Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi
Third Sector Social Economic Review
55(2) 2020 1155-1168
doi: 10.15659/3.sektor-sosyal-ekonomi.20.05.1365

Araştırma Makalesi

Su Okuryazarlığı Ölçeğinin Geliştirilmesi

Development of Water Literacy Scale

Ufuk SÖZCÜ	**Abdullah TÜRKER**
Dr. Coğrafya Öğretmeni, MEB, Kastamonu Fen Lisesi,	Dr. Araştırma Görevlisi, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Coğrafya Eğitimi ABD
usozcu@hotmail.com	abdullahturker82@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-6809-4774	https://orcid.org/0000-0003-3839-2735

Makale Gönderme Tarihi	**Revizyon Tarihi**	**Kabul Tarihi**
28.02.2020	15.04.2020	21.05.2020

Öz

Bu çalışmada su okuryazarlığı düzeyini ölçmeye yönelik bir ölçme aracı geliştirilmek amaçlanmıştır. İlk olarak literatürdeki araştırmalar incelenerek maddeler oluşturulmuştur. Maddeler ölçek geliştirme konusunda çalışmaları bulunan üç alan uzmanına, bir dil uzmanına ve bir ölçme-değerlendirme uzmanına birebir ve elektronik ileti yoluyla ulaştırılmış ve bu maddeleri incelemeleri istenmiştir. Pilot uygulama farklı şehirlerde ve lise türlerinde öğrenim gören ve ankete katılmaya gönüllü 392 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Açımlayıcı faktör analizi sonucunda ölçeğin üç faktörlü olmasına karar verilmiştir. Ölçeğin birinci faktörü olan 'su tasarrufu' alt boyutunun .89, ikinci faktörü olan 'su bilinci' boyutunun .88 ve üçüncü boyutu olan 'su duyarlılığı' boyutunun .69 güvenirlik katsayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak ise ölçeğin .90 güvenirlik katsayısı ile yüksek güvenirliğe sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan analizler sonucunda 30 maddeden oluşan 5'li likert tipi derecelendirmeye sahip 'Su Okuryazarlığı Ölçeği'elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Su okuryazarlığı, Okuryazarlık, Ölçek geliştirme*

Abstract

In this study, it is aimed to develop a measurement tool to measure the level of water literacy. Firstly, the researches in the literature are examined and the items are created. Items were delivered to three field specialists, one language specialist and one assessment-evaluation specialist who had studies on scale development, via e-mail and asked to examine these items. The pilot was implemented with 392 students studying in different cities and high schools and volunteering to participate in the survey. As a result of exploratory factor analysis, it was decided that the scale should have three factors. The first factor of the scale was determined to have a reliability coefficient of "water conservation" lower dimension .89, the second factor, "water awareness" dimension .88, and the third dimension, "water sensitivity" dimension .69. In general, it was concluded that the scale has a high reliability with .90 reliability coefficient. As a result of the analyzes, a 5-point Likert-type "Water Literacy Scale" was obtained.

Keywords: *Water Literacy, Literacy, Scale Development.*

1. Giriş

Biyosferdeki tüm canlı ve cansız unsurlar için suyun hayati öneme sahip olduğu aşikârdır. Çoğunlukla canlı yaşamı için vazgeçilmez olduğu vurgulanan ve cansız unsurlara etkisi göz ardı edilen su kayaçların ayrışmasından tutun da inşa ettiğimiz yapıların, imal ettiğimiz ürünlerin hemen hepsinde başrolde yer alır. Geçmişte olduğu gibi bugünde yaşamın merkezinde yer alan

Önerilen Atıf /Suggested Citation
Sözcü, U., Türker, A. 2020. Su Okuryazarlığı Ölçeğinin Geliştirilmesi, *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 55(2), 1155-1168

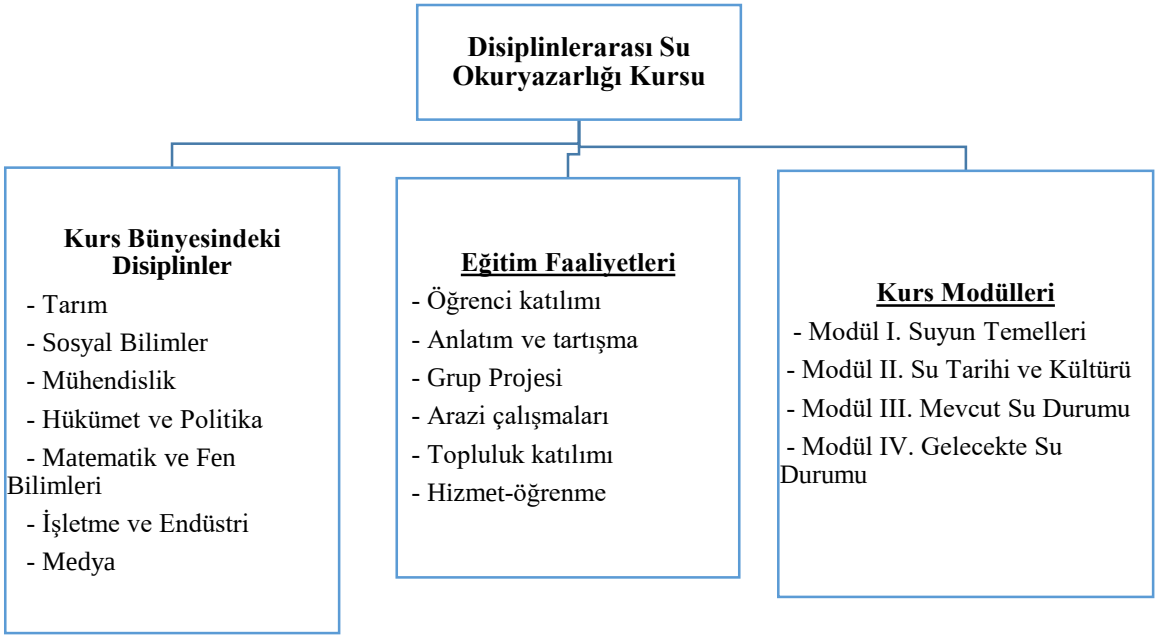
su gelecekte önemi ve konumu hiç değişmeden belki daha da artarak etkisini sürdürecektir. Birleşmiş Milletler'in Dünya Meteoroloji Örgütü ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından 1988 yılında insan faaliyetlerinin neden olduğu küresel ısınmanın risklerini değerlendirmek üzere kurulan Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) raporlarına göre son yüzyıla 1°C'yi aşan küresel sıcaklık artışı suyun gelecekteki öneminin daha da artacağının en önemli göstergesi durumundadır. Dünya'nın üçte ikisini su kürenin kaplıyor olmasına rağmen özellikle canlıların yaşamsal faiyetlerinde kullanabilecekleri suyun oranı oldukça sınırlıdır. Türkeş (2010)'e göre Dünya üzerinde toplam suyun yaklaşık % 97'sini tuzlu sular oluşturmaktadır. Geriye kalan tatlı suların %68,7'sini buzullar, %30,1'ini yeraltı suları, %0,9'unu ise tatlı yüzey suları oluşturmaktadır. Tatlı yüzey sularının %87'sini göl suları, %11'ini bataklıklar ve %2'sini akarsular oluşturur. Rakamlardan da anlaşılacağı üzere su zengini gibi görünen gezegenimiz her geçen gün artan ve 2100 yılında 11 milyara ulaşması beklenen nüfus da düşünüldüğünde su kaynakları bakımından fakir olduğu ve bu durumun gelecekte daha da büyük sorunlara yol açabileceğini öngörmek zor olmayacaktır.

Yaşam için önemi her geçen gün artan suyun kullanımı, korunması ve gelecek nesillere de sürdürülebilir bir biçimde ulaştırılabilmesi için su ile ilgili temel bilgilere sahip, suya yönelik olumlu tutuma sahip ve bunu yaşam biçimine dönüştürmüş bireyler ve topluma ihtiyaç vardır. Suya yönelik yüksek bilgi ve bilince sahip olma, su tasarrufu ve suyun sürdürülebilir kullanımı noktasında öncü olma, suya yönelik olumlu tutum ve davranışa sahip olma gibi başlıklar son yıllarda birçok çalışma da su okuryazarlığı olarak ifade edildiği görülmektedir. TÜBİTAK tarafından her yıl yapılan Lise ve Ortaokul öğrencileri araştırma projeleri yarışmalarında 2020 yılındaki çağrıda tematik alanlar arasına su okuryazarlığı da eklenmiştir. Kurum tarafından hazırlanan proje rehberinde su okuryazarlığı ve su okuryazarı birey şu şekilde tanımlanmıştır.

> Bireylerin su, su kaynakları ve suyu kapsayan tüm konular hakkındaki temel bilgiyi, suyun sürdürülebilir bir şekilde kullanımı, yönetimi, hayat için önemi ve gerekliliğini anlamaya, su ile ilgili bilimsel bilgileri kullanarak karşılaşılan problemlere çözüm üretebilmeye, açıklık getirebilmeye su okuryazarlığı denir. Günlük kullanılan suyun nasıl dağıtıldığı, arıtıldığı, bunun yanı sıra suyun kalitesi ve güvenliğini koruyan, ne kadar su kullanıldığını ve tam olarak ne için kullanıldığını bilen bireylere de su okuryazarı denir (TÜBİTAK, 2020).

Su okuryazarlığı pratik su okuryazarlığı, canlı su okuryazarlığı ve sosyal su okuryazarlığı olarak üç başlık altında incelenebilir. Pratik su okuryazarlığı; yaşam için sonsuz öneme sahip güvenli bir suya sahip olma, sağlıksız suyu ayırt edebilme, günlük yaşamda suyun önemini kavrama konularını kapsar. Canlı su okuryazarlığı ise en temel mana da su kullanma yeteneği olarak ifade edilebilir. Evde ve sosyal yaşamda gerekli ve yeterli miktarda su kullanımı ile suyun geri kazanımı süreçleri bu başlık altında değerlendirilebilir. Sosyal su okuryazarlığı ise bütüncül su kullanımı yaklaşımını benimsemiş, suyun geleceği noktasında kaygı taşıyan, su sorunlarına karşı optimum çözümler bulmak için çaba gösteren sorumluluk sahibi ve harekete geçme isteğine sahip bireylere dönüşme aşamasını ifade etmek için kullanılmaktadır (Otaki, Sakura and Otaki, 2015, s.37).

Hui-Shuang (2018) su tasarrufu sağlayan bir toplum inşa edilebilmesi için su okuryazarlığının önemli olduğunu vurgular. Hui-Shuang tarafından geliştiren ve su bilgisi, su tutumu ve su davranışı alt başlıklarını içeren su okuryazarlığı ölçeğinin çekirdeğinde su davranışının olduğu tespit edilmiştir. Samendra Sherchan vd. (2016) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin su hakkındaki temel bilgilerinde görülen eksiklikler dikkate alındığında sağlık, kültür ve gelecek için su okuryazarlığının ele alındığı yenilikçi kursların açılmasına ihtiyaç olduğu vurgulanmaktadır. Halk sağlığı ve yaşam kalitesini etkileyen temel parametrelerden biri olan su hakkında halkı eğitmek için ciddi çaba gösterilmesine ihtiyaç olduğunu vurgulayarak disiplinler arası bir yaklaşımla yürütülebilecek su okuryazarlığı modeline ait disiplinler arası ders uygulamasının bilişenleri ve modülleri hakkında verilen bilgiler Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Su Okuryazarlığı Kursu İçerisindeki Konu Başlıkları, Eğitim Faaliyetleri Ve Kurs Modülleri (Samendra Sherchan vd. 2016'dan faydalanılarak hazırlanmıştır.)

Şekil 1'de kurs kapsamı başlığı altında verilen disiplinler arası yapının varlığı By Cory vd. (2018) yapılan araştırmadaki interdisipliner yaklaşımla örtüşmektedir. By Cory vd. (2018) tarafından gerçekleştirilen interdisipliner yaklaşımlı ders sonrasında lisans öğrencilerinin su kavramları ve bilgi düzeyleri noktasında artış olduğu tespit edilmiştir. Dinç (2018) su okuryazarlığını kişinin suyun davranışlarını öğrendiği, suyun hangi durumlarda zarar göreceğini ve kirleneceğini öngörme yetisine sahip olmasına imkân tanıyan bir farkındalık ve sorumluluk dersi olarak tanımlar. Su okuryazarı bireylerden oluşan bir toplumun sağlanabilmesi için erken yaşlarda bu konuda yetkin öğretmenlerin sorumluluğuna ihtiyaç vardır. Bu bağlamda Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan 'Su Elçileri Eğitim ve Farkındalık Artırma Teknik Destek Projesi' öğrenci, öğretmen ve anneler hedef kitle olarak belirlenmiştir. Farkındalığı artırma adına pek çok etkinlik gerçekleştirilmiştir (URL-1, URL-2). Benzer şekilde Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2019-2021 yıllarını kapsayacak şekilde 'Su Elçileri Eğitimde' projesi ile dünyada ve ülkemizde yaşanmakta olan su krizi, suyun doğru kullanımı ve su tüketiminde tasarruf konularında duyarlılık ve farkındalıklarını artırmak amaçlanmaktadır (URL-3).

Su okuryazarlığının geliştirilmesi ve sürdürülebilir bir su kullanımı ve su okuryazarı topluma ulaşılabilmesi için interdisipliner yapıda bir ders ya da kursların geliştirilmesi büyük adımlar olarak değerlendirilebilir. Bireylerin ilk eğitim-öğretim yeri olarak ailede alınan bilinç, tutum ve davranışların etkisi çok büyüktür. Su okuryazarlığının interdisipliner yapısı gereği eğitim kurumlarında okul öncesi dönemden itibaren tüm derslerin işe koşularak hedefe ulaşmak için çalışılmalıdır. Ursavaş ve Aytar (2018) öğrencilerin su ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmaları için konuyla alakalı derslerde su kavramına daha fazla yer verilmesi gerektiğini ve bireylerin bunu davranışa dönüştürebilmeleri için küçük yaşlardan-özellikle okul öncesi dönemden başlayarak-itibaren eğitim görmeleri gerektiğini vurgulamaktadır. Su okuryazarlığının interdisipliner yapısı içerisinde formal eğitim sistemimizdeki bazı derslere ve bunların öğretmenlerine daha fazla sorumluluk düşmektedir. Bu branşlar arasında sınıf, sosyal bilgiler, fen bilimleri, coğrafya ve biyoloji ilk sırada yer aldığını söylemek yanlış olmaz. Öğretmenlerin konudaki yetkinlik düzeylerinin yüksekliği su okuryazarı bir topluma ulaşılmasında doğrudan etkiye sahip olacaktır.

Araştırmanın Amacı

Su okuryazarlığı konusunda mevcut müfredattaki kazanımların etkililiğini ve olası eksikleri tespit etmek için, eğitimi alan lise öğrencilerinin su okuryazarlığı durumlarını tespit etmek önem arz etmektedir. Bu nedenle çalışmada lise öğrencilerinin su okuryazarlığı düzeylerini tespit edebilmek için bir ölçek geliştirilmesi amaçlanmıştır.

2. Yöntem

Bu bölümde araştırmanın bir ölçek geliştirme çalışmasın olmasından dolayı çalışma grubu, veri toplama aracı ve veri analizine yer verilmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubuna ait veriler Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Çalışma grubuna ait bilgiler

Bağımsız değişkenler	**Gruplar**	***f***	**%**
Cinsiyet	Kız	210	53,6
	Erkek	182	46,4
Okul	Fen Lisesi	143	36,5
	Anadolu Lisesi	167	42,6
	Meslek Lisesi	82	20,9
Sınıf Düzeyi	9. sınıf	91	23,2
	10. sınıf	209	53,3
	11. sınıf	54	13,8
	12. sınıf	38	9,7
	Toplam	392	100

Araştırmanın çalışma grubunu Türkiye'nin farklı şehirlerindeki liselerde öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile ulaşılan öğrencilerden 210'u kız (%53,6) 182'si (%46,4) erkektir. Öğrencilerin okul türlerine göre dağılımı Tablo 1'de incelendiğinde 143 öğrenci (%36,5) Fen lisesinde, 167 öğrenci (% 42,6) Anadolu lisesinde ve 82 öğrenci de (%20,9) meslek lisesinde öğrenim görmektedir. Öğrencilerin sınıf düzeyine göre dağılımında ise en fazla 10. sınıf (%53,3) öğrencisi bulunurken en az 12. sınıf öğrencisi (%9,7) olmak üzere toplamda 392 öğrenci bulunmaktadır.

Veri Toplama Aracının Geliştirilmesi

Ölçek geliştirme birbiri ile ilinti çeşitli aşamalardan oluşmaktadır. DeVellis (2017) ölçek geliştirme ilkelerine göre basamaklar sırasıyla bu kısımda açıklanmıştır.

Birinci basamakta ölçmek istenilen yapı açık bir şekilde belirlenmiştir. Su okuryazarlığının literatürde yakın zamanda yer almaya başlamasından dolayı bu ölçeğin neyi içereceği ve özgünlüğü konusunda planlama bu basamakta yapılmıştır. İkinci basamak madde havuzu oluşturulmasıdır. Son birkaç yıl içerisinde özellikle yurtdışı çalışmalarda kullanılmaya başlayan su okuryazarlığı ifadesi ile ilgili bir literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Su okuryazarlığının bilgi, tutum ve davranış boyutlarını içerecek şekilde maddeler seçilerek ölçeğim tam olarak neyi ölçeceği netleştirilme çalışması yapılmıştır. Bu bağlamda ilk aşamada 70-75 arasında madde oluşturulmuştur. Oluşturulan maddeler uzunluk, anlaşılabilirlik, olumlu ve olumsuz madde ifadeleri dikkate alınarak yazılmıştır. Üçüncü basamakta ölçme birimi belirlenmektedir. Ölçme

aracımız düşünceleri, inançları ve tutumları ölçen araçlarda yaygın olarak kullanıldığı için Likert ölçeği tercih edilmiştir (DeVellis, 2017, s.93).

Dördüncü basamakta madde havuzu uzmanlar tarafından gözden geçirilmiştir. Bu aşamada ölçek geliştirme konusunda çalışmaları bulunan üç alan uzmanına, bir dil uzmanına ve bir ölçme-değerlendirme uzmanına oluşturulan maddeler birebir ve elektronik ileti yoluyla ulaştırılmış ve incelemeleri istenmiştir. İnceleme sonucu elde edilen dönütler ve araştırmacıların da katkılarıyla madde sayısı 48'e düşürülmüştür. Beşinci basamakta maddeler ölçek geliştirme örneklemine uygulaması aşaması gelmektedir. 48 madde pilot uygulamaya dâhil olmayacak 30 kişilik bir öğrenci grubuna ön uygulama şeklinde yaptırılmıştır. Gelen dönütler neticesinde bazı maddelerdeki ifadelerde küçük değişiklikler gerçekleştirilmiştir. Ölçeği oluşturan maddeler klasik 5'li Likert tipinde *Kesinlikle katılmıyorum (1), Katılmıyorum (2), Kararsızım (3), Katılıyorum (4), Kesinlikle katılıyorum (5)* şeklinde derecelendirilmiştir. Ölçeğin uygulanacağı örneklem sayısı ile ilgili olarak farklı görüşler bulunmaktadır. Tabachnic ve Fidell (2001) en az 300 örneklemi iyi kabul ederken, Nunally (1978) madde sayısının on katını önermektedir (Can, 2014, s. 297). Nihai olarak ortaya çıkan ölçek 2019 yılı Kasım ayı içerisinde 392 lise öğrencisine gönüllülük esasına bağlı kalınarak çevrimiçi anket şeklinde uygulanmıştır. Altıncı basamakta maddelerin değerlendirilmesi (ters kodlama, alfa katsayısı, faktör analizi vb.) aşamasından oluşup bunlar verilerin analizi kısmında yapılmıştır.

Verilerin Analizi

Ölçeğin yapı geçerliliğini tespit edebilmek için faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizi, aynı yapıyı ya da niteliği ölçen değişkenleri bir araya toplayarak ölçmeyi az sayıda faktör ile açıklamayı amaçlayan istatistiksel tekniktir. Faktör analizi maddelerin daha iyi ya da daha kötü çalışıp çalışmadığını belirlemeye yardımcı olur. Böylece elde edilen madde kategorilerinden herhangi birine faktöriyel olarak uymayan ya da bu kategorilerin birden fazlasına uyan her bir madde tanımlanabilir ve eleme için göz önünde bulundurulur (DeVellis, 2017, s.121; Büyüköztürk, 2014, s. 134). Çalışmada faktör analizi türlerinden açımlayıcı faktör analizi (AFA) uygulanmıştır.

SPSS 20'ye işlenen verilerin AFA'ya olan uygunluğunu test etmek için öncelikle KMO ve Bartlett testi sonuçlarını incelemek gerekmektedir. Çünkü bu testler veri matrisinin faktör analizine uygunluğunu, veri yapısının faktör çıkarma için uygunluğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2014). Faktör analizinde üç ölçüt dikkate alınmıştır. Birinci olarak faktör yük değerlerinin .55'ten büyük olması tercih edilmiştir. Çünkü Comrey ve Lee yük değerinin .55 olması halinde iyi değerlendirmesinde bulunmuştur (Akt. Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2018, s. 194). İkinci olarak birden fazla faktör içerisinde yük değerleri .10'un altında olan maddelerin olup olmadığı kontrol edilmiştir. Üçüncü olarak faktörleştirmede öz değeri 1 ya da 1'den büyük olan faktörlerin ele alınmasının yanında varyans oranları, yamaç birikinti grafiği ve yapının döndürülmesi dikkate alınmıştır (Büyüköztürk, 2008). Bunu yanında ölçeğin güvenirliğini hesaplamak için Cronbach Alfa değeri hesaplanmıştır.

AFA için faktörleştirme tekniklerinden temel bileşenler analizi kullanılmıştır. Çünkü temel bileşenler analizi, fazla sayıdaki değişkeni daha küçük sayıda bileşen altında azaltmaya ve faktörlerin doğası hakkında bilgi edinmeye elverişlidir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2018). Ölçek faktör sayısı belirlendikten sonra hangi maddenin hangi faktör içerisinde yer alacağını belirlemek için döndürme (rotation) aşamasına geçilmiştir. Faktör döndürme her faktörle özdeşleşmiş maddelere bağlı olan yapıların ya da örtük değişkenlerin faktörler ile uygunluğunu tespit etmek için gerekmektedir. Döndürme tekniği olmadan faktörleştirme sonucu ortaya çıkan durumu yorumlamak karmaşık olacaktır (DeVellis, 2017; Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2018).

Döndürme yöntemi olarak faktörler birbiri ile ilişkisiz kabul edildiği için dikey döndürme seçilmiştir. Varimax, Ouartimax ve Equamax gibi dikey döndürme türleri bulunmaktadır. Faktör analizinde nihai amaç en az madde ile en çok bilgi içeren ölçme aracına sahip olmaktır (Can, 2014). Bu bakımdan dikey döndürme türlerinden varimax yöntemi seçilmiştir.

3. Bulgular

Bu bölümde "Su Okuryazarlığı Ölçeği" geçerlik ve güvenirlik çalışmalarına ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Faktör analizine başlamadan önce veri setinin faktör analizine uygun olup olmadığının tespit edilmesi gerekmektedir. Bunun için KMO ve Bartlett küresellik testi sonuçlarını incelemek gerekmektedir. KMO ve Bartlett küresellik testine ait bulgulara Tablo 2'de yer verilmiştir.

Tablo 2. Su okuryazarlığı ölçeğinin KMO ve BARLETT testi sonuçları

Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Yeterliği Ölçüm Değeri		.901
Bartlett Testi Sonuçları	Yaklaşık Ki Kare	8110,511
	Sd	1128
	Anlamlılık	.000

Tablo 2 incelendiğinde KMO değerinin .90 olduğu görülmektedir. Bulunan KMO değeri faktör analizi için mükemmel örneklem büyüklüğüne işaret etmektedir Bartlett testi sonuçları incelendiğinde, elde edilen ki-kare (X^2) değerinin .01 düzeyinde manidar olduğu görülmektedir. Bu bulgular verilerin çok değişkenli normal dağılıma sahip olduğunu ve faktör analizine uygu olduğunu göstermektedir. İki sayıltı karşılandıktan sonra AFA'ya ilişkin analiz aşamasına geçilmiştir.

Ölçek faktörlerini belirlemek için Temel Bileşenler Analizi kullanılmıştır. Öncelikle ölçek maddelerinin ortak faktör varyansları bulunmuştur. Tablo 3 ortak faktör varyanslarını göstermektedir.

Tablo 3. Su okuryazarlığı ölçeği maddelerinin ortak faktör varyans (ofv) değerleri tablosu

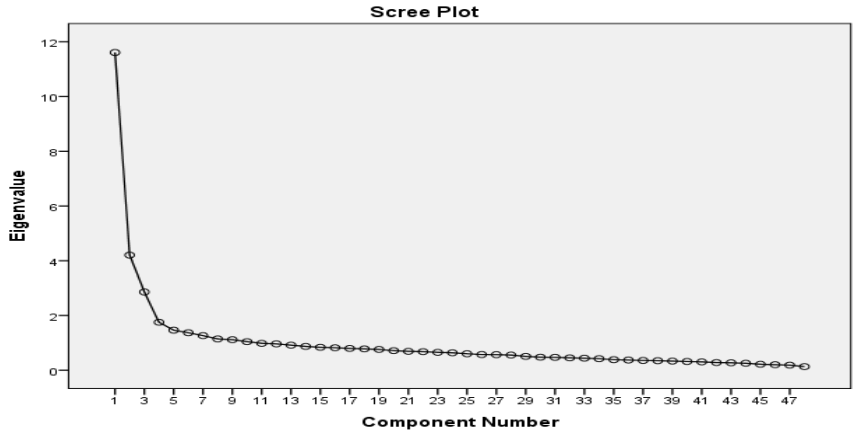
Madde	**OFV**	**Madde**	**OFV**	**Madde**	**OFV**
M1	0,497	M17	0,472	M33	0,559
M2	0,607	M18	0,606	M34	0,612
M3	0,557	M19	0,424	M35	0,684
M4	0,532	M20	0,498	M36	0,701
M5	0,668	M21	0,552	M37	0,529
M6	0,496	M22	0,611	M38	0,468
M7	0,684	M23	0,548	M39	0,519
M8	0,375	M24	0,588	M40	0,558
M9	0,687	M25	0,574	M41	0,647
M10	0,561	M26	0,527	M42	0,634
M11	0,86	M27	0,603	M43	0,519
M12	0,887	M28	0,553	M44	0,690
M13	0,615	M29	0,618	M45	0,565
M14	0,638	M30	0,511	M46	0,612
M15	0,395	M31	0,566	M47	0,486
M16	0,76	M32	0,425	M48	0,559

Buna göre maddelerin ortak faktör varyanslarının 0.425-0.887 arasında değiştiği görülmektedir. Bu değer aralığı maddelerin iyi düzeyde olduğunu göstermektedir. Temel Bileşenler Analizi sonucunda açıklanan toplam varyans Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4. Açıklanan toplam varyansların ilk dağılımları

Bileşen	**Başlangıç öz değerleri**			**Kareli yük toplamlarının ilk hali**		
	Toplam	Varyans (%)	Kümülatif (%)	Toplam	Varyans (%)	Kümülatif (%)
1	**11,609**	**24,185**	**24,185**	**11,609**	**24,185**	**24,185**
2	**4,208**	**8,766**	**32,951**	**4,208**	**8,766**	**32,951**
3	**2,859**	**5,957**	**38,909**	**2,859**	**5,957**	**38,909**
4	1,753	3,652	42,560	1,753	3,652	42,56
5	1,464	3,05	45,610	1,464	3,05	45,61
6	1,37	2,854	48,464	1,37	2,854	48,464
7	1,265	2,636	51,100	1,265	2,636	51,1
8	1,144	2,384	53,484	1,144	2,384	53,484
9	1,117	2,327	55,811	1,117	2,327	55,811
10	1,044	2,175	57,987	1,044	2,175	57,987

Tablo 4 incelendiğinde öz değeri 1'den büyük olan 10 önemli faktör olduğu tespit edilmiştir. Faktörlerin toplam varyansa olan katkısına göre ölçeğin 3 faktörlü olması düşünülmüştür. 3 faktörlü durumu netleştirmek için Şekil 2'de yer alan yamaç birikinti grafiğinden yararlanılmıştır.



Şekil 2. Su Okuryazarlığı Ölçeği Maddelerinin Öz Değerine Göre Çizilen Çizgi Grafiği

Şekil 2 incelendiğinde iki nokta arasının bir faktörü temsil ettiği kabul edilmektedir. Bu duruma göre 3. Faktöre kadar yamaç aşağı hareket eden faktörler 3. faktörden sonra plato yapmıştır. Açık bir ifade ile diğer faktörlerin toplam varyansa olan katkısı hem çok azalmış hem de katkıları birbirine değer olarak çok yaklaşmıştır. Bu bulgular ışığında ölçeğin 3 faktörlü olması kararlaştırılmıştır. Faktör sayısı kesinleştirildikten sonra hangi maddenin hangi faktörde yer aldığını tespit etmek için döndürme aşamasına geçilmiştir. Ölçekte dik döndürme yöntemlerinden Varimax seçilmiştir. Binişiklik için maddeler arası yük değeri farkının 0.1 den az olması dikkate alınmıştır. Binişik maddeler çıkarıldıktan sonra yük değeri 0.55'in altında olan maddeler ölçekten

çıkarılmıştır. 48 maddeden oluşan ölçek döndürme işlemleri sonucunda 30 maddeye düşürülmüştür.

Tablo 5. Açıklanan toplam varyansların son dağılımları

Bileşen	Başlangıç öz değerleri			Kareli yük toplamlarının ilk hali			Kareli yük toplamlarının rotasyonlu hali		
	Top.	Vary. (%)	Kümü. (%)	Toplam	Varyans (%)	Kümü. (%)	Top.	Vary. (%)	Küm. (%)
1	9,01	30,034	30,034	9,01	30,034	30,034	6,389	21,296	21,296
2	3,474	11,579	41,612	3,474	11,579	41,612	5,759	19,197	40,494
3	2,024	6,748	48,361	2,024	6,748	48,361	2,36	7,867	48,361
4	1,134	3,779	52,139						
5	1,096	3,655	55,794						

Tablo 5'te görüldüğü üzere üç faktörün toplam varyansın açıklanmasında önemli bir oranda katkı yapmaktadır. İlk başta sistemin önerdiği diğer faktörlerin toplam varyansı açıklamadaki katkıları belirgin bir şekilde azalmaktadır. Birinci faktör toplam varyansın % 30,034'ünü açıklamaktadır. İkinci faktör % 11,579'unu, üçüncü faktör % 6,748'ini açıklamaktadır. Üç faktör birlikte toplam varyansın % 48,361'ini açıklamaktadır. Tablo 6'da ise madde çıkarma işlemi sonucunda oluşan faktörlerdeki madde yük değerleri gösterilmiştir.

Tablo 6. Su okuryazarlığı ölçeği faktör döndürülmüş yük değerleri

Su Okuryazarlığı Ölçeği Maddeleri	Su Tasarrufu	Su Okuryazarlığı Ölçeği Maddeleri	Su Bilinci	Su Okuryazarlığı Ölçeği Maddeleri	Su Duyarlılığı
M44	0,784	M46	0,765	M39	0,686
M29	0,731	M34	0,755	M27	0,664
M41	0,715	M33	0,717	M22	0,654
M14	0,703	M20	0,685	M37	0,638
M25	0,68	M43	0,658	M26	0,626
M9	0,666	M16	0,635		
M47	0,643	M45	0,632		
M23	0,611	M42	0,626		
M36	0,601	M21	0,618		
M10	0,597	M5	0,596		
M35	0,584	M24	0,573		
M8	0,556	M6	0,565		
M1	0,556				

Tablo 6 incelendiğinde 30 maddenin, 13 tanesi (M44, M29, M41, M14, M25, M9, M47, M23, M36, M10, M35, M8, M1) 1. Faktöre, 12 tanesi (M46, M34, M33, M20, M43, M16, M45, M42, M21, M5, M24, M6) 2. Faktöre ve 5 tanesi (M39, M27, M22, M37, M26) 3. Faktöre dağılmıştır. Maddelerin yük değerlerinin 0,565 ile 0,784 arasında değiştiği görülmektedir. Maddelerin bu değerleri .'45 ve daha büyük yüke sahip olan maddelerin iyi ve mükemmel madde olması' koşulunu karşıladığını göstermektedir. Ölçeğin güvenirlik değerini belirlemek için Tablo 7'de Cronbach Alpha güvenirlik testi yapılmıştır.

Tablo 7. Su okuryazarlığı madde toplam korelasyonları ve güvenirlik katsayıları

Su Okuryazarlığı Ölçeği Faktörleri	**Madde Numarası**	**Madde Toplam Korelasyonu**	**Cronbach Alpha Katsayısı**
SU TASARRUFU	M44	0,70	,897
	M29	0,70	
	M41	0,62	
	M14	0,64	
	M25	0,65	
	M9	0,60	
	M47	0,58	
	M23	0,59	
	M36	0,56	
	M10	0,56	
	M35	0,57	
	M8	0,50	
	M1	0,50	
SU BİLİNCİ	M46	0,66	,886
	M34	0,65	
	M33	0,60	
	M20	0,55	
	M43	0,61	
	M16	0,67	
	M45	0,61	
	M42	0,62	
	M21	0,57	
	M5	0,61	
	M24	0,59	
	M6	0,55	
SU DUYARLILIĞI	M39	0,44	,691
	M27	0,44	
	M22	0,50	

	M37	0,41	
	M26	0,43	
Toplam			,909

Madde toplam korelasyon katsayıları $r \geq 0.40$ için, çok iyi bir madde; $0.30 \leq r \leq 0.39$ için, iyi derecede bir madde; $0.20 \leq r \leq 0.29$ için, zorunlu görülmesi durumunda veya düzeltildikten sonra teste alınabilecek bir madde; $r \leq 0.19$ için ise, teste alınmaması gerekli madde olarak sınıflandırılmıştır (Sungur, 2009, s.116). Tablo 7 incelendiğinde madde korelasyon katsayılarının .41 ile .70 arasında yer aldığı görülmektedir. Bu değerler maddelerin iyi derecede ayırt edici özelliğe sahip olduğunu göstermektedir. Ölçeğin genelinin güvenirlik katsayısı yüksek güvenirliği işaret eder seviyede olup .90 çıkmıştır. Faktörlere ait güvenirlik katsayılarının .69- .88 ve .89 olduğu görülmektedir. Ölçeğin bütünü ve faktörleri arasındaki korelasyon Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8. Su okuryazarlığının geneli ve alt faktörleri arasındaki korelasyon katsayıları

	Su Tasarrufu	Su Bilinci	Su Duyarlılığı	GENEL
Su Tasarrufu	1	.43**	.49**	.81**
Su Bilinci		1	.30**	.82**
Su Duyarlılığı			1	.62**

**0.01 düzeyinde anlamlı

Tablo 8 incelendiğinde su okuryazarlığını oluşturan faktörler ve ölçeğin genelin pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Ölçeğin geneliyle faktörler arasındaki korelasyon değerlerinin .62 ile .82 arasında olduğu bu değerlerin yüksek düzeyde pozitif korelasyona işaret ettiği tespit edilmiştir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışma Türkiye'de ve Dünya'da birkaç yıldır gündeme gelen ancak Türkiye'de üzerinde yapılan çalışmaların sınırlı olduğu su okuryazarlığı ile ilgili ölçek geliştirme çalışmasıdır. Araştırmanın giriş kısmında su okuryazarlığı ile ilgili tanımlamalar yapılarak su okuryazarlığının ana hatları belirlenmiştir. Su okuryazarlığının dünyamızın geleceği için ne kadar önemli olduğu düşünüldüğünde su okuryazarlığını ölçecek bir ölçek geliştirilmesi gerekliliği açıktır.

Su okuryazarlığı ile ilgili öncellikle sınırlı da olsa literatür çalışması yapılarak madde havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan madde havuzu alan uzmanları ve ölçme-değerlendirme uzmanlarına sunularak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. 48 maddeden oluşan ölçek ön uygulama olarak bir grup lise öğrencisine yaptırılmıştır. Ölçek son hali ile farklı lise türlerinde ve sınıf düzeylerinde öğrenim gören 392 lise öğrencisine uygulanmıştır. Uygulama sonucu elde edilen veriler SPSS programına aktarılarak analizler gerçekleştirilmiştir.

Ölçeğin AFA'ya uygunluğu KMO ve Bartlett küresellik testi (.90) ile incelenmiştir. SPSS programının ölçekle ilgili önerdiği 10 faktörlü yapı, faktörlerin toplam varyansa katkısı ve yamaç birikinti grafiği incelenerek 3 faktörlü olmasına karar verilmiştir. Döndürme işlemleri sonucunda 3 faktörlü 30 maddeden oluşan ölçeğin toplam varyansın % 48'ini açıkladığı belirlenmiştir. Çokluk vd. (2018) ve Tavşancıl'ın (2012) ifade ettikleri gibi faktör sayısı birden çok olan ölçeklerde açıklanan varyansın %40-%60 arasında olmasından dolayı ölçeğin toplam varyansı açıklamada yeterli olduğunu göstermektedir. Ölçeğin oluşturan maddelerin yük değerleri incelendiğinde 0,565 ile 0,784 arasında değere sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu değerler ölçek maddelerinin iyi ve mükemmel maddelerden oluştuğuna işaret etmektedir. Ayrıca ölçeğin geneli ve faktörlerine ilişkin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. Ölçeğin birinci faktörü olan *'su tasarrufu'* alt boyunun .89, ikinci faktörü olan *'su bilinci'* boyutunun .88 ve üçüncü boyutu olan *'su duyarlılığı'* boyutunun .69 güvenirlik katsayısına sahip olduğu tespit

edilmiştir. Genel olarak ise ölçeğin .90 güvenirlik katsayısı ile yüksek güvenirliğe sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ölçeği oluşturan maddelerin madde korelasyon katsayılarının .41 ile .70 arasında yer aldığı ve bu değerlerin maddelerin iyi derecede ayırt edici özelliğe sahip olduğunun kanıtını oluşturmaktadır. Son olarak ölçeğin geneli ve alt boyutları arasındaki korelasyonun pozitif ve anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu sonuçlar su okuryazarlığı ölçeğinin geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğunu göstermektedir. Türkiye gibi su azlığı yaşanan bir ülkede su ile ilgili yapılacak çalışmalara temel teşkil edeceği düşünülen bu ölçeğin farklı eğitim kademelerinde kullanılabileceği gibi genel halk kitlesine hitap edecek şekilde de kullanılabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda yapılan çalışmaların kapsamını genişletmek adına konuya ilgi duyan araştırmacıların su okuryazarlığı ölçeğinden yararlanmaları önerilmektedir.

Kaynakça

Büyüköztürk, Ş. (2008). *Sosyal bilimler için veri ve analizi el kitabı: istatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum.* Ankara: Pegem Akademi.

By Cory, T. F., Nicholas, B., Trenton, E.F., Diane, E.L. and Destini, N.P. (2018). ater in society: an ınterdisciplinary course to support undergraduate students' water literacy. *Journal of College Science Teaching.* 48 (1). 36-42.

Can, A. (2014). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.

Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve Lisrel uygulamaları.* Ankara: Pegem Akademi.

Dinç, H. (2018). Su okuryazarlığı eğitiminin gerekliliği ve etki gücü üzerine bir deneme, *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 2 (2), 169-176.

DeVellis, R. F. (2014). *Ölçek geliştirme: kuram ve uygulamalar* (Çev. Totan, T.). Ankara: Nobel.

Hui-Shuang He (2018) Construction of the index system of water literacy and application in a case study of four Chinese communities, *Journal of Discrete Mathematical Sciences and Cryptography*, 21(2), 485-491, DOI: 10.1080/09720529.2018.1449330.

Otaki, Y., Sakura, O and Otaki, M. (2015). Advocating water literacy, *Mahasarakham İnternational Journal of Engineering Technology*, 1 (1), 36-40.

Samendra Sherchan, Fayzul Pasha, Beth Weinman, Fred L. Nelson, Florence C. Sharma, Jes Therkelsen and David Drexler (2016). Seven faculties in search of a mission: A proposed interdisciplinary course on water literacy, *Applied Environmental Education & Communication*, 15 (2), 171-183, DOI: 10.1080/1533015X.2016.1164098.

Tavşancıl, E. (2010). *Tutumların ölçülmesi ve spss ile veri analizi* (4. Baskı). Ankara: Nobel.

TÜBİTAK (2020). *Lise öğrencileri araştırma projeleri yarışması proje rehberi* (2204-A). 23.02.2020 tarihinde http://www.tubitak.gov.tr/tr/yarismalar/icerik-lise-ogrencileri-arastirma-projeleri-yarismasi adresinden erişilmiştir.

Türkeş, M. (2010). *Klimatoloji ve Meteoroloji*, İstanbul: Kriter.

URL-1 (2020). Su Elçileri Eğitim ve Farkındalık Artırma Teknik Destek Projesi, 16.03.2020 tarihinde http://www.iklimekonomisi.org/mansetler/240-su-elcileri-projesi-tamamlandi.html sitesinden erişilmiştir.

URL-1 (2020). Su Elçileri Derneği, 16.03.2020 tarihinde https://suelcileri.org/sayfa/SU-Elcileri-Ne-Yapar- sitesinden erişilmiştir.

URL-3 (2020). Su Elçileri Eğitimde, 16.03.2020 tarihinde http://tegm.meb.gov.tr/www/su-elcileri-egitimde-projesi/icerik/611 sitesinden erişilmiştir.

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

Research Article

Su Okuryazarlığı Ölçeğinin Geliştirilmesi

Development of Water Literacy Scale

Ufuk SÖZCÜ	Abdullah TÜRKER
Dr. Coğrafya Öğretmeni, MEB, Kastamonu Fen Lisesi,	Dr. Araştırma Görevlisi, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Coğrafya Eğitimi ABD
usozcu@hotmail.com	abdullahturker82@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-6809-4774	https://orcid.org/0000-0003-3839-2735

Extensive Summary

Introduction

According to the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) reports, which was established by the United Nations' World Meteorological Organization and the United Nations Environment Program in 1988 to assess the risks of global warming, there has been a global temperature increase over 1 ° C. This is the most important indicator that the future importance of water will increase further. Although water spheres two thirds of the world, the proportion of water that living things can use in their vital activities is very limited. According to Türkeş (2010), salty water constitutes approximately 97% of the total water in the world. 68.7% of the remaining fresh waters are glaciers, 30.1% are underground waters and 0.9% are fresh surface waters. 87% of fresh surface waters are lake waters, 11% are marshes and 2% are streams. As it can be understood from the figures, it will not be difficult to predict that our water-rich planet, which is increasing day by day and expected to reach 11 billion in 2100, is poor in terms of water resources and this situation may cause further problems in the future. There is a need for individuals and society who have basic knowledge about water, have a positive attitude towards water and have transformed it into a life style, in order to use water, which is becoming more and more important for life, and to be sustainably delivered to future generations. Headings such as having a high knowledge and awareness of water, being a pioneer in water saving and sustainable use of water, having a positive attitude and behavior towards water have been expressed in many studies in recent years as water literacy. It is very important to start from the family in order to raise water literate individuals. Water education should continue at all levels of formal education institutions and should be included in both education programs and textbooks. From this point of view, it is very important to raise water literate individuals. In this study, it was aimed to develop a water literacy scale. Considering how important water literacy is for the future of our world, it is clear that a scale to measure water literacy should be developed.

Method

Scale development consists of several stages related to each other. According to DeVellis (2017) scale development principles, the water literate scale was developed by following the steps in order. In the first stage, a literature review was conducted and a study was conducted on the content and originality of the scale. In the second stage, an item pool was created. In the third stage, 5-point Likert was preferred as the measurement unit. In the fourth stage, the item pool created between 70-75 items were sent to three field experts, a language specialist and a measurement and evaluation specialist who were working on scale development, and they were asked to examine and investigated. The number of items was reduced to 48 with the feedback obtained from the investigation and the contributions of the researchers. In the fifth stage, a pilot study was carried out by applying a 48-item scale to 392 high school students on a voluntary basis

and applying it as an online survey. The sixth stage items were evaluated (reverse coding, alpha coefficient, factor analysis etc.).

Findings

It was determined that the KMO value of the scale was .90, and that the sample size was suitable for factorial analysis. When Bartlett test results are analyzed, it is seen that the obtained chi-square (X2) value is meaningful at .01 level. These findings show that the data has multivariate normal distribution and applies to factor analysis. Principal Components Analysis was used to determine the scale factors. Firstly, common factor variances of scale items ranged between 0.425-0.887. This value range shows that the items are at a good level. The scale was decided to have 3 factors by looking at the first distributions of the total variances explained. According to the factors, the load values of the items ranged between 0.565 and 0.784. When item total correlations and reliability coefficients are analyzed, it is seen that item correlation coefficients are between .41 and .70. These values show that the items have a good distinctive feature. The overall reliability coefficient of the scale is high and indicates a high reliability .90. It was determined that the reliability coefficients of the factors were .69- .88 and .89. It was found that the correlation values between the overall scale and the factors were between .62 and .82, indicating a high level of positive correlation.

Conclusion, Discussion and Suggestions

In this study, the agenda for several years in Turkey and abroad, however, is that water is a limited scale development work related to the study of literacy in Turkey. In the light of the scale development stages and data obtained in the findings part, it was determined that the water literacy scale is a valid and reliable scale. In a country such as Turkey experienced a shortage of water for water to be considered will be used as a basis for the work of this scale in different levels of education in a way that will appeal to the general public also it could be used. In order to expand the scope of the studies carried out in this context, it is recommended that the researchers who are interested in the subject benefit from the water literacy scale.