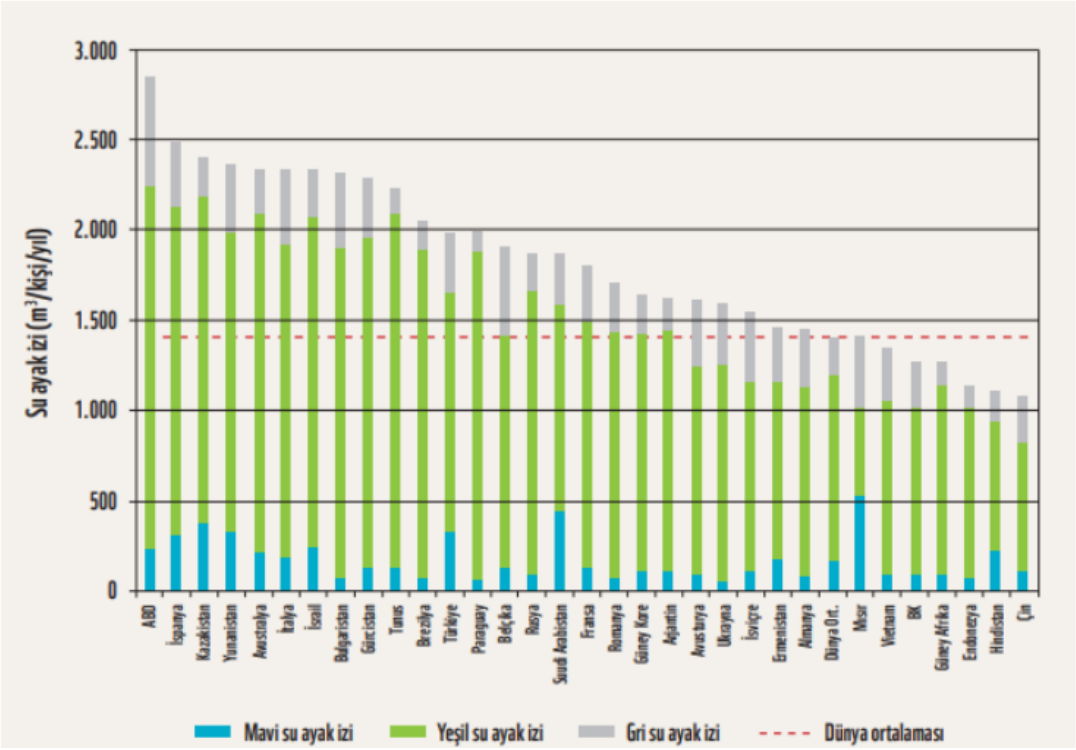
- 1 Hamburger üretiminde 4 L,
- 4 Tane oto lastiği üretiminde 7500 ton,
- 1 Otomobil üretiminde 150 ton,
- 1 Ton çelik üretiminde 240 ton,
- 1 Kutu meyve veya sebze konservesi üretiminde 35 L,
- 1 Kg kumaş üretiminde (baskılı boya kullanılıyorsa) 200 L,
- 1 Kg kumaş üretiminde (baskısız boya kullanılıyorsa) 120 L,
- 1 Satranç tahtası eldesinde 16 L,
- 450 Gram plastik eldesinde 90 L,
- 450 Gram pamuk veya yün eldesinde 381 L,
- 1 Varil ham petrolü rafine etmede 7 ton su kullanılmaktadır.

Üretilen bir malın ithalatı veya ihracatı sırasında, malın içerdiği suyla birlikte suyun kendisi de transfer edildiği için, ülkelerin su ayak izi üzerinde önemli değişiklikler gözlemlenmektedir (Turan, 2017). Bir ülkenin, bir toplumun ya da bir bireyin su ayak izi ne kadar küçükse o kadar bilinçli tüketim yapıyor denebilir.

Türkiye'de ve Dünya'da su kaynaklarının doğru kullanılmaması çevre ile ilgili oldukça önemli problemlerden biridir. Gelecek yıllarda suyun doğru kullanımının anlaşılamaması ve suyun kontrolsüz tüketimiyle birlikte su ihtiyacı karşılanamayacak ve susuzluk baş

gösterecektir. Ancak su sorunu yalnızca fiziksel arz-talep ekseninde ele alınmamalı; tüketim alışkanlıkları, bireylerin seçimleri, davranışları ve yaşam tarzlarının da su kaynakları üzerindeki etkisi göz ardı edilmemelidir. Falkenmark Göstergesi (1989), yaygın şekilde kullanılan, yıllık kişi başına düşen su miktarının ölçüsüdür. Yıllık kişi başına düşen su miktarının 1700 m^3'ten fazla olması su stresi yaşanmadığını, 1000-1700 m^3 değerleri arasında olduğunda su stresi yaşandığını, 500-1000 m^3 değerleri arasında olduğunda su kıtlığı yaşanıldığını ve 500 m^3'ten az olduğunda ise kesin olarak su kıtlığı yaşandığını belirtir (Hakyemez, 2019).

Türkiye'nin su ayak izi, dünya ortalamasının üzerinde seyretmektedir. 1996-2005 döneminde mal ve hizmet üretimi bağlamında dünya ortalama su ayak izi 1.385 m^3/yıl iken, Türkiye'de kişi başına düşen su ayak izi 1.642 m^3/yıl olarak hesaplanmıştır; bu değer dünya ortalamasının yaklaşık %20 üzerinde bulunmaktadır. 2006-2011 yılları arasında ise tüketim alışkanlıklarındaki değişim ve üretim hacmindeki artış nedeniyle, Türkiye'de kişi başına düşen su ayak izi 1.977 m^3/yıl'a yükselmiştir. Bahsedilen su ayak izi değerleri Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Kişi başına düşen tüketim miktarına göre su ayak izinin ülkelere göre dağılımı (Chapagain, A. K., & Hoekstra, A. Y. (2004). *Water footprints of nations* (Rapor No: 16). Delft: UNESCO-IHE.)

Birleşmiş Milletler Dünya Su Konseyi (UNCWW), Dünya Kaynakları Enstitüsü (IWR) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) gibi kuruluşlar 1950'lerde yalnızca birkaç ülkenin su sorunu bulunduğunu raporlamış olsa bile 1990'larda 300 milyon insanın bulunduğu 26 ülkede susuzluk sorununun olduğu şeklinde güncelleme gelmiştir. Yapılan araştırmalardaki tahminlere göre 2050 yılında Dünya nüfusunun 2/3'ünün yaşayacağı 66 ülkede su sıkıntısının şiddetli düzeyde görüleceği düşünülmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018).

Toplumların ve geniş perspektifte ülkelerin, su kullanım miktarlarının belirlenmesi ve su ile ilgili çalışmalara hız kazandırması önem arz etmektedir. Bilinmelidir ki su sonsuz bir kaynak değildir ve gün geçtikçe tükenmektedir. Bu bağlamda ticarette, üretimde, tüketimde, sanayide kısacası var olan her alanda su sorunu bilinerek hareket edilmeli ve insanlar su ile ilgili farkındalık kazanmalıdır.

Birleşmiş Milletler tüm insanların, Dünya'da yaşanan su sorunları ve su krizi nedeniyle temiz suya erişimini sağlamak için 2015 yılında sürdürülebilir kalkınma için 17 hedef belirlemiş ve 193 ülkenin imzası ile 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri kabul edilmiştir (Birleşmiş Milletler, 2015). Bu hedefler incelendiğinde bazı hedeflerin doğrudan bazı hedeflerin ise dolaylı da olsa suyla bağlantılı olduğu görülmüştür. Bu noktada Hedef 6 Tüm insanlar için sağlıklı suya erişim ve sanitasyon hizmetleri, Hedef 11 Sürdürülebilir yerleşim planı ve topluluk gelişim planları, Hedef 12 Üretim ve tüketimin sürdürülebilirliği ve geri dönüşüm teşviki, Hedef 13 Değişen iklim koşulları ve çevresel koruma faaliyetleri, Hedef 14 Deniz kaynaklarının ve ekosisteminin sürdürülebilirliğini sağlama, Hedef 15 Çölleşme ile mücadele etme hedefleri doğrudan su faaliyetleriyle ilişkilidir. T.C. Kalkınma Bakanlığı (2018), suyla ilgili konulara 11. Kalkınma Planı (2019-2023)'nda büyük önem vermiş bu bağlamda suyun tasarruflu harcanması, değişen çevre ve iklim koşullarına karşı etkileri, sağlıklı temiz suya erişim, suda yaşayan canlıların ve su ekosisteminin güvene alınması konuları üzerinde durulmuştur.

Doğaya, çevreye, canlılara karşı istenilen kriterlere sahip insanların yetişmesinde eğitim sisteminin temel unsurlarından olan öğretmenin görevi ve sorumluluğu büyüktür (Güven & Aydoğdu, 2012). Eğitim faktörü insanların düşünce ve davranışlarında farklılıklar ortaya çıkarabilir (Özdemir, 2007). Bu durum insanlara su ile ilgili verilecek eğitimin ne kadar değerli olduğunu ortaya koyar (Dervişoğlu & Kılıç, 2013; M. Çakmak, Çakmak & Topal, 2018). Su farkındalığına yönelik eğitimlere, bireylerde henüz önyargıların ve yerleşik alışkanlıkların oluşmadığı, özellikle ana sınıfı yaşından itibaren başlanması büyük önem

taşımaktadır. Bu erken başlangıç, kazanılan olumlu ve kalıcı davranışların bireyin yaşamı boyunca sürdürülmesine olanak tanır (Ergin, 2008). Ayrıca, su eğitiminin tüm disiplinlerde entegre (bütünleşik) bir yaklaşımla ele alınması ve yeryüzündeki tüm canlıları kapsayacak genişlikte işlenmesi gerekmektedir. Dünya genelinde ise, su konulu eğitimler Amerika Birleşik Devletleri'nin batı eyaletleri ile birçok Avrupa ülkesinde örgün eğitim sistemine dâhil edilmeye başlanmıştır (Middlestadt vd., 2001; Water Education for Teachers, t.y.).

Türkiye'de su ile ilgili yapılan çalışmalar çoğunlukla, su döngüsü (Genç, 2020; Mercan, 2024), su kirliliği (Akgün, 2022; Kıryak, 2013; Yılmaz & Yanarateş, 2020), su okuryazarlığı (Aytaç, 2023; Sözcü & Türker, 2020; Ursavaş & Aytar, 2018) ve su tüketim davranışları (Bulut & Şahin, 2020; Gürbüz vd., 2009) gibi konular ile ilgilidir. Bu çalışma kapsamında geliştirilen ölçek, öğretmen adaylarının suya ilişkin davranış düzeylerinin bilimsel temelde belirlenmesine imkân tanımaktadır. Bu durum, öğretmen adaylarının suyun kullanım alanları, suyun önemi ve suyun korunmasına yönelik davranış eğilimlerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesine katkı sağlamaktadır. Elde edilen bulguların, bireylerin suya yönelik bilinç düzeylerinin anlaşılmasına ve toplumda suyun değerine ilişkin farkındalığın artırılmasına yönelik çalışmalara zemin hazırlayacağı öngörülmektedir. Bu yönüyle çalışma hem bireysel hem de toplumsal açıdan önem taşımaktadır. Yapılan çalışmalara bakıldığında su ayak izi davranış ölçeği (Bulut & Şahin, 2020) kullanılan ve su ayak izi hesaplamalarına (Akıllı vd., 2008; Başkılıç, 2023; Bulut & Şahin, 2020) yer verilen çalışmalar yer almaktadır fakat su ayak izi davranış düzeyi ile ilişkili yeni bir ölçek geliştirme çalışması bulunmamaktadır.

Belirtilen bu sebepler neticesinde alanyazına katkıda bulunmak amacıyla üniversite öğrencilerinin su ayak izi konusundaki davranış düzeylerini ölçen ölçeklere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle, kültürel olarak uygun, çok boyutlu ve psikolojik değişkenleri de içerecek su ayak izi davranış düzeyi ölçeği geliştirmek çevre eğitimi açısından önemli görülmektedir. Ayrıca, bu ölçekle elde edilen verilerin, cinsiyet, sınıf düzeyi, öğrenim görülen ana bilim dalı ve çevre ile ilgili bir ders alma durumu gibi değişkenler açısından analiz edilmesi hem ölçme aracının geçerliğini sınamak hem de davranış düzeylerindeki farklılıkları ortaya koymak açısından önemlidir. Yapılan araştırma ile tespit edilen boşluğun doldurulması ve elde edilen veriler ışığında alanyazına katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

1.2. Problem Cümlesi

Bu araştırmada 'Öğretmen adaylarının su ayak izi davranışları hangi düzeydedir?' sorusuna yanıt aranmaktadır.

1.2.1. Alt Problemler

1. Öğretmen adaylarının su ayak izi davranış düzeylerini ölçmeye yönelik geliştirilen "Su Ayak İzi Davranış Ölçeği" geçerli ve güvenilir bir ölçek midir?
   1.1. Öğretmen adaylarının su ayak izi davranış düzeylerini ölçmeye yönelik geliştirilen "Su Ayak İzi Davranış Ölçeği"nin kapsam geçerliği sağlanmış mıdır?
   1.2. Öğretmen adaylarının su ayak izi davranış düzeylerini ölçmeye yönelik geliştirilen "Su Ayak İzi Davranış Ölçeği"nin yapı geçerliği sağlanmış mıdır?
   1.3. Öğretmen adaylarının su ayak izi davranış düzeylerini ölçmeye yönelik geliştirilen "Su Ayak İzi Davranış Ölçeği"nin güvenirlik katsayıları kabul edilebilir düzeyde midir?
2. Öğretmen adaylarının su ayak izi davranış düzeyleri, araştırma kapsamında ele alınan çeşitli değişkenlere göre hangi düzeydedir?
   2.1. Öğretmen adaylarının su ayak izi davranış düzeyleri, cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
   2.2. Öğretmen adaylarının su ayak izi davranış düzeyleri, sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
   2.3. Öğretmen adaylarının su ayak izi davranış düzeyleri, öğrenim gördükleri ana bilim dalı değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
   2.4. Öğretmen adaylarının su ayak izi davranış düzeyleri, çevre ile ilgili ders alma değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

1.3. Araştırmanın Amacı ve Önemi

İnsanların kendi elleriyle yaptıkları yenileşme etkisi ile normal şartlarda bozulmayacak bir denge ve düzene sahip olan çevre; toplumsallaşma, nüfusun kontrolsüz ve hızlı artışı, bilinçsiz tüketim, sanayileşme ve bunun gibi nedenlerden ötürü zarar görmüştür (Özlü,

Keskin & Gül, 2013). Bu zarar, özellikle su kaynaklarını doğrudan etkileyerek, suyun ekosistemler ve insan yaşamı açısından vazgeçilmez bir kaynak olarak önemini artırmıştır. Bu nedenle su, tüm canlılar ve yaşanabilir bir çevre için kritik bir öneme sahip olup, her zaman bulunması gereken temel bir kaynak olarak ele alınmalıdır (Yalçın & Gök, 2015).

Doğada çevrenin kısıtlı bir yenilenme gücü vardır. Dengede olan doğal düzenin bozulmasına yol açmak bireylerin hayatlarını sürdürmesinde sorunlara sebep olabilir (Haktanır & Çabuk, 2000). Türkiye'de ve Dünya'da gelecek nesillere sağlıklı ve ihtiyaçlarını karşılayacak miktarda suyun kalabilmesi için elde olan kaynakların gerçekçi bir şekilde kullanımı temel ihtiyaçtır (Aküzüm, Çakmak & Gökalp, 2010).

Çevre sorunlarının çözülmesinde eğitim çok önemli bir yere sahiptir (Ergin, 2008). Okul öncesi kademeden başlayarak yükseköğretime kadar her basamakta çevreye ve çevre sorunlarına duyarlı bireylerin yetişmesi gerekmektedir. Bu çerçevede öğretmenlerin çevre eğitimi konusunda bilinçlenmeleri ve eğitim görmeleri için ilk kez 1977 yılında Tiftis'te yapılan hükümetler arası çevre konferansında çevre eğitiminin önemi vurgulanmış ve çevre konularının eğitim programlarında yer alması gerektiği önerilmiştir (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO] & United Nations Environment Programme [UNEP], 1987).

Çevre eğitiminin önemli bir unsuru da su eğitimidir. Su eğitimi, bireyleri su ile ilgili bilinçli hale getirerek, su kullanımında dikkatli olmayı hedeflemektedir (Aydoğdu & Gezer, 2009). Eğitim kurumlarında su eğitimi verilen öğrencilerin suya karşı hassasiyeti artmış ve su ile ilgili bilinçli bireyler haline geldiği ortaya çıkarılmıştır (Middlestadt vd., 2001). Bu fikirle yola çıkarak bireylere su eğitimi bilinçlendirme çalışmaları yapılmalı ve bu eğitim öncelik olarak görülmelidir. Nasr (1998) su eğitiminin temel hedefini bireylerde su ile ilgili sorumluluk duyma, su sorunlarının farkında bireyler yetiştirme ve suya karşı duyarlı hale gelme olarak belirlemiştir.

Türkiye'de ve Dünya'da artan su ihtiyaçları ve buna bağlı olarak ortaya çıkan çevre problemleri su konusunda hassas, farkındalığı yüksek yeni nesillerin yetiştirilmesi gerektiği gerçeğini gözler önüne sermiştir. Bu doğrultuda üniversite öğrencilerinin ve yetişkinlerin günümüzde büyük bir problem haline gelen su sorunu ve su tüketimi hakkında bilgi seviyelerini arttırmak, suyun kullanım alanlarının farkına varmalarını sağlamak ve suyu bilinçli şekilde kullanmaya yöneltmek oldukça önemlidir. Bu yönlendirme bireylerin suyun politik ve tarihsel açıdan da önemini kavramalarına yardımcı olur (Ergin, 2008). Suyun korunması, suyun tüketilmesi, suyun kirletilmemesi ve suyun kullanım alanlarının bilinmesi

için insanların farkındalık düzeylerinin artması gerekmektedir. Şüphesiz ki suyun verimliliğinin artırılabilmesi için suyu kirletmemek temel hedeftir. Farklı bir ifadeyle kirlenmemiş su en ucuz sudur (Kanber, 2006).

Küresel ölçekte yaşanan su kıtlığı ve iklim değişikliği, bireysel su kullanım davranışlarının yeniden ele alınmasını zorunlu kılmaktadır. Su ayak izi davranışlarının ölçülmesine yönelik bir ölçeğin geliştirilmesi, toplumsal düzeyde sürdürülebilir su kullanımına ilişkin farkındalığın artırılmasına katkı sağlayabilir. Ölçekten elde edilen bulgular, eğitim ve politika alanındaki çalışmaların planlanmasına rehberlik edebilir ve uzun vadede çevresel sürdürülebilirliği destekleyecek stratejilerin geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

Su ayak izi davranışlarının erken yaşlardan itibaren kazandırılması, sürdürülebilir yaşam alışkanlıklarının oluşması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle özellikle öğretmen adaylarına yönelik geliştirilen bir ölçme aracı, öğretmen yetiştirme programlarında çevre eğitimi ve su okuryazarlığına ilişkin mevcut durumun belirlenmesine katkı sunmaktadır. Öğretmen adaylarının suyun kullanım alanlarını öğrenmeleri ve suyun önemini kavramaları, çevrelerindeki bireyleri de su ile ilgili konularda bilinçlendirmeleri açısından önemlidir. Bu sayede öğrenciler, suyun değeri ve suyun korunması konusundaki bilgilerini paylaşarak toplumdaki sürdürülebilir su kullanımına destek olacaklardır. İnsanlar su konusunda farkındalık kazandıkça, su kaynaklarının tükenme riski ortadan kalkacak ve var olan mevcut suyun gelecek nesillere daha temiz ve kaliteli şekilde aktarılması sağlanacaktır.

Alanyazına bakıldığında çevre kirliliği (İbadullayeva vd., 2019; Kıvrak & Uyanık, 2020; Uyanık, 2017) su tüketim alışkanlıkları (Broering vd., 2024; Bulut & Şahin, 2020; Gürbüz vd., 2009), su kirliliği (M. Akın & G. Akın, 2007; Hew vd., 2023; Yılmaz & Yanarateş, 2020) gibi konularda çalışmalar bulunmakta fakat öğretmen adayları üzerinde davranışsal boyutta destekleyici ve güncel bir ölçek çalışmasına rastlanılmamıştır. Yapılan bu çalışma hem bilimsel alanyazına katkı sağlayacak hem eğitim-uygulama bağlamında yönlendirici bir araç ortaya koyacak, hem de sürdürülebilir su yönetimi hedeflerine katkıda bulunacak bir nitelik taşımaktadır. Çalışmanın bir diğer önemli yönü, araştırma grubunun öğretmen adaylarından oluşmasıdır. Öğretmen adayları, gelecekte öğrencilerin çevresel tutum ve davranışlarının şekillenmesinde rol model olma potansiyeline sahip bireylerdir. Bu nedenlerle, öğretmen adaylarının su ayak izi davranış düzeylerini ölçmeye yönelik ölçek geliştirme ve bu davranışları farklı değişkenler açısından inceleme odaklı yapılan bu çalışma, güncel su sorunlarını birey düzeyinde ele alan anlamlı bir adımı temsil etmektedir. Bu araştırmanın amacı öğretmen adaylarına yönelik geçerli ve güvenilir bir "Su Ayak İzi

Davranış Ölçeği" geliştirmektir. Bu çalışmanın tüm yönleriyle alanyazına önemli katkı sunması hedeflenmektedir.

1.4. Varsayımlar

Bu araştırmanın varsayımları aşağıda verilmiştir.

1. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının araştırma kapsamında geliştirilen ölçeğe içtenlikle ve dürüst şekilde cevap verdikleri kabul edilmiştir.
2. Araştırma için geliştirilen ölçeğin uygulanması sürecinde, araştırmaya katılan öğretmen adaylarının kontrol altına alınamayan dışsal değişkenlerden aynı oranda etkilenecekleri düşünülmüştür.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırmanın sınırlılıkları aşağıda verilmiştir.

1. Araştırma üniversite düzeyinde öğrenim gören öğretmen adayları ile sınırlıdır.
2. Ölçek geliştirme sürecinde elde edilen sonuçlar, yalnızca uygulamanın yapıldığı zaman dilimi ve kültürel bağlam ile sınırlıdır.
3. Araştırma, yalnızca belirli demografik değişkenlerle (cinsiyet, sınıf düzeyi, öğrenim gördükleri ana bilim dalı, çevre dersi alma durumu vb.) sınırlıdır; diğer potansiyel etkileyen değişkenler (gelir düzeyi, yaşanılan bölge, çevresel değerler gibi) bu çalışmanın kapsamı dışındadır.

1.6. Tanımlar

Su ayak izi: Kullanılan ürünlerin ve hizmetlerin üretim ve tüketim süreçlerinde doğrudan ve dolaylı olarak sarf edilen toplam su miktarının ölçüsüdür (Akay & Demir, 2020).

Ölçek: Bireylerin biliş ve duyuşla ilgili olan durumlarını, yönelimsel ve tepkiye dayalı özelliklerini sayısallaştırmak amacı ile geliştirilen ölçme araçlarına denir (Özdamar, 2017).

Davranış: Kişilerin iç ya da dış uyaranlara karşı sergilemiş olduğu, kayıt altına alınabilir ve ölçülebilir faaliyetlerinin tamamıdır şeklinde tanımlanmaktadır (Morgan, King, Weisz & Schopler, 1986).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde; çevre ve çevre sorunları, su ve suyun önemi, su sorunları ve su yönetimi, su kıtlığı, su ayak izi konuları kapsamlı biçimde ele alınmıştır. Ayrıca konu ile ilgili araştırmalar incelenerek çalışmanın kuramsal temelini oluşturan bilgiler bütüncül bir biçimde sunulmuştur.

2.1. Çevre ve Çevre Sorunları

Canlı ve cansız organizmaların doğal ve yapay faktörler içinde, birbirleriyle etkileşimde bulunarak yaşadığı bütüne çevre denir. Tanımda yalnızca çevrenin fiziksel ortamı değil, canlı ve cansız faktörler de dikkat çeker (Tansley, 1935). Genel anlamda bakıldığında çevre; doğal ve yapay çevre olmak üzere iki gruba ayrılarak incelenmektedir. İnsan müdahalesinin olmadığı doğal şartlar altında oluşan dağlar, ovalar, denizler, ormanlar doğal çevreyi ifade ederken; insanlığın ortaya çıkışıyla birlikte doğal çevreden faydalanarak oluşan değer ve yapılar yapay çevreyi ifade etmektedir (Yıldız, Sipahioğlu & Yılmaz, 2000).

İnsanlar sosyal varlıklar oldukları için toplumsal yaşama uyum sağlamışlardır. Toplum içinde yaşamak ihtiyaçların çeşitlenmesine buna bağlı olarak da ihtiyaçların karşılanması amacıyla üretimin artmasına, yerleşim yerlerinin çoğalmasına, sınırlı kaynakların tüketilmeye başlanmasına, yaşanılan ortamın kirletilmeye başlamasına ve doğal kaynakların git gide yok olmasına sebep olmaktadır (Türküm, 1998). Bu bağlamda bakıldığında çevre sorunları doğrudan ortaya çıkmamış, süreç içinde etkisini arttırarak varlığını hissettirmiştir. Çevreyi oluşturan elementlerin zaman içinde niteliğinin değişmesi ve değerinin kaybolması çevre kirlenmesi ya da çevre bozulması olarak ifade edilebilir. Çevre kirliliğinin zamanla artışı, çevrenin kendini onarabilme yeteneğinin üzerine çıkmış ve çevre hızla bozularak çevre sorunlarını meydana getirmiştir (Keleş, 1997). Günümüzde çevre sorunları bölgesel

bir sorun olmaktan çıkmış ve evrensel boyutta kendisini göstermiştir. Çevre sorunlarının neden olduğu olumsuz hava, su ve canlı hareketleri ülke kapsamı içinde kalmamakta ve diğer ülkeleri de etkilemektedir. Bu bağlamda çevre sorunları ulusal bir problem değil uluslararası önlemler alınması gereken bir problem haline dönüşmüştür (Haftacı & Soylu, 2007). Bu konuda oluşturulan birçok protokol, sözleşme ve toplantılar bulunmaktadır. Örneğin, Kyoto ve Montreal Protokolleri, Rio Sözleşmesi ve Stockholm Organik Konvansiyonu gibi protokoller sorunun uluslararası boyuta taşındığını göstermektedir (Yılmaz & Gültekin, 2012).

Nüfus yoğunluğunun artması ve şehirlerin kontrolsüz büyümesi, iklim değişikliği, çevre kirliliği, gıda arzı sorunları, su ve enerji kıtlığı ve barınma koşullarının yetersizliği gibi çevre ve insan yaşamını tehdit eden birçok sorunu da beraberinde getirmektedir (Uğuz Yedievli, 2021). Bu sorunlara ek olarak, hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği, biyoçeşitliliğin azalması, atık yönetim sorunları, kentsel ve endüstriyel büyümenin etkileri, büyük şehirlerdeki trafik sorunları, küresel ısınma ve doğal afetler gibi güncel tehditler; çevrenin önemini ve onun gelecek nesillere sağlıklı bir miras olarak aktarılması zorunluluğunu ortaya koymaktadır (Yılmaz & Gültekin, 2012). Aşağıda önemli çevre sorunlarından bazıları ve bu sorunların sebep olduğu olumsuz durumlar ele alınmıştır.

Hava kirliliği, hava küreye zararlı gazların, moleküllerin ve kimyasalların salınması sonucunda meydana gelir ve canlı sağlığı üzerinde çok etkili olumsuzluklar oluşturur (Kampa & Castanas, 2008). Sanayi çalışmalarının artması, fosil yakıt tüketiminin artması, arabalarda bulunan egzozlar ve ısınma amacıyla kullanılan kaynaklar hava kirliliğinin en önemli sebeplerini oluşturur. Hava kirliliğine uzun süre maruz kalan canlılarda çeşitli hastalıklar ve rahatsızlıklar meydana gelir (World Health Organization [WHO], 2018).

Kimyasal maddelerin, plastik atıkların, ağır metallerin, evsel atıkların ve geri dönüşümü zor olan materyallerin toprakta miktarının artması ile toprak kirliliği oluşur. Bu durum topraktaki verimin düşmesine, tarımda üretimin aksamasına ve çevresel sistemin düzen ve dengesinin bozulmasına yol açar (Adams & Mullins, 2003). Topraktaki zararlı kirleticilerin, topraktan süzülerek yeraltı sularına katılması su kirliliğinin oluşmasına da sebep olmaktadır (Kabata-Pendias, 2011).

Doğal yaşam alanlarına zarar verilmesi, çevre kirliliği, aşırı avlanma, kontrolsüz tüketim, kentsel yapılaşma ve iklim değişikliği gibi faktörler canlı çeşitliliğinin çok hızlı şekilde azalmasına ve yok olmasına yol açmaktadır (Sala vd., 2000). Canlı türlerinin yok olması, ekosistemdeki besin zincirinin, besin ağlarının ve ekosistem hizmetlerinin dengesinin

kaybolmasına, doğanın ve çevrenin kendini yeniden oluşturma oranının azalmasına sebep olmaktadır (Wilson, 2016).

Sera gazlarının hava kürede miktarının artması sonucu küresel ortalama sıcaklıkların artması iklim değişikliğine sebep olmaktadır (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2022). İklim değişikliğinin meydana gelmesi deniz seviyelerinin yükselmesine, canlı çevrenin zarar görmesine, su rezervlerinin, tarım üretiminin ve hava olaylarının artmasına yol açmaktadır (Hansen vd., 2013; Rosenzweig vd., 2014).

Nüfusun hızlı artışı, kontrolsüz kentleşme ve tüketimin artması ile üretilen atık miktarı artmaktadır. Bu artış çevre kirliğinin büyümesine yol açarak canlı sağlığı üzerinde olumsuz etkiler bırakmaktadır. Plastik atıkların artması ve bilinçsizlik mikroplastik sorununu meydana getirmekte ve su rezervleri üzerinde ciddi riskler oluşturmaktadır (Geyer vd., 2017; Hoornweg & Bhada-Tata, 2012).

Sanayileşmenin, kontrolsüz kentleşmenin, ağaç kesimlerinin artması doğal yaşam alanlarının sınırlarının azalmasına ve çevresel bir baskının oluşmasına sebep olur (Seto vd., 2012). Bu baskı su kaynaklarının hızla azalmasına, aşırı kullanımın ve bilinçsiz tüketimin artmasına, hava ve toprak kirliliği gibi temel çevre sorunlarına ve çevre tahribatlarına neden olmaktadır (Grimm vd., 2008).

İnsanoğlu yaşamını devam ettirebilmek, enerji üretebilmek, barınabilmek, beslenebilmek ve temiz suya erişebilmek için çevreyi kullanmış ve çevreye bağımlı hale gelmiştir (Aydın & Göze Kaya, 2022). Bu bağlamda çevrenin sürdürülebilir biçimde korunması ve insan faaliyetleri sebebi ile çevreye verilen zararın minimum düzeye indirilmesi, gelecek yıllarda canlı yaşamının devamlılığı için kritik öneme sahiptir.

2.2. Su ve Suyun Önemi

Doğal ve yapay ortamlarda canlı ve cansız varlıkların birlikte yaşadığı alana çevre denir. Çevrenin temel bileşenlerinden biri sudur ve canlıların yaşaması, canlı çeşitliğinin ve ekosistemin devamlılığının sağlanması için elzemdir (UNEP, 2016). Su, oksijenden sonra insan yaşamında yer alan en önemli maddedir (TÜBİTAK Bilim ve Teknik, 2014). Besin maddesi olmasının yanı sıra vücudumuzdaki reaksiyonların gerçekleşmesinde, vücut ısısının korunmasında, besinlerin emiliminde, atık moleküllerin taşınmasında, solunum gazlarının taşınmasında ve bunun gibi pek çok hayatsal faaliyetin gerçekleşmesinde rol oynamaktadır (Yaralı, 2022). Su günlük yaşamda ve sanayide sadece bir enerji kaynağı olarak değil, aynı

zamanda beslenme, hijyen, hastalıklardan korunma ve tedavi süreçleri gibi pek çok hayatsal faaliyetlerde temel unsur olarak görülmektedir (Doğan & Sever, 2023).

Su, doğal kaynaklar arasında alternatifi olmayan nitelikleriyle öne çıkan ve yaşam için vazgeçilmez bir değer taşıyan stratejik bir unsurdur. Minibaş (2007)'ın değerlendirmelerine göre suyun önemi şu boyutlarda ele alınabilir:

- İnsan yaşamı kadar diğer tüm canlıların varlığını sürdürebilmesi açısından temel bir ihtiyaçtır ve bu nedenle talebi süreklidir.
- Alternatifinin bulunmaması, suya olağanüstü yüksek bir kullanım değeri kazandırmaktadır.
- Artan nüfus, suya olan talebin hem çeşitlenmesine hem de talep miktarının sürekli artmasına yol açmaktadır.
- Kaynağından tüketiciye ulaştırılma sürecinde barajlar, arıtma tesisleri ve su iletim hatları aracılığıyla sürekli hizmet üretmekte, aynı zamanda istihdam yaratmaktadır.
- Yaşamın temel gereksinimlerinden biri olması sebebiyle tarım ve hayvancılığın yanı sıra; sanayi, inşaat, madencilik, sağlık, taşımacılık ve enerji üretimi gibi pek çok sektörde üretim sürecinde önemli bir girdi konumundadır.
- Sulama işlevine ek olarak, taşımacılık ve aydınlatma alanlarında da enerji kaynağı olarak değerlendirilmektedir.

Su geçmişten günümüze çok önemli bir kaynak olarak ele alınmaktadır. Shiva (2007) suyu, "kültürün dayanağı, yaşamın temeli" olarak ifade etmektedir. Suyun ve su kaynaklarının insan yaşamında öneminin büyük olması yanı sıra sınırlı su kaynaklarının dağılımına bağlı olarak ülkelerin politik yaklaşımlarını ve stratejilerini de belirlemektedir (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK], 2011). Suyun bu denli yüksek bir etkiye sahip olması ulusal-bölgesel yönetim planlarının ve toplum temelli faaliyetlerin kritik duruma gelmesine sebep olmaktadır. Su temelli sorunlar gıda güvenliğini, çevresel problemleri ve göç hareketlerini tetikleyerek bölgesel bir tehlike olarak değerlendirilmektedir (Sümer, 2017).

Okyanuslar, denizler, göller, akarsular, buzullar, yeraltı suları, kar ve yağmur suları çok önemli su kaynaklarımızdır. Bu kaynaklar yeryüzünde eşit şekilde dağılım göstermemektedir. Örneğin Zehir (2003, s. 54), dünya su ihtiyacının yaklaşık %40'ını karşılayan önemli nehirlerin 155'inin iki ülke arasında, 59'unun ise üç veya daha fazla ülke

tarafından paylaşıldığını belirtmektedir. Dünya su kaynaklarının yönetimi, tarım, içme suyu temini ve sanayi gibi alanlar açısından kritik öneme sahiptir. UNESCO'nun 2024 Dünya Su Kalkınma Raporu'na göre, küresel su tüketiminin büyük bölümü tarımsal faaliyetler tarafından kullanılmaktadır. Yeraltı suları, sulama için kullanılan suyun yaklaşık dörtte birini, içme suyu temininde ise yarısını sağlamaktadır. Su talebinde son yıllarda gözlenen yıllık %1'lik artış, mevcut su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimini giderek daha önemli hâle getirmektedir (UNESCO, 2024).

Dünya yüzeyinin büyük bölümünü kaplayan su kütleleri nedeniyle, gezegenimiz kimi zaman "Mavi Gezegen" ya da "Mavi Küre" olarak anılmaktadır. Dünya yüzeyinin %97,5'i su ile kaplıdır; ancak bu suyun yalnızca %2,5'i doğrudan kullanılabilir niteliktedir. Üstelik bu sınırlı miktarın %2'lik kısmı kutuplarda, 16 km kalınlığında buz kütleleri olarak yer aldığından, insanların erişebileceği su miktarı toplamın yaklaşık %0,5'ine karşılık gelmektedir (Ulusoy, 2007, s. 5). Tuzlu su kaynaklarını içme suyuna dönüştürme girişimleri günümüzde artış göstermekte, ancak yüksek maliyetler bu yöntemin küresel ölçekte yaygınlaşmasını engellemektedir. Su sıkıntısının yoğun hissedildiği bölgelerde ise yeraltı suları ve akiferlerin kullanımı giderek artmakta ve bu kaynakların durumu uzun vadede daha hassas bir hâl almaktadır (Özsoy, 2009).

Su kaynakları sonsuz değildir, doğal yaşamın devamlılığı ve canlıların kullanımı ile şekillenen bir yapı içerisinde yer alır. Tarım, sanayi ve insan ihtiyaçlarının karşılanmasında tatlı su kaynakları yoğun bir şekilde kullanılmakta olup, bu durum ekosistemlerin sürekliliği üzerinde doğrudan etki göstermektedir. Dünya üzerindeki bu kaynaklar sınırlıdır ve her yere eşit dağılmamıştır bu sebeple su tüketiminin sürdürülebilirliğini sağlamak zorunlu hale gelmiştir (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2018). Ekosistemlerin su kullanım gereksinimleri ve biyoçeşitlilik üzerinde suyun etkisi su ayak izi hesaplamalarında ve değerlendirilmelerinde çok önemli yere sahiptir (Gleick, 2003).

Türkiye, su kaynakları bakımından yeterince zengin bir ülke olarak değerlendirilemez. Türkiye'de yıllık ortalama 574 mm^3 yağışla, toplamda yaklaşık 450 milyar metreküp su elde edilmektedir (Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, 2023). Bu miktarın önemli bir kısmı buharlaşma yoluyla atmosfere geri dönmekte, kullanılabilir su hacmi sınırlı kalmaktadır. Ülkemizin yıllık yüzey suyu potansiyeli yaklaşık 186 milyar metreküp olarak hesaplanmakta ve bunun 95 milyar metreküpü iç nehirlerden, 3 milyar metreküpü ise komşu ülkelerden gelen akarsulardan sağlanmaktadır. Ayrıca, yeraltı suyu kaynaklarından yıllık 18 milyar metreküp su çekilebilmektedir. Bu veriler dikkate alındığında, Türkiye'nin toplam

kullanılabilir su potansiyeli yaklaşık 112 milyar metreküp olup, mevcut kullanım yalnızca 57 milyar metreküp seviyesindedir (Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, 2023). Bu durum, su kaynaklarının etkin ve verimli yönetiminin ne kadar kritik olduğunu göstermektedir. Gelecekteki su güvenliğinin sağlanabilmesi için su verimliliği stratejilerinin uygulanması ve tasarruf önlemlerinin alınması büyük önem taşımaktadır. Önlem alınmadığı takdirde, ilerleyen yıllarda ciddi boyutlarda su kıtlığıyla karşılaşma ihtimali yüksektir. Mevcut su rezervleri, nüfus artış hızı ve su kullanım alışkanlıklarındaki değişimler dikkate alındığında, yakın gelecekte suyla ilgili sorunların daha da artacağı öngörülebilir. Her ne kadar talep tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de yükseliyor olsa da su kaynaklarının etkin ve verimli kullanımı hâlen yeterli düzeyde değildir (Özsoy, 2009).

2.3. Su Sorunları ve Su Yönetimi

Hayatın devamlılığı ve ekosistemin sürdürülebilirliği için su çok önemli bir yere sahiptir (Postel & Richter, 2012). Nüfusun hızla artması, sanayileşme, küresel ısınma, iklim değişikliği ve kirlilik gibi etmenler su sorunlarının evrensel boyutlara ulaşmasına ve tehdit oluşturmasına neden olmaktadır. Son yıllarda küresel ısınma, çevresel tartışmaların merkezinde yer alan ekosistemler, su kaynakları ve iklim dengesi üzerinde doğrudan etkileri olan kritik bir konu hâline gelmiştir. Yerküre tarih boyunca birçok kez ısınma ve soğuma evrelerinden geçmiş olmasına rağmen, günümüzde hızlı bir ısınma süreci gözlemlenmektedir. Sanayileşme sonrası atmosferde biriken karbondioksit (CO_2), metan (CH_4) ve diazotmonoksit (N_2O) gibi gazlar ile ağaçların kesilmesi sonucunda fotosentez kapasitesi azalmış ve bu durum sera etkisinin güçlenmesine yol açmıştır (Tomanbay, 2008). Sera etkisi, bu gazların atmosferde kızılötesi ışınları tutarak ısıyı muhafaza etmesiyle ortaya çıkar; bu nedenle söz konusu gazlara "sera gazı" adı verilmektedir (Ulusoy, 2007).

Küresel ısınmanın etkileri çok boyutlu olarak görülmektedir ve günümüzde karşı karşıya olunan en acil sorunlardan biri su kaynaklarındaki tahribattır. Su kaynaklarının azalması, uzun vadede enerji üretimi ve arzında sıkıntılara yol açabilir. Kuraklıkların artması, tarımsal alanların daralmasına, üretim kapasitesinin düşmesine ve ürün çeşitliliğinin azalmasına neden olmaktadır. Bu durum, özellikle az gelişmiş ülkelerde ekonomik kriz riskini yükseltmekte ve bu ülkelerden gelişmiş ülkelere doğru göç hareketlerini tetikleyebilmektedir. Yerkürenin ortalama sadece iki derece ısınması bile, küresel ekonomiyi olumsuz etkileyebilecek boyutta ciddi bir tehdit oluşturmaktadır (Özsoy, 2009). Küresel ısınmanın mevcut hızla devam etmesi durumunda, dünyayı daha sıcak ve su

kaynakları açısından kıt günler beklemektedir. İsveç'in başkenti Stockholm'de düzenlenen Dünya Su Haftası Forumunda sunulan ve Birleşmiş Milletler tarafından hazırlanan "İklim Değişiklikleri ve Su Raporu"na göre, küresel ısınma sürdüğü takdirde 2050 yılına kadar yaklaşık iki milyar insan yeterli suya erişemeyecek ve 30 yıl içerisinde üç milyar insan kullanılabilir su kaynaklarını kaybetme riskiyle karşı karşıya kalacaktır (Hürriyet, 2008). Küresel ısınmaya karşı sivil toplum kuruluşlarının çabaları yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle hükümetlerin uluslararası iş birliğiyle çözüm önerileri geliştirmesi ve yaptırımlar uygulaması gerekmektedir. Halkın bilinçlendirilmesi, enerji ve su tasarrufu ile yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının teşvik edilmesi önemlidir. Ayrıca ormanlık alanların genişletilmesi, sanayi atıklarının arıtılmadan doğaya bırakılmasının engellenmesi ve hava kirliliğine yönelik önlemlerin alınması, iklim değişikliğiyle mücadelede kritik adımlardır. Ancak en etkili çözüm, yalnızca bireysel önlemlerle sınırlı kalmayıp, kapsamlı ve koordineli kurumsal uygulamaların hayata geçirilmesidir (Özsoy, 2009).

Doğal su kaynaklarına evsel ve sanayi atıkları gibi atıkların karışması ile suyun özelliğinin bozulmasına su kirliliği denir. Endüstriyel, tarımsal ve evsel atıklar suyun çevre için var olan görevini yerine getirmesine engel olur (Vörösmarty vd., 2010). Zararlı tarım ilaçları, doğal kaynakların aşırı tüketimi, ağır metallerin kullanılması su kirliliğini artıran önemli faktörlerdendir. Su kirliliğinin artması hem canlıların sağlığını olumsuz etkilemekte hem de canlı çeşitliliğinin azalmasına ve hızla yok olmasına sebep olmaktadır (Singh vd., 2019). Evsel ve sanayi kaynaklı sıvı atıkların gerekli arıtma işlemlerinden geçirilmeden su ortamlarına bırakılması, ayrıca tarımsal faaliyetlerde kullanılan gübre ve kimyasal ilaçların çeşitli yollarla suya taşınması, su kirliliğinin temel nedenleri arasında yer almaktadır. Su kaynaklarında meydana gelen kirlilik; organik, inorganik, biyolojik ya da radyoaktif maddelerin suyun niteliğini bozacak ölçüde artması ve suyun kullanım amacına uygunluğunu azaltacak seviyelere ulaşması şeklinde tanımlanabilir (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2004). Su kirliliğinin en yaygın kaynağı, atıksuların doğrudan su ortamına boşaltılmasıdır. Endüstriyel atıksular özellikle ekolojik dengeyi ciddi şekilde bozmakta ve çoğu zaman bu bozulmalar geri dönüşüme engel nitelik taşımaktadır (Tan, 2006). Bu nedenle, su kalitesinin korunması ve kirliliğin önlenmesi, çevresel sürdürülebilirlik ve insan sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır. Atıksular, kaynaklandıkları endüstriye bağlı olarak patojen mikroorganizmalar, organik ve inorganik bileşikler ile demir (Fe), bakır (Cu), cıva (Hg), kadmiyum (Cd), kurşun (Pb) gibi ağır metaller içerebilir. Bu atıksuların nehir, göl ve dere gibi su kaynaklarına boşaltılması su kalitesini düşürmekte ve kirlenmeye yol

açmaktadır. Kirlenmiş suyun sulamada kullanılması ise kirleticilerin toprağa geçmesine neden olur. Bu nedenle su kaynaklarının fiziksel, kimyasal ve biyolojik parametrelerinin düzenli olarak izlenmesi, kirliliğin önlenmesi çevresel denge açısından kritik öneme sahiptir. Özellikle cıva, kadmiyum ve kurşun gibi toksik ağır metallerin düşük konsantrasyonlarda bile ekosisteme zarar vermesi, çevresel riskleri artırmaktadır (Galal-Gorchev, 1991).

Günümüzde kentleşme ve sanayileşme süreçlerinin hız kazanmasıyla birlikte, evsel ve endüstriyel atık miktarındaki artış, toprak ve su kirliliğini ciddi boyutlara taşımıştır (İbadullayeva vd., 2019). Bu bölgesel ve yerel sorunlara ek olarak, dünya nüfusunun hızlı artışına bağlı olarak yükselen ihtiyaçların karşılanması amacıyla sanayileşme ve tarım gibi insan faaliyetlerinin yoğunlaşması da genel çevre sorunlarını (hava kirliliği, atıklar, küresel ısınma) beraberinde getirmiştir. Tüm bu gelişmeler, yeryüzündeki su kaynaklarının hem aşırı tüketilmesine hem de kirletilmesine yol açarak temiz su rezervleri üzerindeki baskıyı sürekli olarak artırmıştır (Bilir & Gündüz, 2012).

Su, önemi giderek artan ve mevcut varlığı giderek azalan kritik öneme sahip bir kaynaktır (Arslan, 2023). Tüketime uygun tatlı su kaynaklarının azalması ve tükenmesi su kıtlığı sorununu ortaya koymaktadır (Duman, 2025). Ekonomik ve fiziksel su kıtlığı olmak üzere ikiye ayrılan, yeterli oranda temiz suyun olmaması durumuna su kıtlığı denir (UNESCO, 2019). Ekonomik su kıtlığı, geliştirilemeyen altyapı nedeniyle suya erişememe olarak ifade edilirken; fiziksel su kıtlığı, su rezervlerinin doğal olarak azlığını ifade eder (Falkenmark, 1989). Nüfusun kontrolsüz ve hızlı artışı, şehirleşme ve sanayileşmenin artması, iklim değişikliği ve üretimin artması gibi nedenler su kıtlığını arttırır. Bu durum suyun kullanım alanlarında su yetersizliğine ve suya erişilmesinde problemlere yol açmaktadır (Gleick, 2014; Vörösmarty vd., 2010). Günümüzde dünya genelinde iki-üç milyar insanın kuraklık ve su kıtlığıyla karşı karşıya kaldığı ve bu sorunların gelecekte daha da artacağı tahmin edilmektedir. Dünya'da var olan tatlı su kaynaklarının dağılımı farklılık gösterdiği için "mevcut su" kavramı, yağış verileri ve nüfus istatistikleri dikkate alınarak incelenmektedir (Duman, 2025). Bu bağlamda kişi başı yenilenebilir iç su kaynakları yüksek olan ülkeler genellikle su zengini ülke olarak kabul edilmektedir. 2020 yılı Dünya Bankası verilerine bakılarak su zengini ülkeler listesinin üst sıralarında; İzlanda, Guyana, Surinam, Butan, Papua Yeni Gine, Kanada gibi ülkeler yer almaktadır. Su fakiri sayılabilecek ülkeler listesinin üst sıralarında ise; Kuveyt, Bahreyn, Mısır, Birleşik Arap Emirlikleri, Katar, Maldivler ve Ürdün gibi ülkeler yer almaktadır (Dünya Bankası, 2020). Türkiye, bulunduğu coğrafi konum ve iklimsel özelliklerinin fazla ve çeşitli olması sebebiyle su kaynakları

konusunda çeşitli zorluklarla mücadele etmektedir. Ülkenin bölgesel olarak su kaynakları değişiklik gösterdiği için ülkenin bir kısım su açısından zengin iken, ülkenin iç bölgeleri su sorunlarına maruz kalmakta ve su kıtlığı ile mücadele etmektedir (Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, 2020).

Su kaynaklarının sürdürülebilir şekilde tüketilmesini, suyun kullanım aşamalarının planlanması ve bu planın uygulanmasını kapsayan sürece su yönetimi denir (Global Water Partnership, 2000). Su yönetimi, su kirliliği, su kıtlığı ve suya erişim sorunlarının çözümlerinde önemli bir anahtardır (Loucks & Van Beek, 2017). Küresel ölçekte tarım sektörü, sanayi ve evsel kullanım oranları suyun hızla azalmasına neden olmakta ve bu yüksek tüketim suyun bilinçli şekilde kullanılması gerektiğini gözler önüne sermektedir (FAO, 2017). Günümüzde su yönetimi, yalnızca su kaynaklarının dağıtımı ve kullanımıyla sınırlı teknik bir alan olmaktan çıkmış; ekolojik, ekonomik ve sosyal boyutları kapsayan çok yönlü bir politika alanı hâline gelmiştir. İklim koşullarının hızlı değişimi ve dünya nüfusunun sürekli artması, mevcut tatlı su kaynakları üzerindeki baskıyı her geçen gün artırmaktadır. Bu durum, Birleşmiş Milletler tarafından yayımlanan güncel raporlarda da açıkça ortaya konmakta ve suyun hem toplumsal refah hem de küresel istikrar açısından kritik bir unsur olduğu vurgulanmaktadır. Su kıtlığı ve su kalitesindeki bozulma, yalnızca doğal ekosistemleri tehdit etmekle kalmamakta; aynı zamanda gıda güvenliği, sosyal uyum ve barış gibi temel alanlarda da risk oluşturmaktadır (UNESCO, 2024).

Su hem günümüz hem de gelecek açısından kritik bir kaynak olarak değerlendirilmektedir. BM, bu kaynağın barış ve kalkınma için stratejik bir unsur olarak yönetilmesini teşvik etmek amacıyla 2013 yılını "Uluslararası Su İş Birliği Yılı" ilan etmiştir. BM Genel Sekreteri Ban Ki-Moon da suyun insanlık ve gezegen refahı için merkezi bir kaynak olduğunu vurgulamış ve bu sınırlı kaynağın korunması ve sürdürülebilir yönetimi için ülkelerin iş birliği içinde hareket etmesi gerektiğini belirtmiştir (Muluk vd., 2014). Etkili bir su yönetiminin temelini, Bütünleşik Su Kaynakları Yönetimi (ESKY) prensipleri oluşturmaktadır. Bu yaklaşım, suyun sektörel bazda değil, tüm havzayı kapsayan bir sistem içinde ele alınmasını zorunlu kılmaktadır. Başarılı bir ESKY uygulamasında kilit rol, güçlü bir yönetişim (governance) yapısına aittir. Kurumsal rollerin netleştirilmesi, şeffaflığın sağlanması ve paydaş katılımının desteklenmesi, yönetim kararlarının etkinliğini doğrudan etkilemektedir (Hooper vd., 2024). Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) de, su yönetiminde politik risklerin ve belirsizliklerin azaltılması için düzenleyici çerçevelerin ve finansal mekanizmaların modernize edilmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu reformlar, suyun

ekonomik bir varlık olarak daha sorumlu bir şekilde fiyatlandırılmasına olanak tanıyarak sürdürülebilirliği destekler (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2023).

Su yönetimi süreçleri, suyun kullanımına ilişkin hem doğrudan hem de dolaylı olarak çok sayıda aktörü ve alanı kapsayan karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu nedenle, hiçbir sektör veya kurumun tek başına su kaynaklarının eşit, adil, barışçıl ve sürdürülebilir kullanımını güvence altına alması mümkün değildir; etkin ve bütüncül bir yaklaşım ancak güçlü iş birliği ve koordinasyon ile sağlanabilir. Bu kolektif çabanın bir parçası olarak, Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarımsal üretimde su ve arazi kaynaklarının etkin kullanımını destekleyerek ulusal politika ve stratejilerin geliştirilmesine katkı sunmaktadır. Benzer şekilde, BM Küresel İlkeler Sözleşmesi kapsamındaki "CEO Su Uygulaması" (CEO Water Mandate), iş dünyası, hükümetler ve sivil paydaşların ortak hareket etmesini teşvik etmekte; Avrupa Birliği ise "Su Çerçeve Direktifi" ve "AB Su Girişimi" gibi araçlarla su kaynaklarının korunması ve yönetimine yönelik politikaları desteklemektedir (Muluk vd., 2014). Uluslararası kabul görmüş yönetim ilkelerinin ulusal düzeyde uygulanması, her ülkenin kendine özgü coğrafi, hidrolik ve yasal koşulları nedeniyle farklılık göstermektedir. Türkiye özelinde bakıldığında, entegre su yönetimi stratejilerinin uygulanması sırasında çeşitli zorluklarla karşılaşılmaktadır. Havza ölçeğinde yönetim planlarının hazırlanmasına rağmen, bu planların tarım, enerji ve kentleşme gibi sektör politikalarıyla tam olarak entegrasyonu süreçlerinde aksaklıklar yaşanabilmektedir. Ayrıca, artan kuraklık ve düzensiz yağış rejimleri, mevcut su altyapıları üzerindeki baskıyı artırarak yeni ve adaptif yönetim çözümlerine olan ihtiyacı öne çıkarmaktadır (Kaya & Özer, 2021). Bu zorluklar, kurumlar arası iş birliğinin ve teknolojik çözümlerin önceliklendirilmesinin önemini gözler önüne sermektedir.

Türkiye'de su yönetimi, 1950'li yıllarda Devlet Su İşleri (DSİ)'nin kurulmasıyla öncelikle su kaynaklarının geliştirilmesi yönünde şekillenmiştir. Bu yaklaşım, 1980'li yıllarda nüfus artışı, şehirleşme ve sanayileşmenin beraberinde getirdiği çevre ve su kirliliğinin önlenmesi gerekliliği ile değişime uğramış; bu dönemde "Çevre Kanunu" ve "Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği" gibi yasal düzenlemeler yürürlüğe girmiştir. Son olarak, 2011 yılında su yönetiminde koordinasyonu sağlamak ve Avrupa Birliği (AB) nezdinde yetkili otorite olarak görev yapmak amacıyla "Su Yönetimi Genel Müdürlüğü" kurulmuş ve bu kurumun öncülüğünde havza bazlı yönetim anlayışıyla su kaynaklarının korunması, kirliliğin

önlenmesi ve sürdürülebilir su kullanımına yönelik çalışmalar yürütülmeye başlanmıştır (Muluk vd., 2014).

Havza bazlı su yönetimi, suyun ekonomik, sosyal ve ekolojik açıdan sürdürülebilir kullanımını sağlamada kritik bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. Ekonomik verimliliğin artırılması, su kayıplarının önlenmesi, tarımda modern sulama tekniklerinin benimsenmesi ve sanayide tasarruf sağlayan teknolojilerin kullanılması gibi önlemlerle sağlanır. Sosyal eşitlik boyutu, suyun tüm kullanıcılar arasında adil bir şekilde tahsis edilmesi, "kirleten öder" prensibinin uygulanması ve kentsel, kırsal ve endüstriyel bölgelerde su kullanımında fırsat eşitliğinin gözetilmesi ile mümkün olurken; çevresel sürdürülebilirlik ise suyun miktar ve kalitesinin korunması, ekolojik dengelerin gözetilmesi ve uzun vadeli sürdürülebilir kullanımın temini ile sağlanmaktadır (Kınacı, 2017). Sonuç olarak, havza bazlı su yönetimi yalnızca su kaynaklarının etkin kullanımını sağlamakla kalmaz; ekonomik verimliliği artırır, toplumsal adaleti destekler ve ekolojik dengeyi koruyarak suyun gelecekteki kullanımını güvence altına alır.

2.4. Su Ayak İzi

İnsanlar da dâhil olmak üzere tüm canlılar, varlıklarını sürdürebilmek için gereksinimlerini doğadan karşılamaktadır. Ancak insan, yaşam faaliyetlerini sürdürürken doğaya verdiği zararı ve neden olduğu tahribatı çoğu zaman göz ardı etmektedir. Doğal kaynaklar kullanılmaya devam ederken, bu kaynakların kendini yenilemesine fırsat tanınmadan gelecek kuşakların payı da tüketilmeye başlanmıştır. Bu durumun önüne geçilebilmesi için bireylerin tükettikleri kaynakların miktarını bilmeleri ve buna yönelik farkındalık geliştirmeleri büyük önem taşımaktadır (Köse, 2025).

İklim değişikliği, su tüketiminin bilinçsiz ve kontrolsüz yapılması, çevresel atık birikiminin artması gibi faktörler su kaynaklarının azalmasına ve çevrenin de kendini yenileme kapasitesinin düşmesine yol açarak çevresel sürdürülebilirliği risk altına almaktadır (IPCC, 2022). Çevresel sürdürülebilirliğin önemli noktalarından biri de su tüketimi ve su kirliliğinin ölçülmesidir. Bu durum su ayak izi kavramı ve su analizleri ile mümkündür. Çevresel etkileri belirleyerek, bu etkileri ölçmeyi ve yönetmeyi hedefleyen su kaynaklarının devamlılığını sağlamak için kullanılan analiz ve hesaplamalar büyük önem taşımaktadır (Hoekstra, Chapagain, Aldaya & Mekonnen, 2011; Öztaş & Çelikyay, 2018).

Son yıllarda sürdürülebilirlik kavramıyla birlikte öne çıkan ekolojik temelli kavramlardan biri de su ayak izi kavramıdır. Bu kavram, su kaynaklarının planlı ve bilinçli şekilde kullanılmasına katkı sağlamak amacıyla alanyazına dâhil edilen önemli bir göstergedir (Kuş, 2023).

Su ayak izi kavramı, suyun tüketim miktarını hesaplamakla kalmayıp, su kaynakları ve su rezervuarları üzerindeki çevresel etkileri de açıklamayı sağlayan bir mekanizmayı ifade eder. Nüfusun artışı, sanayileşmenin fazlalaşması ve iklim değişikliği gibi etmenler su kaynakları üzerinde bulunan baskıyı arttırıp suyun öneminin farkında olunması gerektiğini gözler önüne serer (UNEP, 2016). İklim değişikliği; bölgesel yağışlar, kuraklık, sel olaylarının miktarını arttırır ve suyun standartlarını ve su rezervlerini etkiler (IPCC, 2022). Bu kapsamda suyun kullanımının analizi ve hesaplanmasını sağlayan su ayak izi analizleri, iklim değişiklilerinin yansımalarını dikkate alarak su tüketiminin sürdürülebilirliğini değerlendirir (Water Footprint Assessment, 2017).

Sürdürülebilir su yönetim stratejilerinin ortaya çıkarılmasında su ayak izi kavramı çok önemlidir. Entegre Su Kaynakları Yönetimi (IWRM), suyun her yönüyle ele alınmasını sağlayan çok yönlü bir yaklaşımdır. Suyun ekonomik boyutlarını, sosyal boyutlarını ve çevresel boyutlarını kapsam içine alarak su ayak izi hesaplamalarını kullanır (Global Water Partnership, 2000). Uluslararası su kullanım raporlarının oluşması her ülkenin, her kurumun kendi su kullanımını en net şekilde görmesini sağlayarak su yönetim plan ve stratejilerinin oluşmasına fırsat tanır. CDP Water Disclosure ve ISO 14046 gibi sistemler su ayak izi planlamasının artmasına yardımcı olmaktadır (Carbon Disclosure Project [CDP], 2020; International Organization for Standardization [ISO], 2014). Günümüzde çevresel sürdürülebilirlik ve çevre yönetimi stratejilerinde önemli bir anahtar olan su ayak izi kavramı 1990'lı yılların sonuna doğru "sanallaştırılmış su" (virtual water) kavramından dönüşmüştür (Hoekstra, 2003). Bu kavram bir malın üretimi sırasında kullanılan görünmeyen su miktarını belirlemek için ortaya atılmıştır. Su ayak izi kavramı ise kullanılan suyun çevreye olan etkilerini de ele alıp daha detaylı şekilde çözümlemeyi hedeflemiştir.

Hoekstra tarafından geliştirilen su ayak izi kavramı, tatlı su kullanımını yalnızca doğrudan tüketim üzerinden değerlendirmez. Üretim süreçlerinden nihai tüketime kadar uzanan tedarik zincirinde gerçekleşen dolaylı su kullanımını izlemek, haritalamak ve su yönetimine paydaşların katılımını sağlamak amacıyla oluşturulmuştur (Başkılıç, 2023). Su ayak izi, bir ürünün üretim öncesinden kullanım sonrası dönemine kadar tüketilen ya da kirletilen toplam su miktarını ortaya koymanın yanı sıra bu suyun mavi, yeşil ve gri biçimindeki türlerine

ilişkin bilgi de sağlar (Turan, 2017). Bu yaklaşım, doğrudan ve dolaylı su kullanımının bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirilmesine imkân tanımaktadır. Su ayak izi kavramı, bireysel su kullanımı, kurumsal su kullanımı veya ülkelerin su kullanım miktarlarını, su kullanımı sırasında kirletilen su oranlarını hesaplayan önemli bir göstergedir (Hoekstra, 2003). Su ayak izi kavramı çeşitli bileşenleri içererek daha detaylı bir su kullanım hesabı yapmayı ve uluslararası su yönetimini sağlamayı hedef alır. Su ayak izi bileşenleri; mavi su ayak izi, yeşil su ayak izi ve gri su ayak izidir. Bu bağlamda suyun sürdürülebilirliği ve çevresel etkilerinin analizini sağlamak, su kullanımının farklı yönlerini hesaplamak ve irdelemek amacıyla üç bileşen ele alınmıştır (Hoekstra vd., 2011).

- Nehirler, göller, su rezervuarları ve yeraltı sularının buharlaşması, suyun üründe kullanımı veya başka bir kaynağa aktarılamaması durumunda kullanılan su miktarı, mavi su ayak izi kavramı ile açıklanır (Mekonnen & Hoekstra, 2011). Tarımsal su kullanımında, sulama amacıyla kullanılan sularda mavi su terimi çok önemli bir yere sahiptir. Özellikle kurak ve kurak olmaya yakın bölgelerde yeşil su (yağış suyu) yetersiz olduğu için mavi su ayak izi daha yüksek seviyelere ulaşmaktadır (Hoekstra vd., 2011).
- Bitkiler tarafından emilen, toprakta su ve nem oranını arttıran, yağmur suyu olarak toprağa karışan su miktarı, yeşil su ayak izi kavramı ile açıklanır (Mekonnen & Hoekstra, 2011). Yeşil su ayak izi yağmur miktarına göre üretimin yapıldığı yağışa dayalı üretim bölgelerinde çok önemli bir yere sahiptir. Doğal su sirkülasyonunun bir bileşeni olarak görülür. Topraktaki susuzluğu ve osmotik basıncı en iyi şekilde karşılayan kaynak olarak bilinmektedir (Hoekstra vd., 2011).
- Bir malın üretimi sırasında kirletilen suyun yeniden su kalitesini arttırmak ve su kalitesi kriterlerini sağlamak amacıyla harcanan tatlı su miktarı, gri su ayak izi kavramı ile açıklanır (Hoekstra vd., 2011). Suyun kirliliğini azaltmak, su kalitesini arttırmak ve sudaki kirlilik düzeyinin fazlalığını ortaya koymak için gri su ayak izi çok önemli bir araçtır. Bu durum gri su ayak izini diğer bileşenlerden farklı kılar (Mekonnen & Hoekstra, 2011).

Türkiye'de toplam su kullanımının %74'ü tarımda harcanmaktadır (Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2022). Tarımda sulamalı yollar tercih edildiği için Türkiye'de mavi su kullanımı yüksek olup su rezervleri üzerindeki etkiyi artırmaktadır (Öztaş & Çelikyay, 2018). Sanayi ve imalat sektöründe, ev içi su kullanımında da gri su ayak izi kullanımı artmakta ve su standartlarının değişmesine neden olmaktadır (Koca & Özcan, 2019).

Dünya genelinde artan nüfus, kentleşme ve sanayileşme süreçleri, mevcut su kaynaklarının hem miktar hem de kalite açısından hızla bozulmasına neden olmaktadır. Bu durum, Türkiye'de ve özellikle su stresi yaşayan ülkelerde, atıksuların arıtılarak yeniden kullanılması gerekliliğini ön plana çıkarmaktadır (Ilgar, 2020). Örneğin, İsrail'de kentsel kanalizasyon sularının yaklaşık %80'i arıtılarak yeniden değerlendirilmekte ve böylece su ekonomisine önemli bir katkı sağlanmaktadır. Türkiye'de ise toplam su kullanımının 46 milyar m^3'lük kısmı, yani yaklaşık %74'ü, tarımsal üretimde tüketilmektedir. Ülke genelinde sulanan tarım alanı 4,9 milyon hektar olup bunun 2,9 milyon hektarı (%57) Devlet Su İşleri (DSİ) tarafından işletilmektedir. Ancak bu oran, toplam 26 milyon hektarlık tarım alanının yalnızca %19'una denk gelmektedir. Kullanılabilir su potansiyelinin daha etkin biçimde yönetilmesiyle 8,5 milyon hektarlık alanın sulanabilir hale getirilmesi hedeflenmektedir (Koçak & Zayıf, 2005). Türkiye'de sulamanın yaklaşık %92'si yüzey sulama yöntemleriyle yapılmaktadır (Eminoğlu, 2007). Bununla birlikte, sulama tekniklerinin verimliliği, sulanan alan büyüklüğü ve tarımsal üretimin katma değeri dikkate alındığında, Türkiye'nin su kullanım etkinliği Avrupa Birliği ülkelerine kıyasla daha düşük düzeydedir (Ilgar, 2020).

Suyun hangi alanlarda kullanıldığının belirlenip takip edilebilmesi ve kıyaslama yapılabilmesi için su ayak izi değerlendirmeleri ve yorumlamaları için farklı bilimsel ve sistematik kriterlere gereksinim duyulmaktadır. Bu çerçevede, ISO 14046:2014 su ayak izi ile ilgili onay alan ilk uluslararası standarttır. Bu standart su ayak izini ifade eden ve belirleyen ilkeler, zorunluluklar ve talimatları ifade etmektedir (ISO, 2014). Yaşam döngüsü (LCA) değerlendirmesi yöntemini, çevresel performansı ölçmek için kullanır. Bu yöntem, suyun üretiminden tüketimine ve yok edilmesine kadar tüm aşamaları ayrıntılı olarak analiz eder ve sadece su tüketim oranını değil standart ve coğrafi boyutu da ele alır (ISO, 2017). Su ayak izi düzeylerini belirlemek için kullanılan bir diğer sistem Water Footprint Network (WFN) sistemidir. Bu sistem, su ayak izi bileşenlerinin tanımlanması ve miktarlarının belirlenmesi için bilimsel bir kaynaktır (Hoekstra vd., 2011). Tarımsal malzemelerin su ayak izi düzeylerinin hesaplanmasında CROPWAT gibi tasarımlar da sıklıkla tercih edilmektedir (Mekonnen & Hoekstra, 2011).

Türkiye'de; su kullanım strateji ve planlarının oluşturulması, su yönetim haritalarının hazırlanması ve suyla ilgili çalışmaların yaygınlaşması hedeflerine ulaşmak için, su ayak izi kavramının benimsenmesi ve bu alandaki hesaplamaların yapılması büyük bir öneme sahiptir. Türkiye'de sürdürülen Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) gibi geniş kapsamlı

projelerde su rezervlerinin kullanımının yönetilmesi ve su ayak izi hesaplama-analizlerinin yapılmasını desteklemektedir (Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, 2020).

2.5. Konu ile İlgili Araştırmalar

Beiswenger, Sturges ve Jones (1991) eğitimcilerin su konusundaki bilgilerini ölçmek amacıyla bir su eğitim anketi geliştirmiştir. 450 katılımcı ile yapılan araştırmada eğitimcilerin su döngüsü gibi temel konularda bile eksik olduklarını, katılımcıların su konusunda yetersiz bilgi düzeyine sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır.

Middlestadt vd. (2001), su tasarrufu konusunda yaptığı çalışmada su tasarrufu dersi alan ve bu dersi almayan öğrencileri karşılaştırmıştır. Dersi olan öğrencilerde su davranışı ve suya karşı tutum konularında farkındalıkların arttığını belirterek öğrencilerin su ve suyun kullanımına yönelik bilgi düzeylerinin de arttığını ifade etmiştir.

Alaş, Tunç, Kışoğlu ve Gürbüz (2009) tarafından yürütülen çalışmada, öğretmen adaylarının su tüketim davranışları incelenmiştir. Çalışma sonucunda, öğretmen adaylarının suyu tasarruflu kullanmaya yeterince dikkat etmedikleri ve bu bilinç düzeylerinin cinsiyet, yaş, öğrenim gördükleri ana bilim dalları ve yaşadıkları yerler gibi değişkenlere göre anlamlı bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular, geleceğin eğitimcileri olan öğretmen adaylarının dahi su kullanımına ve su tasarrufuna fazla dikkat etmediğini ortaya koyarak, bu alanda farkındalık eğitimlerinin önemini göstermiştir.

Kıryak (2013), ortak bilgi yapılandırma modelini 7. sınıf öğrencilerinin 'su kirliliği' konusuyla ilgili kavramsal anlama düzeylerine etkisini incelemek amacıyla yapmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin su kirliliği hakkında bilgi sahibi oldukları ortaya çıkmıştır ancak var olan bilgilerin eksik ya da farklı kavramlar içerdiği de çalışma sonuçları arasında yer almaktadır.

Attari (2014) su tutum ve davranışlarını incelediği çalışmasında 1020 katılımcı ile çalışmıştır. Su tutumu ile su davranışı arasındaki bağlantıyı, su tutumu iyi seviyede olan kişiler daha iyi su davranışına sahiptir diyerek ortaya çıkarmıştır.

Çankaya ve İşçen (2014), Fen Bilgisi öğretmen adaylarının su tüketimine yönelik davranışlarının tespit edilmesi amacıyla bir "Su Tüketim Davranış Ölçeği" geliştirmişlerdir. Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik analizleri sonucunda, toplamda 20 maddeden oluşan ölçeğin

dört faktörlü bir yapı sergilediği belirlenmiştir. Bu faktörler, "Bilinçli Tüketim," "Tasarruf İsteği," "İhmal" ve "Sorumsuz Tüketim" boyutları altında toplanmıştır.

March vd. (2015), İspanya'daki kuraklığa yatkın Alicante şehrinde yaşayan 450 konutta su kullanımını araştırılmışlardır. Bu çalışmada su bilinçlendirme kampanyaları ile ilgili veriler toplanarak, evsel su kullanım faaliyetleri ve su tüketim alışkanlıkları incelenmiştir. Araştırma sonucunda yapılan kampanyaların su farkındalığı üzerinde önemli bir etkisi olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca çalışma sonucunda ekonomik düzeyi yüksek ailelerin su tasarrufu ile ilgili kampanyaları daha iyi hatırladığı ortaya çıkmıştır.

Çakır (2016), ortaokul öğrencilerinin su kullanımına yönelik tutumlarını ve farkındalıklarını incelemiş olduğu çalışmasında nicel verilerini "Su Kullanım Tutum Ölçeği" ile nitel verilerini ise yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile toplamıştır. Çalışma sonucunda su farkındalık düzeyinin kız öğrencilerde erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu, su kullanım farkındalık düzeylerinin ise anne ve babanın eğitim düzeyine göre farklılık gösterdiği ortaya çıkarılmıştır.

Pehlivan vd. (2017), yaptıkları çalışmada Malatya ilinde yaşayan 18-40 yaş arası erişkinliklere "Su Tüketim Davranışları Ölçeği" uygulayarak genç erişkinlerin su tüketimine yönelik davranışlarını belirlemiş ve bu davranışları etkileyen faktörleri tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler kadınların su tüketim davranışları açısından daha pozitif bir tutum sergilediğini ve spor yapmanın su tüketim davranışlarını pozitif yönde etkilediğini ortaya çıkarırken; aylık maddi gelirin, eğitim durumunun ve aile iç yapısının su tüketim davranışları açısından öneminin olmadığını da göstermiştir.

Gezer ve Erdem (2018), su kıtlığı, su tasarrufu ve su stresi farkındalık düzeylerini belirlemek istedikleri çalışmada Akdeniz Üniversitesi yerleşkesinde görev yapan, eğitim alan ve orada yaşayan 300 kişiye anket çalışması uygulamışlardır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler kadınların su stresi, su tasarrufu ve su kıtlığı açısından daha duyarlı olduğunu, cinsiyet ve yaştan bağımsız çalışmaya katılan kişilerin çoğunun benzer su kullanım eğiliminde olduğunu ve gelir miktarı arttıkça suyu tüketme ve harcama konusunda hassasiyetin arttığını ortaya çıkarmıştır.

Şahin (2018), Su Ayak İzi Kavramının Sürdürülebilir Su Yönetimi Çalışmalarında Kullanılması başlıklı çalışmasında, Türkiye toplam su kullanımının yaklaşık %74'ünü oluşturan tarım sektörünü incelemiştir. Çalışma, seçilen tarım ürünlerinin sulama suyu ihtiyacının Antalya ortalamasının Türkiye ortalamasından daha yüksek olduğunu ortaya

koymuştur. Ayrıca, turizm sektöründeki su ayak izi değerlendirilmiş, belirlenen 5 yıldızlı bir konaklama tesisinin yıllık ortalama su ayak izinin 11900 litre/geceleme olarak hesaplandığı ve bu değerin uluslararası çalışmalarda elde edilen değerlere göre oldukça yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ursavaş ve Aytar (2018), okul öncesi öğrencilerine uygulanan bir çalışmada öğrencilerin su okuryazarlıkları ve su farkındalıklarındaki gelişimini incelemişlerdir. Çalışma, uygulanan eğitim programı sonucunda öğrencilerin su okuryazarlığı düzeylerinde ve su farkındalıklarına yönelik pozitif tutumlarında anlamlı bir artış olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgular, erken yaşlarda uygulanan çevre eğitimlerinin çocukların su kaynaklarını korumaya yönelik davranış ve tutumlarının gelişiminde etkili olduğunu göstermektedir.

Uzel, Adıgüzel, Yılmaz ve Gül (2019) öğretmen adaylarının çevre eğitimi öz-yeterlik algılarını çeşitli demografik ve akademik değişkenler açısından inceledikleri çalışmada sınıf düzeyi, akademik başarı ve çevresel içerikli ders alma durumunun öz-yeterlik algıları üzerinde anlamlı etkiler oluşturduğu, buna karşılık cinsiyet ve çevre derneği üyeliğinin etkisinin sınırlı kaldığı belirlenmiştir. Bulgular, çevre eğitimiyle ilişkili ders içeriklerinin öğretmen adaylarının çevresel yeterlik algılarını güçlendirdiğini göstermektedir. Bu yönüyle çalışma, çevresel davranışların ve su ayak iziyle ilişkili eğilimlerin farklı değişkenler açısından incelendiği araştırmalara kavramsal bir zemin sunmaktadır.

Bulut ve Şahin (2020), Pedagojik Formasyon Öğrencilerinin Su Tüketim Davranışları ile Su Ayak İzlerinin İncelenmesi adlı çalışmalarında, pedagojik formasyon öğrencilerinin su tüketim davranışları belirlemiş ve su ayak izlerini hesaplamıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin su ayak izi ortalamasının küresel ayak izi ortalamasından yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca öğrencilere suyun yakın gelecekte durumunun ne olduğu sorulan öğrencilerin verdiği yanıtlar kayıt altına alınmış ve öğrencilerin çoğunun su kaynaklarının tükenmeyeceğine yönelik cevap verdikleri araştırma sonucunda ortaya çıkarılmıştır.

Gómez-Llanos, Durán-Barroso ve Robina-Ramírez (2020), “Analysis of Consumer Awareness of Sustainable Water Consumption by the Water Footprint Concept” adlı çalışmada İspanya'nın Extremadura bölgesindeki tüketicilerin su tüketiminin farklı yönlerinin su ayak izi ile ilgili algısını ve bu algının doğrudan ya da dolaylı olarak kişilerin bireysel su tüketimine ve belediye hizmetlerine bağımlılığını araştırmışlardır. Araştırma sonucunda su tüketim algısının ve su ayak izi bilgisinin suyu kullanmada sorumlu olan davranışı ve düşünceyi olumlu yönde etkilediğini ortaya çıkarmıştır.

Sözcü ve Türker (2020), lise öğrencilerinin su okuryazarlık düzeylerini ele almışlardır. Araştırmada soruları kendilerinin hazırladığı Su Okuryazarlığı Anketi kullanmışlardır. Çalışma sonucunda öğrencilerin su duyarlılığı konusunda iyi, su tasarrufu konusunda çok iyi, su bilinci konusunda orta düzeyde oldukları ortaya çıkarılmıştır.

Özerdinç ve Hamalosmanoğlu (2021), Ortaokul Öğrencilerinin Su Ayak İzi, Su Farkındalığı ve Su Okuryazarlığı Hakkındaki Görüşleri adlı çalışmada bilim uygulamaları dersinde bir yıl boyunca etkinlikler yapan ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin su farkındalığı, su ayak izi ve su okuryazarlığı hakkındaki görüşlerini belirlemek için araştırmacı tarafından hazırlanan yedi soruluk görüşme formu kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar su okuryazarlığının ortaokul düzeyinde de öğrencilere kazandırılmasının mümkün olduğunu göstermiştir.

Yu vd. (2021) yaptıkları çalışmada Tayvan'daki katılımcıların su okuryazarlık seviyelerini bilinç, tutum ve davranış açısından incelenmişlerdir. Araştırmaya farklı statü ve mesleklerde 653 kişi katılmıştır. Çalışma verileri anketler ile elde edilmiştir. Çalışma sonucunda insanların su krizinin farkında oldukları, yeterli düzeyde su alışkanlığı ve su okuryazarlığına sahip olduklarını belirtmiştir.

Şenol ve Koca (2022), "A Pilot Study for Developing Water Literacy of Preschool Children" başlıklı çalışmayı çevrimiçi eğitimle öğrenimine devam eden 60-72 aylık 36 çocukla gerçekleştirmişlerdir. Araştırma için Çevrimiçi Su Okuryazarlığı Eğitimi hazırlanmış ve eğitim öncesi ve eğitim sonrası çocuklarla görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda Su Okuryazarlığı Çevrimiçi Eğitiminin, 60-72 aylık çocuklar üzerinde suyun önemi, sınırlılıkları, suyun korunması gibi temel kavramları öğrenmeleri ve bu kavramları fark etmeleri üzerinde oldukça etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Temiz vd. (2022), İlköğretim Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Su Ayak İzi Kavramlarına Yaklaşımlarının İncelenmesi adlı çalışmada 3. sınıf öğrencilerini su ayak izi ve gizli su kullanımı kavramlarıyla tanıştırmak ve uygulamalı olarak bu kavramlar hakkında farkındalık kazanmalarını sağlamak amacıyla yapmış oldukları çalışmada katılımcıların su tasarrufu hakkında temel bilgilere sahip olduklarını gözlemlemişlerdir. Fakat su ayak izi ve gizli su kullanımı kavramları ile ilk defa karşılaşmış olan öğrencilere bu kavramları somutlaştırarak öğretmek gerektiği sonucuna varılmıştır.

Yentür, Sözcü ve Aydınözü (2022), lise öğrencilerinin su okuryazarlık düzeylerini tespit etmek istedikleri çalışmalarını 1965 lise öğrencisi ile gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada veri toplama aracı olarak Sözcü ve Türker (2020) tarafından hazırlanmış 'Su Okuryazarlığı

Anketi' kullanılmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin orta düzeyde su okuryazarı olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin su okuryazarlıkları düzeyi üzerinde cinsiyetin, okul türünün, sınıf seviyelerinin, ebeveyn eğitim durumlarının ve gelir miktarlarının da etkili olduğu çalışmada vurgulanmıştır.

Aytaç (2023), Su Okuryazarlığı Ölçek Geliştirme Çalışmasında ortaöğretim öğrencilerinin su ile ilgili bilgi ve davranışını ölçmüştür. Araştırma sonucunda, ortaöğretim seviyesinde kullanılabilecek, 5'li likert tipi cevap seçeneklerinden oluşan ve 28 maddeden meydana gelen "Su Okuryazarlığı Ölçeği" geliştirilmiştir. Ölçek, öğrencilerin su kaynaklarına yönelik farkındalıklarını, tasarruf becerilerini ve suyla ilgili bilimsel bilgilerini ölçmeyi hedefleyen geçerli ve güvenilir bir yapı sergilemiştir.

Karslı ve Tunca Güçlü (2023), Suya Yönelik Tutum Ölçeği: Geçerlik-Güvenirlik Çalışması adlı çalışmasında ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin suya yönelik tutum düzeylerini belirleyen bir ölçme aracı geliştirmişlerdir. Ölçek üç alt boyuttan, 20 maddeden oluşmaktadır. Elde edilen veriler ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğunu ortaya koyarak, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin suya yönelik tutumlarının belirlenmesinde kullanılabileceğini göstermektedir.

Acaray ve Yalçın (2024), Öğretmen Adaylarının Su Ayak İzi Farkındalıkları ve Bilgi Düzeyleri adlı çalışmada öğretmen adaylarının su ayak izi kavramına ilişkin farkındalıkları ve mevcut bilgi düzeylerini incelemiş olup, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının su ayak izi kavramına ilişkin farkındalıklarının düşük olduğunu ve yeterli bilgiye sahip olmadıkları sonucuna varmıştır.

Avcı ve Sülün (2024), ortaokul öğrencilerinin su okuryazarlık düzeylerinin çeşitli demografik değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığını inceledikleri çalışmalarında Burdur ilinin Çavdır ve Gölhisar ilçelerinde öğrenim gören 579 ortaokul yer almıştır. Betimsel tarama modelinin kullanıldığı çalışmada veri aracı olarak araştırmacı tarafından ortaya koyulan "Kişisel Bilgiler Formu" ve Sözcü ve Türker (2020) tarafından geliştirilen "Su Okuryazarlığı Ölçeği" kullanılmıştır. Çalışmada cinsiyetin, sınıf düzeylerinin ve aile bireylerinin eğitim düzeylerinin su okuryazarlığını etkilediği sonucuna varılmıştır.

Ayhan ve Töman (2024), Ortaokul Öğrencilerinin Çevre Sorunları, Ekolojik Ayak İzi ve Su Ayak İzi Kavramları ile İlgili Bilişsel Gelişimlerinin İncelenmesi adlı çalışmada, ortaokul öğrencilerinin çevre sorunları, ekolojik ayak izi ve su ayak izi kavramlarına ilişkin bilişsel gelişimlerinin incelenmesi hedeflenen çalışmada senaryolandırılmış açık uçlu sorular ve yarı

yapılandırılmış görüşme soruları kullanılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin çevre sorunları hakkında bilgi birikimine sahip oldukları ancak ekolojik ayak izi ve su ayak izi kavramlarını bilimsel olarak tanımlayamadıkları sonucuna varılmıştır.

Köse (2025), "Web 2.0 Destekli Su Okuryazarlığı Etkinliklerinin Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Su Ayak İzi ve Su Okuryazarlığı Düzeylerine Etkisi" başlıklı çalışmasında, Web 2.0 araçlarını temel alarak bir dizi eğitim etkinliği geliştirmiştir. Bu etkinlikler, deney grubundaki öğrencilere su okuryazarlığı konusu kapsamında uygulanmıştır. Araştırmada öğrencilerin su okuryazarlığı düzeylerini belirlemek amacıyla Aytaç (2023) tarafından geliştirilen ölçekten yararlanılırken, su ayak izi düzeyleri ise "Web Tabanlı Su Ayak İzi Hesaplama Aracı" kullanılarak ölçülmüştür. Çalışmanın bulguları, Web 2.0 araçları ile oluşturulan bu etkinliklerin, öğrencilerin su okuryazarlığı düzeylerini anlamlı ölçüde geliştirdiğini ve bireysel su ayak izlerini azalttığını açıkça göstermiştir.

Seçkin (2025), ortaokul öğrencilerinin su okuryazarlık düzeylerini belirlemeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirmeyi amaçlamıştır. Keşfedici sıralı karma yöntemin kullanıldığı araştırmada, literatür ve kompozisyon formu doğrultusunda oluşturulan madde havuzu uzman görüşleriyle şekillendirilmiştir. Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri sonucunda yüksek iç tutarlılığa sahip, üç alt boyuttan oluşan 17 maddelik bir yapı elde edilmiştir. Ölçeğin Cronbach’s Alpha katsayısının yüksek bulunması, ölçeğin güvenirliğini desteklemektedir. Çalışma, ortaokul düzeyinde su okuryazarlığını ölçmeye yönelik önemli bir araç sunmaktadır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın amacına uygun olarak seçilen araştırma modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları ve verilerin analizine yönelik bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, geliştirilecek davranış ölçeğinin psikometrik özelliklerini ortaya koymak amacıyla iki temel araştırma yaklaşımının birlikte kullanıldığı bir model çerçevesinde yürütülmüştür. Çalışmanın ilk aşaması, ölçek maddelerinin oluşturulması, kapsam geçerliğinin sağlanması ve faktör yapısının belirlenmesine odaklanan ölçek geliştirme sürecidir. Bu aşamada, ölçeğin yapı geçerliğini ortaya koymak amacıyla AFA ve DFA tekniklerinden yararlanılmıştır. Araştırmanın ikinci aşamasında ise, geliştirilen su ayak izi davranış ölçeğinin, ölçmeyi hedeflediği davranış düzeylerini ortaya koymak amacıyla nicel araştırma modellerinden olan betimsel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Betimsel araştırmalar mevcut olan bir durum ya da problemin incelendiği ve değişkenler arasındaki ilişkinin, herhangi bir değişikliğe uğratılmadan ele alındığı çalışmalar olarak ifade edilmektedir (Büyüköztürk, Akgün, Karadeniz, Demirel & Kılıç, 2016). Betimsel araştırmalarda, incelenen konu veya durum değişikliğe uğratılmaz ve var olan durum hakkında yeterli veri elde edilir (Karasar, 2014). Dolayısıyla bu araştırma, hem ölçek geliştirme sürecinin gerektirdiği psikometrik analizleri hem de geliştirilen ölçeğin hedef kitledeki davranış düzeylerini tanımlamaya yönelik betimsel analizleri kapsayan nicel bir araştırma modeli niteliği taşımaktadır.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, Türkiye'deki devlet üniversitelerinde öğrenim görmekte olan öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmada örneklem grubunu belirlemek için amaçsal örnekleme yöntemi kullanılmış ve örneklem grubu uygun örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Uygun örneklemede araştırmayı yöneten araştırmacı ya da araştırmacılar katılımcıları araştırma için uygun, ulaşması kolay olan gönüllü bireylerden seçmektedir (Gravetter & Forzano, 2012). Çalışmanın örneklemi, 2025-2026 eğitim-öğretim yılında Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören 847 öğretmen adayından oluşmaktadır. AFA uygulama grubu için 307 öğretmen adayı, DFA uygulama grubu için 164 öğretmen adayı ve asıl uygulama grubu için 376 öğretmen adayı araştırmaya katılım sağlamıştır. AFA yapılan uygulama grubuna ait demografik bilgiler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1

AFA Uygulama Grubuna Ait Demografik Bilgiler

Değişken		N	f (%)
Cinsiyet	Kadın	223	72,64
	Erkek	84	27,36
Ana Bilim Dalı	Biyoloji Öğretmenliği	22	7,16
	İngilizce Öğretmenliği	25	8,14
	Sınıf Öğretmenliği	37	12,05
	Türkçe Öğretmenliği	19	6,18
	Sosyal Bilgiler Öğretmenliği	32	10,42
	Almanca Öğretmenliği	4	1,30
	Fransızca Öğretmenliği	9	2,94
	Özel Eğitim Öğretmenliği	19	6,18
	PDR	29	9,44
	Coğrafya Öğretmenliği	4	1,30
	Fizik Öğretmenliği	31	10,09
	Fen Bilgisi Öğretmenliği	23	7,49
	Resim-İş Öğretmenliği	2	0,65
	TDE Öğretmenliği	15	4,88
	Kimya Öğretmenliği	1	0,32
	BOTE Öğretmenliği	6	1,95
	Okul Öncesi Öğretmenliği	8	2,60
	Arapça Öğretmenliği	1	0,32
	Matematik Öğretmenliği	19	6,18
	Felsefe Grubu Öğretmenliği	1	0,32
Sınıf Düzeyi	1	79	25,74
	2	91	29,64
	3	99	32,24
	4	38	12,38
Çevre Dersi Alma Durumu	Evet	106	34,52
	Hayır	201	65,48
Toplam		307	100

Tablo 1 incelendiğinde; çalışma grubunu oluşturan katılımcıların %72,64 (N= 223)'ünün kadın, %27,36 (N=84)'sının ise erkeklerden oluştuğu görülmektedir. Bu durum kadın

katılımcıların çoğunlukta olduğunu göstermektedir. Çalışma grubundaki katılımcıların öğrenim gördükleri ana bilim dallarının çeşitlilik gösterdiği anlaşılmaktadır. Çalışma grubundaki katılımcıların sınıf düzeyleri dikkate alındığında; %25,74 (N=79)'ünün 1. sınıfta, %29,64 (N=91)'ünün 2. sınıfta, %32,24 (N=99)'ünün 3. sınıfta, %12,38 (N=38)'inin ise 4. sınıfta öğrenim görmekte olduğu anlaşılmaktadır. Son olarak çalışma grubundaki katılımcıların çoğunun (%65,48; N=201) çevre dersi almadığı görülmektedir. Tabloda N toplam katılımcı sayısını, f (%) ise her bir kategorideki katılımcı sayısını (frekansı) ve bu sayının toplam içindeki yüzde oranını göstermektedir.

AFA'dan elde edilen sonuçlara göre son hâline getirilen ölçek, yapısal geçerliğini sınamak amacıyla 164 kişilik öğrenci grubuna, 19 maddeden oluşan formuyla yeniden uygulanmıştır. DFA yapılan uygulama grubuna ait demografik bilgiler Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2

DFA Uygulama Grubuna Ait Demografik Bilgiler

Değişken		N	f (%)
Cinsiyet	Kadın	129	78,6
	Erkek	35	21,4
Ana Bilim Dalı	Coğrafya Öğretmenliği	20	12,20
	Fizik Öğretmenliği	20	12,20
	Resim-İş Öğretmenliği	71	43,29
	TDE Öğretmenliği	26	15,85
	Felsefe Grubu Öğretmenliği	7	4,26
	Müzik Öğretmenliği	20	12,20
Sınıf Düzeyi	1	20	12,20
	2	0	00,00
	3	98	59,75
	4	46	28,05
Çevre Dersi Alma Durumu	Evet	54	32,93
	Hayır	110	67,07
Toplam		164	100

Tablo 2 incelendiğinde DFA uygulama grubunu oluşturan katılımcıların %78,6 (N= 129)'sının kadın, %21,4 (N=35)'ünün ise erkeklerden oluştuğu görülmektedir. DFA uygulama grubunda kadın katılımcıların erkek katılımcılardan fazla olduğu anlaşılmaktadır. Çalışma grubundaki katılımcıların öğrenim gördükleri ana bilim dalları (Coğrafya Öğretmenliği, Fizik Öğretmenliği, Resim-İş Öğretmenliği, TDE Öğretmenliği, Felsefe Grubu Öğretmenliği, Müzik Öğretmenliği) çeşitlilik göstermektedir. DFA uygulama grubundaki katılımcıların sınıf düzeyleri incelendiğinde; %12,20 (N=20)'sinin 1. sınıfta, %59,75 (N= 98)'inin 3. sınıfta ve %28,05 (N=46)'inin 4. sınıfta öğrenim gördüğü, DFA uygulama grubuna 2. sınıflardan katılım sağlanmadığı görülmüştür. DFA uygulama

grubunda katılımcıların %32,93 (N= 54)'ünün çevre dersi aldığı, %67,07 (N=110)'sinin ise çevre dersi almadığı anlaşılmaktadır. AFA ve DFA'sı tamamlanan ölçek üzerinde asıl uygulama gerçekleştirilmiştir. Asıl uygulamaya ait demografik bilgilere Tablo 3'te yer verilmiştir.

Tablo 3

Asıl Uygulamaya Ait Demografik Bilgiler

Değişken		N	f (%)
Cinsiyet	Kadın	322	85,6
	Erkek	54	14,4
Ana Bilim Dalı	Sınıf Öğretmenliği	213	56,6
	Biyoloji Öğretmenliği	75	20,0
	Fen Bilgisi Öğretmenliği	88	23,4
Sınıf Düzeyi	1	107	28,5
	2	64	17,0
	3	113	30,0
	4	92	24,5
Çevre Dersi Alma Durumu	Evet	192	51,0
	Hayır	184	49,0
Toplam		376	100

Tablo 3'te asıl uygulamaya katılan öğrencilerin demografik bilgileri yer almaktadır. Katılımcıların cinsiyet (kadın-erkek), öğrenim gördükleri ana bilim dalı (Sınıf Öğretmenliği, Biyoloji Öğretmenliği ve Fen Bilgisi Öğretmenliği), sınıf düzeyi (1., 2., 3. ve 4. sınıf) ve çevre dersi alma (evet-hayır) durumlarına göre dağılımları verilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak, araştırmacı tarafından geliştirilen kişisel bilgi formu ve yine araştırmacı tarafından geliştirilerek geçerlik ve güvenirlik analizleri yapılan "Su Ayak İzi Davranış Ölçeği" kullanılmıştır.

3.3.1. Kişisel Bilgi Formu

Bu araştırmada kullanılan Kişisel Bilgi Formu araştırmacı tarafından geliştirilmiştir (EK 1). Çalışma grubuna ait kişisel bilgileri belirlemek amacıyla 4 sorudan oluşan bir form hazırlanmıştır. Hazırlanan formda katılımcılara ait; cinsiyet, sınıf düzeyi, öğrenim gördükleri ana bilim dalı ve çevre ile ilgili ders alma durumları sorgulanmıştır.

3.3.2. Su Ayak İzi Davranış Ölçeği

Araştırmada kullanılan "Su Ayak İzi Davranış Ölçeği" araştırmacı tarafından geliştirilmiştir (EK 2). Türkçe ve İngilizce veri tabanları kullanılarak alanyazın incelemesi yapılmış ve madde havuzu oluşturulmuştur. Alanyazında yer alan çalışmalara bakıldığında madde havuzunu meydana getiren maddelerin iyi madde olma özellikleri ifade edilmiştir (Clark & Watson, 1995; DeVellis, 2017; Kline, 1993; Nunnally & Bernstein, 1994). İyi bir maddenin özellikleri aşağıdaki gibidir;

- Kısa ve net ifadeler içermesi,
- Gereksiz sözcükler içermemesi,
- Okuyucunun rahat anlayabileceği şekilde yazılması,
- Fazla sayıda olumsuz ifadeye yer verilmemesi,
- Genel ifadelerin bulunmaması,
- Tek bir boyutu temsil edecek ifadeler içermesi,
- Fikir ve yargı içermeyen ifadeler olması,
- Cevaplan kişilerin anlayabileceği bir dil kullanılması
- Kaba ve sert ifadeler barındırmaması.

Bu çalışmada araştırmacı tarafından yazılan maddelerin yukarıda yer alan iyi madde özelliklerine sahip olmasına dikkat edilmiştir. Bu basamaklara dikkat edilerek araştırmacı tarafından 60 maddelik bir madde havuzu hazırlanmıştır. Maddelerin anlaşılırlığının, cevaplayan kişilere uygunluğunun ve ölçülmek istenen kavramı ölçüp ölçmediğinin anlaşılabilmesi için maddeler üç alan uzmanı görüşüne sunulmuştur. Her bir madde uzmanlar tarafından; "Uygun", "Uygun ancak düzeltilmeli" ve "Uygun değil" şeklinde değerlendirilmiştir. Alan uzmanlarının görüşleri ve yapmış oldukları dönütler doğrultusunda kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla madde havuzundan 8 madde çıkarılmış, ölçekte yer alan bazı maddeler düzeltilmiş ve taslak ölçek 52 maddelik son haline ulaşmıştır. Ölçeğin faktör yapısını belirlemek amacıyla AFA yapılmıştır. AFA sonuçları doğrultusunda, faktör yükleri düşük olan ve birden fazla faktörde yüksek yük veren maddeler başta olmak üzere toplam 33 madde ölçekten çıkarılmıştır. Ayrıca ölçekte yer alan anlaşılması güç maddeler belirlenerek revize edilmiş, kavramlara ilişkin hata ya da olası yanılgılar düzeltilmiş ve maddelerin sıralaması yeniden düzenlenmiştir. Elde edilen faktör yapısının doğrulanması

amacıyla farklı bir örneklem grubunda DFA uygulanmıştır. DFA sonuçları, ölçeğin faktör yapısının doğrulandığını göstermiştir. Geçerliği ve güvenirliği doğrulanan ölçek son halini almıştır. Son halini alan ölçek araştırma sorularına yanıt bulmak amacıyla asıl uygulamada kullanılmıştır. Likert özellik gösteren ölçek, "Kesinlikle Katılmıyorum" (1 Puan), "Katılmıyorum" (2 Puan), "Kararsızım" (3 Puan), "Katılıyorum" (4 Puan) ve "Kesinlikle Katılıyorum" (5 Puan) seçeneklerinden oluşmaktadır. 19 maddeden oluşan ölçek "Su Ayak İzi Davranış Ölçeği" olarak adlandırılmış ve "SAİDÖ" olarak kısaltılmıştır.

3.4. Veri Toplama Süreci

Çalışmaya başlamadan önce Kişisel Bilgi Formu ve SAİDÖ uygulamaları için Gazi Üniversitesi Etik Komisyonundan etik izin alınmıştır (EK 3). Gerekli şartlar sağlandıktan sonra SAİDÖ 2025-2026 eğitim-öğretim yılının güz döneminde öğrenim gören 376 öğretmen adayına uygulanmıştır. Ölçekler öğretmen adaylarına dağıtılmış ve ölçeğe bireysel olarak cevap vermeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarından ölçekteki hiçbir maddeyi boş bırakmamaları talep edilmiştir. Ölçeğin öğretmen adayları tarafından tamamlanması yaklaşık 15 dakika sürmüştür.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında elde edilen veriler, geliştirilen Su Ayak İzi Davranış Ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik düzeylerini belirlemek amacıyla analiz edilmiştir. Ölçek geliştirme çalışmalarında geliştirilen ölçeğin geçerli ve güvenilir olması gerekmektedir. Araştırma kapsamında toplanan verilerin analizi, çalışmanın amacına, araştırma sorularına ve veri yapısına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Nicel araştırma deseni çerçevesinde yürütülen bu çalışmada, ölçek geliştirme sürecine bağlı olarak Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA), Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) ve iç tutarlılık analizleri (Cronbach's Alpha ve McDonald's Omega) yapılmıştır. Tüm istatistiksel analizler SPSS ve Mplus 8.0 programları aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Ölçek geliştirme çalışmalarında en çok kullanılan yöntemlerden biri faktör analizidir. Faktör analizi AFA ve DFA olmak üzere iki çeşittir.

AFA ölçme aracında yer alan maddelerin kaç alt boyuttan oluştuğunu ifade eder ve bu boyutlar arasındaki ilişkilerin açığa çıkarılmasında kullanılır (Sönmez & Alacapınar, 2018). AFA'nın uygulanabilmesi için örneklem büyüklüğünün 300 kişi üzerinde olması önerilmektedir (Seçer, 2013). Bu bağlamda araştırmaya katılan 307 öğretmen adayı AFA

yapılabilmesi için gerekli şartları oluşturmaktadır. Ölçeğin yapı geçerliğini değerlendirmek amacıyla ilk olarak AFA yapılmıştır. Verilerin faktör analizine uygunluğu Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ve Bartlett Küresellik Testi ile test edilmiştir. KMO katsayısı örneklem büyüklüğünün faktör analizinin yapılabilirliği ve faktör çıkarma işlemi için uygunluğun belirlenmesinde kullanılır, KMO'nun .60'tan yüksek çıkması beklenir (Büyüköztürk, 2022). Bartlett Küresellik Testi, ölçek maddelerine verilen cevapların birbirleriyle ilişkili olmaları ya da birbirinden bağımsız olmalarını değerlendirmektedir. AFA sürecinde, Su Ayak İzi Davranış Ölçeği Taslak Formundaki tüm maddeler analiz edilmiştir. Bu analizde, faktör yükü 0,30'un altında olan; birden fazla faktöre yüksek düzeyde yüklenen faktörler arasında anlamlı ayrışma göstermeyen ve faktör yapısının bütünlüğünü zedeleyen maddeler sistematik olarak ölçekten çıkarılmıştır. Faktör sayısının belirlenmesinde, uzman görüşleri alınmış ve yamaç grafiği kullanılmıştır. Analiz sonucunda ölçek iki faktörden oluşan bir yapı kazanmıştır.

DFA, AFA ile belirlenmiş olan yapının sınanması ve onaylanması amacıyla kullanılır (Sönmez & Alacapınar, 2018). AFA sonucunda elde edilen iki faktörlü yapı, DFA ile test edilmiştir. DFA yapılması amacıyla ölçek 164 öğretmen adayına uygulanmıştır. DFA ile elde edilen modelin, veriye ne derece uygunluk gösterdiği, uyum indeksleri (χ^2/df, RMSEA, CFI, TLI ve SRMR) kullanılarak değerlendirilmiştir. DFA, ölçeğin kuramsal yapı ile istatistiksel uyumunu test etmeyi amaçlamıştır. Analizler sonucunda, model uyum indekslerinin kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu görülmüş ve iki faktörlü yapının doğrulandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Güvenirlik ölçekte yer alan maddelerin test edilmek istenen özelliği ne kadar kararlı ve tutarlı ölçtüğünün belirlenmesini sağlayan bir yöntem olarak kabul edilir (Tavşancıl, 2014). Bir ölçme aracında testten elde edilen puanların güvenilir kabul edilebilmesi için Cronbach's Alpha katsayısının 0,70 üzerinde olması gerekmektedir (Büyüköztürk, 2022). Ölçeğin iç tutarlılığı Cronbach's Alpha ve McDonald's Omega katsayıları hesaplanarak değerlendirilmiştir. Ölçekte yer alan alt boyutlar için ayrı ayrı Cronbach's Alpha ve McDonald's Omega değerleri hesaplanmıştır. Geçerlik ve güvenirlik analizleri tamamlanan SAİDÖ, son durumda 19 maddeden oluşan 2 faktörlü bir ölçek haline gelmiştir. Faktörlerdeki maddelerin içerikleri incelenmiş ve her alt faktör için içeriğe uygun bir isimlendirme yapılmıştır.

Araştırmada problem cümlesi ve alt problem cümlelerini yanıtlamak için elde edilen veriler istatistiki işlemlerle açıklanmıştır. Katılımcıların verdiği yanıtlar doğrultusunda eksik

yanıtlar uygun şekilde tamamlanmış ya da ölçekten çıkarılmıştır. Elde edilen veri sonuçlarında aykırı değerler olup olmadığı kontrol edilmiş ve bu şekilde aykırı tespit edilen değerler analizden çıkarılmıştır. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının demografik özellikleri ile su ayak izi davranış düzeylerinin genel bir değerlendirmesi betimsel istatistikler hesaplanarak yapılmıştır. Elde edilen veriler, analiz türünün belirlenmesinde temel teşkil etmesi açısından normallik analizine tabi tutulmuştur. Analiz türünün seçiminde veri dağılımı dikkate alınmıştır. Verilerin dağılım özelliklerini incelemek amacıyla; katılımcıların hangi değerler etrafında yoğunlaştığını anlamak için merkezi eğilim ölçüleri, dağılımın simetrik olup olmadığını anlamak için çarpıklık değerleri ve dağılımın tepe noktalarını belirlemek için basıklık değerleri incelenmiştir. Bu kapsamda, ölçek ve alt boyut puanlarının normal dağılıp dağılmadığını belirlemek amacıyla Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. Testten elde edilen sonuçlar doğrultusunda faktörlerin normal dağılım gösterip göstermediği sonucuna göre katılımcıların davranış düzeyleri karşılaştırılmıştır.

Bağımsız değişkenin iki kategoriden oluştuğu ve bir bağımlı değişkenin puan ortalamalarının bu gruplar arasında anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini test eden yöntem Bağımsız Örneklemler t-Testi'dir. Bağımsız Örneklemler t-Testi parametrik bir istatistiksel yöntemdir. Bu testi uygulayabilmek için bazı varsayımlar mevcuttur. Bu varsayımlar:

1) Bağımlı değişkene ait puanlar en az aralık ölçeğinde olmalıdır.
2) Bağımlı değişkene ait ölçümler karşılaştırma yapılacak her iki grup için normal dağılım sergilemelidir.
3) Ortalamaları karşılaştırılacak gruplar ilişkisiz olmalıdır (Büyüköztürk, 2014).

Bağımsız Örneklemler t-Testi, katılımcıların cinsiyet (kadın ve erkek) ve çevre ile ilgili ders alma durumu (evet ve hayır) gibi farklı grupların davranış düzeylerini karşılaştırmak için kullanılmıştır. Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA), katılımcıların sınıf düzeyi (1., 2., 3. ve 4. sınıf) ve öğrenim gördükleri ana bilim dalı (Sınıf A.B.D., Biyoloji A.B.D., Fen Bilgisi A.B.D. vb.) gibi kategorik değişkenlere göre üç ve daha fazla grubun karşılaştırılması için kullanılmıştır.

Bu doğrultuda, cinsiyet değişkeni için merkezi eğilim ölçüleri ile çarpıklık-basıklık katsayıları hesaplanmış ve normallik testi uygulanmıştır. Grup büyüklüğünün 50'nin üzerinde olması nedeniyle Kolmogorov-Smirnov testi tercih edilmiştir. Cinsiyet

değişkeninin iki kategoriden (kadın–erkek) oluşması nedeniyle gruplar arasındaki farklılığı test etmek amacıyla Bağımsız Örneklemler t-testi kullanılmış ve Cohen's d etki büyüklüğü hesaplanmıştır.

Sınıf düzeyi değişkeni için merkezi eğilim ölçüleri, çarpıklık ve basıklık katsayıları ile normallik analizleri yapılmış; grup büyüklüğü 50'nin üzerinde olduğundan Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Değişken dört kategoriden oluştuğu için gruplar arasındaki anlamlı farklılık ANOVA ile test edilmiştir.

Ana bilim dalı değişkeni için merkezi eğilim ölçüleri, çarpıklık ve basıklık değerleri hesaplanmış; grup büyüklüğüne bağlı olarak normallik testi Kolmogorov-Smirnov olarak belirlenmiş ve analizi yapılmıştır. Üç ve daha fazla kategori bulunduğundan anlamlı farklılıkları belirlemek üzere ANOVA uygulanmıştır.

Çevre dersi alma durumu değişkeni için merkezi eğilim ölçüleri ile çarpıklık-basıklık katsayıları hesaplanmış, veriler normallik analizine tabi tutulmuş ve grup büyüklüğünün 50'nin üzerinde olması nedeniyle Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Bu değişken iki kategoriden (çevre dersi alan–çevre dersi almayan) oluştuğu için gruplar arasındaki farkın test edilmesinde Bağımsız Örneklemler t-testi kullanılmış ve etki büyüklüğünün belirlenmesi için Cohen's d hesaplanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın amacına ve alt problemlerine yönelik verilerin analizlerinden elde edilen bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Bu bölümde *"Öğretmen adaylarının su ayak izi davranış düzeylerini ölçmeye yönelik geliştirilen "Su Ayak İzi Davranış Ölçeği" geçerli ve güvenilir bir ölçek midir?"* alt problemine ilişkin bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir. Bu kapsamda, söz konusu alt probleme bağlı olarak oluşturulan 1.1, 1.2 ve 1.3 numaralı alt sorulara ilişkin bulgular aşağıda sırasıyla sunulmuştur.

4.1.1. SAİDÖ Kapsam Geçerliğine Yönelik Bulgular

"Öğretmen adaylarının su ayak izi davranış düzeylerini ölçmeye yönelik geliştirilen "Su Ayak İzi Davranış Ölçeği"nin kapsam geçerliği sağlanmış mıdır?" alt sorusuna ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

Su Ayak İzi Davranış Ölçeğinin geliştirildiği bu çalışmada kapsam geçerliğini sağlamak için madde yazım süreci teorik temellere dayandırılmıştır. Ölçek maddelerinin oluşturulması sırasında benzer ölçekler ve alanyazında yer alan bilgiler incelenmiştir. Madde havuzu oluşturulması sürecinde, su ayak izi kavramının kişiler üzerindeki bireysel davranış boyutları ele alınmış ve psikolojik, tutumsal ve çevresel bileşenlere önem verilerek 60 maddelik madde havuzu oluşturulmuştur. Elde edilen madde havuzunun kapsam geçerliğini tespit etmek amacıyla, üç alan eğitimi uzmanına başvurulmuştur. Uzmanlar, ölçekte yer alan her bir maddenin ölçeğin amacına uygun olup olmadığını, ölçülmek istenen davranış

boyutlarının ölçekte bulunup bulunmadığını, ölçek maddelerinin açık, anlaşılır ve net bir şekilde verilip verilmediğini ve ölçeğin hedef kitleye uygunluğunu değerlendirmişlerdir. Bu bağlamda uzmanlardan, ölçekte yer alan her bir maddeyi "uygun", "uygun ancak düzeltilmeli" ve "uygun değil" şeklinde derecelendirmeleri ve uygun gördükleri takdirde maddelere açıklama/öneri sunmaları istenmiştir. Uzman geri dönütleri doğrultusunda elde edilen nitel görüşler incelenerek bazı maddelerde dil ve anlaşılırlık bakımından düzenlemelere gidilmiş; anlamca benzer, kavramsal olarak zayıf ve tekrarlayan bazı maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Süreç sonunda, kapsam açısından yeterli ve uygun görülen 52 maddelik Su Ayak İzi Davranış Ölçeği Taslak Formu elde edilmiştir. Ölçek için kapsam geçerlik oran hesaplamalarına başvurulmamış; ancak uzman görüşü doğrultusunda nitel bir değerlendirme süreci ile desteklenmiştir. Bu süreçte, ölçek maddelerinin kavramsal bütünlüğü, alan uzmanları tarafından değerlendirilerek ölçekte yer alan her bir maddenin belirlenen davranış boyutlarına uygunluğu teyit edilmiştir.

4.1.2. SAİDÖ Yapı Geçerliğine Yönelik Bulgular

"Öğretmen adaylarının su ayak izi davranış düzeylerini ölçmeye yönelik geliştirilen "Su Ayak İzi Davranış Ölçeği"nin yapı geçerliği sağlanmış mıdır?" alt sorusuna ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

Araştırma kapsamında ölçek 336 öğrenciye uygulanmış, ancak analiz sürecine geçmeden önce veri seti titizlikle incelenmiştir. Yapılan veri temizleme ve uygunluk değerlendirmeleri sonucunda 29 katılımcıya ait yanıtlar çalışma dışında bırakılmıştır. Bu eleme sürecinin gerekçeleri; ölçeğin önemli bir bölümünün boş bırakılması, tek bir seçeneğin ardışık şekilde işaretlenmesiyle ortaya çıkan benzer yanıt örüntüleri, maddelerin dikkatli okunmadığını düşündüren sistematik olmayan işaretlemeler ve ölçme aracının yapısal geçerliğini olumsuz etkileyebilecek uç yanıt profillerinin tespit edilmesidir. AFA ve DFA uygulamalarına geçilmeden önce veri seti uç değerler açısından incelenmiştir. Bu kapsamda, tek değişkenli ve çok değişkenli uç değer analizleri gerçekleştirilmiş; ancak analizler sonucunda veri setinde istatistiksel açıdan anlamlı herhangi bir uç değere rastlanmamıştır. Uç değer bulunmaması, verilerin faktör analizlerine uygunluğunu desteklemiş ve analizlerin mevcut veri seti üzerinden yürütülmesine olanak sağlamıştır. Bu doğrultuda, psikometrik analizlerin güvenilir bir veri yapısı üzerinden yürütülmesi amacıyla çalışma, analize uygunluk kriterlerini karşılayan 307 katılımcıdan elde edilen veriler üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Aynı yapıyı ya da niteliği ölçen değişkenleri bir araya toplayarak ölçmeyi az sayıda faktör ile açıklamayı amaçlayan istatistiksel tekniğe faktör analizi denilmektedir (Büyüköztürk, 2014, s. 133). Faktör analizi iki türdedir. AFA'da, değişkenler arasındaki ilişkilere dayanılarak yeni bir yapıyı ortaya konulması amaçlanmaktadır. DFA ile daha önce ortaya konulmuş olan yapının test edilmesi amaçlanmaktadır (Can, 2018). AFA gerçekleştirmeden önce verinin uygunluğunun test edilebilmesi için KMO ile Barlett Küresellik testi yapılmalıdır. KMO katsayısının .60'dan yüksek çıkması istenmektedir bununla birlikte çıkan katsayının .90 üzerinde olması mükemmel uyuma işaret ederken, .80'lerde olması çok iyi uyuma işaret etmektedir (Büyüköztürk, 2014; Tavşancıl, 2014). Ayrıca Barlett testi sonuçlarının da anlamlı olması veri setinin faktör analizine uygun olduğunu göstermektedir. Araştırmanın ilk aşamasında 307 kişiden elde edilen cevapların faktör analizi için uygunluğu test edilmiştir. Bu kapsamda KMO ve Barlett testi sonuçlarına bakılmıştır. Su Ayak İzi Davranış Ölçeği Taslak Formundan elde edilen verilerle yapılan KMO ve Bartlett's Testleri sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4

Su Ayak İzi Davranış Ölçeği Taslak Formunun KMO ve Bartlett Testi Sonuçları

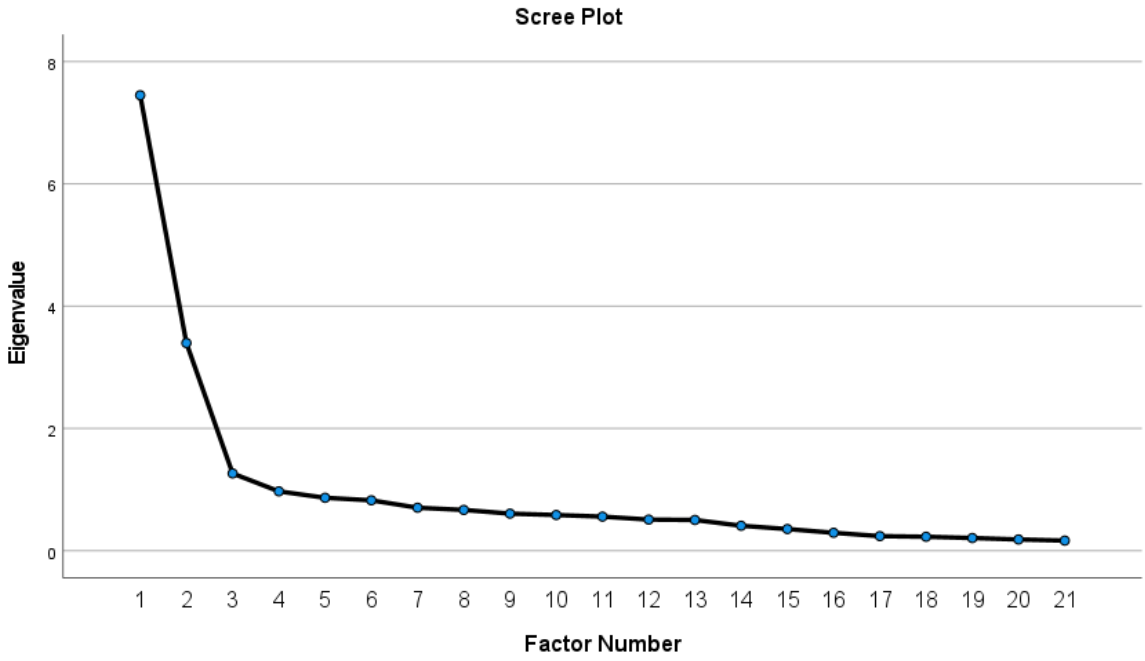
Testler		Değer
Kaiser – Meyer – Olkin (KMO) Testi		,883
Bartlett Küresellik Testi	$\chi^2_{(1326)}$	7566.929
	df	1326
	p	,00

Tablo 4 incelendiğinde hesaplanan KMO değerinin ,883 ve Barlett testinin $X^2_{(1326)}$= 7566.929 (p=.000) anlamlı olduğu bulunmuştur.

Su Ayak İzi Davranış Ölçeği Taslak Formunun veri yapısının faktör analizi için uygun olduğu görülmüştür. Değişkenler arasındaki ilişkilerden hareketle en uygun faktör sayısını tespit etmek için AFA yapılmıştır. AFA uygulama grubuna ait demografik bilgiler evren ve örneklem başlığında yer alan Tablo 1'de gösterilmiştir.

AFA sonuçlarına göre madde faktör yükü .30'dan düşük olan ve birden çok faktörde yüksek yük değerine sahip olan yani faktörler arasındaki farkın .10 ve altına sahip olan maddeler ile üçten az maddeye sahip olan faktörlerde yer alan maddelerin analiz dışı olması uygun görülmüştür (Büyüköztürk, 2014; Costello & Osborne, 2005; Tabachnick & Fidell, 2019). Bu kriterlere uymayan 31 madde (Madde 1, Madde 2, Madde 3, Madde 4, Madde 5, Madde 9, Madde 10, Madde 11, Madde 12, Madde 13, Madde 14, Madde 15, Madde 16, Madde 17,

Madde 18, Madde 19, Madde 20, Madde 21, Madde 23, Madde 30, Madde 32, Madde 33, Madde 34, Madde 36, Madde 37, Madde 41, Madde 42, Madde 43, Madde 46, Madde 50 ve Madde 51) analiz dışı bırakılmıştır. Son durumda ölçekte yer alan 21 madde 3 faktöre yüklenmiştir. Fakat ardışık yer alan 38., 39. ve 40. maddeler kendi aralarında ayrı bir faktöre yüklenmişlerdir. Bu aşamada faktör sayısına karar verilmesi için hem istatistiksel sonuçlara hem de kuramsal yapının dikkate alınabilmesi için uzman görüşüne başvurulmuştur. Hem uzman görüşü sonucu hem de yamaç grafiği dikkate alınarak ölçeğin iki faktörden oluşması daha uygun görülmüştür.



Şekil 2. Ölçeğin yamaç birikinti grafiği

Şekil 2'de 21 maddeden oluşan ölçeğin yamaç birikinti grafiği (scree plot) görülmektedir. Dikey eksen maddelere ait öz değerleri, yatay eksen ise maddelerin faktör sayısını göstermektedir.

Ölçeğin iki faktörlü yapısının kesinleşmesinin ardından, hem faktör yüklerinin istatistiksel açıdan yetersiz olması hem de uzman değerlendirmeleriyle içerik açısından uygun bulunmaması nedeniyle iki madde (38. Madde ve 40. Madde) daha modelden çıkarılarak analiz dışında bırakılmıştır. Tablo 5'te ölçekten çıkarılan maddeler gösterilmektedir.

Tablo 5

SAİDÖ'den Çıkarılan Maddeler

Madde Numarası	Maddeler
Madde 1	Kişisel temizliğimde kullandığım su miktarına dikkat etmem.
Madde 2	Su kullanımımı azaltmak için tüketim alışkanlıklarımı değiştiririm.
Madde 3	Duşta kaldığım süreyi kısa tutarım.
Madde 4	Tuvalette düşük su tüketimi sağlayan musluk kullanırım.
Madde 5	Banyoda kullandığım duş başlığının su tasarrufuna uygun olup-olmamasına dikkat etmem.
Madde 9	Bulaşık makinesine bulaşıkları koymadan önce sudan geçiririm.
Madde 10	Her gün bulaşık makinesini en az bir kez çalıştırırım.
Madde 11	Mutfaktan çıkan (sebze ve meyve yıkarken kullanılan su vb.) az kirletilmiş suları farklı şekillerde (evdeki/bahçedeki çiçekleri sulamak için) kullanırım.
Madde 12	Hayvansal gıda ağırlıklı besinler tüketirim.
Madde 13	Sebze ağırlıklı besinler tüketirim.
Madde 14	Yemek yapmak zahmetli olduğu için hazır gıdalar ve fastfood ürünler ile beslenirim.
Madde 15	Market alışverişi yaparken ihtiyacım olandan fazlasını satın almam.
Madde 16	Hazır paketli gıda satın alırken içeriğinde kullanılan su miktarına bakarım.
Madde 17	Gıda alışverişi yaparken yurt dışı (ithal) ürünlerini satın alırım.
Madde 18	Kıyafet alışverişi yaparken evde aynısı bulunan ürünü satın almam.
Madde 19	Ayakkabı alışverişi yaparken çoğunlukla deri ayakkabı satın alırım.
Madde 20	Alışverişlerimde naylon ürünlerden çok pamuklu ürünleri satın alırım.
Madde 21	Alışverişlerimde pamuklu ürünlerden çok sentetik içerikli ürünleri satın alırım.
Madde 23	Akıtan muslukları hemen tamir ederim/ettiririm.
Madde 30	Evdeki atık yağları lavaboya dökerim.
Madde 32	Suyun sonsuz bir kaynak olduğunu bildiğim için su kullanımıma dikkat etmem.
Madde 33	Su ile ilgili yapılan su tüketim çalışmalarını takip ederim.
Madde 34	Yaşadığım şehir için resmi kaynaklarda yayımlanan su kirliliği ölçüm raporlarını takip ederim.
Madde 36	Çevremde suyu özensiz kullanan kişileri uyarırım.
Madde 37	Sulama teknolojilerine yapılan yatırımı desteklerim.
Madde 38	Evde su kullanımını azaltmak için aile üyeleri ile birlikte kararlar alırım.
Madde 40	Plastik atıkları geri dönüşüm kutularında biriktiririm.
Madde 41	Kâğıt atıklar için geri dönüşüm kutularını kullanmam.
Madde 42	Etrafımdaki insanlarla su tüketimi hakkında konuşurum.
Madde 43	Etrafımdaki insanlarla su kirliliği hakkında konuşurum.
Madde 46	Su kirliliğinin artık önüne geçilemeyeceğini bildiğim için suya yönelik faaliyetlere para harcamam.
Madde 50	Su kıtlığının ortaya çıkış nedenleri ile ilgili yayınları/kaynakları okurum.
Madde 51	Su tüketiminin azalmasını sağlamak amacıyla fikir ve etkinlik üretmek için çaba gösteririm.

Tablo 5'te, AFA sonuçlarına göre düşük faktör yüküne sahip olan, birden fazla faktörde benzer yük değerleri gösteren ve içerik ile uzman değerlendirmeleri açısından uygun bulunmayan ve analiz dışı bırakılan maddeler yer almaktadır. Ölçeğin nihai formunda iki faktör ve 19 madde yer almaktadır. Tablo 6'da maddelere ait başlangıçtaki madde numaraları ve revize edilmiş madde numaralandırma bilgileri karşılaştırmalı olarak sunulmaktadır.

Tablo 6

SAİDÖ'nün Madde Numaralarındaki Nihai Değişiklikler

Başlangıçtaki Madde Numaraları	Revize Edilmiş Madde Numaraları	Maddeler
Madde 6	Madde 1	Diş fırçalarken musluktan akan suyu kapalı tutarım.
Madde 7	Madde 2	Bulaşık makinesini tam dolu olmadan çalıştırmam.
Madde 8	Madde 3	Çamaşır makinesi tam dolu olmadan çalıştırmam.
Madde 22	Madde 4	Evde temizlik yaparken yerleri yıkamak yerine silerim.
Madde 24	Madde 5	Fabrikalardaki atıkların tatlı su kaynaklarına bırakılmaması için bilinçlendirme çalışmalarına katılırım.
Madde 25	Madde 6	Fabrikalardaki atıkların tatlı su kaynaklarına bırakılmasını engellemek için fabrikaları şikâyet ederim.
Madde 26	Madde 7	Fabrikalardaki atıkların tatlı su kaynaklarına bırakılmasını engellemek için gazetelere haber yaptırırım.
Madde 27	Madde 8	Karşılaştığım su sorunlarını çözmek için dilekçe yazarım.
Madde 28	Madde 9	Su kirliliğine sebep olan kişileri ve kuruluşları yetkililere bildiririm.
Madde 29	Madde 10	Su ile ilgili yapılan kampanyalara gönüllü olarak (Yarının suyu, Suyunu boşa harcama vb.) katılırım.
Madde 31	Madde 11	Herhangi bir ortamda açık olan musluk/vana gördüğümde kapatırım.
Madde 35	Madde 12	Su ile ilgili tasarruf çalışmalarına aktif katılım gösteririm.
Madde 39	Madde 13	Evde su kullanımını azaltmak için aile üyeleri ile birlikte alınan kararları uygularım.
Madde 44	Madde 14	Ağır azot bileşenleri ve fosfat gibi suyu kirleten maddeleri içeren deterjanları kullanan kişileri uyarırım.
Madde 45	Madde 15	'Su dostu' ürünler satın alırım (Doğal temizlik ürünleri, geri dönüştürülebilir malzemeler vb.).
Madde 47	Madde 16	Su ile ilgili faaliyet gösterecek bir kulüp- dernek kurmak için çalışmalar yaparım.
Madde 48	Madde 17	Suyun bilinçsiz kullanımına neden olan eğitimsizliği gidermek için kulüp faaliyetleri içerisinde yer alırım.
Madde 49	Madde 18	Dünyada su kıtlığı yaşayan ülkeler olduğunu bildiğim için suyu israf etmem.
Madde 52	Madde 19	Sahip olduğum teknolojik imkanları su kullanımı konusundaki davranışları değiştirmek için kullanırım.

Tablo 6'da SAİDÖ için gerçekleştirilen madde analizi ve revizyon işlemleri sonucunda maddelerin başlangıçtaki sıraları ile nihai madde numaraları karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Maddelere ilişkin madde faktör yükleri Tablo 7'de gösterilmektedir.

Tablo 7

Su Ayak İzi Davranış Ölçeğinde Yer Alan Maddelerin Faktör Yükleri

Maddeler	1. Faktör	2. Faktör
Madde 25	.800	
Madde 29	.797	
Madde 28	.795	
Madde 27	.786	
Madde 48	.770	
Madde 26	.762	
Madde 47	.700	
Madde 24	.665	
Madde 35	.662	
Madde 44	.612	
Madde 52	.600	.321
Madde 45	.563	
Madde 07		.781
Madde 08		.726
Madde 49		.614
Madde 06		.606
Madde 31		.551
Madde 39	.315	.474
Madde 22		.423

*Not: .30'un altındaki değerler tabloda gösterilmemiştir.

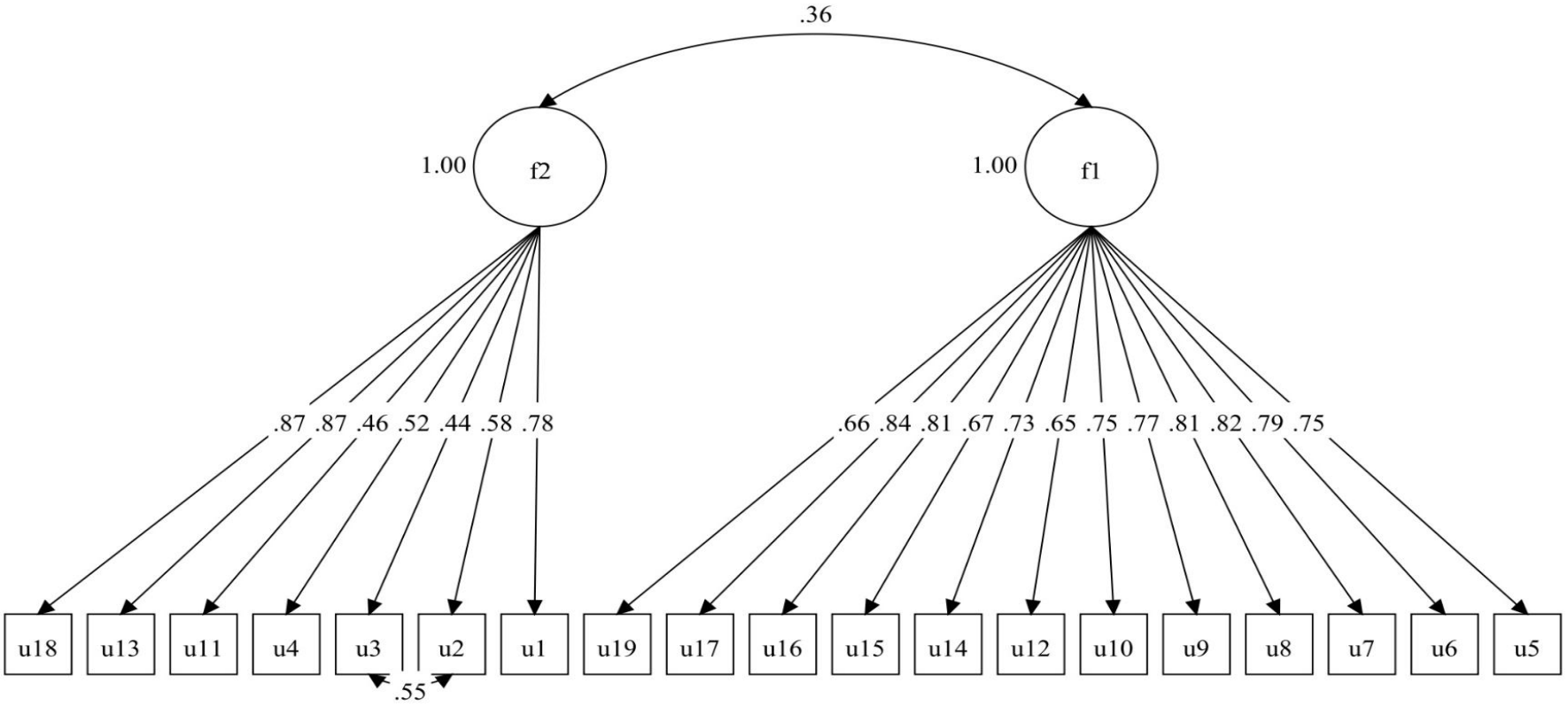
Tablo 7'de yer alan sonuçlar incelendiğinde 19 maddeye ait yük değerleri 2 faktör altında toplanmıştır. Ölçeğin birinci faktörünün 12 maddeden oluştuğu ve madde faktör yüklerinin .56 ile .80 arasında değiştiği, ölçeğin ikinci faktörünün ise 7 maddeden oluştuğu ve madde faktör yüklerinin .42 ile .78 arasında değiştiği görülmektedir. Ölçekte yer alan faktörlerin açıkladıkları varyans yüzdelerine bakıldığında ise birinci faktördeki maddelerin varyansının %34.009, ikinci faktördeki maddelerin varyansının ise %13.999 açıkladığı görülmüştür. İki faktörün açıkladığı toplam varyans %48.008'dir. Sosyal bilimlerde açıklanan varyans oranının %40 ve üzeri olması yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2014; Hair, Black, Babin & Anderson, 2010).

Ölçeğin birinci faktöründe yer alan 12 madde *"Politik, Yasal ve Toplumsal Davranış"* boyutunu, ikinci faktörde yer alan 7 madde ise *"Bireysel Koruma Davranışı"* boyutunu temsil etmektedir. Alt boyutların adlandırılma sürecinde, alanında uzman kişilerin görüşleri dikkate alınmış ve faktörlerde yer alan maddelerin içerikleri bu doğrultuda anlam bütünlüğü açısından değerlendirilmiştir.

AFA sonuçları doğrultusunda asıl formuna getirilen ölçeğin yapısının doğrulanması amacıyla 164 öğrenciye ölçeğin 19 maddelik formu tekrar uygulanmıştır. Uygulama sonrası

elde edilen cevaplar üzerinden DFA yapılmıştır. DFA uygulama grubuna ait demografik bilgiler evren ve örneklem başlığında yer alan Tablo 2'de gösterilmiştir.

DFA ile iki faktörlü yapı test edilmiş ve elde edilen model Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3. Su ayak izi davranış ölçeği doğrulayıcı faktör analizi

DFA sonuçlarına göre maddelerin faktör yüklerinin .44 ile .87 arasında değiştiği görülmektedir. Ayrıca modifikasyon önerileri dikkate alınarak ikinci faktörde yer alan 2. ve 3. maddelerin hata varyansları birleştirilerek hata kovaryansı hesaplanmıştır. Tablo 8'de ise model uyum indeks değerleri yer almaktadır. Model uyum indeks değerleri yorumlanırken Kline (2016) referans alınmıştır.

Tablo 8

Model Uyum İndeks Sonuçları

Uyum İndeksi	Model Değeri	Kabul Edilebilir Sınır (Kline, 2016)	Mükemmel Sınır (Kline, 2016)	Yorum
χ^2 (Ki-kare)	287.181 (*df*=150, *p*<.001)	Büyük örneklemlerde anlamlı çıkması beklenir	—	Büyük örneklemde anlamlı olması normaldir.
RMSEA	0.075	≤ 0.08	≤ 0.05	Kabul edilebilir uyum
CFI	0.920	≥ 0.90	≥ 0.95	Kabul edilebilir uyum.
TLI (NNFI)	0.909	≥ 0.90	≥ 0.95	Kabul edilebilir uyum.
SRMR	0.084	≤ 0.10	≤ 0.05	Kabul edilebilir uyum.

Tablo 8'de yer alan model uyum indekslerine bakıldığında CFI ve TLI değerlerinin 0.90'dan büyük ve RMSEA 0.8'den küçük ile SRMR değerlerinin 0.10'dan küçük olduğu görülmüştür (CFI= .920; TLI= .909; RMSEA= .075; SRMR= .084) bu da modelin kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermektedir. Son olarak χ^2/df=1.91 değerinin istenen değer olan 4'ün altında olduğu bulunmuştur (Kline, 2016).

4.1.3. SAİDÖ Güvenirliğine Yönelik Bulgular

"Öğretmen adaylarının su ayak izi davranış düzeylerini ölçmeye yönelik geliştirilen "Su Ayak İzi Davranış Ölçeği"nin güvenirlik katsayıları kabul edilebilir düzeyde midir?" alt sorusuna ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

Su Ayak İzi Davranış Ölçeği Taslak Formu'nun iç tutarlılığının belirlenmesi amacıyla güvenirliğe yönelik analizler yapılmıştır. Bu amaçla, geliştirilen Su Ayak İzi Davranış Ölçeğinin, öğretmen adaylarının su ayak izi davranış düzeylerini ölçmede güvenilir bir araç olup olmadığına ilişkin bulgular değerlendirilmiştir. Birinci ön uygulamaya katılan öğrencilerin verileri üzerinden ölçeğin güvenirliğine kanıt oluşturmak amacıyla ölçeğin tamamı ve iki alt boyutu için Cronbach's Alpha güvenirlik katsayıları hesaplanmıştır. Hesaplama sonuçları Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9

Ölçek Faktörlerine ve Ölçeğin Tümüne Ait Güvenirlik Sonuçları

Faktör Numarası	Madde Sayısı	N	Cronbach's Alpha Değeri (α)
Faktör 1	12	307	.925
Faktör 2	7	307	.792
Toplam	19	307	.890

Tablo 9'da yapılan güvenirlik analizi sonuçları gösterilmektedir. Tablo incelendiğinde ölçeğin tümüne ait Cronbach's Alpha iç tutarlılık kat sayısının α=0.890 olarak hesaplandığı görülmektedir. Bu değer, ölçeğin yüksek düzeyde iç tutarlılığa sahip olduğunu göstermektedir. Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin Cronbach's Alpha değerleri ise şu şekildedir: birinci faktör için 0.925 ve ikinci faktör için 0.792 olarak hesaplanmıştır. Birinci faktör 12 maddeden, ikinci faktör 7 maddeden oluşmaktadır. Cronbach's Alpha katsayıları için Nunnally & Bernstein (1994) .70- .80 arası yüksek güvenirlik, .80-1.00 arası için çok yüksek güvenirliğe denk geldiğini ifade etmektedir. Bu sonuçlara göre hesaplanan güvenirlik katsayılarının yüksek düzeyde olduğu anlaşılmıştır.

Asıl uygulama için toplanan veriler için güvenirlik değerleri hesaplanmıştır. Bu doğrultuda hesaplanan Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısı sonuçları Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10

Asıl Uygulamaya Ait Güvenirlik Sonuçları

Faktörler	Madde Sayısı	N	Cronbach's Alpha Değeri (α)	McDonald's Omega
Faktör 1	12	376	.925	.925
Faktör 2	7	376	.722	.717
Toplam	19	376	.901	.906

Tablo 10'da yer alan güvenirlik sonuçlarına göre 376 kişiden elde edilen veriden hesaplanmış olan güvenirlik katsayısı Faktör 1 için .925, Faktör 2 için .722 ve ölçeğin toplamı için .901 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre asıl uygulama için toplanmış olan veri kullanılarak hesaplanan güvenirlik katsayılarının yüksek düzeyde olduğu anlaşılmıştır. Buna ek olarak, McDonald's Omega katsayıları incelendiğinde Faktör 1 için .925, Faktör 2 için .717 ve ölçeğin geneli için .906 değerlerinin elde edildiği görülmektedir. McDonald's Omega katsayılarının Cronbach's Alpha değerleriyle büyük ölçüde örtüşmesi, ölçüm sonuçlarının tutarlılığını desteklemektedir.

Bu çalışma kapsamında belirlenen genel araştırma problemi, çeşitli boyutlarıyla ele alınmış ve daha derinlemesine analiz edilebilmesi için alt problemlere ayrılmıştır. Aşağıda yer alan

her bir alt problem için ilk olarak parametrik ya da parametrik olmayan istatistiksel yöntemin kullanılacağına karar verilmiştir. Parametrik testlerde en önemli sayıltının verilerin normal dağılım göstermiş olmasıdır. İlk olarak örneklem sayısı 30 ve altı olan gruplarda normal dağılım sergilenmesinin zayıf bir olasılık olduğu gözden kaçırılmamalıdır (Can, 2018). Bir veri setinin normal dağılım gösterip göstermediğini anlayabilmek için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. İlk olarak veri setinin merkezi eğilim ölçülerinden olan ortalama, ortanca ve tepe değerine bakılır. Bu üç değerin birbirine yakınlığı normallik konusunda fikir vermektedir. Ayrıca veri setine ait çarpıklık ve basıklık değerleri veri setinin normal dağılım gösterip göstermediği konusunda fikir vermektedir. Son olarak normallik testleri ile veri setinin normal olasılık dağılımına uyup uymadığı test edilmiştir. Alt problemlere ait sonuçlar, araştırmanın kapsamı ve hedefleri doğrultusunda aşağıda sunulmaktadır.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde *"Öğretmen adaylarının su ayak izi davranış düzeyleri, araştırma kapsamında ele alınan çeşitli değişkenlere göre hangi düzeydedir?* alt problemine ilişkin bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

Üniversite öğrencilerinin su ayak izi davranış düzeylerini belirlemek amacıyla öncelikle betimsel istatistikler hesaplanmıştır. Bu kapsamda, araştırmacı tarafından geliştirilen Su Ayak İzi Davranış Ölçeği kullanılmıştır. Beşli likert tipinde düzenlenen ölçek toplam 19 maddeden oluşmakta olup, ölçekten alınabilecek en düşük puan 19, en yüksek puan ise 85'tir. Ölçekten elde edilen yüksek puanlar, üniversite öğrencilerinin su ayak izi davranış düzeylerinin yüksek olduğunu; düşük puanlar ise su ayak izi davranış düzeylerinin düşük olduğunu göstermektedir. Üniversite öğrencilerinin su ayak izi davranış düzeylerine ilişkin betimsel istatistikler Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11

Su Ayak İzi Davranış Ölçeği Betimsel İstatistikler

Ölçek	N	Madde Sayısı	Min.	Mak.	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$ (5 üzerinden)
SAİDÖ	376	19	34	90	70.14	11.76	3.89

Tablo 11'de yer alan betimsel istatistikler incelendiğinde, üniversite öğrencilerinin su ayak izi davranış düzeyine ilişkin puanların 34 ile 90 arasında değiştiği görülmektedir. Ölçekten alınabilecek en yüksek puanının 90 olduğu göz önünde bulundurulduğunda üniversite

öğrencilerinin ortalama puanının 70.14 olması, su ayak izi davranış düzeylerinin yüksek olduğunu işaret etmektedir. Beşli likert tipi ölçek üzerinden hesaplanan madde ortalama puanın ise 3.89 olması katılımcılarının ölçek maddeleri için genellikle "katılıyorum" düzeyinde yanıt verdiklerine işaret etmektedir. Standart sapmanın 11.76 olması katılımcılarının davranış düzeylerinin orta düzey farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Bu kapsamda, söz konusu alt probleme bağlı olarak oluşturulan 2.1, 2.2, 2.3 ve 2.4 numaralı alt sorulara ilişkin bulgular aşağıda sırasıyla sunulmuştur.

4.2.1. Cinsiyet Değişkenine Göre Su Ayak İzi Davranış Düzeylerinin İncelenmesi

Bu bölümde *"Öğretmen adaylarının su ayak izi davranış düzeyleri, cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?"* alt problemine ilişkin bulgular ve yorumlara yer verilmiştir. Bu kapsamda, çeşitli ana bilim dallarında öğrenim gören, üniversitelerin 1., 2., 3. ve 4. sınıflarında bulunan gönüllü öğrencilere, 2 alt boyuttan ve toplam 19 maddeden oluşan Su Ayak İzi Davranış Ölçeği uygulanmıştır.

Tablo 12

Cinsiyete İlişkin Merkezi Eğilim ile Çarpıklık ve Basıklık Sonuçları

Değişken	Grup	N	$\bar{X}$	Ortanca	Mod	Çarpıklık	Basıklık
Cinsiyet	Kadın	322	70.35	71.00	74.00	-.12	-.49
	Erkek	54	65.27	69.00	75.00	-.97	.74

Tablo 12'de cinsiyet değişkenine ilişkin merkezi eğilim ölçüleri ile çarpıklık ve basıklık katsayıları sonuçları yer almaktadır. Cinsiyet değişkenine ilişkin merkezi eğilim ölçülerine bakıldığında kadınlar ve erkekler için ortalama, ortanca ve mod değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Ayrıca çarpıklık ve basıklık katsayılarının ise ±1 aralığında olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar cinsiyete ilişkin puanların normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediği şeklinde yorumlanabilir (Büyüköztürk, 2014). Çarpıklık ve basıklık katsayılarına ek olarak normallik için başvurulan bir diğer yöntem ise normallik testidir. Grup büyüklüğünün 50'den küçük olduğu durumlarda Shapiro-Wilks, büyük olduğu durumlarda ise Kolmogorov-Smirnov testinin kullanılması uygun olacaktır (Büyüköztürk, 2014).

Tablo 13

Cinsiyete İlişkin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk Test Sonuçları

Değişken	Grup	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Cinsiyet	Kadın	,045	322	,200*	,992	322	,069
	Erkek	,071	54	,200*	,979	54	,473

*Not: p> .200

Tablo 13'te cinsiyete ilişkin Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları yer almaktadır. Test sonuçlarına göre kadın (p>.200) ve erkek (p>.200) gruplarında anlamlılık değerleri .05'ten büyüktür. Bu sonuçlara göre, her iki grubun puanları normal dağılım göstermektedir. Tablo 14'te cinsiyet değişkenine ilişkin bağımsız örneklem t testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 14

Cinsiyete Göre Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Değişken	Grup	N	X̄	SS	df	*t*	*p*	Etki Büyüklüğü (Cohen's *d*)
Cinsiyet	Kadın	322	70.35	11.14	61.68	1.02	.311	.19
	Erkek	54	68.04	16.04				

Cinsiyet değişkenine göre yapılan Welch t-testi sonucunda, kadın ($\bar{X}$= 70.35, SS = 11.14) ve erkek ($\bar{X}$= 68.04, SS = 16.04) öğrencilerin puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır t (61.68) = 1.02, p = .311, d = .19. Cinsiyet değişkeni için Welch t-testinin kullanılmasının sebebi ise varyansların homojenliğinin sağlanmamasıdır. Bu sonuca göre, cinsiyet gruplarının ortalamaları arasında küçük düzeyde bir fark olduğunu, ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir. Cohen's d değeri (.19), etki büyüklüğünün küçük düzeyde olduğunu göstermektedir (Cohen, 1988).

4.2.2. Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre Su Ayak İzi Davranış Düzeylerinin İncelenmesi

Bu bölümde *"Öğretmen adaylarının su ayak izi davranış düzeyleri, sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?"* alt problemine ilişkin bulgular ve yoruma yer verilmiştir. Bu kapsamda, çeşitli ana bilim dallarında öğrenim gören, üniversitelerin 1., 2., 3. ve 4. sınıflarında bulunan gönüllü öğrencilere, 2 alt boyutu ve 19 maddeyi içeren Su Ayak İzi Davranış Ölçeği uygulanmıştır.

Tablo 15

Sınıf Düzeyine İlişkin Merkezi Eğilim ile Çarpıklık ve Basıklık Sonuçları

Değişken	Grup	N	X̄	Ortanca	Mod	Çarpıklık	Basıklık
Sınıf Düzeyi	1. Sınıf	107	69.63	71.00	71.00	.07	-.89
	2. Sınıf	64	67.42	69.00	69.00	-.29	-.16
	3. Sınıf	113	70.53	71.00	68.00	-.09	-.16
	4. Sınıf	92	71.66	73.00	74.00	-.79	1.78

Tablo 15 incelendiğinde sınıf düzeyine ilişkin merkezi eğilim ölçüleri ile çarpıklık ve basıklık katsayıları sonuçları yer almaktadır. Sınıf düzeyine ilişkin merkezi eğilim ölçülerine bakıldığında tüm sınıflar için ortalama, ortanca ve mod değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Ayrıca çarpıklık ve basıklık katsayılarına bakıldığında ise 4. sınıf öğrencileri dışında tüm sınıf düzeylerinde çarpıklık ve basıklık katsayılarının ±1 aralığında olduğu görülmektedir. Bazı araştırmacılar çarpıklık ve basıklık katsayıları için ±1 aralığını iyi düzeyde normallik olarak kabul ederken (Field, 2013; Gravetter & Wallnau, 2014), bazı araştırmacılar ise ±2 aralığını "kabul edilebilir düzey" olarak önermektedir (George & Malley, 2010; Kline, 2016). Bu kapsamda değerlendirildiğinde sınıf düzeyine göre verilerin normal dağılım varsayımını karşıladığını söylemek mümkün olmaktadır. Sınıf düzeyindeki normallik için ayrıca Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Tablo 16'da sonuçlar yer almaktadır.

Tablo 16

Sınıf Düzeyine İlişkin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk Test Sonuçları

Değişken	Grup	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Sınıf Düzeyi	1. Sınıf	.088	107	.039	.974	107	.035
	2. Sınıf	.079	64	.200*	.987	64	.739
	3. Sınıf	.052	113	.200*	.992	113	.779
	4. Sınıf	.090	92	.062	.963	92	.010

*Not: p> .200

Tablo 16'da sınıf düzeyine ilişkin Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları yer almaktadır. Test sonuçlarına göre 2. sınıf (p> .200), 3. sınıf (p> .200) ve 4. sınıf (p= .062), gruplarında anlamlılık değerleri .05'ten büyük, 1. sınıfta (p = .039) ise anlamlılık değeri .05'ten küçüktür. Bu sonuçlara göre, 1. sınıf haricinde tüm sınıflar için normal dağılım sağlanmaktadır. Bununla birlikte likert tipi ölçeklerde örneklem büyüklüğü 50'nin üzerindeyse, normallik testleri çok hassas sonuç verebilir (Ghasemi & Zahediasl, 2012). Çarpıklık ve basıklık katsayısının normal sınırlar olmasından dolayı sınıf düzeyine ilişkin yapılacak testlerde

parametrik testin kullanılması uygun olacaktır. İkiden fazla grubun ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığını test etmek için uygun olan yöntem ANOVA'dır. Tablo 17'de sınıf değişkeni için ANOVA sonuçları yer almaktadır.

Tablo 17

Sınıf Düzeyine Göre Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testi Sonuçları

Değişken	Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	*F*	*p*
Sınıf Düzeyi	Gruplararası	725.69	3	241.90	1.70	.167
	Gruplariçi	53035.09	372	142.57		
	Toplam	53760.79	375			

Tablo 17'de yer alan sınıf düzeyine göre yapılan ANOVA sonuçlarına göre, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır, F (3, 372) = 1.70, p = .167. Bu bulgu, öğrencilerin puan ortalamalarının sınıf düzeyine göre anlamlı biçimde değişmediğini göstermektedir. Anlamlılık değeri .05'in üzerinde olduğundan, gruplar arasında farkın hangi düzeylerden kaynaklandığını belirlemeye yönelik ek (post-hoc) analiz yapılmamıştır.

4.2.3. Öğrenim Gördükleri Ana Bilim Dalı Değişkenine Göre Su Ayak İzi Davranış Düzeylerinin İncelenmesi

Bu bölümde *"Öğretmen adaylarının su ayak izi davranış düzeyleri, öğrenim gördükleri ana bilim dalı değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?"* alt problemine ilişkin bulgular ve yoruma yer verilmiştir. Bu kapsamda, çeşitli ana bilim dallarında öğrenim gören, üniversitelerin 1., 2., 3. ve 4. sınıflarında bulunan gönüllü öğrencilere, 2 alt boyuta ayrılmış 19 maddeye sahip olan Su Ayak İzi Davranış Ölçeği uygulanmıştır.

Tablo 18

Öğrenim Gördükleri Ana Bilim Dalına İlişkin Merkezi Eğilim ile Çarpıklık ve Basıklık Sonuçları

Değişken	Grup	N	$\bar{X}$	Ortanca	Mod	Çarpıklık	Basıklık
Ana Bilim Dalı	Sınıf	213	69.61	70.00	74.00	-.35	.29
	Biyoloji	75	69.21	71.00	78.00	-.36	-.26
	Fen Bilgisi	88	71.71	72.00	75.00	-.02	-.50

Tablo 18'de öğrenim görülen ana bilim dalı değişkenine ilişkin merkezi eğilim ölçüleri ile çarpıklık ve basıklık katsayıları sonuçları yer almaktadır. Öğrenim görülen ana bilim dalı değişkenine ilişkin merkezi eğilim ölçülerine bakıldığında sınıf öğretmenliği, biyoloji

öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği öğrencileri için ortalama, ortanca ve mod değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Ayrıca çarpıklık ve basıklık katsayılarının ise ±1 aralığında olduğu görülmektedir. Ana bilim dalı düzeyindeki normallik için ayrıca Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Tablo 19'da sonuçlar yer almaktadır.

Tablo 19

Öğrenim Gördükleri Ana Bilim Dalına İlişkin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk Test Sonuçları

Değişken	Grup	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ana Bilim Dalı	Sınıf	.046	213	.200*	.989	213	.089
	Biyoloji	.083	75	.200*	.985	75	.511
	Fen Bilgisi	.063	88	.200*	.980	88	.204

*Not: p> .200

Tablo 19'da öğrenim görülen ana bilim dalına ilişkin Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları yer almaktadır. Test sonuçlarına göre Sınıf (p>.200), Biyoloji (p>.200) ve Fen bilgisi (p> .200) gruplarında anlamlılık değerleri .05'ten büyüktür. Bu sonuçlara göre, tüm ana bilim dalları için grupların puanları normal dağılım göstermektedir. Öğrenim görülen ana bilim dalı değişkeni için de grupların ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığını test edebilmek için ANOVA testi tercih edilmiştir. Tablo 20'de ANOVA testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 20

Öğrenim Gördükleri Ana Bilim Dalına Göre Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testi Sonuçları

Değişken	Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	*F*	*p*
Ana Bilim Dalı	Gruplararası	337.64	2	168.82	1.18	.309
	Gruplariçi	53423.14	373	143.22		
	Toplam	53760.78	375			

Tablo 20'de öğrenim görülen ana bilim dalına göre yapılan ANOVA sonuçları yer almaktadır. ANOVA testi sonuçlarına göre Öğrenim Gördükleri Ana Bilim Dalları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir, F (2, 373) = 1.18, p= .309. Bu sonuç, katılımcıların puan ortalamalarının öğrenim gördükleri ana bilim dalına göre anlamlı biçimde farklılaşmadığını göstermektedir. Anlamlılık değeri .05'in üzerinde olduğundan, gruplar arasında farkın hangi düzeylerden kaynaklandığını belirlemek amacıyla post-hoc analiz yapılmamıştır.

4.2.4. Çevre ile İlgili Alınan Bir Ders Değişkenine Göre Su Ayak İzi Davranış Düzeylerinin İncelenmesi

Bu bölümde *"Öğretmen adaylarının su ayak izi davranış düzeyleri, çevre ile ilgili alınan bir ders değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?"* alt problemine ilişkin bulgular ve yoruma yer verilmiştir. Bu kapsamda, çeşitli ana bilim dallarında öğrenim gören, üniversitelerin 1., 2., 3. ve 4. sınıflarında bulunan gönüllü öğrencilere, toplam 19 maddelik bir yapıya sahip olan ve iki alt boyuta ayrılan Su Ayak İzi Davranış Ölçeği uygulanmıştır.

Tablo 21

Çevre Dersi Alma Durumuna İlişkin Merkezi Eğilim ile Çarpıklık ve Basıklık Sonuçları

Değişken	Grup	N	$\bar{X}$	Ortanca	Mod	Çarpıklık	Basıklık
Ders Alma	Evet	192	70.76	71.00	68.00	-.45	.71
	Hayır	184	69.25	71.00	71.00	-.11	.47

Tablo 21'de su ayak izi davranış düzeyleri, çevre ile ilgili ders alma durumuna ilişkin merkezi eğilim ölçüleri ile çarpıklık ve basıklık katsayıları sonuçları yer almaktadır. Ders alma durumuna ilişkin merkezi eğilim ölçülerine bakıldığında çevre dersi alan ve almayan öğrenciler için ortalama, ortanca ve mod değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Ayrıca çarpıklık ve basıklık katsayılarının ise ±1 aralığında olduğu görülmektedir. Çevre dersi alma durumunda normallik için ayrıca Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Tablo 22'de sonuçlar yer almaktadır.

Tablo 22

Çevre Dersi Alma Durumuna İlişkin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk Test Sonuçları

Değişken	Grup	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ders Alma	Evet	,055	192	,200*	,983	192	,020
	Hayır	,083	184	,004	,987	184	,091

*Not: p>.200

Tablo 22'de çevre dersi alma durumuna ilişkin Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları yer almaktadır. Test sonuçlarına göre ders alan (p>.200) grubun sonuçları normal dağılım gösterirken, ders almayan (p = .004) grubun sonucu normal dağılım göstermemiştir. Çevre dersi alma durumu içinde çarpıklık ve basıklık katsayıları ±1 aralığında olmasından dolayı grup karşılaştırması yaparken parametrik testlerden olan bağımsız örneklem t testinin kullanılması uygun bulunmuştur. Tablo 23'te ders alma durumu değişkenine ilişkin bağımsız örneklem t testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 23

Çevre Dersi Alma Durumuna Göre Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Değişken	Grup	N	$\bar{X}$	SS	df	*t*	*p*	Etki Büyüklüğü (Cohen's d)
Ders Alma	Evet	192	70.76	11.40	374	1.23	.220	.13
	Hayır	184	69.25	12.52				

Ders alma durumuna göre yapılan bağımsız örneklemler t-testi sonucunda, dersi alan ($\bar{X}$= 70.76, SS = 11.40) ve almayan ($\bar{X}$= 69.25, SS = 12.52) öğrencilerin puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır, *t* (374) = 1.23, p = .220, d =.13. Bu bulgu, ders alma durumunun ölçülen değişken üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Cohen's d değeri (.13), etki büyüklüğünün küçük düzeyde olduğunu ifade etmektedir (Cohen, 1988).

BÖLÜM V

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu bölümde, araştırmada elde edilen bulgulara ait sonuçlar özetlenmiş, mevcut alanyazında yer alan çalışmalar ile karşılaştırması yapılmış ve araştırma sonuçlarına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada öğretmen adaylarının su ayak izi davranış düzeylerinin belirlenebilmesi amacıyla geçerli-güvenilir bir ölçme aracı geliştirilmesi ve çeşitli davranışların su ayak izi davranış düzeyleri üzerindeki etkisinin araştırılması hedeflenmiştir. Su Ayak İzi Davranış Ölçeği geliştirilmesi amacıyla alanyazın incelenmiştir. Madde havuzu oluşturularak üç alan uzmanına başvurulmuş, her bir madde için dönütler alınmıştır. Başlangıçta 60 maddeden oluşan ölçek için uzman görüşü alınmış, uzman görüşü sonrasında ölçekten 8 madde elenmiş ve 52 maddeden oluşan Su Ayak İzi Davranış Ölçeği Taslak Formu hazırlanmıştır. Hazırlanan taslak ölçek Ankara'da bir devlet üniversitesinde öğrenim görmekte olan 307 öğretmen adayına uygulanmıştır. Elde edilen verilere araştırmanın yapı geçerliğini belirlemek ve ölçülen maddelerin uygun faktör sayısını belirlemek için AFA uygulanmıştır. Faktör analizinin yapılabilmesi için öncelikli olarak örneklem büyüklüğünün yeterliliğini kontrol etmek amacıyla KMO testi yapılmıştır. KMO değerinin 0.50'nin altında örneklemin faktör analizine uygun olmadığını, 0.50-0.60 aralığında "zayıf", 0.60-0.70 aralığında "orta, 0.70-0.80 aralığında "iyi" 0.80-0.90 aralığında "çok iyi" ve 0.90 üzerinde olması ise "mükemmel" düzeyde uygunluğu ifade etmektedir (Çokluk, Şekercioğlu & Büyüköztürk, 2014; Şencan, 2005). Su Ayak İzi Davranış Ölçeği Taslak Formunun uygulanması sonucunda KMO değeri ,883 çıkmıştır, bu değer örneklem büyüklüğünün faktör analizi için çok iyi olduğunu ifade etmektedir. Yapılan analizler sonucunda Barlett Küresellik testi

sonuçlarının da anlamlı sonuçlar vermesi veri setinin faktör analizine uygun olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Faktör analizinden elde edilen sonuçlara göre ölçeğin iki faktörlü bir yapıya sahip olduğu belirlenmiş ve Yamaç-Birikinti Grafiği ile desteklenmiştir. Yamaç-Birikinti Grafiği üzerinde eğrinin hızlı düşüş gösterdiği noktadan sonra yatay hale geçtiği yer faktör sayısı belirlenmesinde kırılma noktası olarak kabul edilir (Büyüköztürk, 2022; Seçer, 2018). Faktör 1; yükleri .56 ve .80 arasında değişen 12 maddeyi, Faktör 2; yükleri .42 ve .78 arasında değişen 7 maddeyi içermektedir. Analiz sonuçlarına göre, ölçekte yer alan faktörlerin varyansa yaptıkları katkılar incelendiğinde, birinci faktörün varyansın %34.009'unu, ikinci faktörün ise %13.999'unu açıkladığı görülmüştür. Buna göre, her iki faktör birlikte toplam varyansın %48.008'ini açıklamaktadır. Bu bulgu, ölçeğin faktör yapısının toplam varyansın anlamlı bir bölümünü açıkladığını ve yapı geçerliğini desteklediğini göstermektedir. Benzer biçimde Karslı ve Tunca Güçlü (2023) suya yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışmasında, üç faktörlü yapı toplam varyansın %40,23'ünü açıklamıştır. Sosyal bilimlerde yürütülen ölçek geliştirme çalışmalarında, açıklanan toplam varyans oranının %40 ile %60 arasında olmasının kabul edilebilir bir düzeyde olduğu ifade edilmektedir (Tavşancıl, 2014; Tezci, 2016). Bu doğrultuda, mevcut araştırmada elde edilen %48.008'lik açıklanan varyans oranı, ölçeğin geçerli bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak yapılan analizler, SAİDÖ'nün geçerlik ve güvenirlik ölçütlerini karşıladığını ve ölçme amacıyla kullanılabilir bir araç olduğunu ortaya koymaktadır.

AFA güvenirlik sonuçları, Cronbach's Alpha katsayıları hesaplanarak ortaya çıkarılmıştır. Faktör 1 için hesaplanan değer .925, Faktör 2 için hesaplanan değer .792 ve Su Ayak İzi Davranış Ölçeği Taslak Formu geneli için hesaplanan değer .890'dır. AFA sonucunda ölçeğin iki faktörlü bir yapıya sahip olduğu ortaya çıkarılmıştır. Birinci faktörde toplanan 12 maddenin ifade ettiği anlamlara bakılarak "Politik, Yasal ve Toplumsal Davranışa" ilişkin görüşleri ve ikinci faktörde toplanan 7 maddenin ifade ettiği anlamlara bakılarak "Bireysel Koruma Davranışına" ilişkin görüşleri yansıttığı söylenebilir.

AFA'dan elde edilen sonuçların doğrulanmasında DFA uygulanmıştır. DFA hesaplamaları 164 öğretmen adayı üzerinden yürütülmüştür. DFA sonuçlarına bakıldığında maddelerin faktör yüklerinin .44 ve .87 arasında farklılaştıkları ortaya çıkmıştır. Çalışmanın model uyum indeksine bakılarak, modelin veri seti ile uygunluğu değerlendirilmiş ve modelin kabul edilebilir düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır. DFA sürecinin tamamlanmasının ve model uyumunun uygun bulunmasının ardından, ölçeğin asıl uygulaması

gerçekleştirilmiştir. Asıl uygulama 376 öğretmen adayı üzerinden yürütülmüştür. Asıl uygulama için toplanan verilerin iç tutarlılığının belirlenmesi amacıyla güvenirliğe yönelik analizler yapılmıştır. Bu doğrultuda nihai ölçek için Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısı ve McDonald's Omega katsayıları hesaplanarak test puanlarının kendi arasındaki iç tutarlılığı ve sorular arasındaki tutarlılık tespit edilmiştir.

Ölçeğin güvenirlik analizleri sonucunda McDonald's Omega katsayıları Faktör 1 için .925, Faktör 2 için .717 ve ölçeğin geneli için .906 olarak hesaplanmıştır. Cronbach's Alpha katsayısı ,901 olarak bulunmuştur. Bu değer ölçeğin içinde yer alan 19 maddenin yüksek düzeyde iç tutarlılığa sahip olduğunu göstermektedir. Ölçeğin alt faktörleri için Cronbach's Alpha katsayıları sırasıyla; Faktör 1 için .925 ve Faktör 2 için .722 olarak belirlenmiştir. Gökçe, Kaya, Aktay ve Özden (2007) tarafından geliştirilen "İlköğretim Öğrencileri Çevre Tutum Ölçeği", altı alt boyuttan oluşmakta olup ölçeğin genel güvenirlik katsayısı .83 olarak rapor edilmiştir. Benzer şekilde, Yeşilyurt, Gül ve Demir (2013) tarafından hazırlanan "Biyoloji Öğretmen Adaylarının Çevre Bilinci ve Çevresel Duyarlılığı Ölçeği" iki alt boyut (çevre bilinci ve çevresel duyarlılık) içermekte ve ölçeğin Cronbach's Alpha katsayısı **.**921 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada geliştirilen ölçek ise, "politik, yasal ve toplumsal davranış" ve "bireysel koruma davranışı" olmak üzere iki faktörden meydana gelmiş ve genel güvenirlik katsayısı .901 olarak hesaplanmıştır.

Karslı ve Tunca Güçlü'nün (2023) geliştirdikleri suya yönelik tutum ölçeğinde "susuzluğa ilişkin tutum", "bilinçsiz su kullanımı" ve "su tasarrufuna ilişkin tutum" olmak üzere üç alt boyut yer almaktadır. Bu alt boyutlar, bireylerin suyun önemi, su kıtlığına yönelik farkındalıkları ve suyu koruma davranışları gibi tutumsal eğilimlerini yansıtmaktadır. Bu çalışmada geliştirilen ölçekte ise, "politik, yasal ve toplumsal davranış" ve "bireysel koruma davranışı" olmak üzere iki alt boyut belirlenmiştir. "Politik, yasal ve toplumsal davranış" faktörü, bireylerin su kaynaklarının korunmasına yönelik yasal düzenlemelere, çevre politikalarına ve kamusal sorumluluklara ilişkin farkındalık ve destek düzeylerini temsil etmektedir. "Bireysel koruma davranışı" faktörü ise, kişisel düzeyde suyun bilinçli tüketimi, tasarruflu kullanım alışkanlıkları ve çevresel duyarlılıkla ilişkili eğilimlerini ortaya koymaktadır. Her iki çalışmanın faktör yapısı incelendiğinde, Karslı ve Tunca Güçlü (2023)'nün ölçeğinde yer alan "su tasarrufuna ilişkin tutum" ve "bilinçsiz su kullanımı" boyutlarının, bu araştırmadaki "bireysel koruma davranışı" faktörüyle kavramsal açıdan örtüştüğü görülmektedir. Buna karşılık, mevcut araştırmada yer alan "politik, yasal ve toplumsal davranış" faktörü, önceki çalışmada yer almayan ve daha çok toplumsal, yönetsel

ve mevzuat temelli bir farkındalığı ortaya koyan yeni bir boyut olarak değerlendirilebilir. Bu durum, suya ilişkin tutum ve davranışların yalnızca bireysel değil, aynı zamanda toplumsal ve yönetsel sorumluluk boyutuyla da ele alınmasının önemine işaret etmektedir.

Söğüt ve Karatekin (2024) tarafından geliştirilen çalışmada çevresel davranışlar, "politik ve yasal davranışlar" ile "bireysel çevresel davranışlar" olmak üzere iki ana kategori altında ele alınmıştır. Bu sınıflandırma, çevresel davranışların hem bireysel uygulamaları hem de çevreyle ilgili karar süreçlerine katılımı içeren toplumsal boyutları olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada geliştirilen Su Ayak İzi Davranış Ölçeğinin alt boyutları da benzer bir kuramsal çerçeveye sahiptir. Ölçekte yer alan "politik, yasal ve toplumsal davranış" boyutu; çevre politikalarına yönelik tutum, yasal düzenlemelere ilişkin farkındalık, toplumsal sorumluluk ve kamusal süreçlere katılım gibi davranışları içermektedir. Bu içerik, Söğüt ve Karatekin'in çalışmasındaki "politik ve yasal davranışlar" boyutuyla tematik açıdan örtüşmektedir. Her iki çalışmada da çevresel davranışların politik ve toplumsal yönleri ayrı bir boyut olarak ele alınmıştır. Benzer şekilde, bu çalışmada geliştirilen ölçekte yer alan "bireysel koruma davranışı" boyutu, bireyin kendi yaşamında sergilediği tasarruf, farkındalık ve çevreye duyarlı kişisel uygulamaları kapsamaktadır. Bu yönüyle, Söğüt ve Karatekin'in çalışmasındaki "bireysel çevresel davranışlar" boyutuyla paralellik göstermektedir. Her iki çalışmada da bireysel düzeydeki çevresel eylemler, politik-toplumsal davranışlardan ayrı bir boyutta değerlendirilmiştir. Dolayısıyla iki çalışma, çevresel davranışları bireysel ve politik/yasal-toplumsal olmak üzere iki temel boyutta ele alarak benzer bir kavramsal yapı sunmaktadır. Bu örtüşme, çevresel davranışların çok boyutlu doğasını desteklemekte ve geliştirilen Su Ayak İzi Davranış Ölçeğinin alanyazındaki mevcut sınıflandırmalarla uyumlu olduğunu göstermektedir.

Larson, Stedman, Cooper ve Decker (2015) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, çevreye yönelik davranışların çok boyutlu bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar tarafından tanımlanan dördüncü faktör olan "Environmental Citizenship" (Çevresel Vatandaşlık) boyutu; çevreyle ilgili bir politika veya düzenlemeyi desteklemek amacıyla oy kullanma, çevre konularında dilekçe imzalama, yerel çevre koruma faaliyetlerine maddi katkı sağlama ve çevresel konulara ilişkin yazılı görüş bildirme gibi davranışları kapsamaktadır. Bu faktör, bireylerin çevreyle ilgili yalnızca kişisel değil, aynı zamanda politik ve toplumsal düzeydeki sorumluluklarını da yansıtmaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde, Larson vd. (2015) çalışmasındaki "çevresel vatandaşlık" faktörü ile bu araştırmadaki "politik, yasal ve toplumsal davranış" boyutunun kavramsal olarak

örtüştüğü görülmektedir. Her iki çalışmada da çevreyle ilgili toplumsal sorumluluk bilincinin, bireylerin yalnızca günlük yaşam alışkanlıklarıyla sınırlı kalmayıp, daha geniş ölçekte politik katılım ve çevresel karar süreçlerine destek davranışlarıyla da güçlendiği vurgulanmaktadır.

Ayrıca, Larson vd. (2015) gerçekleştirdiği çalışmada yer alan "Conservation Behaviors" (Koruma Davranışları) boyutu, bireylerin doğal kaynakların sürdürülebilirliği için kişisel düzeyde sergiledikleri tasarruf, geri dönüşüm, yeniden kullanım ve kaynak koruma davranışlarını içermektedir. Bu yönüyle, söz konusu faktör bu çalışmada ortaya konan "bireysel koruma davranışı" boyutuyla benzer bir yapısal özellik taşımaktadır. Her iki ölçekte de bireylerin çevresel farkındalıklarını eyleme dönüştürme biçimleri, günlük yaşam deneyimleri üzerinden değerlendirilmektedir. Dolayısıyla, bu benzerlikler, çevreye yönelik tutum ve davranışların hem bireysel hem de toplumsal düzeyde bütüncül bir yaklaşımla ele alınmasının önemini ortaya koymaktadır.

Araştırmada elde edilen bulgular, öncelikle katılımcıların su ayak iziyle ilişkili davranışlarının genel düzeyine ilişkin sonuçları ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda yapılan betimsel analizler sonucunda, katılımcıların su ayak izi davranış düzeylerinin genel olarak orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, alanyazında öğretmen adaylarının ve öğrencilerin çevreye yönelik davranış düzeylerini inceleyen çalışmalarla paralellik göstermektedir. Nitekim Güven ve Aydoğdu (2012) tarafından geliştirilen Çevre Sorunlarına Yönelik Davranış Ölçeği kapsamında yürütülen çalışmada da öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik davranışlarının genel olarak orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde, Hicks ve Holden (1995) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, ortaöğretim öğrencilerinin gelecekte artması beklenen çevresel sorunlara yönelik ilgi ve farkındalıklarının yüksek olmasına karşın, çevresel problemlerin önlenmesine yönelik aktif vatandaşlık davranışlarını sergileme düzeylerinin sınırlı kaldığı ortaya konmuştur. Bu durum, çevresel konulara ilişkin farkındalık ve ilginin, davranışa dönüşmesinde çeşitli bireysel, sosyal ve bağlamsal engellerin etkili olabileceğini göstermektedir. Dolayısıyla, bu araştırmada elde edilen orta düzeydeki çevresel davranış bulgusunun, alanyazında vurgulanan tutum-davranış ya da farkındalık-davranış arasındaki sınırlı dönüşümle örtüştüğü söylenebilir.

Betimsel analizler aracılığıyla ortaya konulan genel durum temel alınarak, katılımcıların su ayak izi davranışlarının bazı demografik değişkenlere göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla cinsiyet, sınıf düzeyi, öğrenim gördükleri ana bilim dalı ve çevre dersi

alıp almama durumları değişkenleri dikkate alınarak analizler gerçekleştirilmiştir. Demografik değişkenlere yönelik analizlerin verisi asıl uygulama grubu olan 376 öğretmen adayı üzerinden sağlanmıştır. Verilerin analizinde öncelikle normallik varsayımı değerlendirilmiş; merkezi eğilim ölçüleriyle birlikte çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiş, Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri uygulanmıştır. Ardından, cinsiyet ve çevre dersi değişkenleri için bağımsız örneklemler t-testi, sınıf düzeyi ve öğrenim gördükleri ana bilim dalı değişkenleri için ise ANOVA sonuçları yorumlanmıştır. Elde edilen bulgular, katılımcıların suya ilişkin davranış düzeyleri arasında anlamlı farklılıkların olmadığını ortaya çıkarmıştır.

Araştırmada, cinsiyet değişkenine göre su ayak izi davranış düzeylerinde anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Verilerin dağılımının normalliğini değerlendirmek amacıyla Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmış ve kadın ($p>.200$) ile erkek ($p>.200$) gruplarına ait anlamlılık değerlerinin .05'ten büyük olduğu görülmüştür. Bu bulgu, her iki grubun verilerinin normal dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır. Ardından yapılan karşılaştırma analizleri sonucunda, kadın ve erkek katılımcıların su ayak izi davranış düzeyleri arasında yalnızca küçük bir fark olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Cohen's d değeri (.19) bu farkın etki büyüklüğünün düşük düzeyde olduğunu göstermiştir. Elde edilen bu sonuçlar, Köse (2025) tarafından yürütülen "Web 2.0 Destekli Su Okuryazarlığı Etkinliklerinin Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin "Su Ayak İzi ve Su Okuryazarlığı Düzeylerine Etkisi" başlıklı çalışma ile benzerlik göstermektedir. Söz konusu araştırmada da uygulama sonrasında cinsiyet değişkenine göre öğrencilerin su ayak izi davranış düzeyleri arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Doğan ve Keleş (2020) 98'i ortaokulda ve 86'sı lise de öğrenim görmekte olan 184 öğrenci ile geliştirdiği çalışmalarında, öğrencilerin çevre farkındalıkları ve davranış düzeylerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Öğrencilerin çevre farkındalık düzeylerinin ortaokulda liselere göre, özel okullarda ise devlet okullarına göre yüksek olduğu ve kız öğrenci davranış puanlarının ise erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada okulların çevre farkındalığını arttırdığı fakat bunu çevre davranışına dönüştürmede eksik kaldığı ortaya çıkarılmıştır.

Bu araştırmada sınıf düzeyi değişkenine göre su ayak izi davranış düzeylerinde anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Yapılan analizlerde, merkezi eğilim ölçüleri incelendiğinde tüm sınıflarda ortalama, ortanca ve mod değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmüştür. Çarpıklık ve basıklık katsayıları, 4. sınıf dışında tüm gruplarda ±1 aralığında

yer almıştır. Kolmogorov–Smirnov testi sonuçlarına göre yalnızca 1. sınıf grubunda ($p = .039$) anlamlılık değeri .05'ten küçük bulunmuş, diğer sınıflarda ise ($p > .05$) normallik varsayımı sağlanmıştır. ANOVA sonucunda, sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir, $F(3, 372) = 1.70$, $p = .167$. Bu sonuç, öğrencilerin su ayak izi davranış düzeylerinin sınıf düzeyine göre anlamlı biçimde değişmediğini göstermektedir. Başka bir ifadeyle, sınıf düzeyindeki artışın öğrencilerin su ayak izi davranış düzeylerinde belirgin bir değişim yaratmadığı söylenebilir. Öğrencilerin su ayak izi davranış düzeyleri öğrenimlerinin ilk yıllarından son yıllarına kadar büyük ölçüde benzerlik göstermektedir. Bu bulgu, Şama (2003) tarafından öğretmen adayları üzerinde yürütülen çalışmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Söz konusu araştırmada, sınıf düzeyine göre çevre sorunlarına yönelik tutum puanları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı ortaya koyulmuştur. Her iki çalışmada da benzer sonuçlara ulaşılması, çevresel tutumun ve davranışın öğrenim süreci boyunca belirgin biçimde farklılaşmadığını göstermektedir. Bu durum, çevre bilincinin yalnızca akademik süreçte geçirilen yıl sayısıyla değil, öğrencinin çevreye yönelik bireysel duyarlılığı, aldığı eğitimin içeriği ve çevresel deneyimlerle ilişkili olabileceğini düşündürmektedir.

Araştırmada öğrenim gördükleri ana bilim dalı değişkenine göre su ayak izi davranış düzeylerinde anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Yapılan analizlerde, sınıf öğretmenliği, biyoloji öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin merkezi eğilim ölçülerinin (ortalama, ortanca, mod) birbirine oldukça yakın olduğu görülmüştür. Çarpıklık ve basıklık katsayıları da tüm gruplarda ±1 aralığında yer alarak verilerin normal dağılım varsayımını karşıladığını göstermektedir. Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları da ($p > .05$) bu durumu desteklemektedir. ANOVA sonucunda, ana bilim dalları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır, $F(2, 373) = 1.18$, $p = .309$. Bu bulgu, öğrencilerin su ayak izi davranış düzeylerinin öğrenim gördükleri ana bilim dalına göre anlamlı biçimde farklılaşmadığını ortaya koymaktadır. Başka bir ifadeyle, farklı öğretmenlik programlarında yer alan öğrencilerin su ayak izi davranış düzeylerinin benzer olduğu söylenebilir. Bu bulgu, alanyazında yer alan bazı çalışmalarla kısmen farklılık göstermektedir. Örneğin, Şama (2003) yapmış olduğu araştırmasında, öğretmen adaylarının çevreye yönelik tutumlarında öğrenim gördükleri bölüme göre anlamlı farklar bulunmuş ve özellikle yabancı diller bölümü öğrencilerinin tutum ortalamalarının diğer bölümlere göre daha yüksek olduğu ortaya çıkarılmıştır. Yapılan çalışmada ise benzer bir fark gözlenmemiştir. Bu farklılık, araştırmalarda yer alan örneklem gruplarının özellikleri, kullanılan ölçme araçlarının yapısı

veya çevre eğitiminin bölümler arasındaki içerik farklarından kaynaklanmış olabilir. Dolayısıyla, çevreye yönelik tutumların yalnızca akademik alan değişkeniyle açıklanamayacağı, daha karmaşık ve çok boyutlu değişkenlerin etkili olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmada çevre dersi alma değişkenine göre su ayak izi davranış düzeylerinde anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Çevre dersi alan ve almayan öğrencilerin merkezi eğilim ölçülerine bakıldığında, ortalama, ortanca ve mod değerlerinin birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Ayrıca çarpıklık ve basıklık katsayılarının ±1 aralığında olması, verilerin genel olarak normal dağılım gösterdiğini desteklemektedir. Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarına göre, çevre dersi alan grubun dağılımı normal kabul edilirken ($p > .200$), dersi almayan grubun ($p = .004$) dağılımı normal varsayımdan kısmen sapma göstermiştir. Ancak her iki grubun çarpıklık ve basıklık değerleri ±1 aralığında yer aldığı için karşılaştırmalarda parametrik testlerden biri olan bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Analiz sonucunda, çevre dersi alan ($\bar{X} = 70.76$, SS = 11.40) ve almayan ($\bar{X} = 69.25$, SS = 12.52) öğrencilerin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir, $t(374) = 1.23$, $p = .220$, $d = .13$. Bu bulgu, çevre dersi almanın öğrencilerin su ayak izi davranış düzeyleri üzerinde anlamlı bir etki oluşturmadığını göstermektedir.

Buna karşılık alanyazında, çevre derslerinin çevresel tutum, bilgi ve genel çevre dostu davranışlar üzerinde olumlu etkiler gösterebildiğini belirten çalışmalar mevcuttur. Örneğin, Sadık ve Çakan (2010) tarafından yapılan araştırmada çevre dersi alan öğrencilerin çevresel bilgi ve tutum düzeylerinin dersi almayanlara kıyasla daha yüksek olduğu ortaya çıkarılmıştır. Benzer şekilde, aynı çalışmada çevreye dair gönüllü bir kuruluşa üyeliğin çevresel tutum ve bilgi düzeylerini artırdığı belirtilmiş, ancak bu farklılığın her zaman istatistiksel olarak anlamlı olmadığı vurgulanmıştır. Sonuç olarak, çevre dersinin çevresel bilgi ve tutumu destekleme potansiyeli alanyazında vurgulanmış olsa da mevcut araştırmada bu etkinin su ayak izi davranışı düzeyine anlamlı düzeyde yansımadığı görülmüştür.

Çevre eğitimi derslerinin bireyler üzerinde beklenen düzeyde bir etki oluşturmadığına ilişkin bulgular da alanyazında sıklıkla vurgulanmaktadır. Nitekim Harran Üniversitesi Kamu Yönetimi Bölümü öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen araştırmada, çevre dersi alan öğrencilerin çevre konularına ilişkin duyarlılıklarının artmış olmasına karşın, bu duyarlılığın çevreci davranışlara dönüşümünde beklenen düzeyde bir gelişme görülmediği ifade edilmiştir (Karasu, 2019). Yücel Işıldar (2008), meslek yüksekokulu öğrencileri üzerine yaptığı araştırmada, çevre eğitiminin öğrencilerin çevre bilincini artırdığını ancak bu bilincin

çevreci davranışlara tam olarak yansımadığını belirtmektedir. Bulgular, bilgi düzeyindeki artışa rağmen davranış değişiminin sınırlı kaldığını göstermektedir. Su ayak izi davranış düzeyi; bilinç düzeyinin yanı sıra ekonomik koşullar, alışkanlıklar, erişim imkânları ve su tüketim alışkanlıkları gibi farklı değişkenlerden de etkilenebilmektedir. Bu nedenle çevre dersi, öğrencilerin genel çevre farkındalığını artırıyor olsa bile bu farkındalığın su tüketimi gibi gündelik çevre davranışlarına her zaman doğrudan yansımayabileceği değerlendirilmektedir.

Gelişen sanayi, artan nüfus ve tüketimin hızlanması ile birlikte çevre kirliliği oranı da beklenen düzeyin üstüne çıkmış ve günümüzde ciddi boyutlara ulaşmıştır. Bu durum çevre ve çevre kirliliğine yönelik yapılan çalışmaların da artmasını sağlamıştır. Engin, Demiriz ve Koçyiğit (2023) okul öncesi öğretmenlerin ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerini, çevre dostu davranışlarını ve çevre dostu etkinlikler uygulama durumlarını inceledikleri çalışmasında çevre ile ilgili bir kuruma üye olma değişkeninin incelenen tüm kategoriler üzerinde anlamlı düzeyde etkili olduğunu, çevreye yönelik bir hizmet içi eğitim almış olmanın ise ekolojik ayak izi farkındalığı üzerinde anlamlı ölçüde etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yalçınkaya (2012), 6. sınıf öğrencilerinin çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarını belirlediği çalışmasında öğrenciler hem Türkiye hem de Dünya açısından orman tahribatı, küresel ısınma, su kirliliği, hava kirliliği ve toprak kirliliği gibi çevre sorunlarının ciddi boyutta olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrenciler tarafından bu çevre sorunlarının Dünya açısından daha kritik düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır. Yalçınkaya (2013) 8. sınıf öğrencilerinin çevre sorunlarına ilişkin görüşlerini belirlediği çalışmasında öğrencilerin çizdikleri karikatürler analiz edilmiş ve öğrencilere göre en önemli çevre sorunları; su kirliliği, gürültü kirliliği, hava kirliliği, ormanların tahribatı ve yok olması, trafik kazaları, çöp birikintileri, görüntü kirliliği ve gecekondu sorunudur. Öğrencilere göre bu çevre sorunlarının başlıca nedenlerinin bilinçsizlik, duyarsızlık ve saygısız davranma olduğu tespit edilmiştir. Oğuz, Çakcı ve Kavas (2011) Çevre Mühendisliği ve Şehir Bölge Planlama ve Peyzaj Mimarlığı lisans bölümlerinde öğrenim gören öğrencilerin çevre ile ilgili konulardaki farkındalık, bilinç ve duyarlılıklarını belirledikleri çalışmalarında öğrencilerin çevresel sorunlar ve çevresel kaynakların korunması konusunda bilgi sahibi olsalar da gündelik yaşantılarında bu bilinci ve davranış seviyelerini gösteremedikleri sonucuna varılmıştır. Üniversite öğrencilerinin çevre bilinci düzeyinin incelendiği bir diğer çalışmada ise çalışmaya katılan üniversite öğrencilerinin %64'ünün çevre ile ilgili konularda bilinçli olduğu, %36'sının ise bilinçsiz olduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler yapılan bu çalışmada

Türkiye'deki en önemli çevre sorununu hava kirliliği olarak belirtirken, yaşadıkları şehir olan Tokat ilçesindeki en önemli sorunu su kirliliği olarak ifade etmişlerdir. Üniversite öğrencilerinin yaklaşık %83'ünün çevreye ve çevreye bağlı sorunlara duyarlı olduğu ortaya konulmuş ve öğrencilerin yaklaşık %65'i yükseköğretim seviyelerinde çevre ile ilgili zorunlu derslerin okutulması gerektiğini savunmuşlardır (H. Erdal, Erdal & Yücel, 2013).

Araştırma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde elde edilen bulguların psikometrik açıdan kabul edilebilir düzeyde güvenilir ve geçerli bir ölçüm sürecine dayandığını göstermiştir. Araştırma bulguları, öğrencilerin su ayak izi ve çevreye duyarlı davranışlarının genel olarak orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu durum, öğrencilerin söz konusu davranışları belirli ölçüde sergilediklerini, ancak geliştirilmesi gereken alanların da bulunduğunu düşündürmektedir. Araştırma öğrencilerin su ayak izi ve çevreye duyarlı davranışlarının demografik ve akademik değişkenlere göre anlamlı bir farklılık göstermediğini ortaya koymuştur. Bununla birlikte, istatistiksel olarak anlamlı farkların gözlenmemesi, su ayak izi davranışlarının cinsiyet, sınıf düzeyi, öğrenim görülen ana bilim dalı ya da çevre dersi alma gibi değişkenlerden ziyade bireysel farkındalık, kişisel alışkanlıklar ve davranışsal motivasyonlarla daha yakından ilişkili olabileceğine işaret etmektedir. Dolayısıyla araştırma bulguları, su okuryazarlığı ve çevresel farkındalık geliştirmeye yönelik eğitimlerin sadece bilişsel bilgi aktarımıyla sınırlandırılmaması; günlük yaşamla bağ kuran, davranışa dönüştürmeyi hedefleyen ve uygulama odaklı öğrenme tecrübeleriyle desteklenmesinin önemini ortaya koymaktadır. Ayrıca bu çalışma, çevresel davranış değişkenliğinin çok boyutlu yapısından dolayı eğitim dışı faktörlerin de gelecekteki araştırmalarda daha bütüncül modellerle incelenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

5.2. Öneriler

Bu çalışma sonuçlarına dayalı öneriler aşağıda belirtilmiştir;

Gelecekte yapılacak araştırmalarda, bireysel farkındalık, kişisel alışkanlıklar ve davranışsal motivasyon gibi değişkenlerin su ayak izi davranışlarıyla ilişkisi incelenebilir. Bu tür bireysel faktörlerin değerlendirilmesi, su ayak izi davranışlarını etkileyen önemli unsurların daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacaktır.

Su ayak izi davranışlarında demografik ve akademik değişkenlere bağlı anlamlı farklar görülmemesi, çevresel davranışları etkileyen faktörlerin çok boyutlu olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, gelecekteki araştırmaların psikolojik, sosyokültürel ve çevresel

faktörleri aynı anda ele alan daha kapsamlı modeller kullanılarak gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

Gelecekte yapılacak araştırmalarda, bu çalışmada kullanılan değişkenlerin daha büyük ve farklı örneklemler üzerinde test edilmesi, elde edilen bulguların doğrulanmasına katkı sağlayabilir. Özellikle sınıf düzeyi değişkeninin su ayak izi davranışlarını nasıl etkilediğini inceleyen çalışmalar, mevcut sonuçların karşılaştırılmasına olanak tanıyabilir. Ayrıca, cinsiyet, öğrenim görülen ana bilim dalı ve çevre ile ilgili ders alma değişkenlerinin alt gruplar hâlinde değerlendirilmesi, olası farklılıkların daha net ortaya konmasına yardımcı olabilir.

Bu önerilerin hem gelecekte yapılacak bilimsel araştırmalara hem de çevre eğitimi uygulamalarının geliştirilmesine katkı sağlayacağı ve alandaki farkındalık çalışmalarını güçlendireceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Acaray, C., & Yalçın, S. A. (2024). Öğretmen adaylarının su ayak izi farkındalıkları ve bilgi düzeyleri. *Trakya Eğitim Dergisi, 14*(3), 2194-2209.

Adams, R. S., & Mullins, C. E. (2003). *Soil erosion and conservation.* Oxford: Blackwell.

Akay, G., & Demir, L. S. (2020). Toplum beslenmesinde sürdürülebilirlik ve çevre. *Selçuk Medical Journal, 36*(3), 282-287.

Akgün, Ü. (2022). *Bursa ilinde toprak-su kirliliği ve çözüm önerileri*. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Akıllı, H., Kemahlı, F., Okudan, K., & Polat, F. (2008). Ekolojik ayak izinin kavramsal içeriği ve Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'nde bireysel ekolojik ayak izi hesaplaması. *Akdeniz İİBF Dergisi, 8*(15), 1-25.

Akın, M., & Akın, G. (2007). Suyun önemi, Türkiye'de su potansiyeli, su havzaları ve su kirliliği. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, 47*(2), 105-118.

Akpınar, E., Küçükcankurtaran, E., Ünal-Çoban, G., Yıldız, E., Öztürk, C., Yılmaz, Y., ... Ergin, Ö. (2011). Su okulu: Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinde su farkındalığı oluşturmaya yönelik bir uygulama. *Milli Eğitim Dergisi, 41*(192), 174-192.

Aküzüm, T., Çakmak, B., & Gökalp, Z. (2010). Türkiye'de su kaynakları yönetiminin değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 3*(1), 67-74.

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

Alper, F. (2015). *Sürdürülebilirlik kavramı içerisinde su ayak izi: Tekstil sektörü örneği*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Arslan, K. (2023). *Küresel kamusal bir mal olarak suyun önemi ve Türkiye'de su kaynaklarının ekonomi politiği*. Yüksek Lisans Tezi, Gümüşhane Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gümüşhane.

Attari, S. Z. (2014). Su kullanımına ilişkin algılar. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 111*(14), 5129-5134.

Avcı, Y., & Sülün, Y. (2024). Ortaokul öğrencilerinin su okuryazarlık düzeylerinin çeşitli demografik değişkenlere göre incelenmesi (Çavdır-Gölhisar Örneği). *Ege Bilimsel Araştırmalar Dergisi, 7*(1), 71-86.

Aydın, N., & Göze Kaya, D. (2022). Çevre sorunları ve çözüm arayışları. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi, 14*(2), 197-215.

Aydoğdu, M., & Gezer, K. (2009). *Çevre bilimi.* Ankara: Anı.

Ayhan, G., & Töman, U. (2024). Ortaokul öğrencilerinin çevre sorunları, ekolojik ayak izi ve su ayak izi kavramları ile ilgili bilişsel gelişimlerinin incelenmesi. *Korkut Ata Türkiyat Araştırmaları Dergisi, 16*(16), 515-543.

Aytaç, E. (2023). *Su okuryazarlığı ölçek geliştirme çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Başkılıç, Y. (2023). *Sürdürülebilir su yönetimi kapsamında su ayak izi ve tekstil endüstrisinde bir örnek uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Beiswenger, R., Sturges, E. L., & Jones, R. (1991). Water education in wyoming: Assessing educators' knowledge of water topics and their and their use in the elemantary curriculum. *The Journal of Environmental Education, 23*(1), 24-29.

Bilir, A., & Gündüz, Ş. (2012). Kıbrıs'ın kuzeyindeki öğrencilerin çevre eğitimi ve su tasarrufu konusundaki tutum düzeylerinin araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1*, 225-232.

Birleşmiş Milletler. (2015). *Dünyamızı dönüştürmek: Sürdürülebilir kalkınma için 2030 gündemi.* https://sdgs.un.org/2030agenda sayfasından erişilmiştir.

Broering, L. A., Michel, J., Henning, E., Kalbusch, A., & Konrath, A. C. (2024). An investigation into water consumption by university students: Actions, beliefs and perceptions. *Discover Water, 4*(1), 1-15.

Bulut, S., & Şahin, G. (2020). Pedagojik formasyon öğrencilerinin su tüketim davranışları ile su ayak izlerinin incelenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3*(2), 53-70.

Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum.* Ankara: Pegem.

Büyüköztürk, Ş. (2022). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı.* Ankara: Pegem.

Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F., & Kılıç, E. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri.* Ankara: Pegem.

Can, A. (2018). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi.* Ankara: Pegem.

Carbon Disclosure Project. (2020). *CDP water disclosure project.* Retrieved from https://www.cdp.net/en/water

Chapagain, A. K., & Hoekstra, A. Y. (2004). *Water footprints of nations* (Rapor No: 16). Delft: UNESCO-IHE.

Clark, L. A., & Watson, D. (1995). Constructing validity: Basic issues in objective scale development. *Psychological Assessment, 7*(3), 309-319.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd Ed.). Hillsdale: Lawrence Erlbaum.

Costello, A. B., & Osborne, J. W. (2005). Best practices in exploratory factor analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical Assessment, Research, and Evaluation, 10*(7), 1-9.

Çakır, A. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin su kullanımına yönelik tutumlarının ve farkındalıklarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.

Çakmak, M., Çakmak, R., & Topal, G. (2018). Öğretmen adaylarının su hakkındaki bilgi düzeyleri ve kavram yanılgıları. *Electronic Turkish Studies, 13*(27), 385-404.

Çankaya, C., & İşçen, C. F. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik su davranış ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Education Sciences, 9*(3), 341-352.

Çevre ve Orman Bakanlığı. (2004). *Türkiye çevre atlası.* Ankara: Çevre ve Orman Bakanlığı.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2018). *Su.* https://webdosya.csb.gov.tr/db/bolu/icerikler/su-20180222083149.pdf sayfasından erişilmiştir.

Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri.* Ankara: Pegem.

Dervişoğlu, S., & Kılıç, D. S. (2013). Sosyodemografik değişkenlere göre öğrencilerin su tasarrufu davranışları ve bunları etkileyen faktörler. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 1*(1), 1-12.

DeVellis, R. F. (2017). *Scale development: Theory and applications.* Thousand Oaks: Sage.

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. (2020). *Türkiye su kaynakları raporu.* https://www.dsi.gov.tr/ sayfasından erişilmiştir.

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. (2023). *2023 yılı resmi su kaynakları istatistikleri.* https://www.dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/1916 sayfasından erişilmiştir.

Doğan, F., & Keleş, Y. (2020). Ortaokul ve lise öğrencilerinde çevre farkındalığı ve çevre davranışı. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi, 2*(1), 80-90.

Doğan, M., & Sever, Z. (2023). Sürdürülebilirlik: Su ve suyun önemi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD), 10*(1), 176-192.

Duman, E. (2025). *Türkiye'nin kuraklık ve su kıtlığı yönetimi: Politika, yönetim ve uygulama*. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.

Dünya Bankası. (2020). *Renewable internal freshwater resources per capita.* Retrieved from https://data.worldbank.org/indicator/ER.H2O.INTR.PC

Eminoğlu, E. (2007, Haziran). *Türkiye'de su yönetimi ve sulama işletmeciliği.* Orta Asya Sulama Suyu Yönetimi Çalıştayı'nda sunulmuş bildiri, Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara.

Engin, K., Demiriz, S., & Koçyiğit, B. S. (2023). Okul öncesi öğretmenlerinin ekolojik ayak izi farkındalıkları, çevre dostu davranışları ve çevre dostu etkinlikler uygulama durumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 57*(57), 91-108.

Erdal, H., Erdal, G., & Yücel, M. (2013). Üniversite öğrencilerinin çevre bilinç düzeyi araştırması: Gaziosmanpaşa Üniversitesi Örneği. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi, 4*(4), 57-65.

Ergin, Ö. (2008, Şubat). *Su farkındalığı üzerine bir eğitim projesi.* TMOOB 2. Su Politikaları Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Ankara.

Falkenmark, M. (1989). The massive water scarcity now threatening Africa: Why isn't it being addressed. *Ambio, 18*(2), 112-118.

Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics.* London: Sage.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2017). *Water for sustainable food and agriculture.* Retrieved from http://www.fao.org/3/i7959en/I7959EN.pdf

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2018). *The state of the world's water resources for food and agriculture.* Retrieved from http://www.fao.org/3/i7959en/I7959EN.pdf

Galal-Gorchev, H. (1991). Dietary intake of petricide residues: Cadmium, mercury and lead. *Food Additives and Contaminants, 8*(6), 793-806.

Genç, O. (2020). *Ortaokul öğrencilerinin su döngüsü ile ilgili kavramalarının gelişimsel olarak belirlenmesi ve geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.

George, D., & Mallery, P. (2010). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference.* Boston: Pearson.

Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances, 3*(7), 1-15.

Gezer, A., & Erdem, A. (2018). Su stresi, su kıtlığı ve su tasarrufu hakkında halkın farkındalığının belirlenmesi: Akdeniz Üniversitesi örnek çalışması. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi, 4*(2), 113-122.

Ghasemi, A., & Zahediasl, S. (2012). Normality tests for statistical analysis: A guide for non-statisticians. *International Journal of Endocrinology and Metabolism, 10*(2), 486-489.

Gleick, P. H. (2003). Water use. *Annual Review of Environment and Resources, 28*(1), 275-314.

Gleick, P. H. (2014). *The world's water volume 8: The biennial report on freshwater resources.* Washington: Island.

Global Water Partnership. (2000). *Integrated water resources management* (Rapor No: 4). Stockholm: Global Water Partnership.

Gómez-Llanos, E., Durán-Barroso, P., & Robina-Ramírez, R. (2020). Analysis of consumer awareness of sustainable water consumption by the water footprint concept. *Science of The Total Environment, 721*(721), 137743.

Gökçe, N., Kaya, E., Aktay, S., & Özden, M. (2007). İlköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik tutumları. *İlköğretim Online, 6*(3), 452-468.

Gravetter, F. J., & Forzano, L. B. (2012). *Research methods for the behavioral sciences.* Belmont: Wadsworth.

Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2014). *Essentials of statistics for the behavioral sciences.* Belmont: Wadsworth.

Grimm, N. B., Faeth, S. H., Golubiewski, N. E., Redman, C. L., Wu, J., Bai, X., ... Briggs, J. M. (2008). Global change and the ecology of cities. *Science, 319*(5864), 756-760.

Güven, E., & Aydoğdu, M. (2012). Çevre sorunlarına yönelik davranış ölçeğinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarının davranış düzeylerinin belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25*(2), 573-589.

Haftacı, V., & Soylu, K. (2007). Çevre kirlenmesi ve çevre koruma bağlamında çevre muhasebesinin önemi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi, 33*(33), 102-120.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7th Ed.). Upper Saddle River: Pearson.

Haktanır, G., & Çabuk, B. (2000, Mayıs). *Okul öncesi dönemde çocukların çevre algısı.* Hacettepe Üniversitesi IV. Fen Bilimleri Eğitim Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Ankara.

Hakyemez, C. (2019). *Su: Yeni elmas.* İstanbul: TSKB.

Hansen, J., Sato, M., & Ruedy, R. (2013). Perception of climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 109*(37), 2415-2423.

Hew, A., Yap, C. K., Azhar, M. E. S., Defififaldi, M., & Hew, A. (2023). Perception of water pollution among Malaysian university students: A case study. *Sustainable Social Development, 1*(2), 1-10.

Hicks, D., & Holden, C. (1995). Exploring the future: A missing dimension in environmental education. *Environmental Education Research, 1*(2), 185-194.

Hoekstra, A. Y. (Ed.). (2003). *Virtual water trade: Proceedings of the international expert meeting on virtual water trade.* Delft: IHE.

Hoekstra, A. Y., Chapagain, A. K., Aldaya, M. M., & Mekonnen, M. M. (2009). *Water footprint manual, state of the art 2009.* Enschede: Water Footprint Network.

Hoekstra, A. Y., Chapagain, A. K., Aldaya, M. M., & Mekonnen, M. M. (2011). *The water footprint assessment manual: Setting the global standard.* Enschede: Water Footprint Network.

Hoornweg, D., & Bhada-Tata, P. (2012). *What a waste: A global review of solid waste management.* Washington: World Bank.

Hürriyet. (2008, 20 Ağustos). *Kötü kehanet gibi rapor.* Ankara: Hürriyet.

Ilgar, R. (2020). Su okuryazarlığı ve su ayak izi üzerine yaklaşımlar. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 13*(73), 303-314.

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). *Climate change 2022: Impacts, adaptation, and vulnerability.* Retrieved from https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/

International Organization for Standardization. (2014). *ISO 14046:2014 - Environmental management - Water footprint - Principles, requirements and guidelines.* Retrieved from https://www.iso.org/standard/43263.html

International Organization for Standardization. (2017). *ISO 14073:2017 - Environmental management - Water footprint - Requirements and guidelines.* Retrieved from https://share.google/CRAphLEylgPr174rm

İbadullayeva, J., Jumaniyazova, K., Azimzadeh, S., Canıgür, S., & Esen, F. (2019). Çevre kirliliğinin insan sağlığı üzerindeki etkileri. *Türk Tıp Öğrencileri Araştırma Dergisi, 1*(3), 52-58.

Kabata-Pendias, A. (2011). *Trace elements in soils and plants.* Boca Raton: CRC.

Kalkınma Bakanlığı. (2018). *On birinci kalkınma planı (2019-2023), su kaynakları yönetimi ve güvenliği özel ihtisas komisyonu raporu.* Ankara: Kalkınma Bakanlığı.

Kampa, M., & Castanas, E. (2008). Human health effects of air pollution. *Environmental Pollution, 151*(2), 362-367.

Kanber, R. (2006, Ocak). *Türkiye'de su kaynakları potansiyeli: Kullanımı, sorunları ve çözüm önerileri.* TMMOB 1. Su Politikaları Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Ankara.

Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemi.* Ankara: Nobel.

Karasu, M. A. (2019). Kamu yönetimi bölümü çevre eğitiminin öğrenciler üzerindeki etkileri: Harran Üniversitesi örneği. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 46*(1), 7-30.

Karslı, E., & Tunca Güçlü, N. (2023). Suya yönelik tutum ölçeği: Geçerlik-güvenirlik çalışması. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (AUJEF), 7*(3), 702-719.

Kaya, F., & Özer, G. (2021). Türkiye'de entegre su kaynakları yönetiminde karşılaşılan zorluklar ve çözüm önerileri. *Sürdürülebilirlik Dergisi, 8*(2), 110-125.

Keleş, R. (1997). *İnsan çevre ve toplum.* Ankara: İmge.

Kınacı, C. (2017). *Su yönetiminde temel kavramlar ve bileşenler; Türkiye'de su yönetimi.* Ankara: Su Yönetimi Genel Müdürlüğü.

Kıryak, Z. (2013). *Ortak bilgi yapılandırma modelinin 7. sınıf öğrencilerinin su kirliliği konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Kıvrak, A. H., & Uyanık, G. (2020). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin çevre kirliliğine yönelik zihinsel modellerinin belirlenmesi. *Eğitim ve Teknoloji, 2*(1), 1-15.

Kline, P. (1993). *The handbook of psychological testing.* London: Routledge.

Kline, R. B. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling.* New York: Guilford.

Koca, A., & Özcan, B. (2019). Gri su ayak izi ve su kaynaklarına etkileri. *Çevre Bilimleri Dergisi, 10*(3), 45-56.

Koçak, M., & Zayıf, Y. A. (2005, Eylül). *Yüzey ve basınçlı sulama sistemlerinin karşılaştırılması ve işletme hizmetleri yönünden değerlendirilmesi.* II. Ulusal Sulama Sistemleri Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri, DSİ Genel Müdürlüğü, Ankara.

Köse, B. C. (2025). *Web 2.0 destekli su okuryazarlığı etkinliklerinin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin su ayak izi ve su okuryazarlığı düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.

Kuş, S. (2023). *Biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalık ve davranış düzeyleri üzerinde su ayak izi kavramının etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Larson, L. R., Stedman, R. C., Cooper, C. B., & Decker, D. J. (2015). Understanding the multi-dimensional structure of pro-environmental behavior. *Journal of Environmental Psychology, 43*(43), 112-124.

Loucks, D. P., & Van Beek, E. (2017). *Water resource systems planning and management: An introduction to methods, models, and applications.* Cham: Springer.

March, H., Hernandez, M., & Sauri, D. (2015). Assessing domestic water use habits for more effective water awareness campaigns during drought periods: A case study in alicante, eastern spain. *Natural Hazards and Earth System Sciences, 15*(5), 963-977.

Mekonnen, M. M., & Hoekstra, A. Y. (2011). The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. *Hydrology and Earth System Sciences, 15*(5), 1577-1600.

Mercan, B. (2024). *Preservice science teachers' system thinking skills and conceptual understanding for water cycle*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Middlestadt, S., Grieser, M., Hernandez, O., Tubaishat, K., Sanchack, J., Southwell, D., & Schwartz, R. (2001). Turning minds on faucets off: Water conservation education in Jordanian schools. *The Journal of Environmental Education, 32*(2), 37-45.

Minibaş, T. (2007, Ekim). *Globalizmde suyun ekonomi politiği.* VII. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi'nde sunulmuş bildiri, TMMOB Çevre Mühendisleri Odası, İstanbul.

Morgan, C. T., King, R. A., Weisz, J. R., & Schopler, J. (1986). *Introduction to psychology* (7th Ed.). New York: McGraw-Hill.

Muluk, Ç. B., Kurt, B., Turak, A., Türker, A., Çalışkan, M. A., Balkız, Ö., ... Zeydanlı, U. (2014). *Türkiye'de suyun durumu ve su yönetiminde yeni yaklaşımlar: Çevresel perspektif.* İstanbul: Sürdürülebilir Kalkınma Derneği.

Nasr, C. (1998, Mai). *Education et préservation de l'eau au Liban.* Congrès international sur l'Eau au Liban'da sunulmuş bildiri, Beyrut.

Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory.* New York: McGraw-Hill.

Oğuz, D., Çakcı, I., & Kavas, S. (2011). Yükseköğretimde öğrencilerin çevre bilinci. *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi, 12*(1), 34-39.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *Water governance in a changing world: Key challenges and policy reforms.* Retrieved from https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264875640-en.pdf

Özdamar, K. (2017). *Eğitim, sağlık ve davranış bilimlerinde ölçek ve test geliştirme yapısal eşitlik modellemesi.* Eskişehir: Nisan.

Özdemir, O. (2007). Yeni bir çevre eğitimi perspektifi: Sürdürülebilir gelişme amaçlı eğitim. *Eğitim ve Bilim, 32*(145), 23-38.

Özerdinç, F., & Hamalosmanoğlu, M. (2021). Ortaokul öğrencilerinin su ayak izi, su farkındalığı ve su okuryazarlığı hakkındaki görüşleri. *Anadolu Öğretmen Dergisi, 5*(2), 296-315.

Özlü, G., Keskin, M. Ö., & Gül, A. (2013). Çevre eğitimi öz-yeterlik ölçeği geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 33*(2), 393-410.

Özsoy, S. (2009). *Su ve yaşam: Suyun toplumsal önemi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Öztaş, T., & Çelikyay, F. (2018). Su kirliliği ve etkileri. *Çevre ve Su Bilimleri Dergisi, 12*(1), 30-42.

Pehlivan, E., Mete, B., Bektaş, D., Bayat, S., & Yılmaz, E. (2017). Malatya ilinde yaşayan genç yetişkinlerin su tüketim davranışlarının değerlendirilmesi. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, 74*(Ek 1), 135-142.

Postel, S., & Richter, B. (2012). *Rivers for life: Managing water for people and nature.* Washington: Island.

Project WET Foundation. (t.y.). *History.* Retrieved from http://www.projectwet.org/history.htm

Rosenzweig, C., Solecki, W. D., Hammer, S. A., & Mehrotra, S. (2014). *Climate change and cities: First assessment report of the Urban Climate Change Research Network.* Cambridge: Cambridge University.

Sadık, F., & Çakan, H. (2010). Biyoloji bölümü öğrencilerinin çevre bilgisi ve çevre sorunlarına yönelik tutum düzeyleri. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 19*(1), 351-365.

Sala, O. E., Chapin, F. S., Armesto, J. J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., ... Wall, D. H. (2000). Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science, 287*(5459), 1770-1774.

Seçer, İ. (2013). *SPSS ve LISREL ile pratik veri analizi-analiz ve raporlaştırma.* Ankara: Anı.

Seçer, İ. (2018). *SPSS ve LISREL ile pratik veri analizi: Sayısal ve yapısal eşitlik modellemesi uygulamaları.* Ankara: Anı.

Seçkin, E. (2025). *Ortaokul öğrencilerine yönelik su okuryazarlığı ölçek geliştirme çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.

Seto, K. C., Güneralp, B., & Hutyra, L. R. (2012). Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 109*(40), 16083-16088.

Shiklomanov, I. A. (1998). *21. yüzyılın başlarında dünya su kaynakları.* Paris: UNESCO.

Shiklomanov, I. A., & Rodda, J. C. (2003). *Yirmi birinci yüzyılın başında dünya su kaynakları.* Cambridge: Cambridge University.

Shiva, V. (2007). *Su savaşları.* İstanbul: Bgst.

Singh, P. K., Ratha, S. K., & Singh, N. K. (2019). Impact of water pollution on aquatic life: A review. *Environmental Science and Pollution Research, 26*(13), 12643-12656.

Söğüt, Ş., & Karatekin, K. (2024). Sınıf öğretmeni adaylarının çevre eğitimi öz-yeterlik algıları ile sorumlu çevresel davranışları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13*(2), 91-104.

Sönmez, V., & Alacapınar, F. G. (2018). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri.* Ankara: Anı.

Sözcü, U., & Türker, A. (2020). Su okuryazarlığı ölçeğinin geliştirilmesi. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi, 55*(2), 1155-1168.

Sümer, V. (2017). İran'ın su krizi ve bölgesel etkileri. *Ortadoğu Analizi Dergisi, 9*(82), 46-49.

Şahin, H. (2018). *Su ayak izi kavramının sürdürülebilir su yönetimi çalışmalarında kullanılması*. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Şama, E. (2003). Öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23*(2), 99-110.

Şencan, H. (2005). *Ölçek geliştirme ve uyarlama çalışmaları için rehber.* Ankara: Seçkin.

Şenol, F. B., & Koca, N. (2022). A pilot study for developing water literacy of preschool children. *Journal of Education in Science Environment and Health, 8*(3), 253-263.

Şimşek Yeşil, E., Dal, A., Öztürk, E., & Kitiş, M. (2023). Pamuklu tekstil üretiminde su ayak izinin değerlendirilmesi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 11*(3), 1167-1173.

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2019). *Using multivariate statistics* (7th Ed.). Boston: Pearson.

Tan, A. (2006). *Atık sularda bazı kirlilik parametrelerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.

Tansley, A. G. (1935). The use and abuse of vegetational terms and concepts. *Ecology, 16*(3), 284-307.

Tavşancıl, E. (2014). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi.* Ankara: Nobel.

Temiz, Z., Demirel, M. E., & Canagir, B. (2022). İlköğretim üçüncü sınıf öğrencilerinin su ayak izi kavramlarına yaklaşımlarının incelenmesi. *Afet ve Risk Dergisi, 5*(2), 530-544.

Tezci, E. (2016). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme.* Ankara: Detay.

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

Turan, E. S. (2017). Türkiye'nin su ayak izi değerlendirmesi. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, 74*(Ek 1), 55-62.

Turan, T., & Eren, Z. (2008, Mart). *Türkiye'de su kaynakları ve su politikası.* TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Ankara.

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Bilim ve Teknik. (2014). *Su (hayat, enerji ve sağlık).* https://bilimteknik.tubitak.gov.tr/files/su_poster.pdf sayfasından erişilmiştir.

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu. (2011). *Ulusal su ar-ge ve yenilik stratejisi.* Ankara: TÜBİTAK.

Türkiye İstatistik Kurumu. (2022). *Türkiye istatistikleri.* https://www.tuik.gov.tr/ sayfasından erişilmiştir.

Türkman, A. (2000). *Yaşanabilir bir çevre için.* İzmir: Dokuz Eylül.

Türküm, A. S. (1998). Çağdaş toplumda çevre sorunları ve çevre bilinci. G. Can (Ed.), *Çağdaş yaşam çağdaş insan* içinde (s. 165-181). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Uğuz Yedievli, H. (2021). *Sürdürülebilir yaşam alanları insan odaklı kentler.* İstanbul: Hümanist.

Ulusoy, K. (2007). *Küresel ticaretin son hedefi: Su pazarı.* Ankara: Kristal.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization & United Nations Environment Programme. (1987). *Strategies for the training of teachers in environmental education.* Paris: UNESCO.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2019). *The United Nations world water development report 2019: Leaving no one behind.* Paris: UNESCO.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2024). *The United Nations world water development report 2024: Water for prosperity and peace.* Paris: UNESCO.

United Nations Environment Programme. (2016). *Global environment outlook - Regional assessments.* Retrieved from https://www.unep.org/resources/global-environment-outlook-6-regional-assessments

Ursavaş, N., & Aytar, A. (2018). Okul öncesi öğrencilerin su farkındalığı ve su okuryazarlıklarındaki gelişimin incelenmesi: Proje tabanlı bir araştırma. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi, 3*(1), 19-45.

Usta, A. (2016). Türkiye'nin su potansiyelinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Küresel Mühendislik Çalışmaları Dergisi, 3*(2), 107-115.

Uyanık, G. (2017). İlkokul öğrencilerinin çevre kirliliğine ilişkin görüşleri. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14*(1), 1574-1600.

Uzel, N., Adıgüzel, M., Yılmaz, M., & Gül, A. (2019). Öğretmen adaylarının çevre eğitimi öz-yeterlik algılarına farklı değişkenlerin etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21*(3), 93-107.

Vörösmarty, C. J., McIntyre, P. B., Gessner, M. O., Dudgeon, D., Prusevich, A., Green, P., & Davies, P. M. (2010). Global threats to human water security and river biodiversity. *Nature, 467*(7315), 555-561.

Water Footprint Network. (2017). *Water footprint network.* Retrieved from https://waterfootprint.org/en/about-us/publications/

Wilson, E. O. (2016). *Half-Earth: Our planet's fight for life.* New York: Liveright.

World Health Organization. (2018). *Ambient air pollution: Health impacts.* Retrieved from https://www.who.int/airpollution/ambient/health-impacts/en/

World Wide Fund for Nature -Türkiye. (2014). *Türkiye'nin su ayak izi raporu: Su, üretim ve uluslararası ticaret ilişkisi.* Retrieved from http://awsassets.wwftr.panda.org/downloads/su_ayak_izi_raporweb.pdf

Yalçın, A. Z., & Gök, M. (2015). Avrupa Birliği ve Türkiye'de kamu çevre koruma harcamalarının analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 11*(25), 65-89.

Yalçınkaya, E. (2012). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin çevre sorunları farkındalık düzeyleri. *Marmara Coğrafya Dergisi, 25*, 137-151.

Yalçınkaya, E. (2013). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerine göre çevre sorunları: Nitel bir çalışma. *Marmara Coğrafya Dergisi, 27*, 416-439.

Yaralı, E. (2022, Şubat). *Suyun önemi ve su üretim teknolojisi.* https://akademik.adu.edu.tr/myo/cine/webfolders/files/20220218105711-QJ94AF9DYDR397CFHCTM-EYARALI-948038216.pdf sayfasından erişilmiştir.

Yentür, M. M., Sözcü, U., & Aydınözü, D. (2022). Lise öğrencilerinin su okuryazarlık düzeylerinin tespit edilmesi: İstanbul ili örneği. *Ondokuz Mayis University Journal of Education Faculty, 41*(1), 381-421.

Yıldız, K., Sipahioğlu, Ş., & Yılmaz, M. (2000). *Çevre bilimi.* Ankara: Gündüz.

Yılmaz, A., & Yanarateş, E. (2020). Öğretmen adaylarının su kirliliği kavramına yönelik metaforik algılarının veri çeşitlemesi yoluyla belirlenmesi. *Kastamonu Education Journal, 28*(3), 1500-1528.

Yılmaz, F., & Gültekin, M. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının çevre sorunları bağlamında öğrenim gördükleri programa ilişkin görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 18*, 120-132.

Yılmaz, M. L., & Peker, H. S. (2013). Su kaynaklarının Türkiye açısından ekonomi-politik önemi ekseninde olası bir tehlike: Su savaşları. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 3*(1), 57-75.

Yu, J. H., Lin, H. H., Lo, Y. C., Tseng, K. C., & Hsu, C. H. (2021). Measures to cope with the impact of climate change and drought in the island region: A study on water literacy awareness, attitudes and behavior of taiwanese public. *Water, 13*(13), 1-15.

Yücel Işıldar, G. (2008). Meslek yüksek okulları boyutunda çevre eğitiminin çevreci yaklaşımlar ve davranışlar üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 6*(4), 759-778.

Zehir, C. (2003). *Orta Doğu'da su medeniyetlerinden su savaşlarına.* İstanbul: Su Vakfı.

EKLER

Ek 1. Kişisel Bilgi Formu

KİŞİSEL BİLGİ FORMU

1. Cinsiyetiniz nedir?

( ) Kadın ( ) Erkek

2. Eğitim aldığınız sınıf düzeyiniz nedir?

( ) 1. Sınıf ( ) 2. Sınıf ( ) 3. Sınıf ( ) 4. Sınıf

3. Okuduğunuz ana bilim dalınız nedir?

( ) Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı

( ) Okul Öncesi Eğitimi Ana Bilim Dalı

( ) Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalı

( ) Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı

( ) Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı

( ) Sosyal Bilgiler Eğitimi Ana Bilim Dalı

( ) Diğer ……

4. Çevre ile ilgili ders aldınız mı?

( ) Evet, aldım.

( ) Hayır, almadım.

Ek 2. Su Ayak İzi Davranış Ölçeği

SU AYAK İZİ DAVRANIŞ ÖLÇEĞİ

Su Ayak İzi Davranış Ölçeği	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
	1	2	3	4	5
1. Diş fırçalarken musluktan akan suyu kapalı tutarım.					
2. Bulaşık makinesini tam dolu olmadan çalıştırmam.					
3. Çamaşır makinesi tam dolu olmadan çalıştırmam.					
4. Evde temizlik yaparken yerleri yıkamak yerine silerim.					
5. Fabrikalardaki atıkların tatlı su kaynaklarına bırakılmaması için bilinçlendirme çalışmalarına katılırım.					
6. Fabrikalardaki atıkların tatlı su kaynaklarına bırakılmasını engellemek için fabrikaları şikayet ederim.					
7. Fabrikalardaki atıkların tatlı su kaynaklarına bırakılmasını engellemek için gazetelere haber yaptırırım.					
8. Karşılaştığım su sorunlarını çözmek için dilekçe yazarım.					
9. Su kirliliğine sebep olan kişileri ve kuruluşları yetkililere bildiririm.					
10. Su ile ilgili yapılan kampanyalara gönüllü olarak (Yarının suyu, Suyunu boşa harcama vb.) katılırım.					
11. Herhangi bir ortamda açık olan musluk/vana gördüğümde kapatırım.					
12. Su ile ilgili tasarruf çalışmalarına aktif katılım gösteririm.					
13. Evde su kullanımını azaltmak için aile üyeleri ile birlikte alınan kararları uygularım.					
14. Ağır azot bileşenleri ve fosfat gibi suyu kirleten maddeleri içeren deterjanları kullanan kişileri uyarırım.					
15. 'Su dostu' ürünler satın alırım (Doğal temizlik ürünleri, geri dönüştürülebilir malzemeler vb.).					
16. Su ile ilgili faaliyet gösterecek bir kulüp- dernek kurmak için çalışmalar yaparım.					
17. Suyun bilinçsiz kullanımına neden olan eğitimsizliği gidermek için kulüp faaliyetleri içerisinde yer alırım.					
18. Dünyada su kıtlığı yaşayan ülkeler olduğunu bildiğim için suyu israf etmem.					
19. Sahip olduğum teknolojik imkanları su kullanımı konusundaki davranışları değiştirmek için kullanırım.					

Ek 3. Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 07.04.2025-E.1205769

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Komisyonu

2025 AİLE YILI

Sayı : E-77082166-302.08.01-1205769 07.04.2025
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

DAĞITIM YERLERİNE

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı **Yüksek Lisans Öğrencisi Fevziye SULUTAŞ**'ın, **Doç. Dr. Nurcan UZEL**'in danışmanlığında yürüttüğü ***"Su Ayak İzi Ölçeği Geliştirilmesi, Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması"*** adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun **25.03.2025** tarih ve **05** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Araştırma Kod No: 2025 - 531

Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Komisyon Başkanı

DAĞITIM
Gereği:
Sayın Doç. Dr. Nurcan UZEL

Bilgi:
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...