

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
BIYOLOJİ EĞİTİMİ



SU OKURYAZARLIĞI ÖLÇEK GELİŞTİRME ÇALIŞMASI

ESRA AYTAÇ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Jüri Üyeleri : **Dr. Öğr. Üyesi. Burcu GÜNGÖR CABBAR (Tez Danışmanı)**
Dr. Öğr. Üyesi Zeynel Abidin MISIRLI (Eş Danışman)
Prof. Dr. Sami ÖZGÜR
Doç. Dr. Duygu GÜNGÖR CULHA

BALIKESİR, OCAK - 2023

ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan “**Su Okuryazarlığı Ölçek Geliştirme Çalışması**” başlıklı tezde;

- Tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Kullanılan veriler ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tüm bilgi ve sonuçları bilimsel araştırma ve etik ilkelere uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Esra AYTAÇ

Bu tez çalışması Balıkesir Üniversitesi tarafından (2020/017) nolu proje ile desteklenmektedir.

ÖZET

SU OKURYAZARLIĞI ÖLÇEK GELİŞTİRME ÇALIŞMASI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ESRA AYTAÇ
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ EĞİTİMİ
(TEZ DANIŞMANI: DR.ÖĞR. ÜYESİ BURCU GÜNGÖR CABBAR)
(EŞ DANIŞMAN: DR. ÖĞR. ÜYESİ ZEYNEL ABİDİN MISIRLI)
BALIKESİR, OCAK - 2023

Bu çalışmanın amacı, ortaöğretim öğrencilerinin su ile ilgili bilgi ve davranışını ölçmek amacıyla geçerli ve aynı zamanda güvenilir olan bir su okuryazarlığı ölçeği geliştirmektir. Çalışmanın örneklemini 2020-2021 eğitim öğretim yılında Balıkesir ilinde 9., 10., 11., 12. ve özel öğretim kurumlarının mezun sınıf düzeylerinde öğrenim gören 730 ortaöğretim öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmanın ilk basamağında literatürdeki araştırmalar incelenerek madde havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan maddeler uzman görüşü alınması amacıyla 6 uzmana gönderilmiştir. Uzman görüşü sonrasında madde havuzunda yer alan 86 madde 47 maddeye düşürülmüştür. Elde edilen 47 maddenin $KGI=1,00>0,67$ olduğundan ölçek istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Uzman görüşü neticesinde hazırlanan taslak ölçek pilot uygulama yapılması amacıyla gönüllü katılım sağlayan 35 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin uygulanmasının ardından 500 öğrenci ile açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır ve ölçeğin iki boyutu olduğu sonucuna varılmıştır. Ölçeğin birinci faktörünü oluşturan 'su bilgisi' boyutunun 0,953 güvenilirlik kat sayısına ve ikinci faktörünü oluşturan 'su davranışı' boyutunun 0,944 güvenilirlik kat sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Hazırlanan ölçeğin ise genel olarak 0,963 katsayısı ile güvenilirliğinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. AFA ardından elde edilen iki faktörlü yapının doğrulanması amacıyla 230 öğrenciyle Doğrulayıcı Faktör analizi yürütülmüştür. Analizler sonucunda, ölçek faktörleri arasındaki korelasyon, Pearson Korelasyon kat sayısı kullanılarak hesaplanmıştır. Korelasyon sonucu 0,732 olarak bulunmuş ve ölçek faktörleri arasında güçlü ve anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p=0,000<0,05$). Yapılan araştırmalar sonucunda 5'li likertten oluşan 28 maddelik 'Su Okuryazarlığı Ölçeği' oluşturulmuştur. Su okuryazarlığı ölçeği, ortaöğretim öğrencilerinin bilgi ve davranışını ölçen bir ölçek olarak kullanılabilir.

ANAHTAR KELİMELER: Su, su okuryazarlığı, ölçek, su davranışı, su bilgisi, su farkındalığı

ABSTRACT

WATER LITERACY SCALE DEVELOPMENT STUDY

MSC THESIS

ESRA AYTAÇ

BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION

BIOLOGY EDUCATION

(SUPERVISOR: ASIST. PROF. DR. BURCU GÜNGÖR CABBAR)

(CO-SUPERVISOR: ASIST. PROF. DR. ZEYNEL ABİDİN MISIRLI)

BALIKESİR, JANUARY - 2023

The aim of this study is to develop a valid and reliable water literacy scale to measure secondary school students' knowledge and behavior about water. The sample of the study consists of 730 secondary school students studying at the 9th, 10th, 11th, 12th and private education institutions' graduate grade levels in Balıkesir in the 2020-2021 academic year. In the first step of the study, an item pool was created by examining the studies in the literature. The created items were sent to 6 experts for expert opinion. After expert opinion, 86 items in the item pool were reduced to 47 items. The scale was considered statistically significant since the 47 items obtained had $CGI=1.00>0.67$. The draft scale, which was prepared as a result of expert opinion, was applied to 35 students who participated voluntarily in order to make a pilot application. After the application of the scale, exploratory factor analysis was conducted with 500 students and it was concluded that the scale had two dimensions. It has been determined that the 'water knowledge' dimension, which constitutes the first factor of the scale, has a reliability coefficient of 0.953 and the 'water behavior' dimension, which constitutes the second factor, has a reliability coefficient of 0.944. The reliability of the prepared scale was found to be high with a coefficient of 0.963 in general. Confirmatory Factor analysis was conducted with 230 students in order to confirm the two-factor structure obtained after EFA. As a result of the analyses, the correlation between the scale factors was calculated using the Pearson Correlation coefficient. The correlation result was found to be 0.732, and it was concluded that there was a strong and significant relationship between the scale factors ($p=0.000<0.05$). As a result of the researches, a 28-item 'Water Literacy Scale' consisting of 5 likerts was created. The water literacy scale can be used as a scale that measures the knowledge and behavior of secondary school students.

KEYWORDS: Water, water literacy, scale, water behavior, water knowledge, water awareness

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLO LİSTESİ	vi
SEMBOL LİSTESİ	vii
ÖNSÖZ	viii
1. GİRİŞ	9
1.1 Su Eğitimi	11
1.2 Su Sıkıntısı	13
1.3 Su Okuryazarlığı	15
1.4 Su Ayak İzi	17
1.5 Kuraklık	19
1.6 LİTERATÜR	22
1.7 Su Konusunun Eğitim Programlarındaki Yeri	26
2. YÖNTEM	37
2.1 Araştırma Modeli	37
2.2 Araştırma Örnekleme	37
2.2.1 AFA Örnekleme Ait Demografik Bilgiler	37
2.2.2 DFA Örnekleme Ait Demografik Bilgiler	38
2.3 Araştırmanın Problem Durumu, Varsayımlar ve Sayıtlar	39
2.3.1 Araştırmanın Ana Problemi ve Alt Problemleri	40
2.3.2 Araştırma Varsayımları	40
2.3.3 Araştırmanın Sınırlılıkları	40
2.3.4 Araştırmanın Tanımları	40
2.4 Veri Toplama Aracı	41
2.5 Verilerin Analizi	45
3. BULGULAR	48
3.1 Uzman Görüşlerine Yönelik Bulgular	48
3.2 Su Okuryazarlığı Ölçeğinin Geçerliliğine Yönelik Bulgular.....	50
3.2.1 Kapsam Geçerliliğine Yönelik Bulgular	50
3.2.2 Yapı Geçerliliğine Yönelik Bulgular	54
3.2.3 Açıklayıcı Faktör Analizine Yönelik Bulgular	58
3.2.4 Doğrulayıcı Faktör Analize (DFA) Yönelik Bulgular	64
3.3 Su Okuryazarlığı Ölçeğinin Güvenirliliğine Yönelik Bulgular	66
3.4 Su Okuryazarlığı Ölçeğinin Madde Analizlerine Ait Bulgular	67
3.5 Su Okuryazarlığı Ölçeğinin Betimsel İstatistik Değerlerine Yönelik Bulgular.....	69
4. TARTIŞMA ve SONUÇ	73
4.1 Su Okuryazarlığı Ölçeğinin Geliştirilmesi.....	74
4.2 Su Okuryazarlığı Ölçeğinin Geçerliliği	74
4.3 Su Okuryazarlığı Ölçeğinin Güvenirlik Analizi	76
4.4 Su Okuryazarlığı Ölçeğinin Madde Analizi	76
5. ÖNERİLER	78

6. KAYNAKLAR (APA)	79
EK A: KGO'ların Minimum/Kritik Değerleri (KGÖ= CVRcritical) (Ayre ve Scally, 2014).	90
EK B: Ölçek Maddeleri	90
EK C: Ölçekten Çıkarılan Maddeler	94
EK D: Ölçeğin Son Hali	95
ÖZGEÇMİŞ	97

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1: Kişi başına düşen tüketim miktarına göre su ayak izinin ÷lkere göre dağılımı..	18
Şekil 1.2: Standart yağış indeksi metodu ile meteorolojik kuraklık haritası.	21
Şekil 1.3: Normalin yüzdesi metodu ile meteorolojik kuraklık haritası.	22
Şekil 3.1: Ölçeğin yamaç birikinti grafiği.....	62

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1.1: Biyoloji dersi kapsamında su ile ilgili kazanımlar.....	26
Tablo 1.2: Fizik dersi kapsamında su ile ilgili kazanımlar.....	29
Tablo 1.3: Kimya dersi kapsamında su ile ilgili kazanımlar.....	31
Tablo 1.4: Coğrafya dersi kapsamında su ile ilgili kazanımlar.....	264
Tablo 2.1: AFA örneklem grubunun özellikleri ve dağılımı.....	268
Tablo 2.2: DFA örneklem grubunun özellikleri ve dağılımı.....	269
Tablo 2.3: Ölçek puanları değerlendirme aralıkları.....	47
Tablo 3.1: Uzman grubunun özellikleri.....	48
Tablo 3.2: Madde havuzunun uzman görüşlerinin ardından dağılımı.....	48
Tablo 3.3: Taslak ölçek maddelerinin Kapsam Geçerlik Oranı (KGO) analizleri.....	51
Tablo 3.4: Taslak ölçek maddelerinin ve alt boyutlarının Kapsam Geçerlik İndeksi (KGİ).....	53
Tablo 3.5: Taslak su okuryazarlığı ölçeğinin yanıt yüzdelerine göre dağılımı.....	54
Tablo 3.6: Döndürme işlemi yapılmadan önce ölçek taslak formunun KMO ve Barlett testi sonuçları.....	58
Tablo 3.7: Döndürme işlemi yapılmadan önce ölçeğin açıklanan toplam varyans analizi.....	59
Tablo 3.8: Döndürme işlemi yapıldıktan sonra ölçeğin KMO ve BARLETT TESTİ sonuçları.....	61
Tablo 3.9: Döndürme işlemi sonrası ölçeğin açıklanan toplam varyans analizi.....	61
Tablo 3.10: Döndürme işleminin ardından ölçekteki maddelerin faktör dağılımı.....	63
Tablo 3.11: DFA analizi uyum indeksi sonuçları.....	65
Tablo 3.12: Ölçek Faktörlerine ve ölçeğin tümüne ait Cronbach Alpa değeri.....	66
Tablo 3.13: Madde toplam korelasyon hesaplaması.....	67
Tablo 3.14: Ölçek faktörleri arasındaki Pearson Korelasyon Katsayısı.....	69
Tablo 3.15: Ölçek maddelerine ait betimleyici istatistikler.....	70
Tablo 3.16: Ölçek ortalama puanlarının ortalamasına ait betimleyici istatistikler.....	72
Tablo A.1: KGO'ların minimum değerleri.....	89
Tablo A.2: Açımlayıcı faktör analizi sonucu çıkarılan maddeler.....	93
Tablo A.3: Ölçeğin son hali.....	94

SEMBOL LİSTESİ

AFA	: Açımlayıcı Faktör Analizi
DFA	: Doğrulayıcı Faktör Analizi
KGİ	: Kapsam Geçerliliği İndeksi
KGO	: Kapsam Geçerliliği Oranı
KMO	: Kaiser Meyer Olkin
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
MGM	: Meteoroloji Genel Müdürlüğü
TEMA	: Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı
TMMOB	: Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UNESCO	: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu)
UNİCEF	: United Nations International Children's Emergency Fund (Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu)
WET	: Water Education Today
WFF	: World Wide Fund for Nature (Dünya Doğayı Koruma Vakfı)

ÖNSÖZ

Çevre sorunlarının yarattığı toplumsal ve ekonomik problemlerin gelecek yıllarda daha fazla karşımıza çıkması kaçınılmazdır. Bunun birincil ve en büyük nedenlerinden biri tükenebilir kaynakların bilinçsizce kullanılmasıdır. Bunun için en önemli çözüm gelecekte bu kullanımlara karar veren gençlerin bu konu hakkındaki tutumlarının ve davranışlarının istenen yönde değişimidir. Dünyanın sonunun gelmesine yol açacak bu problemlerin ortadan kalkması ancak çevre eğitimi ile mümkün olabilir. Hedeflenen ise eğitim ile çevre bilincine sahip bireylerin yetiştirilmesidir. Bu çalışmanın amacı da ortaöğretim öğrencilerinin su ile ilgili bilgi ve davranışını ölçmek amacıyla geçerli ve aynı zamanda güvenilir olan bir su okuryazarlığı ölçeği geliştirmektir.

Bu tez çalışmasının planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, bilgi, deneyim ve donanımlarını paylaşan, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller üzerine şekillendirmeme önemli katkı sağlayan kıymetli danışman hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi Burcu GÜNGÖR CABBAR' a ve eş danışmanım sayın Dr. Öğr. Üyesi Zeynel Abidin MISIRLI'ya bana olan güvenlerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Tez süreci boyunca her daim yanımda olan, beni destekleyen, motive eden ve cesaretlendiren ablam Tuğba AYTAÇ'a, kardeşim İsmail Kerem AYTAÇ'a ve manevi desteğini her an yanımda hissettiğim annem Adime AYTAÇ'a ve babam Yakup AYTAÇ'a teşekkürlerimi sunarım.

Balıkesir, 2023

Esra AYTAÇ

1. GİRİŞ

Canlıların sıkı bağlarla bağlandığı ve hem etkileyip hem de etkilendikleri doğal ortamlarına çevre denir (Atasoy, 2006). Çevre, tüm varlıkların etkileşimini içermesine rağmen; insanların çevreyi kendi istek ve ihtiyaçları karşısında farklılaştırmaya çalışmaları, doğada canlı ve cansız varlıklar adına ciddi boyutlarda sorunlar teşkil etmektedir (Akbaş ve Kırımlı, 2019). Bu nedenle çevrenin farklı etkilerle değiştirilmesi o ortamdaki bütün canlıları etkiler. Ne yazık ki insanoğlunun doğaya verdiği olumsuz etkiler son dönemlerde ciddi bir şekilde artmıştır (Akıllı ve Genç, 2015).

Çevre sorunlarına çözüm arayışının içine 1970’li yıllarda giren insanoğlu aynı zamanda ilk defa çevre eğitiminin eğitim sisteminde ayrı bir yeri olduğu görüşünü dile getirmiştir. İnsanların doğaya verdiği olumsuz sonuçların tekrar insan eliyle giderilebileceğinin anlaşılması sonucu, bu bozulan yapının tekrar geri dönüştürülebilmesi için bireylerde biliş, duyuş ve davranış değişikliğinin oluşturulması gerekmektedir (Özdemir, 2007).

Dünyanın sonunun gelmesine yol açacak problemlerin ortadan kalkması için çevre eğitimi önemlidir. Hedeflenen eğitim ile çevre bilincine sahip bireylerin yetiştirilmesidir. Çevre eğitimi, bir açıdan bireylerin tutumlarının değişmesi ve davranışa dönüşmesini sağlarken, diğer bir açıdan da ekolojik bilgileri bireylere sunar (Erten, 2004). Sorunların çözümüne ulaşılabilecek en etkili yöntem çevreye karşı bilinçli ve duyarlı bireyler yetiştirmektir. Yapılması zorunlu olan şey bireyleri çevre hakkında bilinçlendirmek ve onlara kalıcı davranış değişikliği kazandırmaktır. Toplumdaki bireylerin de olumlu tutum ve davranışlar oluşturması çevre eğitimindeki başarımıza bağlıdır. Çevrenin korunmasına karşı olumsuz tavır sergileyen bireylerin çevre sorunlarına duyarsız kalacağı ve yeni problemler üreteceği bir gerçektir. Bu nedenle verilecek eğitimin çevre sorunlarını önlemede önemlidir (Uzun ve Sağlam, 2006).

Çevre problemleri yerel değil küresel boyutta ele alınmalıdır. Dolayısıyla tek başına çevre eğitimcilerinin bu konuda yapacağı eğitimler yeterli değildir (Erten, 2004). Gelecekteki nesillere öncelikle içinde bulunduğumuz durumu ve karşılaşılabilecek temel sorunlarını anlatmalı, bu konu hakkında uyarmalıyız (Naçalı ve Beldağ, 2012). Çevre bilgisine kıyasla bu konuda geliştirilen tutum ve inançların öneminin üstünlüğünü vurgulayan Pooley ve O’Connor (2000), çevre eğitiminin amacının kişilere sadece çevre bilgisi vermek yerine kişide

çevre konusunda tutum ve davranış özelliklerinin kazandırılmasına öncelik verilmesi gerektiğini düşünmektedir. Bireylere çevre eğitimi ile birlikte verilmesi amaçlanan bir diğer eğitim de su eğitimidir. İnsanlar için hayati bir doğal varlık olan suyun tüketimi ve kirliliğini etkileyen en önemli hususlardan biri de plansız nüfus artışı ve hızla artan endüstrileşmedir (Brelet Rueff, 2000).

Charles Roth, “çevre okuryazarı bireyi nasıl tanıyabiliriz?” sorusunu 1968 yılında sorduğunda bu soru onu, çevre okuryazarlığı terimini kullanan ilk kişi yapmıştır. Roth (1992), çevre okuryazarlığı terimini çevre sorunlarını anlamak, farkında olmak ve bunları davranışa dönüştürebilmek olarak tanımlamıştır (Roth, 1992).

Bireylerin çevre konusunda yeterli seviyede bilgi sahibi olmaması onların bu konu hakkında olumsuz tutum ve davranışlar göstermesine neden olmaktadır. Bu durum da çevre sorunlarının temelini oluşturan etmenler arasındadır. Dolayısıyla bireylerin çevre okuryazarlık oranı yükseltildiğinde bu sorunu çözme ve engelleme noktasında önemli bir adım atılmış olacaktır. Bu nedenle kişilerin çevre okuryazarlığı durumunun tespit edilmesi, bu konudaki kısıtlayıcıların tespit edilmesi ve bu noktada önlemler alınması daha iyi bir gelecek için önem arz etmektedir (Yavuz, Balkan Kıyıcı ve Atabek Yiğit, 2014). Çevre okuryazarlığı, insanı ekolojik bilgi ile donatmak ile sınırlı değildir. Ayrıca bu bilgileri davranışa dönüştürebilen bireyleri gözlemlemekle ilgilidir (Morrone, Mancl ve Carr, 2001). Çevre okuryazarı insanlar, bu konu ile ilgili kapsamlı bilgilere sahip olmalıdır. Bununla birlikte bireyler çevre sorunlarını belirleme açısından olumlu tutum sergileyen, inançlı bir yapıda olmalıdır (Saltan ve Divarci, 2017).

Çevre sorunlarının yarattığı toplumsal ve ekonomik problemler gelecek yıllarda Türkiye'nin durumu açısından da sorunlar teşkil edecektir. Bunun en büyük nedenlerinden biri doğal varlıkların kullanılmasıdır. Bunun için en önemli çözüm gelecekte bu kullanımlara karar veren gençlerin bu konu hakkındaki tutumlarının ve davranışlarının istenen yönde değişimidir. Çevre okuryazarlığı ile gençlerin sürdürülebilirlik hakkındaki tutum ve davranışları istendik yönde geliştirilebilir (Teksöz, Şahin ve Ertepinar, 2010). Küresel ısınmanın sonuçlarından büyük ölçüde etkilenen ülkelerden biri olan Türkiye'nin bu konumda olmasının nedeni birçok farklı iklim türünü içinde barındırmasından kaynaklanır. Türkiye'nin farklı coğrafyaları üç tarafı denizlerle çevrili olması, sorunlu bir topografik ve orografik yapısının bulunması nedeniyle olası iklim değişikliklerinden farklı boyut ve

biçimlerden etkilenir. Örnek verecek olursak, Ege ve Akdeniz bölgeleri ile kuraklık tehdidi altındaki Güneydoğu ve İç Anadolu bölgeleri bu durumdan daha fazla etkilenecektir. Ayrıca yukarıda belirtilen bölgelerde su kaynakları bakımından problemler çıkacaktır. Yine ülkedeki tarımsal ve hayvansal faaliyetlerde, hayvan ve bitkilerin doğal yaşam alanlarında çıkacak sorunlar gelecekteki iklim değişiklikleriyle ilişkilidir (Öztürk, 2002).

Ülkemizde de son zamanlarda artış gösteren su ve suya bağlı çevre sorunları, su konusunda halkı bilinçlendirmenin ve suyun sürdürülebilir kullanımı konusunda eğitimler vermenin önemini ortaya çıkarmaktadır (Cappellaro, vd. 2011). Bu nedenle, bu çalışma su okuryazarlığı konusunu su bilgisi ve su davranışı boyutlarıyla ele alarak öğrencilerdeki su farkındalık düzeyini tespit eden bir ölçek geliştirmeyi amaçlamaktadır. Böylece su okuryazarlığı bilgisinin ve davranışlarının etkisini anlamak ve bu doğrultuda eğitimler vermek öğrencilerin istedik yönde su davranışları geliştirmelerine yardımcı olacaktır.

1.1 Su Eğitimi

İnsanların gerçekleştirdiği faaliyetler, kullanılabilir su üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Dünyadaki insan sayısının hızla artmasıyla birlikte temiz su kaynakları hızla azalmaktadır. Bu azalmanın nedenleri arasında sanayileşme, aşırı tüketim alışkanlıkları, kentleşme ve küresel iklim değişikliği gibi birçok faktör sıralanabilir. Bu konuda yapılabilecek en önemli şeylerden biri su farkındalığı yüksek bireyler yetiştirmektir. Eğitim farkındalığın artırılması için kullanılacak en etkili yollardan biridir. Eğitimin tutum ve davranışa dönüştürülmesi için bireyleri erken yaşlarda su farkındalığı konusundaki durumlarla karşılaştırmak insan etkisinin su üzerindeki baskısını sorgulamalarını sağlayacaktır.

Sürdürülebilir gelecek için su, ekolojik ve insani bir varlık olarak önemli bir bileşendir. Project WET 1984 yılından itibaren, (2020'de Water Education Today olarak yeniden markalanan Öğretmenler için Su Eğitimi), öğretmenlere, eğitimcilere ve halka, Amerika Birleşik Devletleri başta olmak üzere 70'ten fazla ülkede su eğitimi vermiş ve öğretim materyalleri sağlamıştır. WET projesi bu kapsamda su yönetimi konusunda eğitimcileri, gençleri ve toplumu su yönetimi ve tüketimi konusunda bilinçlendirmeyi amaçlamaktadır. Ripple Effect 2013'te Amerika Birleşik Devletleri'nde kurulduğundan beri su okuryazarlığı konusunda çalışmalar yapan ve öğrencilerin su farkındalığı düzeyini artırmaya yarayan bir çevre eğitimi organizasyonudur. Eğitimleri sayesinde öğretmenler, iklimle ilgili su

problemlerini fen bilimleri müfredatı içinde öğrencilerine daha iyi aktarabilmektedir (Ripple Effect, 2020).

Denver Water, 1918'de kurulmuştur ve Colorado, ABD'nin en eski ve en büyük su hizmeti sunan, kuraklık kampanyalarıyla dikkat çeken bir kamu kurumudur. “Yalnızca İhtiyacınız Olanı Kullanın” kampanyasıyla otobüs duraklarına, bahçelere, arabaların üstüne, reklam panolarına bazıları üç boyutlu olan çeşitli görsellerin kullandığı afişler asarak bu şekilde su farkındalığını halk arasında yaygınlaştırmayı hedeflemiştir (Denver, 2006).

UNICEF ise Herkes için Su Güvenliği girişimini her çocuğun devamlı ve iklimle dirençli su hizmetlerine erişimini sağlamak üzere başlatmıştır. Bu girişim; kaynakları, tarafları ve yeniliği bir araya getirmeyi amaçlamıştır. Bunun yanı sıra güvenli, dayanıklı ve devamlı su, sağlık koruma ve hijyen hizmetlerine acil ihtiyaç duyduğu belirlenen riskli bölgelere yönelik küresel duyarlılığı amaçlamaktadır. UNICEF tarafından yapılan bir incelemeye göre, dünya genelinde 450 milyon çocuk ve 1 milyara yakın yetişkin, yüksek ya da aşırı derecede yüksek su hassasiyeti olan yerlerde yaşamaktadır. Bu, dünya genelinde her 5 çocuktan 1'inin günlük gereksinimine yetecek kadar suyu temin edemediği anlamına gelmektedir (UNICEF, 2021).

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından oluşturulmuş Su Elçileri Eğitimde projesi ile son yıllarda ülke olarak da içinde bulunduğumuz su krizi, su tasarrufu ve suyun bilinçli kullanımı noktasında farkındalık geliştirilmesi amacıyla 2019-2021 bu bağlamda öğretmen ve öğrencileri hedef alan eğitimler gerçekleştirilmiştir (T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, 2021).

Stockholm'de 1972'de yapılan Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı su ile ilgili konulara uluslararası bir dökümanda ilk olarak değinilen yerdir. Gerçekleştirilen konferansın çevre konuları ile ilgili 26 ilkesinden biri de su konusu olarak kabul edilmiştir. Ardından Dünya Su Programı UNESCO tarafından ortaya atılmış ve bir insanlık hakkı olarak tatlı suya erişim kabul edilmiştir (Kalkınma Bakanlığı, 2018).

Dünyada bulunan toplam su miktarının %97.5'u kullanıma elverişli olmayan tuzlu sudur. Bu orandan kalan %2.5'lük kısmı ise tatlı sudur. Fakat bu %2.5'lük kısım da direkt kullanıma uygun olmayan, %68'i buzullarda bulunan, %30.1'i yer altı suyu olan sudur. Yer üstü ve atmosferik olarak bulunan ve kullanmamıza uygun olan tatlı su miktarı ise sadece %0.4'tür (Çankaya ve İşcen, 2017).

Dünyadaki toplam su miktarı sabittir ve artıp azalması durumu söz konusu değildir. Fakat bu durum kirlilik, gereksiz su tüketimi, ulaşılabilme zorluğu gibi tehlikelerle baş başa olunmadığı anlamına gelmez. Bu yüzden insanlık sahip olunan suyu korumayı, kirletmemeyi ve bulunan suyu yönetmeyi öğrenmelidir. Bunları öğrenmenin başlangıcı iyi bir su eğitiminden geçer (Ursavaş, 2020). İhtiyacımız olan suyun kullanımına yönelik bilinçli bir tutuma sahip olan ve bu tutumu yaşam biçimi haline getirmiş bireylerin olmasıdır. Bu bireylerin, artan su kullanımının azaltılması, korunması, diğer nesillere ulaştırılması için gerekli tutuma sahip olmaları gerekmektedir (Sözcü ve Türker, 2020).

1.2 Su Sıkıntısı

21. yüzyılda karşılaşılan en büyük sıkıntılardan biri, temiz su varlığımızın kısıtlı halde bulunmasıdır. İklim değişikliğiyle yapılan mücadele, gıda güvenliği problemleri, biyoçeşitliliğin azalması ve ekonomik büyüme gibi konuların özünde suyun sürdürülebilirliği yer almaktadır. Dolayısıyla su sıkıntısı ve suyun bilinçsiz kullanımı, sadece bu noktayla ilgilenen bireylerin sorumluluğunda değil, herkesin sorumluluğundadır (WWF, 2020).

Dünya Ekonomik Forumu 2015 raporuna göre su, önümüzdeki yıllar için en mühim ekonomik problem olarak gösterilmiştir (World Economic Forum, 2015). Temel insan haklarından biri olan içilebilir temiz suya erişim hakkına ise ne yazık ki Dünya’da yaşayan insanların %18’i ulaşamamaktadır. Ayrıca nüfusun yalnızca beşte ikisi sağlık koruma hizmetleri ile temiz içme suyuna erişebiliyor (UNESCO, 2019).

Kişi başına düşen kullanılabilir su varlığı miktarına göre su fakirliği, su azlığı ve su zengiliği olarak sınıflandırma yapılmaktadır.

Su Fakirliği; her bir kişi için kullanılabilir su miktarı yılda 1.000 m³ ’ten daha az.

Su Azlığı; her bir kişi için kullanılabilir su miktarı yılda 2.000 m³ ’ten daha az.

Su Zenginiği ise; her bir kişi için kullanılabilir su miktarı yılda 8.000-10.000 m³ ’ten daha fazla olduğunda verilen isimdir (Kalkınma Bakanlığı, 2018).

TÜİK tarafından 2019 yılı itibariyle Türkiye'nin nüfusu 83.154.997 kişi olarak ilan edilmiştir. Ülkemizde her bir kişi için kullanılabilir su miktarı 2000 yılında yıllık 1.652 m³ iken, 2009 yılında 1.544 m³’e gerilemiş, 2020’de ise bu sayı 1.346 m³ ’e kadar düşmüştür.

Bu veriler ışığında Türkiye'nin, su azlığı yaşayan ülkeler arasında olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum kaynakların tasarruflu ve ideal bir şekilde kullanılması açısından önemlidir (DSİ, "Faaliyet Raporu", 2019).

Türkiye, bu oranlar dikkate alındığında Dünya'daki diğer ülkeler incelendiğinde su sıkıntısı içinde olan ülkelere biridir (Hakyemez, 2019).

Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Raporu (2021)'nda 2018'de nüfusun yaklaşık 2,3 milyarının su sıkıntısı altında yaşayan ülkelere yaşadığı ortaya koyulmuştur. Su azlığı yaşayan ülkelere biri olmamızın birçok nedeni vardır. Bunlardan en önde gelenleri; kaynak dağılımının dengesiz olması ve kontrolün yeterli olmayışı, düzensiz yağışlar, su kaynaklarının planlanmasının yanlış yönetimi gibi nedenler sayılabilir (Özsoy, 2009).

Davos'ta her sene yapılan Dünya Ekonomik Formu'nun 2018'te yayınladığı Global Riskler Raporuna göre su krizi gelecekteki 10 yılda dünyayı etkisi altına alacak 5 riskten biridir. ABD Dünya Kaynakları Enstitüsü'nün yayınladığı diğer bir raporda ise nüfusun neredeyse çeyreği su kıtlığı riski altındadır. Ayrıca rapora göre 17 ülkenin tatlı su kaynakları neredeyse %80 tükenmiştir. İçinde Türkmenistan, Hindistan, Suudi Arabistan ve Pakistan'ın da olduğu 27 ülkenin "yüksek derecede su kıtlığı riski" taşıması, durumun ne kadar sıkıntılı olduğunu gözler önüne sermektedir. Listeye göre ülkemiz 164 ülke içinden 32. sıradadır (TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, 2020).

Dünyanın çevre sorunlarının en ciddi konularından biri su kıtlığıdır. Çeşitli envanterler ile incelenen ve insan başına denk gelen su miktarına göre dünyanın birden fazla yerinde su kıtlığı yaşanmaktadır. Su kıtlığının başlıca nedenleri arasında; kirlilik, kentleşme, iklim değişiklikleri, fosil yakıt tüketiminin artması, kuraklık, ormanların azalması, su bilincinin gelişmemesi ve yönetimsel politikalar gelmektedir (Şahin, 2016).

Su kaynaklarının tükenme riskiyle karşı karşıya gelmesi ve bu su kıtlığı problemi asrın en ciddi sorunlarından birini oluşturmaktadır. Bu nedenle 20.yüzyılın sonlarından itibaren su konusu uluslararası oluşumlarda konuşmaya başlanmıştır (Şahin, 2016).

Birleşmiş Milletler (2012) raporuna göre, Dünya’da su stresi altında yaşayan insan sayısı beş milyarı bulurken sağlıklı içme suyuna erişim konusunda zorluk yaşayan kişi sayısı ise nüfusun beşte biri kadardır. Yaklaşık üç milyar insanın ise 2025 senesine kadar su kıtlığı içinde bulunacağı tahmin edilmektedir.

Dünya’da yaşanan su krizi nedeniyle Birleşmiş Milletler tüm insanların temiz suya erişimini sağlamak amacıyla 2015 yılında sürdürülebilir kalkınma için 17 hedef belirlemiş ve 193 ülkenin imzası ile 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri kabul edilmiştir (BM, 2015). Bu hedefler incelendiğinde bazı hedeflerin direkt diğer hedeflerin ise dolaylı da olsa suyla bağlantılı olduğu görülmüştür. Bu noktada Hedef 6. Tüm insanlar için sağlıklı suya erişim, Hedef 11. Sürdürülebilir yerleşim planı, Hedef 12. Üretim ve tüketimin sürdürülebilirliği, Hedef 13. Değişen iklim koşulları, 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) döneminde büyük önem vermiş ve suyun sürdürülebilir kullanımı, değişen iklim koşullarının etkileri, sağlıklı suya erişim ve sucul ekosistemin korunması temelleri üzerinde durmuştur.

1.3 Su Okuryazarlığı

Su okuryazarlığı, insanların su ve su ile ilgili konularda temel bilgiye sahip olmaları, suyun sürekli kullanımını, idaresini, yaşam adına önemini ve ihtiyacını anlamaları, bu alandaki bilgilerden yararlanarak meydana gelen sorunlara çözüm bulabilmeleri olarak tanımlanabilir. Gündelik hayatta sarf edilen suyun ne şekilde dağıtıldığı, arıtıldığı, bununla birlikte suyun niteliği ve güvenliğini muhafaza eden, ne kadar suyu ne amaçla tükettiği bilincinde olan kişiler de su okuryazarı olarak nitelendirilebilir. Günümüzde küresel ısınmayla birlikte, nüfusun sayıca artışı ve çevresel problemlerden dolayı önem verilen konular, suyun korunması amacıyla yürütülen projelere yönelmiştir. Bu alanda suyun korunması ve tasarrufu amacıyla sürdürülebilir teknolojilerden faydalanarak geliştirilen fikirler, kirli suların tabii şekillerde arındırılması, bilgilendirme faaliyetleri, disiplinler arası faaliyetler üreterek suyla ilgili konuların anlaşılması, bu tür faaliyetlerin sürdürülmesi ve suyu kapsayan problemler için yaratılacak çözümler doğrultusunda araştırmalar yapılabilir (TÜBİTAK, 2020).

Su okuryazarlığı, farkındalık ve sorumluluk için başlı başına bir ders, su kaynaklarının öğrenilmesi, suyun devamlı tüketimi ve idaresi ile su moleküllerinin hayat açısından önemini anlamayı içeren bilgi seviyesidir (Wood, 2014).

Kişi bireysel deneyimleri ve izlenimleri neticesinde suyun hareketlerini idrak ederek, ne şekilde kullanılmaz hale geleceğini öngörerek bireysel su ayak izini ortaya koyabilecek donanıma sahip olmalıdır. İçinde bulunduğu bölgenin mümkün olduğunca yaşanılan problemleri yaşamaması amacıyla fahri su okuryazarı haline gelir. Elde edilen dönüşümü daha önceki zamanlarda yaratabilmek için su okuryazarlığıyla ilgili donanımlı eğitimcilerim sorumluluğuna ihtiyaç vardır (İlgar, 2020).

Türkiye’de su okuryazarlığına bakıldığında çevre ve insanın karşılıklı etkileşimi, doğal çevreden faydalanma şekli, su ekosistemlerinin detaylarını idrak ve mukayese etme, çevre ve devamlı suyun kullanımı şeklinde kuramsal bilgilerin yer aldığı dikkat çekmektedir. Su ile ilgili öğrenilen tüm pratik ve teorik bilginin, öğrencilerin gündelik hayatının içinde olabilmesi için öğrencilerin okul haricinde uygulayabilecekleri görevleri de içermesi gerekmektedir. Kuramsal kazanımlarda çevre ile verilen eğitim, bilişsel manada öğrenimimize katkı sağlasa bile bilişsel bilgiye, tecrübeye ve devamlılık içeren değerlere etki sağlayacak davranışlar içeriyor olması gerekmektedir. Çevre ile ilgili teorik bilgiden daha çok, kazanılan bu bilgilerin gerektirdiği davranışların somut bir şekilde gösterilmesidir. Su okuryazarı bireylerden suyun kullanımı ve su tüketiminin içinde bulunduğumuz ortama ve dünyamıza tesirini fark eden, su tasarrufunu sağlayan ve su ayak izine uygun hareketleri gösteren kişiler, su okuryazarlığı açısından en önemli sonuçlardandır. Bunun yanı sıra su okuryazarı kişilerden çevrenin bir bütün olarak farkındalığında olması ve su ayak izini iyileştirmek için birtakım çözümler oluşturması beklenmektedir. Sonuçta ortak geleceğimizde, devam edebilir ekosistemin var olmasını istiyorsak, doğaya saygı duyan ve sorumluluk bilincinde bir hayat şekli su okuryazarlığı, eğitiminin temeli olmalıdır (İlgar, 2020).

Halk için ise su okuryazarlığı, suyun sürdürülebilir kullanımını ve yönetimini anlama, su kaynaklarını korumak için harekete geçilmesi gerektiğini fark etme ve bu doğrultuda hareket etme olarak tanımlanabilir (Greenough, vd. 2001).

Su okuryazarı birey, değişen iklim koşullarının insanlar ve toplum yaşantısı üzerindeki etkilerini fark eden, bu etkilerin giderilmesinde suyun önemini anlayan ve bu konuda ne yapılabileceğiyle ilgili bireysel sorumluluk duygusuna sahip olan kişidir (Ripple Effect, 2020).

Günlük yaşamda kullanılan suyun bizlere nasıl ulaştığını ve temin edildiğini anlamak ve kullanılan suyun ne ölçüde güvenilir olduğunu, günlük harcama miktarını ayrıca neden kullandığımızı idrak etmek su okuryazarı olduğumuzun kanıtıdır (Otaki, vd. 2015).

Dünya üzerinde gelişmekte olan ülkelerde su okuryazarlığı, suyun sürdürülebilirliğini arttırmak adına çok önemlidir (Maniam, vd. 2021).

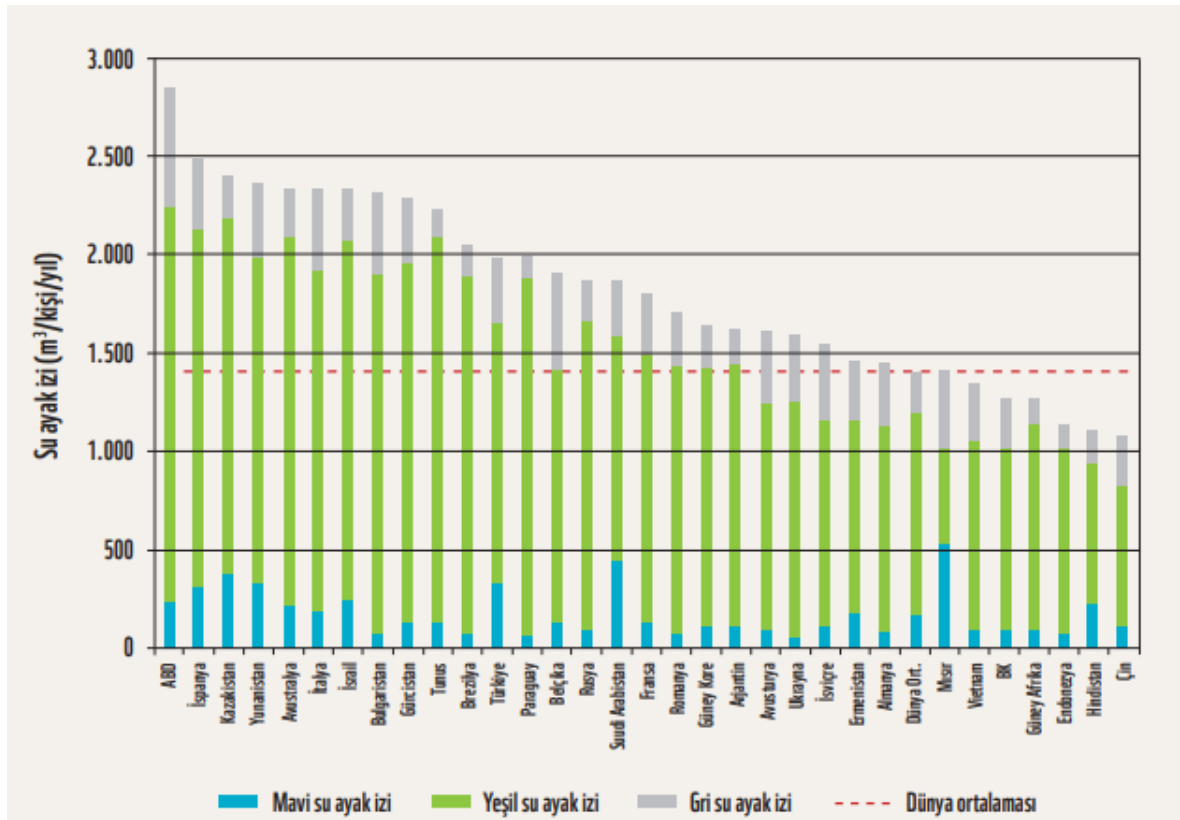
Wang, Chang ve Liou (2019), su okuryazarlığının içermesi gerektiği değişkenleri su bilgisi, su tutumu ve su davranışı olarak tanımlamıştır.

Su okuryazarlığı, temelde bu konuyla ilgili bilgiye sahip olmakla başlar ve bu bilgi kişilerde doğru su davranışının geliştirilmesine olanak sağlar (Tian, vd. 2021). Su bilgisi boyutu incelendiğinde önemli olan yalnızca suyla alakalı sorunlarla ilgili bilgi sahibi olmak değil, konuyla ilgili öneriler de geliştirip bu çözüm önerilerini hayata geçirebilmektir (Robelia ve Murphy, 2012; Dean Fielding ve Newton, 2016). Su davranışları boyutu ise bireylerin su bilgisini kazandıktan sonra suyu koruma ve bu konuda yapılacak olan faaliyetlere istekli olmaları anlamına gelir (Daily, Bishop ve Govindarajulu, 2009).

1.4 Su Ayak İzi

Su ayak izi, üreticinin ve tüketicinin harcadığı direk ve endirek suyun tatlı su kullanımını belirten ibaredir. Su ayak izi, su kıtlığı karşısında yeni yöntemleri tetkik etmek ve tatbik etmek için kıymetli bir sistem olarak kabul edilir. Kişinin, halkın ya da sektörün su ayak izi, kişi ya da toplum açısından sarf edilen ve sektör içinde üretilen ürün ve kullanımın üretimi amacıyla ihtiyaç duyulan toplam tatlı su miktarıdır. Mavi Su Ayak İzi, bir ürünü yapmak için gereken yerüstü ve yeraltı tatlı suyunun toplam miktarını ifade eder ve genelde tatlı su lafını duyunca akıllara ilk gelen suyu tanımlar. Yeşil Su Ayak İzi, bir ürünün yapılışında sarf edilen yağmur suyunun toplamıdır. Fakat yeşil su ayak izinde bahsi geçen yağmur suyu yok olmaz veya yeraltı sularına dahil olmaz; toprakta veya belirli bir zaman toprağın üstünde bulunur. Yağış seviyesi, yeşil su varlığına ve talebine tesir ettiğinden dolayı, bir yerin yeşil

su ihtiyacını yorumlarken iklim değişimi de dikkate alınmalıdır. Gri Su Ayak İzi ise kirli suya esas belirteçtir. Var olan su kalitesi verilerine bakılarak, kirlilik yükünün ortadan kaldırılması veya azaltılması amacıyla harcanan tatlı su seviyesini belirtir. Dolayısıyla gri su, nüfus ve sanayideki artışla bağlantılı biçimde değerlendirilir (WWF, 2014). Sanal su, direkt harcanan sudan ziyade bir malın üretiminden itibaren tüm yaşamını kapsayan süreçte kullanılan su miktarı olarak tanımlanır (WWF, 2020). Pamuklu bir tişörtün üretimi sürecinde pamuk bitkisinin sulanması için gereken su miktarı, kullanılan boyama malzemelerinin su harcanımı gibi etkenler dikkate alındığında bir tişörtün üretimi için 2500 litre su kullanılır ve bu miktar tişörtün su ayakizini oluşturur.



Şekil 1.1: Kişi başına düşen tüketim miktarına göre su ayak izinin ölkere göre dağılımı (Chapagain ve Hoeksta, 2004).

İnsan hayatının sürekliliğinde son derece önemli olan suyun yalnızca sayısal olarak fazla olması yeterli kabul edilemez, bunun yanı sıra suyun sağlıklı, temiz ve tüketilebilir kalitede güvenilirliği de önemlidir. Geçmişten geleceğe doğru bakıldığında da su kaynakları, yerleşim yerlerinin yapılmasında bir tercih sebebi durumundadır. Bu durumun sebebi ise suyun yalnızca içme amacıyla kullanılmayıp, temizlik için, tarım üretimi yapılabilmesinde, hayvancılık için, yapı alanında, çevresel düzenleme için ve endüstriyel üretimde kullanılan

önemli bir maddedir. Bu denli çok ihtiyacı karşılayan su, zararlı içeriklerden temizlenmiş olmalıdır. Kirleticilerden arındırılmamış su farklı çok sayıda hastalığın taşıyıcısı olabilmektedir (Özsoy, 2009).

1996-2005 arasındaki veriler incelendiğinde, Türkiye'nin kişi başına düşen su ayak izi 1.642m³ /yıl olarak hesaplanmıştır ve bu miktar Dünya ortalaması olarak kabul edilen 1.385m³ /yıl'ın neredeyse %20 fazlasıdır. Su ayak izi bileşenleri verilerine bakıldığında, Türkiye'de kişi başına düşen mavi su ayak izinin de dünya ortalamasının üzerinde olduğu anlaşılmaktadır. Dolayısıyla, Türkiye'de sarf edilen ürünlerin mavi su yoğunluğunun, öteki ülkelere nazaran daha fazla olduğu görülmektedir (WWF, 2014).

Su ile ilgili farkındalık oluşturmak için 1992 yılında Beezilya'da bulunan Rio de Janerio'da organize edilen BM Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda Dünya Su Günü kutlamasına karar verilmiş, 1993 senesinde ise BM Genel Kurulu'nda alınan kararlarla birlikte 22 Mart 'Dünya Su Günü' olarak kabul edilerek kutlanmaya başlanmıştır. Bu uluslararası etkinliği BM her sene organize etmektedir. Dünya Su Günü'nde BM ve üye ülkelerin gündemini su konusuyla ilgili belirlenen temalar doğrultusunda su sorunları ile çözüm önerileri oluşturmaktadır (TEMA, 2013).

1.5 Kuraklık

Küresel iklim değişikliğinin bir sonucu olan anormal sıcaklıklar, Antartika ve Kuzey Kutbu buzullarının giderek yok olmasına ve deniz seviyelerinin artmasına neden olmaktadır. Değişen iklim şartları düzensiz yağışlara, tatlı su kaynaklarının düzenlenmesinin bozulmasına ve mevcut su kaynaklarının giderek tükenmesine neden olmaktadır (Zhou, 2021). Böyle bir durumla karşı karşıya kalınması da insanların yaşamını sürdürmesi noktasında ciddi problemler doğurmaktadır.

Küresel ısınma açısından ülkemiz de riskli ülkeler arasındadır. Ülkemizde küresel ısınmanın sonucu olarak kuraklık ortaya çıkmaktadır ve var olan su miktarı azalmaktadır. Bu tür çevresel problemlerin ilerleyen yıllarda insanları daha da ciddi boyutlarda etkilemesi beklenmektedir (Özsoy, 2009).

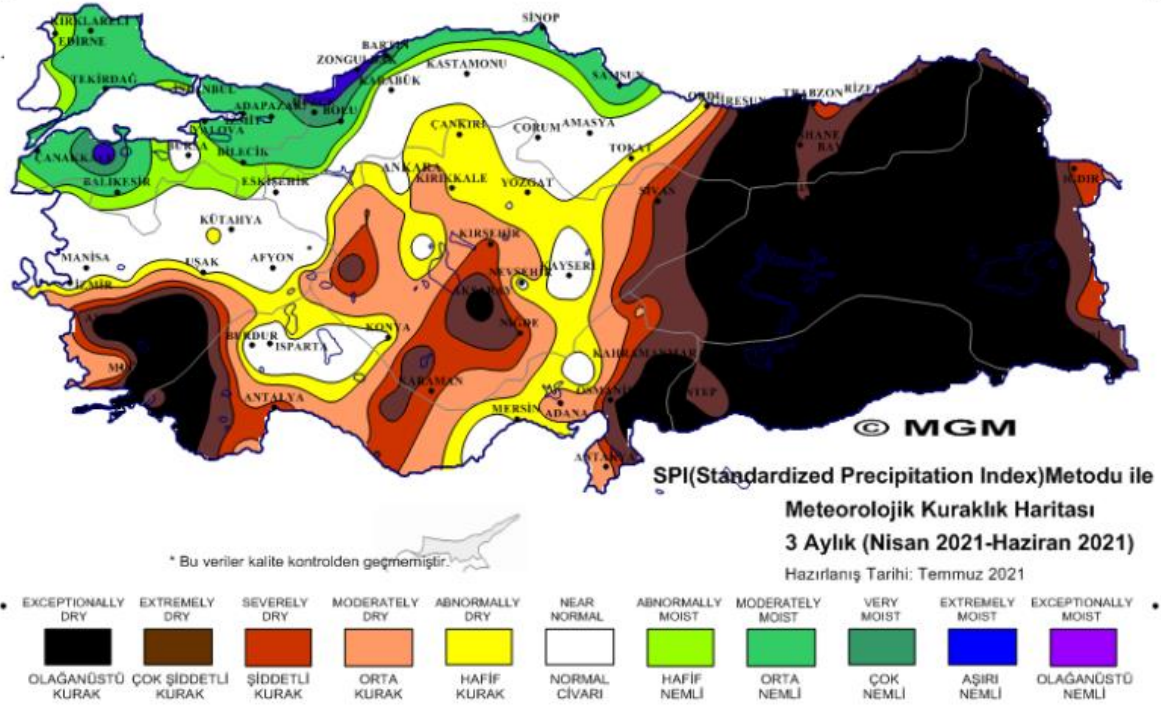
Yağışların olması gereken miktarın altında seyretmesi durumunda arazilerin bu durumdan olumsuz etkilenmesi ile hidrolojik kaynakların kötüleşmesine neden olan olay kuraklık olarak adlandırılmaktadır (Sırdaş ve Şen, 2003).

Kuraklık, küresel iklim krizinin neden olduğu önemli hususlardan biridir. Genel olarak kuraklık, bir ya da birden fazla mevsime dağılan yağışların düüşmesi ve sıcaklığın artmasıyla meydana gelen bir iklimsel olaydır. Fakat sıcaklığın artması ve yağışların düşmesi, iklim değişikliklerine bağlı nedenlerle kuraklığın devam etmesi ve kötü etkilerini git gide arttırmaktadır (Akbaş, 2014).

Kuraklığın oluşmasıyla ilk başta tarım bölgeleri ve su potansiyeline bağlı kuruluşlarda ciddi farklılıklar olmaktadır. Böyle ihtimallerin yaşanmasıyla tarımsal etkinliklerin yapıldığı bölgelerde toprakta oluşacak verimsizlikler ve tarımsal ürünlerin suya ulaşamamasıyla da birlikte, tarımsal faaliyetlerin azalması ve tarım bölgelerinin amacı dışında kullanımı gibi sonuçlar gözlemlenecektir (Başoğlu ve Telatar, 2013; Akbaş, 2014).

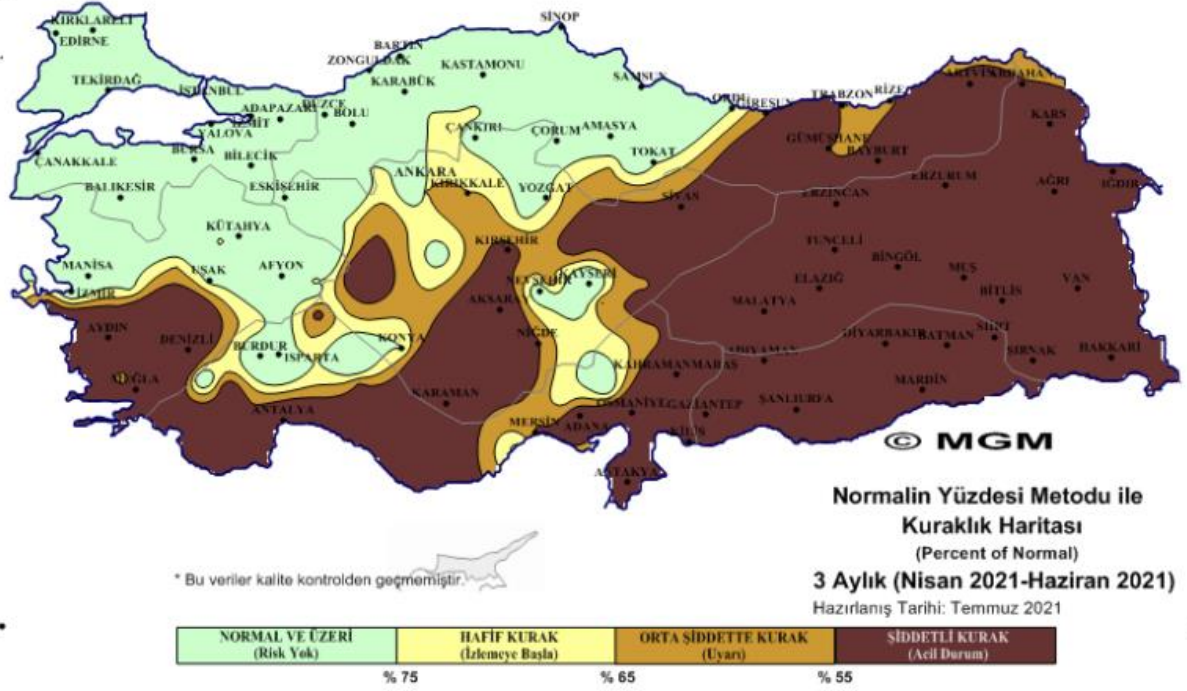
Ülkemiz yarı-kurak bölge olarak tanımlanmaktadır. Dünya’da hızla artan kuraklık yanında açlık ve su kıtlığı gibi problemleri de getireceğinden kuraklığın önceden farkına varılması ve bu konuda önlemlerin alınması son derece önemlidir (Sırdaş ve Şen, 2003).

Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nün Standart Yağış İndeksi (SPI- Standardized Precipitation Index)) ve Normalin Yüzdesi (PN- Percent of Normal) metotlarıyla hazırladığı Nisan-Haziran ayları arasını kapsayan kuraklık haritasına ilişkin veriler aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 1.2: Standart yağış indeksi metodu ile meteorolojik kuraklık haritası (MGM, 2021).

SPI metodu ile hazırlanan kuraklık haritası verilerine göre Türkiye'nin büyük bir kısmı olağan üstü kuraklık kategorisinde yer almaktadır. Doğu, Güneydoğu Anadolu, Doğu Karadeniz ve Güneybatı bölgeleri 'olağanüstü kurak' bölgeler olarak tanımlanmıştır. Bu durumun en önemli nedenlerinden birinin Doğu Anadolu ve Güneydoğu bölgelerindeki yağışların azalması olduğu düşünülmektedir.



Şekil 1.3: Normalin yüzdesi metodu ile meteorolojik kuraklık haritası (MGM, 2021).

PN metodu ile hazırlanan kuraklık haritası verilerine bakıldığında ise Nisan- Haziran ayları arasında Türkiye'nin yarısından fazlasının 'şiddetli kurak' tehlikesi altında olduğunu göstermektedir.

Yağış miktrının beklenen düzeyin altında kalması ve su kaynaklarının yanlış tüketimi nedeniyle kuraklık problemiyle karşılaşmaktayız. Bu durumun sonucunda tarımla geçiminin büyük bölümünü karşılayan bir ülke olarak sadece çevresel düzeyde etkilenmeyip aynı zamanda ekonomik ve kültürel bakımdan da etkileneceğimiz düşünülmektedir. Yarı kurak bir bölge olarak tanımlanan ülkemizde de kuraklığa bağlı açlık, su sıkıntıları ve sudan kaynaklı hastalıkların yayılmaması için geç olmadan su farkındalığı çalışmaları yapılarak bu durumların önüne geçilmesi gerekmektedir.

1.6 LİTERATÜR

Ülkemizde yapılan çevre eğitimi ile ilgili araştırmalar incelendiğinde doğrudan su farkındalığına yönelik çok az araştırmaya rastlanmaktadır. Araştırmalar genel olarak çevre sorunları nelerdir? Çevreyi korumak için ne yapılmalı? Sorularına odaklanmaktadır. Su okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde ise yurt içinde ve yurt dışında az

sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Bu çalışmaların büyük bir kısmı da belirli bir grup veya belirli bir bölgedeki su kullanımını davranışları üzerine çalışılan araştırmalardır. Yapılan bazı çalışmalardan örnekler aşağıda verilmiştir:

Beiswenger, Sturges ve Jones (1991) eğitimcilerin su farkındalığı konusundaki bilgi düzeylerini, müfredatta su konularına ne kadar ağırlık verdiklerini araştırmak adına bir su eğitimi anketi geliştirmiştir. Araştırmaya 450 eğitimci katılmıştır. Araştırma sonunda eğitimcilerin su ile ilgili olarak az düzeyde bilgiye sahip olduğu, özellikle su döngüsü gibi temel bilgileri barındıran sorularda eğitimcilerin %50'sinin yanıtlarının doğru olmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Ewing ve Mills (1994) üniversite birinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin su okuryazarlık düzeylerini araştırmıştır. Çalışmanın amacı, 1 ve 2 yıllık lise fen dersi gören birinci sınıf üniversite öğrencileriyle fen dışı ana dallar arasında su okuryazarlığı düzeylerinde anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmektir. Araştırma sonucunda su bilgisi açısından anlamlı bir farka rastlanılmamıştır.

Middlestadt, Grieser, Hernandez, Tubaişat, Sanchack, Southwell ve Schwartz (2001) su tasarrufu üzerine bir müfredat tasarlayıp bu müfredatla su tasarrufu dersi alan öğrencilerle almayan öğrencileri karşılaştıkları bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırma sonucunda su tasarrufu ile ilgili ders alan öğrencilerin su davranış ve su tutumu konularına ilişkin tavırlarında önemli bir farklılık olduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca su tasarrufu dersi alan öğrencilerin suyun doğru kullanımına ait bilgilerinin de arttığı görülmüştür.

Akpınar, Küçükçankurtaran, Çoban, Yıldız, Öztürk, Yılmaz, Karadeniz ve Ergin (2011) Su Okulu ile fen ve teknoloji dersi öğretmenlerine yönelik su farkındalığı oluşturmayı hedeflemişlerdir. Bu araştırmanın sonuçlarına göre; çalışmaya katılanlar, ilköğretim düzeyinde bu konuda verilecek eğitimlerin yaşanan su kıtlığının giderilmesi adına daha etkili olacağını belirtmişlerdir.

Damanhour (2012) yaptığı çalışmada, Ürdün'de son otuz yıldır karşı karşıya kalınan su kıtlığını dikkate alarak Ürdün'deki su sorunu, suyun hayattaki önemi ve toplumun bir kısmında su tasarrufu sağlama konularını ele almıştır. Çalışmada 320 Ürdünlü üniversite öğrencisinin su farkındalık düzeyini belirlemek için bu konuda nasıl davranış

sergilendiklerini araştırıp öğrencilerde suyun kullanımı ve tüketimi, su kaynaklarını koruma konularında olumlu tutumlar geliştirmeyi amaçlamıştır. Elde ettiği verileri ANOVA yöntemiyle analiz etmiştir. Araştırma sonucunda Damanhourî, bazı üniversite öğrencilerinin su farkındalık düzeyinin düşük olduğunu, öğrencilerdeki düşük su farkındalığı seviyesinin çalışmadan sonra %57 oranına yükseldiğini, kadınların su farkındalık düzeyinin erkeklerden daha fazla olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca aylık ortalama gelirin ve üniversite statüsünün su farkındalık düzeyine etkisi olmadığını belirlemiştir.

Attari (2014) su tutum ve davranışlarını 1020 katılımcı üzerinde incelemiş ve elde ettiği sonuçlarda su tutumu iyi seviyede olan katılımcıların daha iyi su davranışına sahip olduğunu ve su tutumu ile su davranışı arasında bağlantı olduğunu ortaya çıkarmıştır.

March, Hernandez ve Sauri (2015) kuraklığa yatkın olan İspanya'daki Alicante şehrinde yaşayan 450 hanede su kullanımını araştırmıştır. Çalışmada, evsel su kullanım faaliyetleri ve su tüketim alışkanlıkları incelenerek su bilinçlendirme kampanyaları için bilgi toplanmıştır. Araştırma kapsamında mevcut kullanılan su davranışları ile ilgili bilgileri arttırmak, gelecekteki su farkındalığı kampanyalarının tasarımını ve uygulamasını geliştirmek gibi hedefler bulunmaktadır. Araştırma sonucunda su kullanımına yönelik yapılan kampanyaların su farkındalığında önemli bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada su bilinçlendirme kampanyalarının farklı kitlelere göre uyarlanması gerektiği ve ekonomik düzeyi yüksek olan katılımcıların düşük olan katılımcılara oranla daha fazla su kampanyası hatırladığı görülmüştür.

Suyun önemi ve bu konuda çalışmaların artması gerektiğine dair bir belge de UNESCO'nun sürdürülebilir kalkınma amaçları belgesidir. 2030 yılı dünya hedefleri arasında su önemli bir yer almaktadır (UNESCO, 2015).

Ciner (2017) yaptığı araştırmada Niğde'de bulunan su kaynaklarına bakarak, bu kaynakların tüketimini ve tüketicilerin su bilincini belirlemek adına anket çalışması uygulamıştır. Anket 404 katılımcıya uygulanmıştır ve sonuçlar incelendiğinde katılımcıların şebeke sularının kalitesine duydukları güvenin az olduğu belirlenmiştir. Ayrıca katılımcılar su kaynaklarına yönelik yapılan planlamalarda suyu kullanan kişilerin de fikirlerinin alınması ve bu şekilde bir planlama faaliyeti yürütülmesi gerektiğinin üzerinde durmuşlardır.

Ursavaş ve Aytar (2018) okul öncesi öğrencilerini inceleyerek su farkındalıkları ve su okuryazarlıklarındaki gelişimi tespit etmeyi amaçlamışlardır. Bu nedenle öğrencilere ön ve son mülakat yaparak su kelimesini duyduklarında akıllarında neler çağrıştırdığını tespit etmeyi amaçlamışlardır. Bu araştırma sonucunda proje tabanlı öğrenme modeline uygun öğrenim gören okul öncesi öğrencilerinin su ile ilgili kelimelere verdikleri doğru cevaplarda ilerleme kaydedildiği görüldüğünü belirtmişlerdir. Ön mülakatta konuyla alakasız olarak kurulan kelimelerin son mülakatta kurulmadığı da dikkat çekmiştir. Öğrencilerin cevaplarındaki değişim göz önüne alındığında öğrencilerin bu konudaki farkındalıklarının arttığı sonucuna varılabilir.

Gezer ve Erdem (2018) su stresi, su kıtlığı, tasarrufu ve kullanımı konusunda bilgi seviyelerini ve farkındalıklarını tespit etmek amacıyla yaptıkları araştırmada, Akdeniz Üniversitesi'ndeki katılımcılara bir anket uygulamışlardır. Anket sonuçlarına bakıldığında; erkeklerin kadınlara oranla bu konularda daha az duyarlı oldukları, ailede yaşayan birey sayısı azaldıkça su tasarrufunun verilen önemin arttığı ve yaşı genç olan kişilerin yaşanılan ve yaşanılabilen su problemlerine karşı bilinç düzeylerinin daha yüksek olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Ursavaş (2020) su okuryazarlık düzeyinin artırılmasında bir kaynak olarak yararlanılabilecek olan ProjectWET etkinliklerinin öğretmenler tarafından kullanılması sonucunda öğrencilerde su okuryazarlık düzeyinin gelişimini incelemiştir. Doküman analizinin kullanıldığı bu araştırmada Ursavaş, hem tüm etkinliklerin incelemesini yapmış hem de Türkiye'de kullanılması için sunulan yedi etkinliği sınıf düzeyi, öğretim yöntemi, okuryazarlık alt boyutları gibi faktörlere göre incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre; su okuryazarlığının öğrencilere aktarılması aşamasında öğretmenlerin Project WET etkinliklerini hem sınıf içi hem sınıf ortamlarında kullanmalarının su okuryazarlık düzeyinin gelişimine katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Yu, vd. (2021) yaptıkları çalışmada Tayvan'daki katılımcıların su okuryazarlık seviyelerini bilinç, tutum ve davranış açısından incelenmişlerdir. Çalışma içinde öğrencilerin, öğretmenlerin, yüzme havuzu sahiplerinin, ev hanımlarının ve uzmanların bulunduğu 653 kişiyle yapılmıştır. Veriler anket yoluyla elde edilmiş olup analizler IBM SPSS 22 ve IBM AMOS 26.0 programlarıyla yapılmıştır. Araştırma sonucunda insanların yeterli seviyede su alışkanlığı geliştirdiği ve su okuryazarlık düzeyinin yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

İnsanların çoğu musluk suyunun kaliteli olduğu düşünceler de tüketilemez olduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda insanlar su krizini farkındadır ve buna bağlı olarak kendi su şişelerini yanında taşımaya, çevre dostu temizlik ürünlerini satın almaya dikkat etmektedirler. Ayrıca katılımcılar su kıtlığı sorununu çözümlenmenin hükümetin sorumluluğu olduğunu düşünmektedirler.

Sözcü ve Ürker (2020) Türkiye’de 3202 lise öğrencisiyle yaptıkları çalışmada lise öğrencilerinin su okuryazarlık düzeylerini araştırmışlardır. Araştırmada veriler kendi hazırladıkları Su Okuryazarlığı Anketi oluşturularak elde edilmiştir. Veriler incelendiğinde ise katılımcıların su bilinci konusunda orta düzeyde oldukları, su tasarrufunda çok iyi, su duyarlılığı konusunda ise iyi düzeyde oldukları sonucuna varılmıştır.

1.7 Su Konusunun Eğitim Programlarındaki Yeri

Su okuryazarlık becerisinin kazandırılmasında eğitim son derece önemlidir. Çalışmada ortaöğretim öğrencilerinin su okuryazarlık düzeyini ölçmeye yarayan bir ölçek geliştirilmesi hedeflendiğinden 2018 yılı Biyoloji, Fizik, Kimya, Türk Dili ve Edebiyatı, Tarih, Coğrafya ve Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi Dersi Öğretim Programları incelenmiştir (MEB, 2018). Türk Dili ve Edebiyatı, Tarih ve Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi dersi öğretim programında su ile ilgili herhangi bir kazanıma rastlanılmamıştır. Bu konuda Biyoloji dersi öğretim programında rastlanan kazanımlar Tablo 1.1’de ifade edilmiştir.

Tablo 1.1: Biyoloji dersi kapsamında su ile ilgili kazanımlar.

Ünite Adı	Sınıf Düzeyi	Kazanım
Canlıların Yapısında Bulunan Temel Bileşikler	9	9.1.2.1. Canlıların yapısını oluşturan organik ve inorganik bileşikleri açıklar. a. Su, mineraller, asitler, bazlar ve tuzların canlılar için önemi belirtilir. 9.1.2.2. Lipit, karbonhidrat, protein, vitamin, su ve minerallerin sağlıklı beslenme ile ilişkisini kurar.

Tablo1.1 (devam)

Ünite Adı	Sınıf Düzeyi	Kazanım
Ekosistem Ekolojisi ve Güncel Çevre Sorunları	10	10.3.1.4. Madde döngüleri ve hayatın sürdürülebilirliği arasında ilişki kurar. a. Azot, karbon ve su döngüleri hatırlatılır.
	10	10.3.2.1. Güncel çevre sorunlarının sebeplerini ve olası sonuçlarını değerlendirir. a. Güncel çevre sorunları (biyolojik çeşitliliğin azalması, hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği, radyoaktif kirlilik, ses kirliliği, asit yağmurları, küresel iklim değişikliği, erozyon, doğal hayat alanlarının tahribi ve orman yangınları) özetlenerek bu sorunların canlılar üzerindeki olumsuz etkileri belirtilir.
	10	10.3.2.2. Birey olarak çevre sorunlarının ortaya çıkmasındaki rolünü sorgular. a. Ekolojik ayak izi, su ayak izi ve karbon ayak izi ile ilgili uygulamalar yaptırılır. b. Ekolojik ayak izi, su ayak izi ve karbon ayak izini küçültmek için çözüm önerileri geliştirmesi sağlanır.
	10	10.3.3.1. Doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin önemini açıklar. a. Doğal kaynakların sürdürülebilirliği için Türkiye genelindeki başarılı uygulamalar örneklenilerek çevre farkındalığının önemi vurgulanır. b. Gelecek nesillere yaşanabilir sağlıklı bir dünya emanet edebilmek için doğal kaynakların israf edilmemesi gerekliliği vurgulanır.

Tablo1.1 (devam)

Ünite Adı	Sınıf Düzeyi	Kazanım
Komünite ve Popülasyon Ekolojisi	11	11.2.1.1. Komünitenin yapısına etki eden faktörleri açıklar. Komünitelerin içerdiği biyolojik çeşitliliğin karasal ekosistemlerde enlem, sucul ekosistemlerde ise suyun derinliği ve suyun kirliliği ile ilişkili olduğu vurgulanır.
Canlılarda Enerji Dönüşümleri	12	12.2.2.2. Fotosentez sürecini şema üzerinde açıklar. b. Suyun fotolizi belirtilir.
Bitki Biyolojisi	12	12.3.2.1. Köklerde su ve mineral emilimini açıklar. a. Su ve minerallerin bitkiler için önemi vurgulanır. 12.3.2.2. Bitkilerde su ve mineral taşınma mekanizmasını açıklar. a. Suyun taşınmasında kohezyon gerilim teorisi, kök basıncı, adhezyon ve gutasyon olayları açıklanır. b. Suyun taşınmasında stomaların rolüne değinilir. 12.3.2.4. Bitkilerde su ve madde taşınması ile ilgili deney tasarlar.

Tablo 1.1’de Biyoloji dersi öğretim programı sunulmuştur. 9. Sınıf kazanımları incelendiğinde 2 kazanım olduğu, 10. Sınıfta 4 kazanım, 11. Sınıfta 1 kazanım ve 12. Sınıfta 4 kazanım olduğu görülmektedir.

Su konusunda Fizik dersi öğretim programında rastlanan kazanımlar Tablo 1.2’de verilmiştir.

Tablo 1.2: Fizik dersi kapsamında su ile ilgili kazanımlar.

Ünite Adı	Sınıf Düzeyi	Kazanım
Madde ve Özellikleri	9	9.2.3.1. Yapışma (adezyon) ve birbirini tutma (kohezyon) olaylarını örneklerle açıklar. a) Yüzey gerilimi ve kılcallık olayının yapışma ve birbirini tutma olayları ile açıklanması ve günlük hayattan örnekler verilmesi sağlanır. b) Yüzey gerilimini etkileyen faktörlerin, günlük hayattaki örnekler ile açıklanması sağlanır.
		9.5.5.1. Katı ve sıvılarda genleşme ve büzülme olaylarının günlük hayattaki etkilerini yorumlar. a) Katı ve sıvıların genleşmesi ve büzülmesinin günlük hayatta oluşturduğu avantaj ve dezavantajların tartışılması sağlanır. b) Su ve buzun özkütle, öz ısıları karşılaştırılarak günlük hayata etkileri üzerinde durulur.
Isı ve Sıcaklık	9	10.2.1.1. Basınç ve basınç kuvveti kavramlarının katı, durgun sıvı ve gazlarda bağlı olduğu değişkenleri açıklar. b) Katı ve durgun sıvı basıncı ve basınç kuvveti ile ilgili matematiksel modeller verilir. Bileşenlerine ayırma ve matematiksel hesaplamalara girilmez.
Basınç ve Kaldırma Kuvveti	10	10.2.2.1. Durgun akışkanlarda cisimlere etki eden kaldırma kuvvetinin basınç kuvveti farkından kaynaklandığını açıklar. a) Archimedes İlkesi açıklanır. Yüzme, askıda kalma ve batma durumlarında kaldırma kuvveti ile cismin ağırlığının büyüklükleri karşılaştırılır.

Tablo 1.2: (devam)

Ünite Adı	Sınıf Düzeyi	Kazanım
Dalgalar	10	<p>10.3.3.2. Doğrusal ve dairesel su dalgalarının yansıma hareketlerini analiz eder.</p> <p>a) Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak su dalgalarının yansıma hareketlerini çizmeleri sağlanır.</p> <p>b) Doğrusal su dalgalarının doğrusal ve parabolik engellerden yansıması dikkate alınır.</p> <p>c) Dairesel su dalgalarının doğrusal engelden yansıması dikkate alınır, parabolik engelden yansımasında ise sadece odak noktası ve merkezden gönderilen dalgalar dikkate alınır.</p> <p>10.3.3.3. Ortam derinliği ile su dalgalarının yayılma hızını ilişkilendirir.</p> <p>b) Ortam değiştiren su dalgalarının dalga boyu ve hız değişimi ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.</p> <p>10.3.3.4. Doğrusal su dalgalarının kırılma hareketini analiz eder.</p> <p>a) Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak su dalgalarının kırılma hareketlerini çizmeleri sağlanır. Su dalgalarının mercek şeklindeki su ortamından geçişi ile ilgili kırılma hareketlerine girilmez</p> <p>b) Dairesel su dalgalarının kırılması konusuna girilmez. c) Su dalgalarının kırılma hareketi ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.</p>
Optik	10	<p>10.4.3.1. Işığın yansımasını, su dalgalarında yansıma olayıyla ilişkilendirir.</p> <p>10.4.6.1. Işığın kırılmasını, su dalgalarında kırılma olayı ilişkilendirir.</p>

Tablo 1.2: (devam)

Ünite Adı	Sınıf Düzeyi	Kazanım
Dalga Mekanığı	12	12.3.1.1. Su dalgalarında kırınım olayının dalga boyu ve yarık genişliği ile ilişkisini belirler. 12.3.1.2. Su dalgalarında girişim olayını açıklar.

Tablo 1.2’de Fizik dersi öğretim programı sunulmuştur. 9. Sınıf kazanımları incelendiğinde 2 kazanım olduğu, 10. Sınıfta 7 kazanım, 11. Sınıfta hiç kazanım olmadığı ve 12. Sınıfta 2 kazanım olduğu görülmektedir.

Su konusunda Kimya dersi öğretim programında rastlanan kazanımlar Tablo 1.3’te verilmiştir.

Tablo 1.3: Kimya dersi kapsamında su ile ilgili kazanımlar.

Ünite Adı	Sınıf Düzeyi	Kazanım
Kimya Bilimi	9	9.1.4.2. Kimyasal maddelerin insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkilerini açıklar. a. Na, K, Fe, Ca, Mg, H ₂ O maddelerinin insan sağlığı ve çevre için önemine değinilir.
Maddenin Hâlleri	9	9.4.1.1. Maddenin farklı hâllerde olmasının canlılar ve çevre için önemini açıklar. a. Suyun fiziksel hâllerinin (katı, sıvı, gaz) farklı işlevler sağladığı vurgulanır. 9.4.3.2. Sıvılarda viskoziteyi etkileyen faktörleri açıklar. c. Farklı sıcaklıklarda su, gliserin ve zeytinyağının viskozite deneyleri yaptırılarak elde edilen sonuçların karşılaştırılması sağlanır. 9.4.3.4. Doğal olayları açıklamada sıvılar ve özellikleri ile ilgili kavramları kullanır.

Tablo 1.3: (devam)

Ünite Adı	Sınıf Düzeyi	Kazanım
Maddenin Hâlleri	9	<p>9.4.4.3. Saf maddelerin hâl değişim grafiklerini yorumlar.</p> <p>c. Saf suyun hâl değişim deneyi yaptırılarak grafiğinin çizdirilmesi sağlanır.</p> <p>9.5.1. Su ve Hayat</p> <p>9.5.1.1. Suyun varlıklarının önemini açıklar. Su kaynaklarının ve korunmasının önemi açıklanır.</p> <p>9.5.1.2. Su tasarrufuna ve su kaynaklarının korunmasına yönelik çözüm önerileri geliştirir. Suyu tasarruflu kullanmanın her vatandaşın ülkesine ve dünyaya karşı sorumluluğu/görevi olduğu vurgulanır.</p> <p>9.5.1.3. Suyun sertlik ve yumuşaklık özelliklerini açıklar.</p> <p>9.5.2. Çevre Kimyası</p> <p>9.5.2.1. Hava, su ve toprak kirliliğine sebep olan kimyasal kirleticileri açıklar.</p> <p>b. Su ve toprak kirleticiler olarak plastikler, deterjanlar, organik sıvılar, ağır metaller, piller ve endüstriyel atıklar üzerinde durulur.</p> <p>10.2.1.2. Çözünme sürecini moleküler düzeyde açıklar.</p> <p>c. Farklı maddelerin (sodyum klorür, etil alkol, karbon tetraklorür) suda çözünme deneyleri yaptırılır.</p> <p>ç. Farklı fiziksel hâldeki maddelerin suda çözünme süreçlerinin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılır.</p> <p>10.2.1.3. Çözünmüş madde oranını belirten ifadeleri yorumlar.</p> <p>c. Yaygın sulu çözeltilerde (çeşme suyu, deniz suyu, serum, kolonya, şekerli su) çözünenin kütlece ve/veya hacimce yüzde derişimlerine örnekler verilir.</p>
Doğa Ve Kimya		
Karışımlar	10	

Tablo 1.3: (devam)

Ünite Adı	Sınıf Düzeyi	Kazanım
Asitler, Bazlar Ve Tuzlar	10	<p>10.3.1.2. Maddelerin asitlik ve bazlık özelliklerini moleküler düzeyde açıklar.</p> <p>a. Asitler su ortamında H_3O^+ iyonu oluşturma, bazlar ise OH^- iyonu oluşturma özellikleriyle tanıtılarak basit örnekler verilir.</p> <p>b. Su ile etkileşerek asit/baz oluşturan CO_2, SO_2 ve N_2O_5 maddelerinin çözeltilerinin neden asit gibi davrandığı; NH_3 ve CaO maddelerinin çözeltilerinin de neden baz gibi davrandığı bu tepkimeler üzerinden açıklanır. Lewis asit-baz tanımına girilmez.</p>
Gazlar	11	<p>11.2.4.1. Gaz karışımlarının kısmi basınçlarını günlük hayattan örneklerle açıklar.</p> <p>Sıvıların doymuş buhar basınçları kısmi basınç kavramıyla ilişkilendirilerek su üzerinde toplanan gazlarla ilgili hesaplamalar yapılır.</p>
Sıvı Çözeltiler ve Çözünürlük	11	<p>11.2.5.1. Gazların sıkışma/genleşme sürecinde gerçek gaz ve ideal gaz kavramlarını karşılaştırır.</p> <p>c. Suyun farklı kristal yapılarını gösteren faz diyagramlarına girilmez.</p> <p>11.3.3.1. Çözeltilerin koligatif özellikleri ile derişimleri arasında ilişki kurar.</p> <p>c. Ters osmoz yöntemiyle su arıtımı hakkında kısaca bilgi verilir.</p> <p>ç. Saf suyun ve farklı derişimlerdeki sulu çözeltilerin kaynama noktası tayini deneyleri yaptırılır.</p>
Kimyasal Tepkime- lerde Denge	11	<p>11.6.3. Sulu Çözelti Dengeleri</p> <p>11.6.3.1. pH ve pOH kavramlarını suyun oto-iyonizasyonu üzerinden açıklar.</p> <p>11.6.3.3. Katyonların asitliğini ve anyonların bazlığını su ile etkileşimleri temelinde açıklar.</p>

Tablo 1.3: (devam)

Ünite Adı	Sınıf Düzeyi	Kazanım
Kimyasal Tepkime-lerde Denge	11	b. Asit gibi davranan katyonların ve baz gibi davranan anyonların su ile etkileşimleri üzerinde durulur. 11.6.3.9. Sulu ortamlarda çözünme-çökme dengelerini açıklar. 12.1.5.2. Kimyasal maddelerin elektroliz yöntemiyle elde edilmiş sürecini açıklar.
Kimya ve Elektrik	12	Suyun elektrolizi ile hidrojen ve oksijen eldesi deneyi yaptırılır.

Tablo 1.3'te Kimya dersi öğretim programı sunulmuştur. 9. Sınıf kazanımları incelendiğinde 11 kazanım olduğu, 10. Sınıfta 3 kazanım, 11. Sınıfta 7 kazanım olduğu ve 12. Sınıfta 1 kazanım olduğu görülmektedir.

Su konusunda Coğrafya dersi öğretim programında rastlanan kazanımlar Tablo 1.4'te verilmiştir.

Tablo 1.4: Coğrafya dersi kapsamında su ile ilgili kazanımlar.

Ünite Adı	Sınıf Düzeyi	Kazanım
Çevre ve Toplum	9	9.4.2. Doğal ortamda insan etkisiyle meydana gelen değişimleri sonuçları açısından değerlendirir. a) Örnek olaylardan hareketle insanın atmosfer, litosfer, hidrosfer ve biyosfer üzerindeki etkilerine yer verilir. 10.1.9. Yeryüzündeki su varlıklarını özelliklerine göre sınıflandırır.
Doğal Sistemler	10	10.1.10. Türkiye'deki su varlıklarının genel özelliklerini ve dağılımını açıklar. Su varlıklarının dağılımının harita üzerinden gösterilmesi sağlanır.

Tablo 1.4: (devam)

Ünite Adı	Sınıf Düzeyi	Kazanım
Doğal Sistemler	10	<p>10.1.11. Türkiye'deki su varlığını verimli kullanmanın ekonomik, sosyal ve kültürel etkilerini değerlendirir.</p> <p>a) Su kaynakları içinde denizlerimizin potansiyeli ve ülkemiz için önemi üzerinde durulur.</p> <p>b) Su kaynaklarımızın sürdürülebilir kullanımı için bireylere düşen sorumluluklara değinilir.</p>
Doğal Sistemler	11	<p>11.1.3. Madde döngüleri ve enerji akışını ekosistemin devamlılığı açısından analiz eder.</p> <p>a) Azot, karbon, su ve besin döngüleri ile enerji akışına yer verilir.</p> <p>b) İnsan faaliyetlerinin karbon, azot, oksijen ve su döngülerine olan etkileri örneklendirilir.</p> <p>11.1.4. Su ekosisteminin unsurlarını ve işleyişini açıklar.</p> <p>a) Su döngüsü ve dünyadaki su varlığının doğal sistemlerin işleyişi üzerindeki etkilerine değinilir.</p> <p>b) Ramsar Sözleşmesi'ne vurgu yapılır.</p> <p>c) Türkiye'deki sulak alanların endemik zenginliğinin önemi ve korunmasının gerekliliği üzerinde durulur.</p>
Beşerî Sistemler	12	<p>12.2.4. Ülkemizdeki işlevsel bölgeleri özelliklerine göre analiz eder.</p> <p>c) Türkiye İstatistik Kurumu, Karayolları Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Orman Genel Müdürlüklerine ait işlevsel bölge örneklerine yer verilir.</p>
Küresel Ortam: Bölgeler ve Ülkeler	12	<p>12.3.1. Kıtaların ve okyanusların konumsal önemindeki değişimi örneklerle açıklar.</p> <p>a) Tarihsel süreçte kıtaların ve okyanusların konumsal önemini etkileyen faktörlere ve değişimine yer verilir.</p> <p>12.3.11. Ülkeler arasında sorun oluşturan mekânsal unsurları günümüz çatışma alanlarıyla ilişkilendirir.</p>

Tablo 1.4'te Coğrafya dersi öğretim programı sunulmuştur. 9. Sınıf kazanımları incelendiğinde 2 kazanım olduğu, 10. Sınıfta 3 kazanım, 11. Sınıfta 2 kazanım olduğu ve 12. Sınıfta 3 kazanım olduğu görülmektedir.

Ortaöğretim programları incelendiğinde biyoloji dersi öğretim programında toplam 11 kazanım olduğu, fizik dersi öğretim programında toplam 11 kazanım olduğu, kimya dersi öğretim programında toplam 22 kazanım olduğu, coğrafya dersi öğretim programında toplam 10 kazanım olduğu görülmektedir. Doğa ve çevre konularının yoğun olarak yer aldığı biyoloji ve coğrafya derslerinde kazanım sayısının az olması dikkat çekici unsurlardandır.

2. YÖNTEM

Bu araştırma bir ölçek geliştirme çalışmasıdır. Bu nedenle bu bölümde ‘su okuryazarlığı ölçek geliştirme çalışmasında’ hangi aşamalardan geçildiği, araştırmanın evren ve örnekleme, araştırma yeri, veri toplama aracı ve analiz aşaması kısımlarından bahsedilmiştir.

2.1 Araştırma Modeli

Çalışmada, nicel araştırma desenlerinden tarama deseni kullanılmıştır. Tarama deseni diğer araştırma desenlerine göre daha büyük örneklemler üzerinde çalışma yapılmasına olanak sağlamakla birlikte katılımcıların görüş, tutum, ilgi, beceri gibi niteliklerini ortaya çıkaran bir desendir. Ayrıca tarama deseni örneklemden elde edilen bulgulara dayanarak daha geniş kitleler üzerinde genelleme yapma imkanı sunmaktadır (Büyüköztürk, Akgün, Karadeniz, Demirel ve Kılıç, 2018).

2.2 Araştırma Örnekleme

Araştırmaya pratiklik ve hız kazandırması açısından kolay ulaşılabilir durum örnekleme tercih edilmiştir. Kolay ulaşılabilir durum örnekleme amaçlı örnekleme yöntemlerindedir (Gök, Turan ve Oyman, 2011). Genellenebilir bir sonuçla testin geçerli ve güvenilirliğini ortaya çıkarmak amacıyla ölçekteki maddelerden her biri için en az 10 katılımcıya ulaşılması hedeflenmiştir ve bu doğrultuda 730 katılımcıya ulaşılmıştır.

Araştırmanın çalışma grubunu 2020-2021 eğitim öğretim yılında Balıkesir ilinde merkezde bulunan 9., 10., 11., 12. ve özel öğretim kurslarının mezun sınıf düzeylerinde öğrenim gören 730 ortaöğretim öğrencisi oluşturmaktadır. Kolay ulaşılabilir durum örneklemesine göre seçilen öğrencilerden 500 tanesi Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) örneklemini oluştururken, 230 öğrenci ise Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) örneklemini oluşturması için seçilmiştir.

2.2.1 AFA Örneklemine Ait Demografik Bilgiler

Literatür tarandığında faktör analizi için katılımcı sayısı hesaplanırken dikkat edilmesi gereken, ölçekte bulunan her bir madde için katılımcı sayısının 5 - 10 kişi aralığında olması gerektiğidir (Tabachnick ve Fidel, 2012). Örneklem büyüklüğü incelendiğinde 100 kişinin az olduğu, 200 kişinin orta, 300 kişinin iyi ve 500 kişinin çok iyi olduğu belirtilmiştir (Comrey ve Lee, 1992). Bu nedenle çalışmada 500 kişi üzerinden faktör analizi yürütülmüştür.

Katılım sağlayan AFA örneklemindeki öğrencilerin demografik bilgilerine ait cinsiyet, sınıf düzeyi ve öğrenim gördüğü okul bilgileri analiz edilmiş olup frekans ve yüzdelik değerleri Tablo 2.1’de gösterilmiştir.

Tablo 2.1: AFA örneklem grubunun özellikleri ve dağılımı.

Özellik		Frekans (N)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	305	61
	Erkek	195	39
Sınıf Düzeyi	9. Sınıf	98	19,6
	10. Sınıf	103	20,6
	11. Sınıf	130	26
	12. Sınıf	102	20,4
	Mezun	67	13,4
Öğrenim Gördüğü Veya Mezun Olduğu Okul	Anadolu Lisesi	307	61,4
	Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	82	16,4
	Sosyal Bilimler Lisesi	18	3,6
	Fen Lisesi	51	10,2
	İmam Hatip Lisesi	13	2,6
	Çok Programlı Anadolu Lisesi	14	2,8
	Diğer	15	3

Tablo 2.1 incelendiğinde katılımcıların %61’inin kadın, %39’unun ise erkek öğrencilerden oluştuğu görülmektedir. Ayrıca öğrencilerden %19,6’sının 9. Sınıf, %20,6’sının 10. Sınıf, %26’sının 11. Sınıf, %20,4’ünün 12. Sınıf ve %13,4’ünün mezun sınıfında bulunan öğrenciler olduğu anlaşılmaktadır. Çalışmaya katılım sağlayan öğrencilerin öğrenim gördükleri okul incelendiğinde ise %61,4’le en çok Anadolu Lisesi’nden öğrencinin katılım sağladığı, Sosyal Bilimler Lisesi’nden % 3,4 öğrenci olduğu, Fen Lisesi’nden % 10,2 öğrenci, İmam Hatip Lisesi’nden % 2,6 öğrenci, Çok Programlı Anadolu Lisesi’nden % 2,8 öğrenci ve diğer okullardan % 3 öğrenci olduğu görülmektedir.

2.2.2 DFA Örneklemine Ait Demografik Bilgiler

Literatürde DFA çalışmalarına ait veriler incelendiğinde analiz için uygun örneklem büyüklüğünün 200 olduğu görülmüştür (Boomsma ve Hoogland, 2001). Bu nedenle DFA

çalışmasında örneklem sayısı 230 olarak belirlenmiştir. Katılım sağlayan DFA örneklemindeki öğrencilerin demografik bilgilerine ait cinsiyet, sınıf düzeyi ve öğrenim gördüğü okul bilgileri analiz edilmiş olup frekans ve yüzdeler Tablo 2.2’de verilmiş ve yorumlanmıştır.

Tablo 2.2: DFA örneklem grubunun özellikleri ve dağılımı.

Özellik		Frekans (N)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	135	58,6
	Erkek	95	41,4
Sınıf Düzeyi	9. Sınıf	27	11,7
	10. Sınıf	30	13
	11. Sınıf	45	19,5
	12. Sınıf	75	32,6
	Mezun	53	23,2
Öğrenim Gördüğü Veya Mezun Olduğu Okul	Anadolu Lisesi	75	32,6
	Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	40	17,3
	Sosyal Bilimler Lisesi	30	13
	Fen Lisesi	37	16,1
	İmam Hatip Lisesi	25	10,8
	Çok Programlı Anadolu Lisesi	23	10,1
	Diğer		

Tablo 2.2 incelendiğinde katılımcıların %58,6’sının kadın, %41,4’ünün ise erkek öğrencilerden oluştuğu görülmektedir. Ayrıca öğrencilerden 27’sinin 9. Sınıf, 30’unun 10. Sınıf, 45’inin 11. Sınıf, 75’inin 12. Sınıf ve 53’ünün mezun sınıfında bulunan öğrenciler olduğu anlaşılmaktadır. Çalışmaya katılım sağlayan öğrencilerin öğrenim gördükleri okul incelendiğinde ise 75’le en çok Anadolu Lisesi’nden öğrencinin katılım sağladığı, Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi’nden 40 öğrenci, Sosyal Bilimler Lisesi’nden 30 öğrenci olduğu, Fen Lisesi’nden 37 öğrenci, İmam Hatip Lisesi’nden 25 öğrenci, Çok Programlı Anadolu Lisesi’nden 23 öğrenci olduğu görülmektedir.

2.3 Araştırmanın Problem Durumu, Varsayımlar ve Sayıtlar

Bu bölümde araştırmanın ana problemine, alt problemlerine, varsayımlarına ve sayıtlarına değinilmiştir.

2.3.1 Araştırmanın Ana Problemi ve Alt Problemleri

Araştırmanın amacı, ortaöğretim öğrencilerinin su okuryazarlık düzeylerini tespit edebilmek için geçerli ve güvenilir bir su okuryazarlığı ölçeği geliştirilmesidir. Bu amaçla araştırmanın ana problemi aşağıdaki gibidir:

- Su Okuryazarlığı Ölçeği geçerli ve güvenilir midir?

Alt Problemler;

1. Su Okuryazarlığı Ölçeği kapsam geçerliliği açısından yeterli geçerlilik düzeyinde midir?
2. Su Okuryazarlığı Ölçeği yapı geçerliliği açısından yeterli geçerlilik düzeyinde midir?
3. Su Okuryazarlığı Ölçeği'nin güvenilirlik düzeyi yeterli midir?

2.3.2 Araştırma Varsayımları

Yapılan araştırma aşağıda sunulan varsayımlar temel alınarak yürütülmüştür.

1. Araştırmaya katılan ortaöğretim öğrencileri ölçek sorularını cevaplarırken samimi ve objektiftir.
2. Araştırmaya uzman görüşlerini bildiren uzmanların görüşlerini yeterli düzeydedir.

2.3.3 Araştırmanın Sınırlılıkları

Yapılan araştırma açısından sahip olunan sınırlılıklar aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir.

1. Çalışma 2020 – 2021 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.
2. Çalışma Balıkesir ilinde öğrenim göre 9., 10., 11., 12. Sınıf ve özel öğretim kurslarının mezun sınıf düzeylerinde öğrenim gören öğrencilerle sınırlıdır.
3. Yapılan araştırmanın veri toplama aracı, çalışmayı yürüten araştırmacıların hazırlamış oldukları su okuryazarlığı ölçeğiyle sınırlıdır.
4. Çalışma katılım sağlayan 730 öğrenci ile sınırlıdır.

2.3.4 Araştırmanın Tanımları

Çevre: Canlıların sıkı bağlarla bağlandığı ve hem etkileyip hem de etkilendikleri doğal ortamlarına çevre denir (Atasoy, 2006).

Çevre Okuryazarlığı: Roth, çevre okuryazarlığı terimini çevre sorunlarını anlamak, farkında olmak ve bunları davranışa dönüştürebilmek olarak tanımlamıştır (Roth, 1992).

Kuraklık: Yağışların olması gereken miktarın altında seyretmesi durumunda arazilerin bu durumdan olumsuz etkilenmesi ile hidrolojik kaynakların kötüleşmesine neden olan olay kuraklık olarak adlandırılmaktadır (Sırdaş ve Şen,2003).

Su Okuryazarlığı: Su okuryazarlığı, insanların su ve su ile ilgili konularda temel bilgiye sahip olmaları, suyun sürekli kullanımını, idaresini, yaşam adına önemini ve ihtiyacını anlamaları, bu alandaki bilgilerden yararlanarak meydana gelen sorunlara çözüm bulabilmeleri olarak tanımlanabilir (TÜBİTAK, 2020).

Su Ayak İzi: Su ayak izi, üreticinin ve tüketicinin harcadığı direk ve endirek suyun tatlı su kullanımını belirten ibaredir (WWF, 2014).

Ölçek: Kişiler arasındaki farklılıkları ya da aynı kişilerin durum farklılaşınca verdikleri tepkilerin değişkenliğini ölçmek amacıyla kullanılan sistemdir (Anastasi, 1982).

2.4 Veri Toplama Aracı

Ortaöğretim öğrencilerinin su bilgisi ve su davranışlarının ölçüldüğü bir su okuryazarlığı ölçme aracına rastlanmamış olması su okuryazarlığının su bilgisi ve su davranışları alt boyutlarına dayalı bir su okuryazarlığı ölçeği oluşturulması ihtiyacını göstermiştir. Bu nedenle araştırmanın bu bölümünde, veri toplama aracı olarak oluşturulan su okuryazarlığı ölçek formunun geliştirilmesi aşamasına yer verilmiştir.

Araştırmacıların, bir konu hakkında inceleme yapmak istediklerinde geçerli ve güvenilir olan bir ölçme aracına ihtiyaçları oluşur (Yurdabakan ve Çüm, 2017). Böyle bir durumda daha önceden geliştirilmiş ölçekleri kullanabilirler veya yeni bir ölçek geliştirmeye ihtiyaç duyabilirler. Ölçekler, kişiler arasındaki farklılıkları ya da aynı kişilerin durum farklılaşınca verdikleri tepkilerin değişkenliğini ölçmek amacıyla kullanılmaktadır (Anastasi, 1982). Bu nedenle DeVellis (2003)'e göre ölçme, araştırmacıların farklı konularda bilgi sahibi olmasını sağlayan yöntem olduğundan bilimin temel işlevi olarak ifade edilmiştir. Tezbaşaran (2008), belirli tekniklere göre hazırlanan test maddelerine verdikleri yanıtlara göre, kişilerin ölçülen özellik bakımından konumunu belirlemenin ölçmenin temel faaliyeti olduğunu düşünmektedir.

Hazırlanan ölçek belirli standartlarda geliştirilmiş olursa bilim camiası tarafından kabul edilebilir. Rastgele hazırlanan ölçekler bilimsel çalışmalarda kullanmaya uygun kabul edilmez (Edenborough, 1999).

Bazı araştırmacılar bu standartları farklı adımlarda incelemiştir. Örneğin; Turgut (1978) ölçek geliştirme sürecini 16 adımda, Crocker ve Algina (1986) 10 aşamada, Rust ve Golombok (1997) bu aşamaları 9 maddede, Murphy ve Davidshofer (2005) 3 basamakta, Tezbaşaran (2008) 3 başlıkta, Coaley (2010) ve Cohen ve Swerdlik (2010) 8 basamakta, Erkuş (2012) 11 maddede ve son olarak Çüm (2013) yapılan araştırmaları inceleyerek 12 maddede toplamıştır.

Bu çalışmada da ölçek maddeleri oluşturulurken literatürdeki su okuryazarlığı ve çevre okuryazarlığı ölçek maddeleri incelenerek madde havuzu oluşturulmuştur. Devellis (2003)'in Ölçek Geliştirme Kılavuzu kitabından ve Tezbaşaran (2008)'in Likert Tipi Ölçek Hazırlama Kılavuzu kitabından faydalanılarak ölçek geliştirme aşamaları oluşturulmuştur.

- 1. Ölçeğin Geliştirilme Amacına Karar Verilmesi:** Ölçeğin geliştirilmesinde ilk adım olarak geliştirilen ölçeğin hangi amaca hizmet edeceği belirlenmelidir. Bu esnada ölçeğin benzer amaca hizmet eden daha önceden oluşturulmuş ölçeklerle benzer ve farklı yönleri belirlenmelidir. Bu konuda yapılacak yeni bir ölçeğe gereksinim olup olmadığına karar verilmelidir. Ayrıca geliştirilen ölçeğin hangi katılımcılara uygulanabileceği ve elde edilen cevapların nasıl yorumlanacağı konusunun araştırmacı tarafından belirlenmesi gerekmektedir (Yurdabakan ve Çüm, 2017).
- 2. Ölçek Geliştirme Tekniğine Karar Aşaması:** Bu aşamada araştırmacı hangi ölçek geliştirme tekniğini kullanacağını belirlemelidir. Ölçek geliştirme teknikleri arasında bazı teknikler öne çıkmaktadır. Bunlar; Likert Tipi Ölçekleme Tekniği, Thurstone Eşit Görünümlü Aralıklar Ölçeği ve Osgood Anlamsal Farklılıklar Ölçeği olarak sıralanabilir (Cohen ve Swerdlik, 2010). Tezbaşaran (2008)'e göre Likert Tipi Ölçekleme Tekniği, ölçek geliştirmede diğer tekniklerden daha ekonomiktir. Bu nedenle de çalışmalarda sıklıkla kullanılan Likert Tipi Ölçekleme Tekniği bu araştırmada tercih edilmiştir (DeVellis, 2003). Ölçeğin maddeleri; 1- Kesinlikle Katılmıyorum, 2- Katılmıyorum, 3- Kararsızım, 4- Katılıyorum, 5- Kesinlikle

Katılıyorum şeklinde Likert tipinde derecelendirilmiştir. Katılımcı, Kesinlikle Katılıyorum tepkisini verdiğinde konuyla ilişkili olumlu tutum içerisinde olduğu ve ölçekten en yüksek puanı alacağı anlaşılır. Aynı şekilde eğer katılımcı, Tamamen Katılmıyorum tepkisini verirse bu konuyla ilgili olumsuz tutum içinde olduğunu ve en düşük puanı alacağını göstermektedir (Tezbaşaran, 2008).

3. Madde Türünün Belirlenmesi ve Madde Üretimi: Araştırmacı bu adımda hangi madde türünü ölçekte kullanacağına karar vermelidir. Madde türleri kendi içinde çoktan seçmeli maddeler, açık uçlu maddeler, dereceleme türü maddeler ve eşleştirmeli maddeler olarak sıralanabilir. Bu çalışmada dereceleme türü maddeler kullanılacağı belirlenmiştir. Her bir ölçek maddesindeki ifadeler açık olmalı, oluşturulacak olan ölçeğin içeriğini yansıtmalı, uzun olmamalı ve katılımcıyı iki seçenek arasında bırakmamalıdır (DeVellis, 2003). Ölçek maddeleri oluşturulurken ön deneme sonrasında yeterli güvenirlikte ve geçerlikte olmayan maddelerin ölçekten çıkarılma olasılığı düşünülerek madde sayısının ölçekte kullanılması düşünülen sayıdan daha fazla hazırlanmış olması gerekir (Tezbaşaran, 2008). Böylece ölçekteki fazla madde sayısı arasından ölçeğe en uygun olan maddelerin seçimi de kolaylaşacaktır. Ayrıca ölçek maddelerinde olumlu ve olumsuz ifadelerin bir arada olması katılımcının kabul etme ve olumlu cevap verme eğilimini ortadan kaldırabilir (DeVellis, 2003).

4. Madde Havuzunun Uzmanlar Tarafından İncelenmesi: Bu basamakta araştırmacı, konunun uzmanı olan kişilerden ölçeği değerlendirmesini isteyebilir (Cohen ve Swerdlik, 2010). Çalışmada alan uzmanlarından oluşan 6 uzmana oluşturulan ölçek maddeleri elektronik ortamdan gönderilmiş ve incelemeleri istenmiştir. Uzman grubunu 3 biyoloji eğitimcisi, 2 fen bilgisi eğitimcisi ve 1 biyoloji öğretmeni oluşturmaktadır. Uzmanlardan ölçek maddelerinin her birini ‘Uygun’, ‘Düzeltilmeli’ ve ‘Uygun Değil’ ifadelerine göre değerlendirmeleri istenmiştir. Uzmanların eklemek istediklerini ifade edebilmeleri için her madde sonuna ‘Uzman Önerisi’ seçeneği de eklenmiştir.

5. Ölçeğin Yönergesinin Yazılması: Hazırlanan yönerge kısa ve katılımcılar tarafından anlaşılır olmalıdır. Genel olarak yönerge, ölçeğin amacı, ölçekteki madde sayısı, cevaplama yöntemi ve ne kadar süreceğine dair bilgiler içermelidir (DeVellis,

2003). Ayrıca yönergede katılımcının ismini belirtip belirtmemesi gerektiği de yazılmalıdır (Tezbaşaran, 2008).

- 6. Ön Deneme Uygulamasının Yapılması:** Ölçekte yer alacak maddelerin hangilerinin ölçülmek istenen durumu ölçtüğü, hangilerinin bu konuda yetersiz kaldığı ve düzeltilmesi gerektiği yapılan ön deneme uygulama sonucunda belirlenir. Deneme örnekleme hedeflenen örneklem sayısını temsil edecek çeşitlilikte ve küçük bir grup üzerinde yürütülür (Tezbaşaran, 2008). Ön deneme uygulaması yapılarak maddelerin herkesçe aynı algılanıp algılanmadığı, okunurluğu, cevaplama süresinin ne kadar olacağı tespit edilebilir (DeVellis, 2003). Bu nedenle ön deneme uygulaması yapılması, hazırlanan ölçeğin son halinin belirlenmesinde önemli bir aşamadır.
- 7. Maddelerin Ölçek Geliştirme Örnekleme Uygulanması:** Örnekleme yer alan katılımcı sayısı faktör analizi ve güvenirlik analizlerinin yapılabilmesi için yeterli sayıda olmalıdır. Ölçeği yanıtlayan katılımcılar eşit şartlar altında olmalı ve her katılımcıya eşit süre verilmelidir (Tezbaşaran, 2008). Maddeler ölçek geliştirme örnekleme uygulanırken ulaşılabilen maksimum katılımcı üzerinde çalışma yapılmalıdır (Rust ve Golombok, 1997). Ölçek uygulandığı esnada katılımcılara ölçeğin gönüllülük esasına dayandığı, cevaplamak zorunda olmadıkları açıklanmalıdır. Böylece zorunlu cevaplama durumunda katılımcının gönülsüz ve rastgele cevaplar vermesinden kaçınılmış olacaktır. Ayrıca katılımcıya kimliğinin gizli tutulacağı konusunda güvence verilmelidir. Bu sayede katılımcıların gönüllü olarak ölçeğe katılması sağlanabilir (Tezbaşaran, 2008).
- 8. Maddelerin Değerlendirilmesi:** Güvenilir ve geçerli bir ölçek hazırlaması hedeflendiğinden elde edilen veriler bu basamakta incelenir. Maddelerin güvenirlik ve geçerlik analizleri yapılmıştır Her katılımcının maddelere verdiği cevaplar 1'den 5'doğru puanlanır. Burada 1 puan en olumsuz tutumun derecesini, 3 puan kararsızlığı, 5 puan ise en olumlu tutum derecesini ifade eder. Böylece her katılımcının verdiği cevapların puanları toplanır ve katılımcıların ölçek puanı oluşturulmuş olur (Tezbaşaran, 2008).
- 9. İstatiksel Yöntemlerle Ölçeğin Son Halinin Verilmesi:** Bu adımda ölçeğin faktör yapısını belirlemek için faktör analizinin yapılmasına karar verilmiştir. Ölçekte yer

alan ölçülmek istenen özelliği ölçmekte yetersiz kalan maddeleri çıkartmak veya düzeltmek için madde analizi yapılmıştır. Bir maddeyi değerlendirirken elde edilen istatistiksel ölçülerden madde standart sapması, madde güvenilirlik katsayısı gibi ölçüler ayrı olarak değil, birlikte değerlendirilmelidir (Özgüven, 2011).

2.5 Verilerin Analizi

Ölçeğin Geçerlik Analizleri: Ölçek maddelerinin kapsam geçerlik oranı, kapsam geçerlik indeksi ve faktör analizleri uzman kabullerine göre yapılmıştır (Tezbaşaran, 2008).

Kapsam Geçerliği Oranı (KGO): Uzmanların değerlendirme yapabilmeleri için Lawshe Tekniğine göre üçlü derecelendirme formu hazırlanmıştır (Lawshe, 1975). Bu teknikte uzmanlardan üretilen maddeleri incelemeleri ve maddelerin ölçülecek özelliği yansıtmadığı, hedef kitle tarafından kolay anlaşılabilirliği ve maddelerin hedef kitleye uygunluğu incelenip bu doğrultuda uygun, düzeltilmeli ve uygun değil şeklindeki formu doldurmaları istenmiştir. Uzmanların tamamının geri dönüş sağlamanın ardından KGO hesaplanabilir. Hesaplama yapılırken uzmanların her maddeye verdikleri cevapların frekansı alınmalıdır ve her madde için KGO hesaplanmalıdır. Her bir madde için uygun cevabını veren uzman sayısı, ilk olarak toplam uzman sayısının yarısına bölünüp bir eksiğinin alınmasıyla KGO hesaplanabilir. Eğer hesaplanan değer sıfır veya sıfırdan küçük bir değerdeseyse o madde ölçekten çıkarılmalıdır (Ayre ve Scally, 2014). Ardından Lawshe (1975)'e göre sıfırdan büyük her madde için $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde kapsam geçerlik ölçütü hesaplanmalıdır. KGÖ değeri ölçek maddelerinin uygun veya uygun olmadığına karar verilmesi konusunda kaç uzmanın uygun onayını vermesi gerektiğini gösterir ve bu sayı uzman sayısına göre değişiklik gösterir. 6 kişilik uzman grubunda bu sayı 1,00 dir (Ek-A). Yani tüm uzmanlar oluşturulan madde için uygun yanıtını vermelidir.

Kapsam Geçerlik İndeksi (KGİ): KGO'nun hesaplanmasının ardından hangi maddelerin ölçeğe dahil edileceği belirlendikten sonra, seçilen test maddeleri için KGİ değeri hesaplanır. Dolayısıyla KGİ değeri, ölçek için seçilen maddelerin KGO sonuçlarının ortalaması alınarak hesaplanabilir. Elde edilen sonucun 0.67'den yüksek olması gerekmektedir. Ölçeğin birden fazla boyutu varsa her bir boyut için KGİ değeri ayrı olarak hesaplanmalıdır (Yurdugül, 2005).

Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA): Araştırmada ölçeğin yapı geçerliliğini belirlemek ve ölçülen maddelerin en uygun faktör sayısını belirlemek amacıyla Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılmıştır. AFA, değişkenlerin birbiriyle ilişkisinden yola çıkarak faktör bulmayı amaçlayan bir yöntemdir. Verilerin açımlayıcı faktör analizine uygunluğunu belirlemek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Barlett küresellik testi örneklem sayısının yeterliliği açısından incelenmiştir. Barlett küresellik testi için $p < 0,05$ kabul edilmiştir (Büyüköztürk, 2011). Analiz için veriler SPSS 24 programına işlenmiştir.

Açımlayıcı faktör analizinde, maddenin ölçekte kalabilmesi için bir faktör altında kalıp belirli bir yapıyı ölçmesi ve 0,30 faktör yük değerinin üstünde olması gerekmektedir (Can, 2014). Analiz yapılırken bir faktörle yüksek seviyede ilişkili olan maddeler bir araya toplanmaya çalışılmalıdır ve analizde ele alınacak maddeler için öz değerinin bir veya birden fazla olmasına dikkat edilmelidir (Büyüköztürk, 2011). Analizde eğer bir faktörün birden fazla faktörle ilişkisi olduğu tespit edilirse bu maddeler çakışan (binişik) maddeler olarak ifade edilir ve birden fazla yapıyı ölçtükleri için bu maddeler analizden çıkarılmalıdır. Maddeler arasında binişiklik olmaması için madde faktör yüklerinin arasında en az 0,10 fark olması gerekmektedir (Can, 2014).

AFA analizi sonucunda iki faktörlü yapı ortaya çıkmıştır ve maddelerin kendi faktör grupları altına yüklendiği görülmüştür. Faktörler belirlenirken su bilgisi ve su davranışı boyutları için maddelerin özdeğeri 1 kabul edilmiştir (Can, 2014).

Comrey ve Lee (1992), analiz yapılırken her bir madde için gözlem sayısının 5 ile 10 kişi arasında olması gerektiğini ve önerilen örneklem büyüklüğünün en az 300 kişi olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu nedenle AFA örneklem grubu 500 kişi olarak seçilmiştir. Faktör analizi yapılırken, faktör çıkartma yöntemi olarak temel bileşenler analizi tercih edilmiştir. Analizde, maddelerin belirli faktördeki en yüksek yükünü bulmak ve faktör yapısını daha iyi yorumlayabilmek için faktör döndürmesi yapılmalıdır (Yong ve Pearce, 2013). Döndürme yapılırken Direct Oblimin ve Promax eğik döndürme yöntemlerindedir. Yapıyı basitleştirmeyi hedefleyen bu iki yöntem türünden Promax büyük ve karmaşık veri gruplarında daha çok etki gösterdiğinden analizde Direct Oblimin yöntemi tercih edilmiştir (Büyüköztürk, 2011). Maddeler arasında kayıp veri bulunmamaktadır.

Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA): Daha önceden yapılan analizlerle belirlenmiş yapının geçerliliğini ve güvenilirliğini doğrulamak için doğrulayıcı faktör analizi yapılmaktadır (Şimşek, 2006). AFA sonucu elde edilen su okuryazarlığı ölçeğinin güvenilirliğini ve yapı geçerliliğini doğrulamak için Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yapılmıştır. Bu aşamada AFA’da elde edilen 2 faktörden oluşan 28 maddelik ölçek AFA için seçilen örneklem grubu dışındaki 230 ortaöğretim öğrencisine DFA için uygulanmıştır. Elde edilen veriler Doğrulayıcı Faktör Analizi’nin yürütülebilmesi için Amos 21 programına aktarılmıştır.

Cronbach Alpha: Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı, test puanlarının kendi arasındaki iç tutarlılığını tespit etmek amacıyla kullanılır. Hesaplanan Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısının 0,70 ve daha yüksek olarak bulunması test puanlarının güvenilir kabul edildiğinin göstergesidir (Büyüköztürk, 2011). Hazırlanan maddeler için madde toplam korelasyon katsayısı 0,30’dan yüksek olmalıdır (Can, 2014). Ölçeğin genel güvenilirlik hesaplamasına ait güvenilirlikleri hesaplanmıştır.

Ölçekten elde edilen maddeler değerlendirilirken likert tipi ölçek kullanıldığından derecelendirme aralıkları eşit kabul edilmiştir. Puan aralığı kat sayısının belirlenmesi amacıyla ölçek maddelerinden alınabilecek en yüksek değer olan 5 değerinden en düşük ölçek puan değeri olan 1 çıkarılmıştır. Bulunan değer toplam derece sayısına bölünerek aritmetik ortalama sonucunda puan aralığı kat sayısı hesaplanmıştır (Büyüköztürk, 2010; Erkuş, 2012). Hazırlanan Su Okuryazarlığı Ölçeğinde “Kesinlikle Katılmıyorum” yanıtını verenler 1 puan, “Katılmıyorum” yanıtını verenler 2 puan, “Kararsızım” yanıtını verenler 3 puan, “Katılıyorum” yanıtını verenler 4 puan, “Kesinlikle Katılıyorum” yanıtını verenler 5 puan alacak şekilde değerlendirme yapılmıştır. Tablo 2.3’te değerlendirme aralıkları verilmiştir.

Tablo 2.3: Ölçek puanları değerlendirme aralıkları.

İfadeler	Değer	Sınırlar
Kesinlikle Katılmıyorum	1	1,00 – 1,80
Katılmıyorum	2	1,81 – 2,60
Kararsızım	3	2,61 – 3,40
Katılıyorum	4	3,41 – 4,20
Kesinlikle Katılıyorum	5	4,21 – 5,00

3. BULGULAR

Bu tez, çevre eğitimi alanında bir Su Okuryazarlığı Ölçeği geliştirilmesi amacıyla ortaya koyulmuştur. Bu kısımda su okuryazarlığı ölçek geliştirme çalışmasının analizi sonucu elde edilen bulgulardan bahsedilmiştir.

3.1 Uzman Görüşlerine Yönelik Bulgular

6 kişiden oluşan uzman grubunun bazı özellikleri Tablo 3.1 de gösterilmiştir.

Tablo 3.1: Uzman grubunun özellikleri.

Branş	Sayı
Biyoloji Eğitimi	3
Fen Bilgisi Eğitimi	2
Biyoloji Öğretmeni	1

Uzman grubu 6 kişiden oluşmaktadır ve uzmanlardan 3ü biyoloji eğitimi, 2'si fen bilgisi eğitimi ve 1'i biyoloji öğretmenliği alanlarındadır.

İlk hazırlanan taslak madde havuzunda olan maddeler ve uzman görüşleri ardından hazırlanan maddelerin dağılımları Tablo 3.2' de verilmektedir.

Tablo 3.2: Madde havuzunun uzman görüşlerinin ardından dağılımı.

İlk Madde No	Uygun	Düzeltilmeli	Uygun Değil	Yeni Madde No
1.	5	1		1
2.	4	2		
3.	6			2
4.	5	1		3
5.	6			4
6.	3	3		
7.	4	2		
8.	6			5
9.	3	3		
10.	3	3		
11.	4	2		
12.	6			6
13.	5	1		7
14.	6			8
15.	5	1		9

Tablo 3.2: (devam)

İlk Madde No	Uygun	Düzeltilmeli	Uygun Değil	Yeni Madde No
16.	4	2		
17.	6			10
18.	4	2		
19.	5	1		11
20.	5	1		12
21.	5	1		13
22.	5	1		14
23.	5	1		15
24.	5		1	16
25.	6			17
26.	6			18
27.	6			19
28.	6			20
29.	6			21
30.	6			22
31.	5	1		23
32.	4	2		
33.	4	2		
34.	6			24
35.	6			25
36.	6			26
37.	6			27
38.	6			28
39.	5	1		29
40.	4	2		
41.	5	1		30
42.	5	1		31
43.	6			32
44.	6			33
45.	6			34
46.	6			35
47.	3	3		
48.	4	2		
49.	6			36
50.	5	1		37
51.	6			38
52.	6			39
53.	6			40
54.	6			41
55.	5	1		42
56.	6			43
57.	6			44
58.	6			45
59.	6			46
60.	6			47
61.	6			48
62.	6			49

Tablo 3.2: (devam)

İlk Madde No	Uygun	Düzeltilmeli	Uygun Değil	Yeni Madde No
63.	6			50
64.	5	1		51
65.	5	1		52
66.	6			53
67.	4	2		
68.	6			54
69.	6			55
70.	6			56
71.	4	2		
72.	5	1		57
73.	6			58
74.	6			59
75.	6			60
76.	5	1		61
77.	6			62
78.	6			63
79.	6			64
80.	3	2		
81.	6			65
82.	5	1		66
83.	5	1		67
84.	6			68
85.	4	2		

Uzman görüşlerinin ardından 2,6,7,9,10,11,16,18,32,33,40,47,48,67,71,74,80 ve 85. Maddeler taslak madde havuzundan çıkarılmıştır. 31.madde uzman görüşleri sonucunda yazım yanlışı olduğu için düzeltilmiştir. ‘Azot ve fosfor bileşiklerinin suya karışmaları nedeniye bazı canlı türlerinin ölümleri artmaktadır.’ İfadesindeki ‘nedeniye’ kelimesindeki yazım yanlışı düzeltilerek ‘Azot ve fosfor bileşiklerinin suya karışmaları nedeniyle bazı canlı türlerinin ölümleri artmaktadır.’ şeklindedir. 85 maddeden oluşan taslak madde havuzu uzman görüşlerinden sonra 68 maddeye düşmüştür. Madde çıkarma işleminin ardından yeni madde numaraları Tablo 3.3’te gösterilmiştir.

3.2 Su Okuryazarlığı Ölçeğinin Geçerliliğine Yönelik Bulgular

3.2.1 Kapsam Geçerliliğine Yönelik Bulgular

Oluşturulan maddelerin ölçülecek özelliği yansıtıp yansıtmadığı, hedef kitle tarafından kolay anlaşılabilirliği ve maddelerin hedef kitleye uygunluğunun incelenmesi açısından kapsam geçerliliğinden faydalanılmaktadır. Bu bölümde ‘Su Okuryazarlığı Ölçeği kapsam

geçerliliği açısından yeterli geçerlik düzeyinde midir?’ alt problemine yanıt bulunması hedeflenmiştir. Bu bağlamda 68 maddeden oluşan taslak formu belirlenen 6 uzmana görüşlerini belirtmeleri amacıyla sunulmuştur.

Taslak ölçek maddelerinin Kapsam Geçerlik Oranı (KGO) Analizleri Tablo3.3’te gösterilmiştir.

Tablo 3.3: Taslak ölçek maddelerinin Kapsam Geçerlik Oranı (KGO) analizleri.

İlk Madde No	Uygun	Düzeltilmeli	Uygun Değil	Kapsam Geçerlilik Oranı (KGO)	Yeni Madde No
1.	5	1		0,66	
2.	6			1,00	1
3.	5	1		0,66	
4.	6			1,00	2
5.	6			1,00	3
6.	6			1,00	4
7.	5	1		0,66	
8.	6			1,00	6
9.	5	1		0,66	
10.	6			1,00	7
11.	5	1		0,66	
12.	5	1		0,66	
13.	5	1		0,66	
14.	5	1		0,66	
15.	5	1		0,66	
16.	5		1	0,66	
17.	6			1,00	8
18.	6			1,00	9
19.	6			1,00	10
20.	6			1,00	11
21.	6			1,00	12
22.	6			1,00	13
23.	6			1,00	14
24.	6			1,00	15
25.	6			1,00	16
26.	6			1,00	17
27.	6			1,00	18
28.	6			1,00	19
29.	5	1		0,66	
30.	5	1		0,66	
31.	5	1		0,66	
32.	6			1,00	20
33.	6			1,00	21

Tablo 3.3: (devam)

İlk Madde No	Uygun	Düzeltilmeli	Uygun Değil	Kapsam Geçerlilik Oranı (KGO)	Yeni Madde No
34.	6			1,00	22
35.	6			1,00	23
36.	6			1,00	24
37.	5	1		0,66	
38.	6			1,00	25
39.	6			1,00	26
40.	6			1,00	27
41.	6			1,00	28
42.	5	1		0,66	
43.	6			1,00	29
44.	6			1,00	30
45.	6			1,00	31
46.	6			1,00	32
47.	6			1,00	33
48.	6			1,00	34
49.	6			1,00	35
50.	6			1,00	36
51.	5	1		0,66	
52.	5	1		0,66	
53.	6			1,00	37
54.	6			1,00	38
55.	6			1,00	39
56.	6			1,00	40
57.	5	1		0,66	
58.	6			1,00	41
59.	6			1,00	42
60.	6			1,00	43
61.	5	1		0,66	
62.	6			1,00	44
63.	6			1,00	45
64.	6			1,00	46
65.	6			1,00	47
66.	5	1		0,66	
67.	5	1		0,66	
68.	5	1		0,66	

*KGO değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) olması için her bir madde hesaplanmıştır ve 6 uzman için bu değer 1,00'dır.

6 uzman için yukarıdaki tablo incelendiğinde KGO analizleri sonucu anlamlılık düzeyi en az 1,00'dır ($p<0,05$). Bu nedenle tabloda 1,00'ın altında değer alan maddeler madde

havuzundan çıkarılmalıdır (Lawshe, 1975). Dolayısıyla, 1,3,7,9,11,12,13,14,15,16,29,30,31,37,42,51,52,57,61,66,67 ve 68. maddeler madde havuzundan çıkarılmıştır. Böylece madde havuzunda 47 madde kalmıştır.

Taslak ölçek maddelerinin ve alt boyutlarının Kapsam Geçerlik İndeksi (KGİ) Tablo3.4'te gösterilmiştir.

Tablo 3.4: Taslak ölçek maddelerinin ve alt boyutlarının Kapsam Geçerlik İndeksi (KGİ).

Madde	Kapsam Geçerlik Oranı	Kapsam Geçerlik İndeksi	Karar
1.	1,00	1,00	Kabul
2.	1,00	1,00	Kabul
3.	1,00	1,00	Kabul
4.	1,00	1,00	Kabul
5.	1,00	1,00	Kabul
6.	1,00	1,00	Kabul
7.	1,00	1,00	Kabul
8.	1,00	1,00	Kabul
9.	1,00	1,00	Kabul
10.	1,00	1,00	Kabul
11.	1,00	1,00	Kabul
12.	1,00	1,00	Kabul
13.	1,00	1,00	Kabul
14.	1,00	1,00	Kabul
15.	1,00	1,00	Kabul
16.	1,00	1,00	Kabul
17.	1,00	1,00	Kabul
18.	1,00	1,00	Kabul
19.	1,00	1,00	Kabul
20.	1,00	1,00	Kabul
21.	1,00	1,00	Kabul
22.	1,00	1,00	Kabul
23.	1,00	1,00	Kabul
24.	1,00	1,00	Kabul
25.	1,00	1,00	Kabul
26.	1,00	1,00	Kabul
27.	1,00	1,00	Kabul
28.	1,00	1,00	Kabul
29.	1,00	1,00	Kabul
30.	1,00	1,00	Kabul
31.	1,00	1,00	Kabul
32.	1,00	1,00	Kabul
33.	1,00	1,00	Kabul
34.	1,00	1,00	Kabul
35.	1,00	1,00	Kabul

Tablo 3.4: (devam)

Madde	Kapsam Geçerlik Oranı	Kapsam Geçerlik İndeksi	Karar
36.	1,00	1,00	Kabul
37.	1,00	1,00	Kabul
38.	1,00	1,00	Kabul
39.	1,00	1,00	Kabul
40.	1,00	1,00	Kabul
41.	1,00	1,00	Kabul
42.	1,00	1,00	Kabul
43.	1,00	1,00	Kabul
44.	1,00	1,00	Kabul
45.	1,00	1,00	Kabul
46.	1,00	1,00	Kabul
47.	1,00	1,00	Kabul

KGİ değeri, ölçek için seçilen maddelerin KGO sonuçlarının ortalaması alınarak hesaplanabilir. Elde edilen sonucun 0.67'den yüksek olması gerekmektedir (Yurdugül, 2005). Bu nedenle KGİ değeri tüm ölçekte $KGİ=1,00>0,67$ olduğundan ölçek istatistiksel olarak anlamlı olarak bulunur.

Alanında uzman kişilerin görüşlerinin ardından, hazırlanan madde havuzundaki 85 madde 47 maddeye düşürülmüştür. Madde havuzundaki maddelerin uzman görüşleri sonrasında uygulanan anket şekli Ek 4'te verilmiştir.

3.2.2 Yapı Geçerliğine Yönelik Bulgular

Taslak Su Okuryazarlığı ölçeğinin yanıt yüzdelerine göre dağılımı Tablo 3.5'te verilmiştir.

Tablo 3.5: Taslak su okuryazarlığı ölçeğinin yanıt yüzdelerine göre dağılımı.

No	Madde	Kesinlikle Katılmıyorum (%)	Katılmıyorum (%)	Kararsızım (%)	Katılıyorum (%)	Kesinlikle Katılıyorum (%)
1.	Bitkiler, suda çözülmüş mineralleri topraktan su ile alır.	5,6	3,2	9,6	36,1	45,5
2.	Su, metabolizma sonucu ortaya çıkan zararlı atıkların vücuttan atılmasında aktif rol oynar.	3,3	3,5	7	26,5	59,8

Tablo 3.5: (devam)

No	Madde	Kesinlikle Katılmıyorum (%)	Katılmıyorum (%)	Kararsızım (%)	Katılıyorum (%)	Kesinlikle Katılıyorum (%)
3.	Suyun yavaş soğuyarak ortamı ısıtması kıyı bölgelerinin ılıman olmasını sağlar.	3,7	5,2	21,5	32,3	37,3
4.	Suyun hâl değiştirerek yeryüzü ve atmosfer arasındaki çevrimine su döngüsü denir.	3,5	3,7	8,9	30,2	53,7
5.	Yaş ilerledikçe vücudun su oranı azalır.	6,6	13,6	32,5	25,7	32,5
6.	Suyun bilinçsiz tüketimi kuraklığa neden olur.	4,3	1,4	4,7	17,7	71,9
7.	Nüfusla orantılı olarak su kirliliği de artmaktadır.	3,7	2,7	9,4	31,4	52,7
8.	Petrol sızıntılarından kaynaklı kirlilik, suları ciddi anlamda kirletmektedir.	2,6	2,2	7,7	21,2	66,4
9.	Su kaynakları evsel, endüstriyel ve tarımsal atıklarla kirlenmektedir	3,5	2,7	9,9	28,9	55
10.	Okyanuslardaki plastik atıkların miktarı her geçen yıl artmaktadır.	3	1	7,5	24,7	63,9
11.	İnsan faaliyetleri yüzünden denizlerdeki biyoçeşitlilik azalmaktadır.	2,9	2,6	11,4	25,1	58
12.	Su kirliliğinden dolayı kıyıdaki canlı çeşitliliği azalmaktadır.	2,7	2,5	6,8	30,1	57,7
13.	Azot ve fosfor bileşiklerinin suya karışmaları nedeniyle bazı canlı türlerinin ölümleri artmaktadır.	2,5	3,5	17,6	33,1	43,1
14.	Poşet atıkları denizlere atılmamalıdır.	4,7	1,6	5,1	13,6	75
15.	Süresi dolmuş ilaçlar tuvalete atılmalıdır.	53,5	13	10	7,5	16
16.	Kimyasal laboratuvar atıkları lavabolara dökülmemelidir.	7,8	2,5	7,4	17,8	64,5

Tablo 3.5: (devam)

No	Madde	Kesinlikle Katılmıyorum (%)	Katılmıyorum (%)	Kararsızım (%)	Katılıyorum (%)	Kesinlikle Katılıyorum (%)
17.	Fabrikalardan atılacak sular arıtılmadan denizlere dökülmemelidir.	5,9	2,4	5,1	18,4	68,2
18.	Kızartmalarda kullanılan yağlar direkt lavaboya dökülmemelidir.	6	2,5	5,7	14,3	68,4
19.	Tarım ilaçları suları kirletmektedir.	5,1	3,9	15,3	32,7	43,1
20.	Kanalizasyon sularının arıtılmadan su kaynaklarına dökülmesi suları kirletmektedir.	2,9	2,9	9,4	24,6	60,2
21.	Sanayi atıkları ve ağır metal içeren sularla sulanan bitkilerin üzerinde bu zehirli maddeler birikir ve besin yoluyla insan sağlığını tehdit eder.	3,3	2,7	9,2	25,5	59,3
22.	Denize petrol boşaltılırsa suyun hava ve ışık ile teması kesileceğinden balık ölümleri artar.	3,3	3,3	8,8	25,7	58,9
23.	Tarım ilaçları sulara karışıp insanlarda çeşitli hastalıklara neden olmaktadır.	2,7	2,3	12,9	31,7	50,3
24.	Atık suların arıtılarak iyileştirilmesine yönelik su arıtma tesisleri yapılmalıdır.	3,5	1,6	6,8	24,2	63,9
25.	Sulama teknoloji ve yöntemlerine yapılan yatırımlar artırılmalıdır.	3,3	2,9	11	25,5	57,2
26.	Çiçek sulamada daha önceden kullanılmış sular tercih edilmelidir.	5	10,8	29,5	28	26,6
27.	Çamaşır makinesi tam dolu olmadan çalıştırılmamalıdır.	5,1	4,4	9,3	30,9	50,3
28.	Meyve ve sebzeler yıkanırken bir kaba su konularak yıkanmalıdır.	4,6	5,2	15,9	31	43,3
29.	Çamaşır makinesi su tasarrufu modunda çalıştırılmalıdır.	3,5	2,9	11,6	31,8	50,2

Tablo 3.5(devam)

No	Madde	Kesinlikle Katılmıyorum (%)	Katılmıyorum (%)	Kararsızım (%)	Katılıyorum (%)	Kesinlikle Katılıyorum (%)
30.	Bozuk musluklar su kaybına sebep olmaktadır.	3,6	1,6	9,3	28,4	57,2
31.	Bahçe sulamada damlama sulama sistemi kullanılmalıdır.	3,2	1,8	14	29,8	51,3
32.	Sıcak su gelene kadar boşa akan sular biriktirilip bahçe sulamada kullanılmalıdır.	3,3	2,9	8,4	30	55,3
33.	Yağmur suları artırılıp içilebilir.	7,7	7,9	29	29	26,3
34.	Park, bahçe gibi alanların sulanmasında yağmur suyu kullanılmalıdır.	5	3,5	13,2	33,7	44,7
35.	Yağmur suyu depoları kurulmalıdır.	2,8	2,2	10,6	28,1	56,3
36.	Çevremizde bulunan kişileri su tasarrufu konusunda uyarmalıyız.	3,1	1,4	6,7	22,5	66,3
37.	Gelecekteki en önemli sorunlardan biri artan nüfusa su sağlamak olacaktır.	3,4	2,4	9,5	24,1	60,7
38.	Türkiye’de yıllık kişi başı tatlı suya erişim miktarı Dünya ortalamasının altındadır.	5,6	7,2	45,5	19	22,8
39.	Artan nüfusla birlikte su krizinden etkilenen ülke sayısı artmaktadır.	4,5	2,5	10,7	29,9	52,4
40.	Küresel iklim değişikliğinin etkisi ülkemizde su kıtlığına neden olmaktadır.	4,3	5,5	18,8	34,8	36,6
41.	Yakın gelecekte içme suyu kaynakları tükenecektir.	3,7	4,4	18,7	32,8	40,3
42.	Su kaynakları sınırsızdır.	52,5	21,1	12,4	5	8,9
43.	İlerleyen yıllarda içme suyu tükenecektir.	3,7	5,6	16	33,9	40,9
44.	Su kaynakları sınırlıdır.	5,6	3,9	12,2	28,3	49,9

Tablo 3.5(devam)

No	Madde	Kesinlikle Katılmıyorum (%)	Katılmıyorum (%)	Kararsızım (%)	Katılıyorum (%)	Kesinlikle Katılıyorum (%)
45.	Su stresi yıllık içme suyunun kişi başına 1.700 metreküpün altına düştüğü durua verilen isimdir. Su stresinin giderilmesinde bireysel faaliyetler etkili olacaktır.	3,1	3,7	32,1	29,6	31,5
46.	Aileler su tasarrufunun nasıl yapılacağı hakkında bilgi vermelidir.	3,5	2,9	6,1	26,1	61,4
47.	Su ile ilgili yapılan etkinliklere katılımım.	15,8	33,9	25,9	8,6	16

3.2.3 Açımlayıcı Faktör Analizine Yönelik Bulgular

Açımlayıcı faktör analizi yapı geçerliliği sağlamak için yapılmaktadır (Büyüköztürk ve Çokluk, 2015). Analiz için elde edilen veriler, SPSS 24 programına işlenmiştir. Açımlayıcı faktör analizi öncesinde verilerin analiz için uygun olup olmadığını tespit etmek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Barlett Sphericity testleri yapılmalıdır. Bu nedenle su okuryazarlığı taslak ölçeğindeki verilerle KMO ve Barlett testleri yapılmıştır ve sonuçlar Tablo 3.6'da gösterilmiştir.

Tablo 3.6: Döndürme işlemi yapılmadan önce ölçek taslak formunun KMO ve Barlett testi sonuçları.

Testler	Değer
Kaiser-Meyer-Olkin Testi	0,971
Barlett Küresellik Testi	Ki-kare
	df
	p
	17754,084
	1081
	0,00

Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Yeterliliği Ölçüsü faktör analizinde incelenen örneklemin uygunluğunu tespit etmek için yapılır ve bu değer Tablo 3.6 incelendiğinde 0,971 olarak

mükemmel örneklem değerini ifade etmektedir (Yıldız ve Uzunsakal, 2018). Barlett Küresellik Testi anlamlı çıkmıştır ($p<0,05$). Her maddenin analiz içinde kalıp kalmayacağına kararının verilmesi için Korelasyon Matrisi kullanılır ve ulaşılan değerlerin 0,5'ten büyük olması istenir (Can, 2014). Elde edilen ölçü 0,971 çıktığından maddeler için analizlere devam edilebilir. Barlett küresellik testi ki kare değeri 17754,084 ve serbestik derecesi 1018 olarak bulunmuştur. Bu doğrultuda sonuçlar incelendiğinde verilerin çok değişkenli normal dağılım gösterdiği görülmektedir (Yıldız ve Uzunsakal, 2018). KMO değerinin 0,60'dan yüksek olması ve Barlett testi sonuçlarının anlamlı çıkması neticesinde verilerin faktör analizi için uygun olduğu sonucuna varılabilir (Büyüköztürk, 2018).

Gerekli koşulların sağlanmasının ardından Su okuryazarlığı taslak ölçek maddelerinin faktör değerlerinin desaplanması için açımlayıcı faktör analizinin yapılabileceği görülmüştür. Ölçülen maddelerin en uygun faktör sayısını tespit etmek için Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılmıştır. Tablo 3.7'de faktör analizinin başında ölçeğin açıklanan toplam varyans analizi sunulmuştur.

Tablo 3.7: Döndürme işlemi yapılmadan önce ölçeğin açıklanan toplam varyans analizi.

Faktörler	Toplam	Varyans %	Kümülatif
1.	21,833	46,453	46,453
2.	2,738	5,825	52,278
3.	1,651	3,512	55,790
4.	1,529	3,253	59,044
5.	1,189	2,530	61,574

Tablo 3.7'de döndürme işleminden önce yapılan AFA sonuçlarına ait faktörlerin varyans değerleri ve özdeğer sonuçları incelenmiştir. Analiz sürecinde özdeğeri 1'den büyük olan faktörler önemli olarak kabul edilir (Büyüköztürk, 2011). Döndürme işlemi uygulanmadan yapılan açımlayıcı faktör analizlerinin neticesinde ölçeğin özdeğeri 1'den büyük 5 faktörden oluştuğu anlaşılmıştır. İlk faktörün özdeğeri 21,833, ikinci faktörün özdeğeri 2,738, üçüncü faktörün özdeğeri 1,651, dördüncü faktörün özdeğeri 1,529, beşinci faktörün özdeğeri ise

1,189 olarak bulunmuştur. Birinci faktör varyansın 46,453'ünü, ikinci faktör varyansın 5,825'ini, üçüncü faktör 3,512'sini, dördüncü faktör 3,253'ünü, beşinci faktör 2,530'unu açıklamaktadır. Toplam varyans değerinin ise 61,574 olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İlk faktör analizinde ortaya çıkan faktör yapısını daha iyi yorumlayabilmek ve maddelerin belirli faktördeki en yüksek değerini bulmak amacıyla döndürme işlemi yapılmıştır. Döndürme yapılırken Direct Oblimin ve Promax eğik döndürme yöntemlerindedir. Yapıyı basitleştirmeyi hedefleyen bu iki yöntem türünden Promax büyük ve karmaşık veri gruplarında daha çok etki göstermektedir. Analizde yapıyı basitleştirmek hedeflendiğinden ve örneklem grubunun büyük olmamasından dolayı Direct Oblimin eğik döndürme yöntemi tercih edilmiştir (Büyüköztürk, 2011).

Korelasyon matrisini tekrardan üreterek faktörleri hesaplamak faktör çıkarma yöntemlerinin temel amacı olarak görülmektedir. Her bileşen için maksimum varyansa ulaşabilmek Temel Bileşenler Analizi yönteminin temel amacı olduğundan, analizde faktör çıkarma yöntemlerinden Temel Bileşenler Analizi tercih edilmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Analizde bir maddenin ölçekte kalabilmesi için Can (2014)'a göre maddenin 0,30 faktör yük değerinin üstünde olması gerekirken, Büyüköztürk (2019), bu değer 0,45 ve üstünde olmasının iyi kabul edildiğini belirtmiştir. Bu nedenle analizde 0,45 değerinin altınfa faktör değerine sahip maddeler çıkarılmıştır.

Ayrıca maddeler arasında binişiklik olmaması için madde faktör yüklerinin arasında en az 0,10 fark olması gerektiğinden analizdeki maddeler incelenmiş ve çakışık (binişik) olan maddeler birden fazla yapıyı ölçtükleri için analizden çıkarılmıştır (Can, 2014). Bu ölçütler dikkate alınarak yapılan analizlerde maddeler teker teker ölçekten çıkarılarak analizlere devam edilmiştir. Bu doğrultuda ölçekten 1,3,5,15,16,18,19,20,21,22,28,33,38,40,42,43,44,45 ve 46 numaralı toplamda 19 madde çıkarılmıştır. Ölçekten çıkarılan maddeler EK B'de gösterilmiştir. Döndürme işlemi sonrasında ölçeğin KMO ve Barlett testi sonuçları Tablo 3.8'de gösterilmiştir.

Tablo 3.8: Döndürme işlemi yapıldıktan sonra ölçeğin KMO ve Barlett testi sonuçları.

Testler		Değer
Kaiser-Meyer-Olkin Testi		0,971
Barlett Küresellik Testi	Ki-kare	11286,348
	df	378
	p	0,00

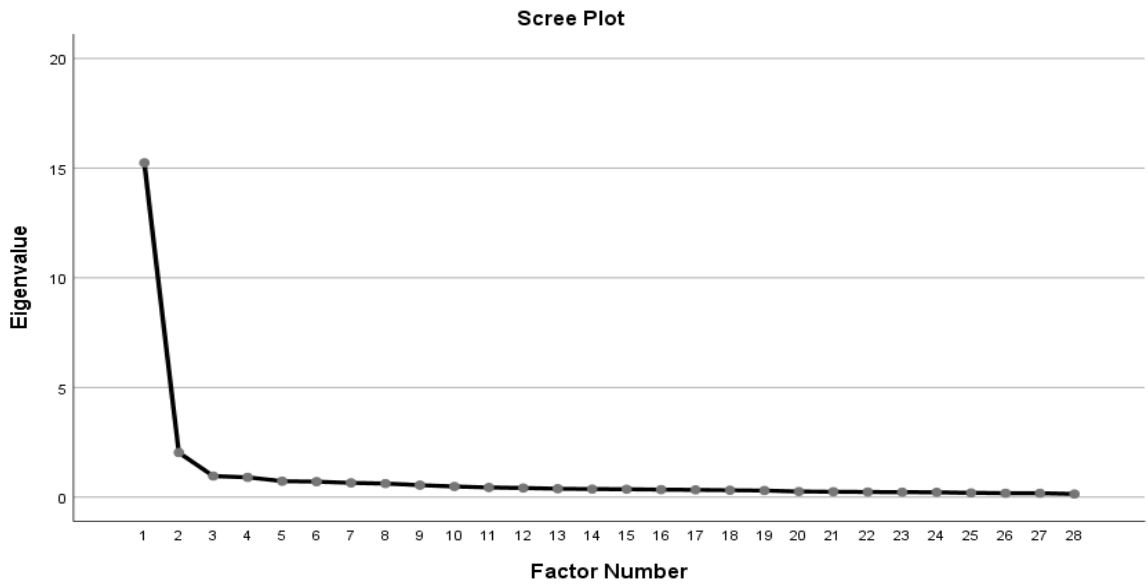
Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Yeterliliği Ölçüsü faktör analizinde incelenen örneklemin uygunluğunu tespit etmek için yapılmaktadır. Direct Oblimin eğik döndürme işleminin ardından elde edilen bu değer Tablo 3.8 incelendiğinde 0,971 olarak mükemmel örneklem değerini ifade etmektedir (Yıldız ve Uzunsakal, 2018). Barlett Küresellik Testi anlamlı çıkmıştır ($p < 0,05$). Her maddenin analiz içinde kalıp kalmayacağını kararının verilmesi için Korelasyon Matrisi kullanılır ve elde edilen değerlerin 0,5'ten büyük olması istenir (Can, 2014). Bu ölçü 0,971 çıktığından maddeler için analizlere devam edilebilir. Barlett küresellik testi ki kare değeri 11286,348 ve serbestik derecesi 378 olarak bulunmuştur. Bu doğrultuda sonuçlar incelendiğinde verilerin çok değişkenli normal dağılım gösterdiği görülmektedir (Yıldız ve Uzunsakal, 2018). KMO değerinin 0,60'dan yüksek olması ve Barlett testi sonuçlarının anlamlı çıkması neticesinde verilerin faktör analizi için uygun olduğu sonucuna varılabilir (Büyüköztürk, 2018).

Döndürme işleminin ardından ulaşılan faktör sayısı ve toplam varyans değerlerine ait bulgular Tablo 3.9'da gösterilmiştir.

Tablo 3.9: Döndürme işlemi sonrası ölçeğin açıklanan toplam varyans analizi.

Faktörler	Toplam	Varyans %	Kümülatif
1.	15,243	54,439	54,439
2.	2,034	7,264	61,703

Tablo 3.9’da döndürme işleminden sonra yapılan AFA sonuçlarına ait faktörlerin varyans değerleri ve özdeğer sonuçları incelenmiştir. Analiz sürecinde incelenen 28 maddenin özdeğeri 1’den büyük (2,034-15,243) olacak şekilde 2 faktör altında yerleştiği görülmektedir. Döndürme işlemi sonrasında yapılan açımlayıcı faktör analizlerinin neticesinde ilk faktörün özdeğeri 15,243, ikinci faktörün özdeğeri 2,034 olarak bulunmuştur. Birinci faktör varyansın 54,439’unu, ikinci faktör varyansın 7,264’ünü açıklamaktadır. Toplam varyans değerinin ise 61,703 olduğu sonucuna ulaşılmıştır.



Şekil 3.1: Ölçeğin yamaç birikinti grafiği

Şekil 3.1’de döndürme işleminden sonra elde edilen faktör sayısı görülmektedir. Dikey eksen değeri maddelerin özdeğerini, yatay eksen değeri ise maddelerin faktör sayısını göstermektedir. Bu doğrultuda Şekil 3.1’de görüldüğü gibi 28 maddeden oluşan ölçeğin 2 faktörlü olduğu ve öz değerlerin 1 ve üzerinde olduğu anlaşılmıştır.

Yapılan faktör analizlerinin ardından elde edilen faktörlere ait madde sayıları ve madde faktör yük değerleri Tablo 3.10’da gösterilmiştir.

Tablo 3.10: Döndürme işleminin ardından ölçekteki maddelerin faktör dağılımı.

Maddeler	1.Faktör	2.Faktör
36.	,776	
29.	,770	
35.	,767	
32.	,751	
37.	,738	
30.	,732	
31.	,725	
34.	,690	
27.	,672	
25.	,672	
39.	,622	
24.	,578	
41.	,536	
26.	,522	
23.	,494	
47.	,468	
8.		,957
10.		,930
12.		,850
11.		,846
7.		,809
6.		,807

Tablo 3.10: (devam)

Maddeler	1.Faktör	2.Faktör
9.		,708
4.		,740
14.		,633
2.		,597
13.		,584
17.		,548

Tablo 3.10'a bakıldığında açımlayıcı faktör analizlerinde gerçekleştirilen döndürmeler sonrasında 28 maddeye ait yük değerlerinin 2 faktör altında yer aldığı görülmektedir. Faktörlerin yük değerleri dikkate alındığında 0,987 ve 0,468 arasında değerlerden oluştuğu ortaya çıkmaktadır. İlk faktöre ait yük değerlerinin 0,776 ve 0,468 arasında değer aldığı, ikinci faktöre ait yük değerlerinin ise 0,957 ve 0,548 arasında değer aldığı tespit edilmiştir. Tüm faktör yükleri incelendiğinde değerlerin 0,45'in üzerinde olması tüm faktörlerin oldukça iyi değere sahip olduğunu göstermektedir (Seçer,2015). Ölçek maddeleri incelendiğinde ilk faktörde 16 madde (36,29,35,32,37,30,31,34,27,25,39,24,41,26,23 ve 47), ikinci faktörde ise 12 madde (8,10,12,11,7,6,9,4,14,2,13 ve 17) olduğu görülmektedir.

Döndürülmüş bileşenler tablosuna bakıldığında ölçeğin 2 faktörlü yapıya sahip olduğu anlaşılmış olup ölçekteki hiçbir madde binişiklik göstermemektedir. Ölçeğin birinci faktöründe yer alan 16 madde 'su davranışı' boyutunu oluştururken, ölçeğin ikinci faktöründe yer alan 12 madde 'su bilgisi' boyutunu oluşturmaktadır. İlk faktörle ortaöğretim öğrencilerinin su konusunda geliştirmiş oldukları davranışlar, ikinci faktörle ise su okuryazarlığı konusundaki bilgi düzeyleri ölçülebilmektedir.

3.2.4 Doğrulayıcı Faktör Analize (DFA) Yönelik Bulgular

AFA sonucu elde edilen su okuryazarlığı ölçeğinin güvenilirliğini ve yapı geçerliliğini doğrulamak için Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yapılmıştır. Daha önceden yapılan analizlerle belirlenmiş yapının geçerliliğini ve güvenilirliğini doğrulamak için doğrulayıcı faktör analizi yapılmaktadır (Şimşek, 2006). Bu aşamada AFA'da elde edilen su bilgisi ve

su davranışı olarak 2 alt faktörden oluşan 28 maddelik ölçek AFA için seçilen örneklem grubu dışındaki 230 ortaöğretim öğrencisine DFA için uygulanmıştır. Elde edilen veriler Doğrulayıcı Faktör Analizi'nin yürütülebilmesi için Amos 21 programına aktarılmıştır. Elde edilen veriler uyum indeksi ölçütleriyle karşılaştırılarak açımlayıcı faktör analizinin ardından elde edilen modele uygun olup olmadığı test edilmiştir. Elde edilen değerler Tablo 3.11'te sunulmuştur.

Tablo 3.11: DFA uyum indeksi sonuçları.

Uyum İndeksi	Sonuç	Yorum
χ^2/df	2.395	Kabul Edilebilir Uyum
p	0,00	,05 düzeyinde anlamlı
RMSEA	0.078	İyi Uyum
SRMR	0,049	Mükemmel Uyum
NNFI	0.895	İyi Uyum
NFI	0.845	İyi Uyum
IFI	0.903	Mükemmel Uyum
CFI	0.903	Kabul Edilebilir Uyum
AGFI	0,83	Kabul Edilebilir Uyum
GFI	0,86	Kabul Edilebilir Uyum

Tablo 3.13 incelendiğinde ki-kare değerinin serbestlik derecesine bölünmesiyle hesaplanan χ^2/df değeri 2.395 olarak bulunduğu görülmektedir. Bu değer 2 ve 5 değerleri arasında bulunması kabul edilebilir uyum değerinde olduğunu göstermektedir (Sümer, 2000). p anlamlılık değeri 0,05 düzeyinde $p < 0,5$ anlamlı bulunmuştur (Çokluk, vd. 2014).

RMSEA değeri incelendiğinde değer 0.078 olarak bulunduğu görülmektedir. RMSEA değerinin 0.08 değerinden küçük bir değer alması modelin iyi bir uyuma sahip olduğunu göstermektedir (Çokluk, vd. 2014). Dolayısıyla elde edilen değere bakılarak modelin iyi uyuma sahip olduğu söylenebilir. SRMR uyum indeksi 0.049 olarak bulunmuştur. SRMR

değeri sıfıra yaklaştıkça test edilen model için uyum değerinin arttığı sonucuna varılabilir. SRMR değerinin 0.05'in altında olması mükemmel uyumu temsil ettiğinden dolayı ölçek için elde edilen SRMR değerinin mükemmel uyuma sahip olduğu söylenebilir (Çokluk ve Büyüköztürk, 2014). IF değerinin 0,90 üzerinde olması mükemmel uyum gösterdiğini ifade etmektedir (Çokluk, vd. 2014). Çalışmada NNFI değeri 0.895 ve NFI değeri ise 0.845 olarak bulunmuştur. NNFI ve NFI değerlerinin 0.80'in üzerinde olması iyi uyum değerinde olduğunu ifade etmektedir (Byrne, 2011). Dolayısıyla ölçeğin iyi uyuma sahip olduğu söylenebilir. CFI ise değişkenler arasında ilişki bulunmadığını varsayan bir modeldir. Yapılan analizde CFI değeri 0.903 olarak bulunmuştur ve kabul edilebilir uyuma karşılık gelmektedir (Çokluk, vd. 2014). AGFI değeri 0,83 ve GFI değeri 0,86 olarak elde edilmiştir ve kabul edilebilir uyum değerini ifade etmektedir. Meydan ve Şeşen (2015), GFI değerinin 0.8 ve üzerinde değerler almasının kabul edilebilir değer aralığında olduğunu ifade etmiştir. Örneklem büyüklüğü değerleriyle ilişkilendirilen AGFI ve GFI değerleri düşük sayıdaki örneklem gruplarında daha düşük değerlerde çıkarken, örneklem sayısı arttığında daha yüksek değerlerde çıkmaktadır (Çokluk, vd. 2014).

3.3 Su Okuryazarlığı Ölçeğinin Güvenirliliğine Yönelik Bulgular

Bu bölümde 'Su Okuryazarlığı Ölçeği'nin güvenilirlik düzeyi yeterli midir?' alt problemine yanıt aranmaktadır. Bu nedenle hazırlanan su okuryazarlığı ölçeğinin, ortaöğretim öğrencilerinin su okuryazarlık düzeylerini ölçmede güvenilir bir ölçek olup olmadığı yönündeki bulgular incelenmektedir. Hazırlanan ölçeğin tümüne ve iki alt faktörüne ait Cronbach Alpa güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Büyüköztürk (2011), elde edilen Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısının 0,70 ve daha yüksek olarak bulunmasının test puanlarının güvenilir kabul edildiğinin göstergesi olduğunu ifade etmiştir.

Tablo 3.12: Ölçek faktörlerine ve ölçeğin tümüne ait Cronbach Alpa değeri.

Faktör Numarası	Faktör Alt Boyutları	Madde Sayısı	Cronbach Alpa Değeri (α)
1. Faktör	Su Davranışı	16	,944
2. Faktör	Su Bilgisi	12	,953
Toplam	Ölçeğin Tümü	28	,963

Tablo 3.12’de ölçeğin Cronbach alfa katsayısına ait veriler verilmiştir. Tablo incelendiğinde ölçeğin tümüne ait Cronbach alfa iç tutarlılık kat sayısının $\alpha=0,963$ olarak hesaplandığı görülmektedir. Kalaycı (2014)’ya göre Cronbach alfa kat sayısının 0,80-0,100 değerleri arasında olması ölçeğin yüksek derece güvenilir; 0,60-0,80 arasında olması ölçeğin oldukça güvenilir; 0,40-0,60 değerleri arasında olmasını güvenilirliği düşük; 0,00-0,040 değerleri arasında olmasını ise güvenilir değil olarak ifade etmiştir. Ölçeğe ait faktörlerin Cronbach alfa değerleri hesaplandığında, birinci faktörün Cronbach alfa değeri $\alpha=0,944$, ikinci faktörün ise Cronbach alfa değeri $\alpha=0,953$ olduğu görülmüştür. Dolayısıyla ölçeğin tümüne ait ve iki alt faktörüne ait Cronbach alfa değeri incelendiğinde ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğu sonucuna varılmaktadır. Elde edilen verilerden yararlanılarak ölçekteki maddelerin kendi arasında iç tutarlı olduğu görülmektedir. Yıldız ve Uzunsakal (2018), Cronbach alfa değeri yüksek derecede güvenilir olan maddelerin kendi içinde iç tutarlı olduğunu ve ölçekteki maddelerin yaklaşık olarak aynı özelliği ölçen maddelerden oluştuğunu ifade etmişlerdir.

3.4 Su Okuryazarlığı Ölçeğinin Madde Analizlerine Ait Bulgular

Cronbach alfa iç tutarlılık değerinin hesaplanması madde analizlerinde de kullanılan bir yöntemdir. Ayrıca ölçeğin madde analizi hesaplamasında madde toplam korelasyonu hesaplaması da yapılmış olup elde edilen verilen Tablo 3.13’te gösterilmiştir.

Tablo 3.13: Madde toplam korelasyon hesaplaması.

Madde No	Madde Toplam Korelasyonu	Madde Çıkarıldığında Cronbach Alpa Değeri
2	,714	,963
4	,748	,963
6	,735	,963
7	,722	,963
8	,785	,963
9	,757	,963

Tablo 3.13: (devam)

Madde No	Madde Toplam Korelasyonu	Madde Çıkarıldığında Cronbach Alpa Değeri
10	,783	,963
11	,763	,963
12	,759	,963
13	,642	,964
14	,722	,963
17	,676	,964
23	,716	,963
24	,795	,963
25	,759	,963
26	,427	,966
27	,680	,964
30	,773	,963
31	,719	,963
32	,717	,963
34	,670	,964
35	,740	,963
36	,764	,963
37	,770	,963
39	,746	,963
41	,656	,964
47	,319	,967

Tablodaki veriler incelendiğinde, madde toplam puan değerleri açısından ölçekteki maddelerin 0,319 ve 0,785 değerleri arasında değiştiği sonucuna ulaşılmıştır. Büyüköztürk (2019), ölçeğin iç tutarlılık düzeyinin yüksek olduğu yorumunun yapılabilmesi için 0,30'dan düşük değere sahip bir maddenin ölçekte yer almaması gerektiğini ifade etmiştir. Dolayısıyla, Tablodaki veriler incelendiğinde madde toplam değerlerinin tüm ölçek maddeleri için 0,30'dan yüksek değer aldığı ve pozitif değerler aldığı göz önüne alındığında maddelerin ayırt edici özellikte olduğu ve iç tutarlılığının yüksek kabul edildiği görülmüştür.

Akbulut (2010), arasında çok zayıf veya çok güçlü ilişki bulunan ölçek faktörlerinin ölçeğin iç tutarlılığını olumsuz yönde etkileyeceğini belirtmiştir. Bu nedenle alt faktörler arasındaki ilişkiyi incelemek adına korelasyon kat sayısının hesaplanmasına karar verilmiştir. Değişkenler arasındaki korelasyon katsayısının 0-0.29 arasında değer alması zayıf; 0.30-0.64 arasında değer alması orta; 0,65-0,84 arasında değer alması güçlü; 0,85-1 arasında değer alması da çok güçlü olarak kabul edilir (Ural ve Kılıç, 2013). Elde edilen Pearson Korelasyon kat sayısı değerleri Tablo 3.14'te gösterilmiştir.

Tablo 3.14: Ölçek faktörleri arasındaki Pearson Korelasyon Katsayısı değeri.

		Faktör 1	Faktör 2
Faktör 1	r	1	,732**
	p		,000
Faktör 2	r	,732**	1
	p	,000	

****p<0.01 r= Pearson Korelasyon Katsayısı**

Tablo 3.14'teki ölçek faktörleri arasındaki korelasyon incelendiğinde faktörler arasında pozitif yönde, güçlü, anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ($p=0,000<0.05$ $r=.732$).

3.5 Su Okuryazarlığı Ölçeğinin Betimsel İstatistik Değerlerine Yönelik Bulgular

Yapılan analizlerin ardından ölçekteki her bir maddenin betimleyici istatistik analizleri de yapılmıştır. Analiz maddelerinden elde edilen ranj, minimum – maksimum puan değerleri,

ortalama, standart sapma ve varyans değerleri hesaplanmış ve elde edilen bulgular Tablo 3.15'te gösterilmiştir.

Tablo 3.15: Ölçek maddelerine ait betimleyici istatistikler.

Madde No	N	Ranj	Minimum Puan	Maksimum Puan	Ortalama	Standart Sapma	Varyans
1.	500	4,00	1,00	5,00	4,4220	,89528	,802
2.	500	4,00	1,00	5,00	4,3240	,93422	,873
3.	500	4,00	1,00	5,00	4,5660	,88499	,783
4.	500	4,00	1,00	5,00	4,3100	,94217	,888
5.	500	4,00	1,00	5,00	4,4920	,86686	,751
6.	500	4,00	1,00	5,00	4,3280	,93711	,878
7.	500	4,00	1,00	5,00	4,4880	,84811	,719
8.	500	4,00	1,00	5,00	4,3800	,91283	,833
9.	500	4,00	1,00	5,00	4,4120	,87395	,764
10.	500	4,00	1,00	5,00	4,1580	,93530	,875
11.	500	4,00	1,00	5,00	4,5780	,92825	,862
12.	500	4,00	1,00	5,00	4,4720	,99961	,999
13.	500	4,00	1,00	5,00	4,2820	,90781	,824
14.	500	4,00	1,00	5,00	4,4820	,86439	,747
15.	500	4,00	1,00	5,00	4,3300	,96694	,935
16.	500	4,00	1,00	5,00	3,6380	1,11420	1,241
17.	500	4,00	1,00	5,00	4,2120	1,05132	1,105
18.	500	4,00	1,00	5,00	4,2680	,94125	,886
19.	500	4,00	1,00	5,00	4,3980	,88610	,785

Tablo 3.15: (devam)

Madde No	N	Ranj	Minimum Puan	Maksimum Puan	Ortalama	Standart Sapma	Varyans
20.	500	4,00	1,00	5,00	4,2880	,91801	,843
21.	500	4,00	1,00	5,00	4,3600	,91437	,836
22.	500	4,00	1,00	5,00	4,1560	1,00083	1,002
23.	500	4,00	1,00	5,00	4,3740	,89203	,796
24.	500	4,00	1,00	5,00	4,5120	,85517	,731
25.	500	4,00	1,00	5,00	4,4160	,91028	,829
26.	500	4,00	1,00	5,00	4,2800	,99377	,988
27.	500	4,00	1,00	5,00	4,0600	1,02689	1,055
28.	500	4,00	1,00	5,00	3,3120	1,16334	1,353

Tablo 3.15 incelendiğinde her bir maddeye ilişkin ranj, minimum ve maksimum puanlar, ortalama, standart sapma ve varyans değerleri anlaşılmaktadır. Ölçek maddelerinin her birinden alınan minimum puan 1; maksimum puan ise 5 olarak görülmektedir. Ölçek maddelerinden elde edilen ranj değerinin 4,00 olduğu, hesaplanan standart sapma değerinin 0,84811 ve 1,16334 arasında olduğu anlaşılmaktadır. Ölçek maddelerinin puan ortalamalarının ise 4,5780 ve 3,3120 arasında değer aldığı görülmektedir.

Her bir maddeye ilişkin yapılan betimleyici istatistik analizlerinin ardından katılımcıların verdikleri cevaplara göre her bir katılımcının toplam puanı ve ortalama puanları hesaplanmıştır. Burada 1 puan en olumsuz tutumun derecesini, 3 puan kararsızlığı, 5 puan ise en olumlu tutum derecesini ifade eder. Böylece her katılımcının verdiği cevapların puanları toplanmış ve katılımcıların ölçek puanı oluşturularak her bir katılımcının ölçek puanlarının ortalaması hesaplanmıştır. Elde edilen ortalama puanlarının ortalama, medyan, mod ve standart sapma değerleri ölçeğin alt boyutları ve tamamı için hesaplanarak ulaşılan bulgular Tablo 3.16'da sunulmuştur.

Tablo 3.16: Ölçek ortalama puanlarının ortalamasına ait betimleyici istatistikler.

Faktör Numarası	Faktör Alt Boyutları	Madde Sayısı	Ortalama	Medyan	Mod	Standart Sapma
1. Faktör	Su Davranışı	16	4,0914	4,2500	4,50	,77202
2. Faktör	Su Bilgisi	12	4,3612	4,6667	5,00	,80665
Toplam	Ölçeğin Tümü	28	4,2070	4,3929	4,68	,75125

Tablo 3.15 incelendiğinde her bir katılımcının verdiği cevapların ortalama, medyan, mod ve standart sapma değerleri görülmektedir. Ölçeğin 1. Faktörü olan ‘su davranışı’ alt boyutunun ortalama değeri 4,0914, medyan değeri 4,2500, mod değeri 4,50 ve standart sapma değeri ,77202 olarak bulunmuştur. Ölçeğin 2. Faktörü olan ‘su bilgisi’ alt boyutunun ortalama değeri 4,3612, medyan değeri 4,6667, mod değeri 5,00 ve standart sapma değeri ,75125 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin tümüne ait betimsel istatistik değerlerine bakıldığında ise ortalama değer 4,2070, medyan değerinin 4,3929, mod değerinin 4,68 ve standart sapma değerinin ,75125 olduğu görülmektedir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Özbek, Kahya ve Özgen (2007), eğitim ve psikoloji alanında katılımcıların görüşlerini ve tutum değerlerini ölçmek konusunda ölçek geliştirme çalışmalarının son derece önemli olduğunu belirtmişlerdir. Ülkemizde ve Dünya’da son yıllarda çok fazla artan su ve suya dayalı çevre problemleri, su konusunda duyarlı, farkındalığı yüksek bireylerin yetiştirilmesi gerekliliğini gözler önüne sermiştir. Bu doğrultuda da gelecek neslin bu konudaki bilgi ve davranışları tespit edilerek eksiklikleri gidermek amacıyla bir su okuryazarlığı ölçeği geliştirilmesi hedeflenmiştir.

Ripple Effect (2020), su okuryazarı bireyi tanımlarken, değişen iklim koşullarının insanlar ve toplum yaşantısı üzerindeki etkilerini fark eden, bu etkilerin giderilmesinde suyun önemini anlayan ve bu konuda neler yapılabileceğiyle ilgili bireysel sorumluluk duygusuna sahip olan kişidir ifadelerini kullanmıştır. Bu konuda yapılan araştırmalar da eğitimcilerin, öğrencilerin ve halkın su okuryazarlık düzeylerinin beklenenin altında olduğunu göstermiştir. Beiswenger, Sturges ve Jones (1991), eğitimcilerle yaptığı çalışmada su eğitimi anketi geliştirerek eğitimcilerin temel su bilgisi düzeylerini tespit etmeyi amaçlamış ve çalışma sonucunda eğitimcilerin su bilgisi konusunda az düzeyde bilgiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Öğrencilerle yapılan su okuryazarlığı ve su farkındalığı çalışmalarında ise öğrencilerin bu konularda bilgi düzeylerinin az olduğu, yeterli düzeyde su davranışı geliştiremedikleri görülmektedir (Middlestadt, Grieser, Hernandez, Tubaişat, Sanchack, Southwell ve Schwartz, 2001; Ewing ve Mills, 1994; Akpınar ve arkadaşları, 2011; Damanhourı, 2012; Ursavaş ve Aytar, 2018; Ursavaş, 2020; Sözcü ve Ürker, 2020).

Attari (2014), ise su tutum ve davranışlarını incelediği katılımcılarda su tutumu iyi seviyede olan katılımcıların daha iyi su davranışına sahip olduğunu ve su tutumu ile su davranışı arasında bağlantı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca daha önceden yapılan araştırmalar su eğitiminin bireylerde su tutum ve davranışları üzerinde etkili olduğunu ve verilen eğitimler sayesinde artan su bilgisinin, su tutum ve davranışlarını değiştirebildiğini ve su farkındalığı düzeylerini arttırabildiğini ortaya koymuştur (Cokerill, 2010; Mullenbach ve Green, 2018).

Bu konuda çalışmalar yapan araştırmacılar su ile ilgili konularda farkındalık geliştirmenin temelinde eğitimin çok önemli olduğunu vurgulamışlar ve çocuğa erken yaşta verilen su eğitiminin farkındalık kazanılması konusunda son derece önemli olduğunu belirtmişlerdir

(Middlestadt, Grieser, Hernandez, Tubaişat, Sanchack, Southwell ve Schwartz, 2001; Ursavaş ve Aytar, 2018; Sözcü ve Ürker, 2020). Yürütülen çalışmada da ortaöğretim öğrencilerinin su okuryazarlık düzeyini ölçmeye yarayan bir ölçek geliştirilmesi hedeflendiğinden dolayı 2018 yılı Biyoloji, Fizik, Kimya, Tarih, Türk Dili ve Edebiyatı, Coğrafya ve Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi Dersi Öğretim Programları incelenmiştir (MEB, 2018). Tarih, Türk Dili ve Edebiyatı ve Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi dersi öğretim programında su ile ilgili herhangi bir kazanıma rastlanılmamıştır. Çevre konularının ağırlıkla geçtiği Biyoloji ve Coğrafya derslerinde diğer derslere göre daha az kazanım bulunması dikkat çekici sonuçlardan biri olarak karşımıza gelmektedir.

4.1 Su Okuryazarlığı Ölçeğinin Geliştirilmesi

Ölçeğin geliştirilmesi sürecinde alanyazında birçok ölçek geliştirme çalışmasında izlenen adımlar izlenmiştir (Devellis, 2003; Tezbaşaran, 2008; Coaley, 2010; Cohen ve Swerlik, 2010; Erkuş, 2012; Çüm, 2013). İlk olarak literatürdeki araştırmalar incelenmiş, taslak maddeler oluşturulmuş ve uzman görüşü alınması amacıyla uzmanlara gönderilmiştir. Uzman görüşlerinin ardından ön deneme uygulaması yapılmış, yürütülmesi gereken analizler yapılmış ve analizler neticesinde ölçeğin son hali oluşturulmuştur. Likert tipi ölçekleme tekniği diğer tekniklere göre daha ekonomik olduğundan ve en sık tercih edilen teknik olduğundan bu çalışmada da tercih edilmiştir (Tezbaşaran, 2008; DeVellis, 2003). Madde havuzunun oluşturulmasının ardından maddelerin incelenmesi amacıyla uzman görüşüne başvurulmuştur. Çalışmada 6 uzmanın görüşüne elektronik posta yoluyla başvurulmuştur ve uzmanlardan 3'ü biyoloji eğitimi, 2'si fen bilgisi eğitimi ve 1'i de biyoloji öğretmenliği yapmaktadır. Uzmanlar geri dönüş sağladıktan sonra KGO hesaplaması yapılmıştır. Uzman görüşlerinin ardından 85 maddenin 68 maddeye düşürülmesi kararlaştırılmıştır.

4.2 Su Okuryazarlığı Ölçeğinin Geçerliliği

Ölçeğin kapsam geçerliliğine ilişkin sonuçlar elde etmek amacıyla KGO analizi ve KGİ analizleri yapılmıştır. KGO analizi sonucunda 1,00'in altında değer alan maddeler madde havuzundan çıkarılmıştır ve madde havuzunda 47 madde kalmıştır (Lawshe, 1975). KGO sonuçlarının ortalaması alınarak hesaplanan KGİ değerinin hesaplanmasında sonucun 0.67'den büyük olması beklenir. $KGİ=1,00 > 0,67$ olduğundan ölçek istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir (Yurdugül, 2005).

47 maddeden oluşan taslak ölçek formu ortaöğretim öğrencilerden oluşan örneklem grubuna uygulanmıştır. Madde sayısına göre örneklem seçiminde katılımcı sayısının her bir madde için on katı olması kabul edilmektedir (Tabachnic ve Fidell, 2012). Bu nedenden dolayı çalışma 730 ortaöğretim öğrencisiyle yürütülmüştür.

Analizlere başlamadan önce verilerin analiz için uygun olup olmadığının tespit edilmesi amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Barlett Sphericity testleri de yapılmıştır. KMO değeri 0,971 ($>0,6$) ve Barlett Küresellik Testi değeri 17754,084 ($p<0,01$) serbestik derecesi 1018 sonucunda uygun bulunmuştur ve analiz aşamasına geçilmesine karar verilmiştir.

Ölçeğin uygulanmasının ardından açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır ve gerçekleştirilen döndürmeler sonrasında ölçeğin iki boyuttan oluştuğu tespit edilmiştir. Açımlayıcı faktör analizine başlarken var olan 47 madde binişik maddeler ve faktör yükü düşük olan maddelerin ölçekten çıkarılmasıyla 28 maddeye düşmüştür. Sonuç olarak 47 maddeyle başlanan faktör analizleri neticesinde ölçek maddeleri 28 maddeye düşürülmüştür. Ölçek faktörleri dikkate alındığında ilk faktörde 16 madde, ikinci faktörde ise 12 madde olduğu görülmektedir. Toplam varyans değerinin ise 61,703 olduğu çalışmada, birinci faktör toplam varyansın 54,439'unu, ikinci faktör toplam varyansın 7,264'ünü açıklamaktadır. Açıklanan toplam varyans değerinin %30 ve üzerinde olması yeterli kabul edildiğinden ölçeğin varyans değerleri göz önüne alındığında varyansın yeterli olduğu sonucuna varılabilir (Büyüköztürk, 2013). Seçer (2015)'e göre tüm faktör yük değerlerinin 0,45'in üzerinde olması tüm faktörlerin oldukça iyi değere sahip olduğunu göstermektedir. Ölçek maddeleri incelendiğinde ilk faktöre ait yük değerlerinin 0,776 ve 0,468 arasında değere sahip olduğu, ikinci faktöre ait yük değerlerinin ise 0,957 ve 0,548 arasında değer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla ölçeğe ait tüm faktör değerlerinin oldukça iyi değerde olduğu sonucuna varılabilir.

Açımlayıcı faktör analizinin ardından su okuryazarlığı ölçeğinin güvenilirliğini ve yapı geçerliliğini doğrulamak için Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yapılmıştır. Bu aşamada AFA'da elde edilen su bilgisi ve su davranışı olarak 2 alt faktörden oluşan 28 maddelik ölçek AFA için seçilen örneklem grubu dışındaki 230 ortaöğretim öğrencisine DFA için uygulanmıştır. Elde edilen değerlere bakıldığında, χ^2/df değeri 2.395 olarak bulunmuştur. Bu değer 2 ve 5 değerleri arasında bulunması kabul edilebilir uyum değerinde olduğunu göstermektedir (Sümer, 2000). p anlamlılık değeri 0,05 düzeyinde $p<0,5$ anlamlı

bulunmuştur (Çokluk, vd. 2014). RMSEA değeri incelendiğinde değerin 0.078 olarak bulunduğu görülmektedir. Dolayısıyla elde edilen değere bakılarak modelin iyi uyuma sahip olduğu söylenebilir (Çokluk, vd. 2014). SRMR uyum indeksi 0.049 olarak bulunmuştur ve SRMR değerinin mükemmel uyuma sahip olduğu söylenebilir (Çokluk ve Büyüköztürk, 2014). IF değerinin 0,90 üzerinde olması mükemmel uyum gösterdiğini ifade etmektedir (Çokluk, vd. 2014). Çalışmada NNFI değeri 0.895 ve NFI değeri ise 0.845 olarak bulunmuştur. NNFI ve NFI değerlerinin iyi uyuma sahip olduğu söylenebilir (Byrne, 2011). Yapılan analizde CFI değeri 0.903 olarak bulunmuştur ve kabul edilebilir uyuma karşılık gelmektedir (Çokluk, vd. 2014). AGFI değeri 0,83 ve GFI değeri 0,86 olarak elde edilmiştir ve kabul edilebilir uyum değerini ifade etmektedir (Meydan ve Şeşen, 2015). Bu verilere dayanarak AFA sonucu elde edilen su okuryazarlığı ölçeğinin iki faktörlü yapıyı doğruladığı sonucuna varılabilir.

4.3 Su Okuryazarlığı Ölçeğinin Güvenirlik Analizi

Cronbach Alfa kat sayısının 0,70 ve daha yüksek değerde bulunması test puanlarının güvenilir olduğunun göstergesidir (Büyüköztürk, 2011). Ölçeğin tamamına ait Cronbach alfa iç tutarlılık kat sayısı $\alpha=0,963$ olarak bulunmuştur. Cronbach alfa kat sayısının 0,80-0,100 değerleri arasında olması ölçeğin yüksek derece güvenilir olduğuna işaret etmektedir (Kalaycı, 2014). Ölçek faktörlerinin Cronbach alfa değerleri incelendiğinde, birinci faktörün Cronbach alfa değeri $\alpha=0,944$, ikinci faktörün ise Cronbach alfa değeri $\alpha=0,953$ olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla geliştirilen ölçeğin ve alt faktörlerinin yüksek derecede güvenilir olduğu ve maddelerin kendi içinde iç tutarlı olduğu sonucuna varılabilir (Yıldız ve Uzunsakal, 2018).

4.4 Su Okuryazarlığı Ölçeğinin Madde Analizi

Madde toplam puanları incelendiğinde ölçekteki maddelerin 0,319 ve 0,785 arasında olduğu görülmektedir. Ölçeğin iç tutarlılık düzeyinin yüksek olması için 0,30'dan düşük değere sahip bir madde ölçekte bulunmamalıdır (Büyüköztürk, 2019). Bu faktör göz önüne alındığında ölçekteki madde toplam değerleri tüm ölçek için 0,30'dan büyük olduğundan maddelerin iç tutarlılığının yüksek olduğu ve tüm maddelerin ayırt edici özellikte olduğu sonucuna varılmıştır.

Ölçeğin iç tutarlılığını olumsuz yönde etkileyen bir faktör de ölçek faktörleri arasında çok zayıf veya çok güçlü ilişki bulunan maddelerin bulunmasıdır (Akbulut, 2010). Bu nedenle

korelasyon kat sayısı hesaplanarak ölçek faktörleri arasındaki ilişki tespit edilmeye çalışılmıştır. Ölçek faktörleri arasındaki pearson korelasyon kat sayısı sonucu 0,732 olarak bulunmuştur. Ural ve Kılıç, (2013)'a göre korelasyon kat sayısının 0,65-0,84 arasında olması ölçeğin güçlü olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla ölçek faktörleri arasında güçlü ve anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varılabilir ($p=0,000<0.05$ $r=.732$).

Yapılan analizlerin ardından ölçekteki her bir maddenin betimleyici istatistik analizleri de yapılmıştır. Ölçek maddelerinden elde edilen ranj değerinin 4,00 olduğu, hesaplanan standart sapma değerinin 0,84811 ve 1,16334 arasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ölçek maddelerinin puan ortalamalarının ise 4,5780 ve 3,3120 arasında değer aldığı görülmüştür. Ölçekteki her bir maddenin betimleyici istatistik analizleri yapıldıktan sonra her bir katılımcının toplam puanı ve ortalama puanları hesaplanmıştır. Burada 1 puan en olumsuz tutumun derecesini, 3 puan kararsızlığı, 5 puan ise en olumlu tutum derecesini ifade eder. Böylece her katılımcının verdiği cevapların puanları toplanmış ve katılımcıların ölçek puanı oluşturularak her bir katılımcının ölçek puanlarının ortalaması hesaplanmıştır. Ölçeğin 1. Faktörü olan 'su davranışı' alt boyutunun ortalama değeri 4,0914, medyan değeri 4,2500, mod değeri 4,50 ve standart sapma değeri ,77202 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin 2. Faktörü olan 'su bilgisi' alt boyutunun ortalama değeri 4,3612, medyan değeri 4,6667, mod değeri 5,00 ve standart sapma değeri ,75125 olarak bulunmuştur. Ölçeğin tümüne ait betimsel istatistik değerlerine bakıldığında ise ortalama değerin 4,2070, medyan değerinin 4,3929, mod değerinin 4,68 ve standart sapma değerinin ,75125 olduğu sonucuna varılmıştır. Elde edilen verilere dayanarak öğrencilerin ölçek sorularına verdikleri cevaplarda 'Katılıyorum' yanıtını çoğunlukla işaretledikleri sonucuna varılabilir.

5. ÖNERİLER

Yapılan araştırma sonucunda, bazı öneriler geliştirilmiştir ve bu öneriler maddeler halinde aşağıda verilmiştir.

- Bu çalışma ortaöğretim 9., 10., 11., 12. ve mezun sınıflarında öğrenim gören 730 öğrenci ile yürütülmüştür. Bu alanda yürütülecek yeni çalışmalar farklı sayı ve düzeyde öğrenim gören öğrencilerle yürütülebileceği gibi halk kitlesine hitap edecek şekilde de yürütülebilir.
- Bu konuda farklı yöntem ve teknikler tercih edilerek su bilgisi öğretiminin su okuryazarlığı düzeylerine etkisi araştırılabilir.
- Örneklem grubuna su okuryazarlığı eğitimi verilir, ön-test ve son-test sonuçları karşılaştırılıp eğitimin su okuryazarlığı farkındalığı üzerinde farklılık gösterip göstermediği incelenebilir.
- Bu çalışmada su okuryazarlık düzeyi su bilgisi ve su davranışı üzerinde incelenmiştir. Yeni yapılacak olan çalışmalarda su okuryazarlığının farklı alt boyutları ele alınıp inceleme yapılabilir.
- Yeni yapılacak çalışmalarda 12. Sınıf ve mezun sınıfı öğrencilerinin üniversite sınavına hazırlanmalarının, su okuryazarlığı konusunda bilgi ve davranışlarında farklılaşma görülüp görülmediği incelenebilir.
- Yeni yapılacak çalışmalarda, ailelerin mesleklerinin çocukların üzerinde su bilgisi ve davranışı noktasında etkisi incelenebilir.
- Su okuryazarlığı konusunda eğitim verecek eğitimciler, vereceği eğitimi şekillendirmesi açısından ilk olarak araştırma kapsamında geliştirilen su okuryazarlığı ölçeğini öğrencilerine uygulayabilir.

6. KAYNAKLAR (APA)

- Akbaş, İ. Ve Kırımlı, E. N. (2019). Üniversite öğrencilerinin çevre duyarlılığı: ölçek geliştirme çalışması. *Kastamonu Education Journal*, 27(3), 1245-1256.
- Akıllı, M. Ve Genç, M. (2015). Ortaokul öğrencilerinin çevre okuryazarlığı alt boyutlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*. 5 (2), 81-97.
- Akpınar, E. Küçükçankurtaran, E.Çoban, G. Yıldız, E. Öztürk, C. Yılmaz, Y. Kaadeniz, A. Ergin, Ö. (2011). Su okulu: fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinde su farkındalığı oluşturmaya yönelik bir uygulama. *Milli Eğitim Dergisi*, 41 (192), 174-192.
- Ardoın, N. M., Heimlich, J., Braus, J.; Merrick, C. (2013). Influencing conservation action: what the research says about environmental literacy, behavior and conservation results. *National Audubon Society*. Erişim adresi: https://climateaccess.org/sites/default/files/Influencing%20Conservation%20Outcomes%20Module%202013_National%20Audubon%20Society.pdf Erişim Tarihi: 20.12.2021.
- Anastasi, A. (1982). *Psychological testing*. New York: Macmillan Publishing Co., Inc, (pp. 34.) 5.baskı.
- Atasoy, E. (2006). *Çevre için eğitim çocuk doğa etkileşimi*. Bursa: Ezgi Kitabevi.
- Attari, S. Z. (2014). *Su kullanımına ilişkin algılar*. Ulusal Bilimler Akademisi Bildiriler Kitabı. 111 (14), 5129- 5134.
- Ayre, C. Ve Scally A. J. (2014). Critical values for lawshe's content validity ratio: revisiting the original methods of calculation. *Measurement And Evaluation İn Counseling And Development*, 47 (1), 79-86.
- 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 elementary curriculum. *The Journal of Environmental Education*, 23, (24-29).
- Birleşmiş Milletler. *Dünyamızı Dönüştürmek: Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 Gündemi*; Birleşmiş Milletler: New York, NY, ABD, 2015. Erişim adresi: <http://sdgs.un.org/goals> Erişim Tarihi: 29.09.2021.

- Birleşmiş Milletler, (2021). *BM. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Raporu 2021*; Birleşmiş Milletler: New York, NY, ABD, 2021.
- Boomsma, A. ve Hoogland, J. J. (2001). The robustness of LISRELL modeling revisited. structural equation models: Present and futur, *A Festschrift in Honor of Karl Jöreskog 2, (3)*, 139-168.
- Brelet- Rueff, C. (2000). *Helping Children In The Humid Topics: Water Education*. Retrieved November 6, 2006 From ERİC Database (ED444865).
- Bryne, B. M. (2001). *Structural equation modeling with amos basic concepts, applications, and programming (multivariate applications series)*, routledge, New York. Erişim adresi:
file:///C:/Users/hp/Downloads/StructuralEquationalModelingwithAMOS.pdf
Erişim Tarihi: 24.04.2022.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A. Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. ve Kılıç, E. (2018). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi. 25. Baskı.
- Büyüköztürk, Ş. (2019). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: istatistik, araştırma deseni spss uygulamaları ve yorum*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, A. (2014). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi. Ss 297.
- Cappellaro, E., Ünal Çoban, G., Akpınar, E., Yıldız, E. ve Ergin, Ö. (2011). Yetişkinler için yapılan uygulamalı çevre eğitimine bir örnek: su farkındalığı eğitimi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi, 2*, 157-173.
- Chapagain, A. K. ve Hoeksta, A. Y. (2004). Water footprints of nations, Value of Water Research Report Series, No.16, UNESCO-IHE.
- Coaley K. (2010). *Psychological assessment and psychometrics*. California: Sage Publications. 255-262.
- Cohen, R. J. ve Swedlik M. E. (2010). *Psychological testing and assessment*. Boston: McGraw-Hill Companies. 120-190.

- Comrey, A.L. ve Lee, H. B. (1992). *A first course in factor analysis* (2.bs.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum. Erişim adresi: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781315827506/first-course-factor-analysis-andrew-comrey-howard-lee> Erişim Tarihi: 15.04.2022.
- Cockerill, K. (2010). Suyun nasıl çalıştığını iletmek: bir topluluk su eğitim programının sonuçları. *Çevre Eğitim Dergisi*, 40 (3), 151-164.
- Crocker, L. ve Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. New York: Holt, Rinehart And Winston, Inc. 66-84.
- Çankaya, C., Filik İşcen, C. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik su tüketim davranış ölçeği: geçerlik ve güvenilirlik çalışması, *E-Journal Of New World Sciences Academy Education Sciences*, 9(3), 341-352. ISSN: 1306-3111/1308-727.
- Çiner, F. (2017). Su kullanımında tüketicici davranışları ve farkındalık –niğde örneğinde bir alan araştırması. *Pamukkale Univ Muh Bilim Dergisi*, 23 (9), 1019-1026. (Uluslararası Kentsel Su Ve Atıksu Yönetimi Sempozyumu Özel Sayısı).
- Çokluk, Ö. Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal Bilimler İçin Çok Değişkenli İstatistik SPSS ve LISREL Uygulamaları* (3.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Çüm, S. ve Koç, N. (2013). Türkiye’de psikoloji ve eğitim bilimleri dergilerinde yayımlanan ölçek geliştirme ve uyarlama çalışmalarının incelenmesi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 12(24), 115-135.
- Daily, B. F. Bishop, J. W. ve Govindarajulu, N. (2009). Aconceptual model for organizational citizenship behavior directed toward the environment. *Bus. Soc.* 48, 243-256.
- Damanhour, M, S. (2012). Level of Water awareness at some jordanian universities student’s. *Journal of social sciences*, 8(3), 454-458.
- Dean, AJ. Fielding, KS. Newton, FJ. (2016). Community knowledge about water: who has better knowledge and is this associated with water- related behaviors and support for water-related policies? *PLoS ONE* 11(7): e0159063.
- Denver Water, (2006).Yalnızca İhtiyacınız Olanları Kullanın Fotoğraf Galerisi. Erişim adresi: <https://www.denverwater.org/about-us/history/use-only-what-you-need/use-only-what-you-need-photo-gallery> Erişim Tarihi 25.12.2021.

Devellis, R. F. (2003). Scale development theory and applications. *Applied Social Research Methods Series volume 26, 2nd ed.* Erişim adresi: <https://fliphtml5.com/wmkd/bibu/basic> Erişim Tarihi: 24.12.2021.

DSİ, (2019). *Faaliyet raporu*. Ankara: Devlet Su İşleri.

Edenborough, R. (1999). *Using psychometrics: a practical guide to testing and assessment*. London: Kogan. 54-55.

Erten, S. (2004). Çevre eğitimi ve çevre bilinci nedir, çevre eğitimi nasıl olmalıdır? *Çevre Ve İnsan Dergisi, Çevre Ve Orman Bakanlığı Yayın Organı*. 65-66. Ankara.

Erkuş, A. (2021). *Psikolojide ölçme ve ölçek geliştirme-1: Temel kavramlar ve işlemler*. Ankara: Pegem Akademi; 25-112.

Ewing, M. S. ve Mills, T. J. (1994). Water literacy in college freshman: could a cognitive imagery strategy improve understanding. *Journal Of Environmental Education*, 25 (4). 36-40.

Gezer, A. ve Erdem, A. (2018). Su stresi, su kıtlığı ve su tasarrufu hakkında halkın farkındalığının belirlenmesi: akdeniz üniversitesi örnek çalışması. Araştırma makalesi / Research Article, *Doğ Afet Çev Derg*, 4(2), 113-122. DOI: 10.21324/dacd.408379.

Gök, A., Turan, S. ve Oyman, N. (2011). Okul öncesi öğretmenlerinin bilişim teknolojilerini kullanma durumlarına ilişkin görüşleri, *Pegem Eğitim Ve Öğretim Dergisi*, 1(3), 59-66.

Greenough, G., McGeehin, M., Bernard, S.M., Trtanj, J., Riad, J., Engelberg, D. (2001). The potential impacts of climate variability and change on health impacts of extreme weather events in the united states. *Environ Healt Perspect*. 109 (2), 191-198.

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

<http://www.unesco.org.tr/Pages/108/219/S%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilirKalk%C4%B1nma-2030-Hedefleri-%C4%B0htisas-Komitesi>

<https://www.projectwet.org/>

- Ilgar, R. (2020). Su okuryazarlığı ve su ayak izi üzerine yaklaşımlar. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi / The Journal Of International Social Research* 13 (73), 294-307.
- Kalaycı, Ş. (2014). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ankara: Asil Yayın.
- Lin, H. H., Lee, S. S., Perng, Y., Y. S., Yu, S. T. (2018). Investigation about the impact of tourism development on a water conservation area in Taiwan. *Sustainability*, 10 (7), 2328.
- Maniam, G., Poh, PE., Htar, T.T., Poon, WC., Chuah, L. H. (2021). Water literacy in the southeast asian context: are we there yet? *Water*. 13 (16), 2311.
- 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. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 15(5), 963-977.
- McCarroll, M. ve Hamann, H. (2020). What we know about water: a water literacy review. *Water Literacy And Education*, 12 (10), 2803.
- Mekonnen, M. M. ve Hoekstra, A. Y. (2011). National Water Footprint Accounts: The Green, Blue And Grey Water Footprint Of Production And Consumption, Value Of Water Research Report Series, No. 50, UNESCO-IHE.
- Meydan, C. H. Ve Şeşen, H. (2015). Yapısal Eşitlik Modeli Amos Uygulamaları. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Middlestadt, S., Grieser, M., Hernandez, O., Tubaihat, K., Sanchack, J., Southwell, B., Schwartz, R. (2001). Turning minds on and faucets off: Water conservation education in jordanian schools. *The Journal of Environmental Education*, (32), 37-45.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2018). Ortaöğretim Biyoloji dersi öğretim programı (9, 10, 11ve 12. Sınıflar). Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı, Temel Eğitim Genel Müdürlüğü. Erişim adresi: <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/20182215535566-Biyoloji%20d%C3%B6p.pdf> Erişim Tarihi: 06.04.2022.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2018). Ortaöğretim Fizik dersi öğretim programı (9, 10, 11ve 12. Sınıflar). Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı, Temel Eğitim Genel Müdürlüğü. Erişim

- adresi: http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812103112910-orta%C3%B6%C4%9Fretim_fizik_son.pdf Erişim Tarihi: 06.04.2022.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2018). Ortaöğretim Kimya dersi öğretim programı (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar). Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı, Temel Eğitim Genel Müdürlüğü. Erişim adresi: <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812102955190-19.01.2018%20Kimya%20Dersi%20%C3%96%C4%9Fretim%20Program%C4%B1.pdf> Erişim Tarihi: 06.04.2022.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2018). Ortaöğretim Coğrafya dersi öğretim programı (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar). Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı, Temel Eğitim Genel Müdürlüğü. Erişim adresi: <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/2018120203724482-Cografya%20dop%20pdf.pdf> Erişim Tarihi: 06.04.2022.
- Mullenbach, L.E. and Green, GT. (2018). Can environmental education increase students-athletes' environmental behaviors? *Environmental education research*. 24 (3), 427-444.
- Murphy, K. R. ve Davidshofer, C. O. (2005). Psychological testing: Principles and applications. 6 th Edition, Pearson, Upper Saddle River 30-260.
- Morrone, M., Mancl, K. And Carr, K. (2001). Development of a metric to test group differences in ecological knowledge as one component of environmental literacy. *The Journal Of Environmental Education*, 32 (4), 33-42.
- Nalçalı, A. ve Beldağ, A. (2012). İlköğretim 7. Ve 8. Sınıf öğrencilerinin çevre tutumlarının belirlenmesi (Erzurum örneği). *Doğu Coğrafya Dergisi*, 17 (28), 141-154.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory*, New York: McGraw Hill.
- Otaki, Y., Sakura, O. and Otaki, M. (2015). Advocating water literacy. *Mahasarakham International Journal Of Engineering Technology*, 1 (1), 36-40.
- Özgüven, İ. E. (2011). *Psikolojik testler*. Ankara: Pdrem Yayınları. 46-52.
- Özdemir, O. (2007). Yeni bir çevre eğitimi perspektifi: 'sürdürülebilir gelişme amaçlı eğitim'. *Eğitim Ve Bilim*, 32 (145), 23-38.

- Özsoy, S. (2009). *Su Ve Yaşam: Suyun Toplumsal Önemi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Öztürk, K. (2002). Küresel iklim değişikliği ve Türkiye'ye olası etkileri. *G. Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 22 (1), 47-65.
- Pooley, J. A. and O'Connor, M. (2000). Environmental education and attitudes: Emotions and beliefs are what is needed. *Environment and Behavior*. 32 (5), 711-723.
- Ripple Effect, (2020). Erişim adresi: <https://rippleeffectnola.com/> Erişim Tarihi: 02.10.2020.
- Robelia, B., Murph, T. (2012). What do people know about basic environmental issues? Review of environmental information surveys. *Environmental education research*. 18 (3), 299-321.
- Roth, C. E. (1968). On the road to conservation. *Massachusetts Audobon*, 52 (4), 38-41.
- Roth, C. E. (1992). Environmental Literacy: Its Roots, Evolution And Directions İn The 1990s. Columbus, OH: ERIC/SMEAC Information Reference Center.
- Rust, J. and Golombok S. (1997). *Modern Psychometrics: The Science of Psychological Assessment*. New York: Routledge. 46-81.
- Saltan, F. ve Divarci, O. F. (2017). Using blogs to improve elementary school students' environmental literacy in science class. *European Journal Of Education Research*, 6 (3), 347-355.
- Scholz, R. W. and Binder, C R. (2011). *Environmental Literacy in Science and Society: From Knowledge to decisions*, Cambridge University: Cambridge, UK. (e-kitap).
- Sözcü, U. ve Türker, A. (2020). Su okuryazarlığı ölçeğinin geliştirilmesi, *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 55 (2), 1155-1168.
- Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri: temel kavramlar ve örnek uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3 (6), 49-74.
- Şahin, B. (2016). *Küresel Bir Sorun: Su Kıtlığı Ve Sanal Su Ticareti*, Yüksek Lisans Tezi, Hitit Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çorum.
- Tabachnick, B. G. and Fideşş, L. S. (2007). *Using Multivariate Statistics* (5th Ed.). Boston: Allyn and Bacon.

- Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, (2021). Meteorolojik Kuraklık Durumu, Erişim adresi: <http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/kuraklik-analizi.aspx?d=aylik&k=spi#sfB> Erişim Tarihi: 15.07.2021.
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, (2021). Su Elçileri Eğitimde Projesi. Eriim adresi: <https://tegm.meb.gov.tr/www/su-elcileri-egitimde-projesi/icerik/611> Erişim Tarihi: 15.04.2022.
- T.C. Kalkınma Bakanlığı, (2018). ‘On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023), Su Kaynakları Yönetimi Ve Güvenliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu 2023’ Ankara.
- Teksöz, G., Şahin, E. ve Ertepinar, H. (2010). Çevre okuryazarlığı, öğretmen adayları ve sürdürülebilir bir gelecek. *Hacettepe üniversitesi eğitim fakültesi dergisi (H. U. Journal of Education)*, 39, 307-320.
- TEMA, (2013). ""22 Mart Dünya Su Günü", Erişim adresi: <http://www.tema.org.tr/basin-odasi/basin-bultenler/22-mart-dunya-su-gunu> Erişim Tarihi: 16.05.2021.
- Tezbaşaran, A. (2008). *Likert Tipi Ölçek Hazırlama Kılavuzu*. Mersin. Üçüncü Sürüm e-kitap ss:1–65 Erişim adresi: file:///C:/Users/hp/Downloads/Likert_Tipi_Olcek_Hazirlama_Kilavuzu.pdf Erişim Tarihi 22.08.2021.
- TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, (2020). ‘22 Mart Dünya Su Günü Basın Açıklaması’, Erişim adresi: https://www.zmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=32698&tipi=3&sube=19, Erişim Tarihi: 15.06.2021.
- Turgut, F. (1978). *Test geliştirme teknikleri: Ders notları*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları. 15-17.
- TÜBİTAK, (2020). Lise öğrencileri araştırma projeleri yarışması proje rehberi (2204-A). Erişim adresi: <http://www.tubitak.gov.tr/tr/yarimalar/icerik-lise-ogrencileriarastirma-projeleri-yarismasi> Erişim Tarihi: 23.02.2020.
- Ural, A. ve Kılıç, İ. (2013). *Bilimsel araştırma süreci ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Detay Yayıncılık. ss 244.

- Ursavaş, N. ve Aytar, A. (2018). Okul öncesi öğrencilerinin su farkındalığı ve su okuryazarlıklarındaki gelişimin incelenmesi: proje tabanlı bir araştırma. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 3(1), 19-45.
- Ursavaş, N. (2020). Evaluation of projectwet activities as a resource in improving water literacy. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 77 (4), 221-232.
- UNESCO (2019). UNESCO; DG/ME/ID/2019/11 – Original: English Message from Ms Audrey Azoulay, Director-General of UNESCO, on the occasion of World Water Day.
- UNİCEF, (2021), ‘Dünya genelinde her beş çocuktan biri günlük ihtiyaçlarını karşılayacak kadar suya sahip değil’ Erişim adresi: <https://www.unicef.org/press-releases/one-five-children-globally-does-not-have-enough-water-meet-their-everyday-needs> (Erişim Tarihi: 03.04.2022).
- Uzun, N. ve Sağlam, N. (2006). Orta öğretim öğrencileri için çevresel tutum ölçeği geliştirme ve geçerliliği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (30), 240-250.
- Wang, Y.H., Chang, M.C. and Liou, J.R. (2019). Effects of water-saving education in Taiwan on public water knowledge, attitude, and behavior intention change. *Water Policy*, 21, 964–979.
- Wood, G. (2014). *Water Literacy and Citizenship: Education for Sustainable Domestic Water Use in the East Midlands*. PhD Thesis. University of Nottingham, United Kingdom Erişim adresi: http://eprints.nottingham.ac.uk/14328/1/G.Wood_eThesis.pdf Erişim Tarihi: 10.08.2022.
- WWF, (2020). "Su Döngüsünü İyileştirmek İçin Yağmur Suyu Hasadı". Erişim adresi: https://wwfr.awsassets.panda.org/downloads/ysh_web_ekim_2020_1.pdf?10340/Su-Dongusunu-Iylestirmek-Icn-Yagmur-Suyu-Hasadi” Erişim Tarihi: 16.05.2021.
- WWF, (2014). "Türkiye'nin Su Ayak İzi Raporu Su, Üretim ve Uluslararası Ticaret İlişkisi", Erişim adresi:“https://wwfr.awsassets.panda.org/downloads/su_ayak_izi_raporweb.pdf?2720”Erişim Tarihi: 16.05.2021.

- Yavuz, M., Balkan –Kıyıcı, F., Atabek-Yiğit, E. (2014). İlköğretim 11. kademe öğrencileri için çevre okuryazarlığı ölçeği: ölçek geliştirme ve güvenilirlik çalışması. *Sakarya University Journal of Education*, 4(3), 40-53.
- Yıldız, D. ve Uzunsakal, E.(2018). Alan araştırmalarında güvenilirlik testlerinin karşılaştırılması ve tarımsal veriler üzerine bir uygulama. *Uygulamalı Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(1), 14-28.
- Yong, A. G. ve Pearce, S. (2013). A beginner's guide to factor analysis: Focusing on exploratory factor analysis. *Tutorials In Quantitative Methods For Psychology*, 9(2), 79-94.
- Yu JH, Lin HH, Lo YC, Tseng KC, Hsu CH. (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 people. *Water*. 13(13), 1799.
- Yurdabakan, İ. ve Çüm, S. (2017). Davranış Bilimlerinde Ölçek Geliştirme (Açıklayıcı Faktör Analizine Dayalı). *TJFMPC*, 11(2), 108-126.
- Yurdugül, H. (2005). Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliği için kapsam geçerlik indekslerinin kullanılması, *XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 28–30.
- Zhou, W. (2021). Climate change and the low-carbon society: Coping with uncertainty. *East Asian Low Carbon Community; Springer: Singapore*, 3-36.

EKLER

EKLER

EK A: KGO'ların Minimum/Kritik Değerleri (KGÖ= CVRcritical) (Ayre ve Scally, 2014).

Tablo A.1: KGO'ların minimum değerleri.

Uzman Sayısı	Minimum Değer	Uzman Sayısı	Minimum Değer
5	1.000	23	0.391
6	1.000	24	0.417
7	1.000	25	0.440
8	0.750	26	0.385
9	0.778	27	0.407
10	0.800	28	0.357
11	0.636	29	0.379
12	0.667	30	0.333
13	0.538	31	0.355
14	0.571	32	0.375
15	0.600	33	0.333
16	0.500	34	0.353
17	0.529	35	0.314
18	0.444	36	0.333
19	0.474	37	0.297
20	0.500	38	0.316
21	0.429	39	0.333
22	0.455	40	0.300

EK B: Ölçek Maddeleri

Su Okuryazarlığı Ölçek Geliştirme Çalışması

Değerli Katılımcı,

Size yönelmiş olduğumuz ölçekte yer alan sorular 'su okuryazarlığı' konusunu kapsamaktadır. Amacımız su okuryazarlığı düzeyini belirlemek üzere bilgi, davranış ve tutum maddelerinin yer aldığı bir ölçek geliştirmektir. Paylaştığımız düşünceler size not verme gibi amaçlarla kullanılmayacaktır. Ölçek sorularını cevaplamak yaklaşık 20 dakikanızı alacaktır. Lütfen soruların hepsini cevaplayınız. Vakit ayırıp görüşlerinizi bildirdiğiniz için teşekkür ederiz.

Sorularınız ve eklemek istedikleriniz için esraaytacc@gmail.com adresine mail gönderebilirsiniz.

Esra Aytaç
Dr. Burcu Güngör Cabbar
Dr. Abidin Mısırlı

Paylaşımlarımın bilimsel çalışmalar için kullanılmasına izin veriyor, araştırmaya gönüllü katılım sağlıyorum.	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır
Cinsiyetiniz:	<input type="checkbox"/> Kadın <input type="checkbox"/> Erkek
Sınıf Düzeyiniz:	<input type="checkbox"/> 9.Sınıf <input type="checkbox"/> 10.Sınıf <input type="checkbox"/> 11.Sınıf <input type="checkbox"/> 12.Sınıf <input type="checkbox"/> Mezun
Okul Türünüz:	<input type="checkbox"/> Anadolu Lisesi <input type="checkbox"/> Meslek Lisesi <input type="checkbox"/> Çok Programlı Anadolu Lisesi <input type="checkbox"/> Fen Lisesi <input type="checkbox"/> İmam Hatip Lisesi <input type="checkbox"/> Sosyal Bilimler Lisesi <input type="checkbox"/> Diğer

ÖLÇEK MADDELERİ		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1	Su biyolojik hayatın devamı için şarttır.					
2	Enzimlerin çalışabilmesi için ortamda en az %15 oranında su bulunmalıdır.					
3	Bitkiler, suda çözülmüş mineralleri topraktan su ile alır.					
4	Su, vücut sıcaklığının dengede kalmasını sağlar.					
5	Su, metabolizma sonucu ortaya çıkan zararlı atıkların vücuttan atılmasında aktif rol oynar.					
6	Kan dokunun büyük bir kısmı sudan oluşmuştur.					
7	Suyun buharlaşma ve yoğuşması iklimler üzerinde etkilidir.					
8	Suyun yavaş soğuyarak ortamı ısıtması kıyı bölgelerinin ılıman olmasını sağlar.					

9	Suyun öz ısısının birçok bileşikten daha yüksek olması canlıların yaşaması için sulardaki ortam sıcaklığının dengede kalmasını sağlar.					
10	Su, gıda güvenliğinde temel kaynaktır.					
11	Su tanecikleri arasındaki boşluk katılara göre daha fazla gazlara göre daha azdır.					
12	Suyun hâl değiştirerek yeryüzü ve atmosfer arasındaki çevrimine su döngüsü denir.					
13	Su döngüsü ile suyun içindeki yabancı maddeler uzaklaşarak temiz ve içilebilir su sağlanır.					
14	Yaş ilerledikçe vücudun su oranı azalır.					
15	Dünya'daki suyun %97'si tuzlu su sadece %3'lük kısmı tatlı sudur.					
16	Tuzlu su canlıların kullanımı için uygun değildir.					
17	Suyun bilinçsiz tüketimi kuraklığa neden olur.					
18	Suyun bilinçsiz tüketimi tarımsal üretimde düşüğe neden olur.					
19	Su ayak izi tatlı su kullanımının bir göstergesidir.					
20	Mavi su ayak izi, bir malı üretmek için ihtiyaç duyulan yüzey ve yeraltı tatlı su kaynaklarının toplam hacmidir.					
21	Yeşil su ayak izi, bir malın üretiminde kullanılan toplam yağmur suyudur.					
22	Gri su ayak izi, ürün üretiminde yol açtığı tatlı su kirliliğinin derecesini göstermektedir.					
23	Sanal su, bir tarımsal endüstriyel ürünün veya servisin üretim sürecinde tüketilen toplam sudur.					
24	Su moleküllerinin birbirini tutmasına kohezyon denir.					
25	Nüfusla orantılı olarak su kirliliği de artmaktadır.					
26	Petrol sızıntılarından kaynaklı kirlilik, suları ciddi anlamda kirlenmektedir.					
27	Su kaynakları evsel, endüstriyel ve tarımsal atıklarla kirlenmektedir.					
28	Okyanuslardaki plastik atıkların miktarı her geçen yıl artmaktadır.					
29	İnsan faaliyetleri yüzünden denizlerdeki biyoçeşitlilik azalmaktadır.					
30	Su kirliliğinden dolayı kıyıdaki canlı çeşitliliği azalmaktadır.					
31	Azot ve fosfor bileşiklerinin suya karışmaları nedeniyle bazı canlı türlerinin ölümleri artmaktadır.					
32	Sahilde yenilen yemeklerin çöpleri denizlere atılmamalıdır.					
33	Tek kullanımlık plastik atıklar denizlere atılmamalıdır.					
34	Poşet atıkları denizlere atılmamalıdır.					
35	Süresi dolmuş ilaçlar tuvalete atılmalıdır.					
36	Kimyasal laboratuvar atıkları lavabolara dökülmemelidir.					

37	Fabrikalardan atılacak sular arıtılmadan denizlere dökülmemelidir.					
38	Kızartmalarda kullanılan yağlar direkt lavaboya dökülmemelidir.					
39	Çeşme suyu içilebilirdir.					
40	Çeşme suları yeterince temizdir.					
41	Yemek yapımında çeşme sularını kullanırım.					
42	Tarımsal gübreler suları kirletmektedir.					
43	Tarım ilaçları suları kirletmektedir.					
44	Kanalizasyon sularının arıtılmadan su kaynaklarına dökülmesi suları kirletmektedir.					
45	Sanayi atıkları ve ağır metal içeren sularla sulanan bitkilerin üzerinde bu zehirli maddeler birikir ve besin yoluyla insan sağlığını tehdit eder.					
46	Fosil yakıtların denizlere boşaltılması durumunda suyun hava ve ışık ile teması kesileceğinden balık ölümleri artar.					
47	Sulardaki ağır kimyasal maddeler kansere neden olur.					
48	Doğayı kirleten detarjanlar kullanılmamalıdır.					
49	Tarım ilaçları sulara karışıp insanlarda çeşitli hastalıklara neden olmaktadır.					
50	Su tasarrufu gereksizdir.					
51	Atık suların arıtılarak iyileştirilmesine yönelik su arıtma tesisleri yapılmalıdır.					
52	Sulama teknoloji ve yöntemlerine yapılan yatırımlar arttırılmalıdır.					
53	Çiçek sulamada daha önceden kullanılmış sular tercih edilmelidir.					
54	Çamaşır makinesi tam dolu olmadan çalıştırılmamalıdır.					
55	Su tazyikini çoğaltan duş başlıkları kullanılmalıdır.					
56	Meyve ve sebzeler yıkanırken bir kaba su konularak yıkanmalıdır.					
57	Çamaşır makinesi su tasarrufu modunda çalıştırılmalıdır.					
58	Bozuk musluklar su kaybına sebep olmaktadır.					
59	Bahçe sulamada damlama sulama sistemi kullanılmalıdır					
60	Sıcak su gelene kadar boşa akan sular biriktirilip bahçe sulamada kullanılmalıdır.					
61	Yağmur suları arıtılıp içilebilir.					
62	Park, bahçe gibi alanların sulanmasında yağmur suyu kullanılmalıdır.					
63	Yağmur suyu depoları kurulmalıdır.					
64	Sanayi üretiminde daha az su kullanılmalıdır.					
65	Tekstil üretiminde çok fazla su kullanılmaktadır.					
66	Çevremizde bulunan kişileri de su tasarrufu konusunda uyarmalıyız.					
67	Çamaşır makinesini ön yıkamasız programda çalıştırmalıyız.					

68	Gelecekteki en önemli sorunlardan biri artan nüfusa su sağlamak olacaktır.					
69	Türkiye’de yıllık kişi başı tatlı suya erişim miktarı Dünya ortalamasının altındadır.					
70	Artan nüfus ve büyüyen ekosistemlerle birlikte su krizinden etkilenen ülke sayısı artmaktadır.					
71	Ülkemiz su stresi altındaki ülkelerden biridir.					
72	Ülkemiz su kıtlığı altındaki ülkelerden biridir.					
73	Küresel iklim değişikliğinin etkisi ülkemizde su kıtlığına neden olmaktadır.					
74	Yakın gelecekte içme suyu kaynakları tükenecektir.					
75	Su kaynakları sınırsızdır.					
76	Su döngüsüyle Dünya’daki tüm su sabit tutulur.					
77	İlerleyen yıllarda içme suyu tükenecektir.					
78	Su kaynakları sınırlıdır.					
79	Su stresinin giderilmesinde bireysel faaliyetler etkili olacaktır.					
80	Gelecek nesiller için yeterli suyun olmasını sağlamak herkesin sorumluluğundadır.					
81	Aileler su tasarrufunun nasıl yapılacağı hakkında bilgi vermelidir.					
82	Su ile ilgili programları izlerim.					
83	Su ile ilgili yapılan etkinliklere katılırım.					
84	Su ayak izimi hesapladım.					

EK C: Ölçekten Çıkarılan Maddeler

Tablo A.2: Açımlayıcı faktör analizi sonucu çıkarılan maddeler.

No	Madde
1.	Bitkiler, suda çözülmüş mineralleri topraktan su ile alır.
3.	Suyun yavaş soğuyarak ortamı ısıtması kıyı bölgelerinin ılıman olmasını sağlar.
5.	Yaş ilerledikçe vücudun su oranı azalır.
15.	Süresi dolmuş ilaçlar tuvalete atılmalıdır.
16.	Kimyasal laboratuvar atıkları lavabolara dökülmemelidir.
18.	Kızartmalarda kullanılan yağlar direkt lavaboya dökülmemelidir.
19.	Tarım ilaçları suları kirletmektedir.
20.	Kanalizasyon sularının arıtılmadan su kaynaklarına dökülmesi suları kirletmektedir.
21.	Sanayi atıkları ve ağır metal içeren sularla sulanan bitkilerin üzerinde bu zehirli maddeler birikir ve besin yoluyla insan sağlığını tehdit eder.
28.	Meyve ve sebzeler yıkanırken bir kaba su konularak yıkanmalıdır.
33.	Yağmur suları arıtılıp içilebilir.
38.	Türkiye’de yıllık kişi başı tatlı suya erişim miktarı Dünya ortalamasının altındadır.

Tablo A.2: (devam)

No	Madde
40.	Küresel iklim değişikliğinin etkisi ülkemizde su kıtlığına neden olmaktadır.
42.	Su kaynakları sınırsızdır.
43.	İlerleyen yıllarda içme suyu tükenecektir.
44.	Su kaynakları sınırlıdır.
45.	Su stresi yıllık içme suyunun kişi başına 1.700 metreküpün altına düştüğü duruma verilen isimdir. Su stresinin giderilmesinde bireysel faaliyetler etkili olacaktır.
46.	Aileler su tasarrufunun nasıl yapılacağı hakkında bilgi vermelidir.

EK D: Ölçeğin Son Hali

Tablo A.3: Ölçeğin son hali.

No	Madde
2)	Su, metabolizma sonucu ortaya çıkan zararlı atıkların vücuttan atılmasında aktif rol oynar.
4)	Suyun hâl değiştirerek yeryüzü ve atmosfer arasındaki çevrimine su döngüsü denir.
6)	Suyun bilinçsiz tüketimi kuraklığa neden olur.
7)	Nüfusla orantılı olarak su kirliliği de artmaktadır.
8)	Petrol sızıntılarından kaynaklı kirlilik, suları ciddi anlamda kirletmektedir.
9)	Su kaynakları evsel, endüstriyel ve tarımsal atıklarla kirlenmektedir.
10)	Okyanuslardaki plastik atıkların miktarı her geçen yıl artmaktadır.
11)	İnsan faaliyetleri yüzünden denizlerdeki biyoçeşitlilik azalmaktadır.
12)	Su kirliliğinden dolayı kıyıdaki canlı çeşitliliği azalmaktadır.
13)	Azot ve fosfor bileşiklerinin suya karışmaları nedeniyle bazı canlı türlerinin ölümleri artmaktadır.
14)	Poşet atıkları denizlere atılmamalıdır.
17)	Fabrikalardan atılacak sular arıtılmadan denizlere dökülmemelidir.
23)	Tarım ilaçları sulara karışıp insanlarda çeşitli hastalıklara neden olmaktadır.
24)	Atık suların arıtılarak iyileştirilmesine yönelik su arıtma tesisleri yapılmalıdır.
25)	Sulama teknoloji ve yöntemlerine yapılan yatırımlar arttırılmalıdır.
26)	Çiçek sulamada daha önceden kullanılmış sular tercih edilmelidir.
27)	Çamaşır makinesi tam dolu olmadan çalıştırılmamalıdır.

Tablo A.3: (devam)

No	Madde
29)	Çamaşır makinesi su tasarrufu modunda çalıştırılmalıdır.
30)	Bozuk musluklar su kaybına sebep olmaktadır.
31)	Bahçe sulamada damlama sulama sistemi kullanılmalıdır.
32)	Sıcak su gelene kadar boşa akan sular biriktirilip bahçe sulamada kullanılmalıdır.
34)	Park, bahçe gibi alanların sulanmasında yağmur suyu kullanılmalıdır.
35)	Yağmur suyu depoları kurulmalıdır.
36)	Çevremizde bulunan kişileri su tasarrufu konusunda uyarmalıyız.
37)	Gelecekteki en önemli sorunlardan biri artan nüfusa su sağlamak olacaktır.
39)	Artan nüfusla birlikte su krizinden etkilenen ülke sayısı artmaktadır.
41)	Yakın gelecekte içme suyu kaynakları tüenecektir.
47)	Su ile ilgili yapılan etkinliklere katılım.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Esra AYTAÇ
Doğum tarihi ve yeri : **23.01.1997 Bakırköy**
e-posta : esraaytacc@gmail.com

Öğrenim Bilgileri

Derece	Okul/Program	Yıl
Y. Lisans	Balıkesir Üniversitesi/Biyoloji Eğitimi	2019-2022
Lisans	Balıkesir Üniversitesi	2015-2019
Lise	Prof. Dr. Sabahattin Zaim Anadolu Lisesi	2011-2015

Yayın Listesi

Güngör Cabbar, B., Aytaç, E., Özbek, N. ve Öztürk, B. (2020). Öğretmen adaylarının gıda güvenliği konusunda bilinç düzeylerinin belirlenmesi (Determining the level of consciousness of teacher candidates food safety). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Uluslararası 100. Yıl Eğitim Sempozyumu. (Bildiri, özet).

Güngör Cabbar, B., Gültekin, S., Güneş, E., Aytaç, E. ve Daşgın, F.(2020). 2018 Fen bilimleri ve biyoloji dersleri öğretim programlarındaki çevre kazanımlarının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre analizi. Necatibey Eğitim Fakültesi Dergisi (EFMED). 14 (1), 504-527.

Çetin, G. ve Aytaç, E. (2019). Ortaöğretim öğrencilerinin yenilenebilir – yenilenemez enerji hakkındaki bilişsel yapılarının belirlenmesi. Munzur 1. Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi. (UBAK Uluslararası Bilimler Akademisi). (Bildiri, özet).