

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ÇEVRE
PROBLEMLERİNE YÖNELİK BİLİMSEL DÜŞÜNME
ALİŞKANLIKLARININ İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Onurhan GÜVEN

**TRABZON
Haziran, 2017**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ÇEVRE
PROBLEMLERİNE YÖNELİK BİLİMSEL DÜŞÜNME
ALİŞKANLIKLARININ İNCELENMESİ**

Onurhan GÜVEN

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nce Yüksek
Lisans Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Danışmanı
Prof. Dr. Haluk ÖZMEN**

**TRABZON
Haziran, 2017**

KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir. 16 / 06 / 2017

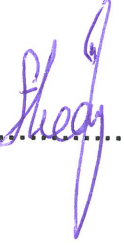
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Haluk ÖZMEN

.....


Üye : Prof. Dr. Tuncay ÖZSEVGİ

.....


Üye : Doç. Dr. Elvan ŞAHİN

.....


Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Nevzat YİĞİT
Enstitü Müdür V.

BİLDİRİM

Tezimin içerdđi yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadđımı ve bu tezi KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldđını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

Onurhan GÜVEN

16 / 06 / 2017

ÖN SÖZ

İnsanoğlu Őimdiye kadar karşılaştığı en bŸyŸk tehditlerden biri olan evre problemleri ile karşı karŐıyadır. İklim değişikliği, kŸresel ısınma, su, hava ve toprak kirliliği, sera gazlarının aŐırtı artması, ozon tabakasının incilmesi gibi problemler yalnızca insanları değil, dŸnya Ÿzerindeki diğer tŸm canlıları da etkilemektedir. evre problemlerinin özŸmŸ için yapılması gereken ilk Şey etkili bir evre eğitimi ile toplumun her kesimini bu konuda bilinçlendirmek ve problemlerin özŸmlerinde aktif katılımlarını ve bilimsel tutum çerçevesinde bulunmalarını sağlamaktır.

Öncelikle tez yazım sŸreci boyunca bilgisi, tecrŸbesi, fikirleri ve dŸŐŸnceleri ile rehber ve yol gŸsterici olan, maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen ve bu sŸrete benim kadar mental yorgunluk yaşayarak verdiği önemi ve değerini gŸsteren çok değerli tez danıŐmanım Prof. Dr. Haluk ÖZMEN'e sonsuz saygı ve ŐŸkranlarımı sunuyorum.

Tezimin en başından en sonuna kadar konu ile alakalı bilgisini, gŸrŸŐlerini ve yardımını hiçbir zaman esirgemeyen Prof. Dr. Muammer ÇALIK'a, lisans eğitimim boyunca evre ve sŸrdŸrŸlebilirlik eğitimi konusunda bana ilham veren Prof. Dr. Gaye TEKSÖZ ve Doç. Dr. Elvan ŞAHİN'e, hoŐ ve eğitici sohbetleri, tecrŸbesi ve kahvesi ile bu sŸrete desteğini eksik etmeyen Doç. Dr. Faik ÖzgŸr KARATAŐ'a en içten duygularla teŐekkŸrŸ borç bilirim.

İÇe baŐladıđım ilk gŸnŸmden itibaren herhangi bir zaman, herhangi bir konuda, herhangi bir Şekilde desteklerini benimle paylaŐan, benim için endiŐelenen ve iyi niyetlerini eksik etmeyen mesai arkadaŐlarıma ve dostlarıma en kalbi ŐŸkran ve minnetlerimi sunuyorum. Ayrıca analizler sŸresince birçok konuda yardımcı olan Eğitim Bilimleri BŸlŸmündeki hocalarıma teŐekkŸrŸ borç bilirim.

Bu zamana kadar tŸm zorluklara rağmen maddi ve manevi hiçbir destek ve emeklerini esirgemeyen, her zaman ve her koŐulda yanımda olan sevgili annem Emine GŸVEN'e, sevgili babam SatılmıŐ GŸVEN'e ve biricik kardeŐim MervegŸl GŸVEN'e sonsuz sevgi, saygı ve ŐŸkranlarımı sunuyorum.

Son olarak, onsuz baŐaramayacađımı bildiğim, elinden gelenin fazlası ile tŸm fedakârlıkları gŸstererek her tŸrlŸ desteğini gŸsteren, bundan sonraki yaŐamımda her daim yanımda olmasından sonsuz mutluluk ve zevk duyacağım mŸstakbel eŐim ArŐ. Gör. Ebru MAZLUM'a en kalbi duygularıyla teŐekkŸr ediyorum.

Haziran, 2017
Onurhan GŸVEN

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
1. 1. Araştırmanın Amacı.....	7
1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	7
1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları	10
1. 4. Araştırmanın Varsayımları	10
1. 5. Tanımlar	10
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	11
2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi	11
2. 1. 1. Çevre	11
2. 1. 2. Çevre Sorunları	12
2. 1. 3. Çevre Eğitimi	14
2. 1. 4. Çevre Okuryazarlığı	16
2. 1. 5. Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları	18
2. 1. 6. Çevre Okuryazarlığı ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	21
2. 1. 7. Çevre Okuryazarlığı ve Alt Boyutları ile İlgili Yapılan Ölçek Geliştirme Çalışmaları	34
2. 1. 8. Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları ile İlgili Yapılan Çalışmalar	38
2. 2. Literatür Taramasının Sonucu	40
3. YÖNTEM	43
3. 1. Araştırmanın Modeli	43
3. 2. Örneklem.....	44
3. 3. Verilerin Toplanması.....	46
3. 3. 1. Eko-Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları Ölçeğinin Geliştirilmesi	46

3. 3. 1. 1. Madde Havuzu Aşaması.....	46
3. 3. 1. 2. Kapsam Geçerliliği Aşaması	48
3. 3. 1. 3. Uygulama Aşaması	49
3. 3. 1. 4. Yapı Geçerliliği Tespit Çalışması	49
3. 3. 1. 4. 1. Açımlayıcı Faktör Analizi	50
3. 3. 1. 4. 2. Doğrulayıcı Faktör Analizi	53
3. 3. 1. 5. Güvenirlik Analizi.....	55
3. 3. 1. 6. Ölçeğe Son Şeklinin Verilmesi.....	55
3. 3. 2. Veri Toplama Süreci	55
3. 4. Verilerin Analizi.....	56
4. BULGULAR.....	58
4. 1. Eko-Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları Ölçeğinin Geliştirilmesi ile İlgili Bulgular	58
4. 2. Öğretmen Adaylarının Çevre Problemlerine Yönelik Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları Seviyeleri ile İlgili Bulgular	63
4. 3. Bağımsız Değişkenler t-Testi ve ANOVA Varsayımları ile İlgili Bulgular.....	64
4. 4. Farklı Değişkenlerin Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarına Yönelik Bilimsel Düşünme Alışkanlıklarına Etkisi ile İlgili Bulgular	66
5. TARTIŞMA	76
5. 1. EBDA Ölçeğinin Geliştirilmesi ile İlgili Yapılan Tartışma	76
5. 2. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çevre Problemlerine Yönelik Bilimsel Düşünme Alışkanlıklarının Seviyesi ile ilgili Yapılan Tartışma.....	79
5. 3. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çevre Problemlerine Yönelik Bilimsel Düşünme Alışkanlıklarına Farklı Değişkenlerin Etkisi ile İlgili Yapılan Tartışma	83
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	88
6. 1. Sonuçlar	88
6. 2. Öneriler	89
6. 2. 1. Araştırmanın Sonuçlarına Yönelik Öneriler	89
6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Öneriler	89
7. KAYNAKLAR	91
8. EKLER	104
9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ.....	108

ÖZET

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çevre Problemlerine Yönelik Bilimsel Düşünme Alışkanlıklarının İncelenmesi

Bu çalışmanın iki temel amacı vardır. Birincisi fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarını ölçmeyi amaçlayan Eko-Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları (EBDA) Ölçeğinin geliştirilmesidir. İkinci aşamada ise geliştirilen ölçek ile fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıkları seviyesinin tespit edilmesi ve demografik değişkenlerin öğretmen adaylarının bu düşünme alışkanlıkları üstündeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırılmak istenen durumun bir fotoğrafının çekilmesi amaçlandığından bu çalışmada tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmanın ilk aşaması için pilot çalışma örneklemi Türkiye'nin 6 farklı üniversitesinde 3. ve 4. sınıfta öğrenimlerine devam eden 423 fen bilgisi öğretmen adayından, ikinci aşaması için ise asıl uygulama örneklemi Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde 3. ve 4. sınıfta öğrenimlerine devam eden 145 fen bilgisi öğretmen adayından oluşmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen Eko-Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları (EBDA) Ölçeği kullanılmıştır. Veriler 2016-2017 eğitim yılı bahar döneminde, öğretmen adaylarının kendi ders saatlerinde, ilgili öğretim elemanından izin alınarak toplanmıştır. Ölçek geliştirme sürecinde elde edilen verilerin analizi SPSS 22.0 ve AMOS 22.0 programları kullanılarak açımlayıcı faktör analizi (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ile yapılmıştır. Asıl uygulamanın verileri ise SPSS 22.0 programı ile bağımsız değişkenler t-testi ve ANOVA uygulanarak analiz edilmiştir.

Analizler sonucu EBDA Ölçeğinin kapsam ve yapı geçerliliği sağlanmış ve Cronbach Alfa katsayısı 0.79 bulunmuştur. Bu doğrultuda 7 faktör altında toplanan 32 maddeden oluşan EBDA Ölçeğinin fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarını ölçmek için geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Geliştirilen ölçek ile toplanan verilerin analizi sonucu fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıkları yüksek seviyede bulunmuştur. Ayrıca öğretmen adaylarının nesnellik, şüphecilik, merak, açık fikirlilik ve mantık düşünme alışkanlıkları yüksek seviyede bulunurken, otoriteden gelen argümana inanmama ve inancın askıya alınması düşünme alışkanlıklarının orta seviye olduğu görülmüştür. Yapılan analizler sonucunda cinsiyet, sınıf düzeyi, anne eğitim durumu ve baba eğitim durumu değişkenlerinde fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre

problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarında anlamlı bir farklılık olmazken, en uzun süre yaşanan bölge değişkeninde kırsal kesimde yaşayan öğretmen adayları lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu bulgular ışığında öğretmen adaylarının çevre problemleri ile karşılaştıklarında orta seviyeye yakın ancak yüksek seviyede bilimsel bir tutum sergiledikleri ve kırsal kesimde büyüyen ya da hala yaşayan öğretmen adaylarının daha üst seviye bir tutuma sahip oldukları sonuçlarına ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çevre Eğitimi, Çevre Problemleri, Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları, Eko-Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları, Öğretmen Adayları.



ABSTRACT

Investigation of Scientific Habits of Mind of Pre-Service Science Teachers Related to Environmental Problems

This study has two main purposes. First one is developing Eco-Scientific Habits of Mind (EHM) scale which seeks to state pre-service science teachers' scientific habits of mind related to environmental problems. In the second phase, it was aimed to determine pre-service science teachers' scientific habits of mind levels related environmental problems and to examine the effect of demographic variables on pre-service science teachers' scientific habits of mind. Survey method was conducted to give an overall picture of the case that was desired to investigate. Pilot study was carried out with 423 pre-service science teachers (3rd and 4th grades) from 6 different universities in Turkey and 145 pre-service science teachers (3rd and 4th grades) from Karadeniz Technical University were associated in the main study. Data collection tool of the study was Eco-Scientific Habits of Mind Scale which was developed by the researcher and the data was collected during pre-service science teachers' course hours by permission of the lecturer in spring term of 2016-2017. Collected data in the process of developing scale was analyzed through exploratory factor analysis (EFA) and confirmatory factor analysis (CFA) by using SPSS 22.0 and AMOS 22.0 software programs. Independent samples t-test and ANOVA was applied on data that was gathered from the main study by using SPSS 22.0 software.

Analysis indicated content and construct validity of EHM scale were confirmed and Cronbach Alfa coefficient was calculated as 0.79. Accordingly, it was inferred that EHM scale which had 32 items came under 7 factors was a valid and reliable scale in order to gauge pre-service science teachers' scientific habits of mind related to environmental problems. Analyzed data that was collected with the developed scale showed pre-service science teachers possess high level of scientific habits of mind related to environmental problems. Furthermore, sub-dimensions of scientific habits of mind as objectivity, skepticism, curiosity, open mindedness and rationality were appeared to be high while mistrust of arguments from the authority and suspension of belief were low. Analyses revealed that variables as educational backgrounds of mother and father, grade level and gender were not statistically significant, whilst variable of longest lived area was statistically significant on the behalf of pre-service science teachers who have grown up in the countryside. In the light of these findings, it was found that pre-service science

teachers displayed moderate -almost high- scientific attitude when confronted with environmental problems and pre-service science teachers who grown up or are currently living in the countryside possess higher level of attitude.

Keywords: Environmental Education, Environmental Problems, Scientific Habits of Mind, Eco-Scientific Habits of Mind, Pre-service Teachers.



TABLÖLAR LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Bilimsel Düşünme Alışkanlıklarının Anahtar Özellikleri.....	20
2.	Çevre Okuryazarlığı ile İlgili Yapılan Seviye Tespiti Çalışmaları	23
3.	Çevre Okuryazarlığı ve Alt Boyutlarına Etki Eden Faktörleri İnceleyen Çalışmalar.....	27
4.	Çevre Okuryazarlığı ve Alt Boyutları ile İlgili Yapılan Ölçek Geliştirme Çalışmaları.....	35
5.	Pilot Uygulamaya Katılan Öğretmen Adaylarının Dağılımı.....	45
6.	Araştırmaya Katılan Öğretmen Adayların Farklı Değişkenlere Göre Dağılımı.....	45
7.	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çevre Problemi Algıları.....	45
8.	Uzman görüşü doğrultusunda çıkarılan maddeler	47
9.	Açımlayıcı faktör analizi sonucunda çıkarılan maddeler ve nedenleri.....	49
10.	İlhan ve Çetin (2014) Tarafından Derlenen Uyum Ölçütleri	59
11.	KMO ve Bartlett Sphericity Testi Sonuçları.....	60
12.	EDA Ölçeğinin Faktör Yapıları	60
13.	Döndürülmüş Bileşenler Matrisi.....	57
14.	Maddelerin Ortak Faktör Varyansları.....	58
15.	Faktörler ve Altında Toplanan Maddeler.....	58
16.	DFA Sonucu Uyum İndeksleri ve Uyum Derecesi.....	64
17.	Ölçeğin ve Faktörlerin Cronbach Alfa Değerleri.....	65
18.	Öğretmen Adaylarının Bilimsel Düşünme Alışkanlığı Seviyeleri	66
19.	Bağımsız Değişkenler için t-testi İçin Normallik ve Homojenlik Testleri Sonuçları	67
20.	ANOVA Analizi İçin Normallik ve Homojenlik Testi Sonuçları	63
21.	“Cinsiyet” Değişkeninin Öğretmen Adaylarının Çevre Problemlerine Yönelik Bilimsel Düşünme Alışkanlıklarına Etkisi.....	64

22.	“Sınıf Düzeyi” Değişkeninin Öğretmen Adaylarının Çevre Problemlerine Yönelik Bilimsel Düşünme Alışkanlıklarına Etkisine Yönelik Bulgular.....	65
23.	“En Uzun Süre Yaşanılan Yer” Değişkeninin Öğretmen Adaylarının Çevre Problemlerine Yönelik Bilimsel Düşünme Alışkanlıklarına Etkisi	66
24.	“Anne Eğitim Düzeyi” Değişkeninin Öğretmen Adaylarının Çevre Problemlerine Yönelik Bilimsel Düşünme Alışkanlıklarına Etkisi	68
25.	“Baba Eğitim Düzeyi” Değişkeninin Öğretmen Adaylarının Çevre Problemlerine Yönelik Bilimsel Düşünme Alışkanlıklarına Etkisi	73



ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Çalışma süresince izlenen süreçler.....	44
2.	AMOS ile elde edilen ve DFA'ya tabi tutulan model.....	61
3.	DFA sonucu korelasyon değerleri	62
4.	Histogram (frekans dağılım) grafiği	66



KISALTMALAR LİSTESİ

EBDA : Eko-Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları

AFA : Açımlayıcı Faktör Analizi

DFA : Doğrulayıcı Faktör Analizi

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

TDK : Türk Dil Kurumu



1. GİRİŞ

Sanayi devrimi ile başlayan endüstriyel devrimler, 2010'lu yıllarda gerçekleşen ve 4. sanayi devrimi olarak kabul edilen Endüstri 4.0 ile yeni bir boyut kazanmış ve bilimsel ve teknolojik gelişmeler ışığında eğitim, sağlık, sanayi, ticaret ve üretim gibi birçok alanda ilerlemeler sağlanmıştır. İnternet hayatımızın büyük bir parçası olmuş ve istediğimiz herhangi bir yerden, istediğimiz herhangi bir zamanda, istediğimiz herhangi bir bilgiye kolayca ulaşmamızı sağlayan teknolojilere her yaştan ve her kesimden bireyler sahip olmuştur. Bu şekilde bilginin hızla yayıldığı, bilimsel bilginin katlanarak arttığı ve teknolojik gelişmelerin hızlanarak devam ettiği günümüz dünyasında, toplumların geleceği, bireylerinin bu bilgiyi ne şekilde anlayıp kullandıklarına, bir diğer deyişle ne seviyede bilimsel okuryazar olduklarına bağlıdır (Laugksch, 2000). Bu durumun farkında olan toplumlar, bilimsel ve teknolojik okuryazarlığın kazandırıldığı fen eğitimine ayrı bir önem vermektedirler (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005). Ülkemizde de 2000 ve 2004 yıllarında fen eğitiminde köklü değişiklikler yapılarak toplumun fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi amaçlanmıştır (MEB, 2004, 2013).

Okuryazarlık en yalın hali ile okuyabilme ve yazabilme olarak tanımlanmaktadır. Bilim okuryazarlığı (scientific literacy) ise, bilim ile ilgili konuları bilmek ve bilimsel olan ve olmayan bilgiyi ayırt edebilmek; bilimi ve uygulamalarını anlayabilmek; neyin bilim olduğunu bilmek; bilimi öğrenirken bağımsız olmak; bilimsel düşünme becerisine sahip olmak; problem çözmede bilimsel bilgiyi kullanabilmek; sosyo-bilimsel konularda bilinçli katılım için gerekli bilgiye sahip olmak; bilimin doğasını ve bilimin kültür ile olan ilişkisini anlamak; bilimi takdir etmek ve ona karşı merak duymak; bilimin yararlarının ve risklerinin farkında olmak ve bilim ile alakalı eleştirel düşünme yeteneğine sahip olmak şeklinde ifade edilmektedir (Norris ve Phillips, 2002). İngilizce 'de "scientific literacy" olan kavram, Türkçe 'de hem "bilim okuryazarlığı" hem de "fen okuryazarlığı" şeklinde karşılığını bulmaktadır. Ülkemizde genel olarak bilim okuryazarlığı yerine fen ve teknoloji okuryazarlığı ya da fen okuryazarlığı kullanılsa da (Özden ve Cavlazoğlu, 2015), bazı çalışmalarda bilim ve fen okuryazarlığı farklı kavramlar olarak verilmektedir (Kışoğlu, Gürbüz, Sülün, Alaş ve Erkol, 2010). Fen okuryazarlığı ise genel hatları ile "*bilimin doğası ile ilgili yeterli bilgi ve anlayışa ve bilimsel süreç becerilerine sahip olma, bilim-teknoloji-toplum ilişkisinin farkında olma ve bu bilgi ve anlayışlarını üretime aktarma olarak*" tanımlanmaktadır (Özden ve Yenice, 2016). Tanımlardan da görüldüğü üzere bilim okuryazarlığı biraz daha geniş bir çerçeveden kavramı tanımlarken, fen okuryazarlığı daha spesifik bir tanımlama yapmaktadır.

Fen okuryazarı birey yetiştirmek uluslararası birçok kaynakta fen eğitiminin temel amacı olarak vurgulanmaktadır (American Association of Advancement in Science (AAAS), 1990, 2009; National Research Council (NRC), 1996). 1990'lı yılların başından itibaren dünya genelinde önemi giderek artan fen okuryazarlığı ve dolayısıyla fen eğitimi, ülkemizde 2004 yılında yapılan fen ve teknoloji öğretim programı ile kendisine yer bulmuştur. Halen kullanılmakta olan ve 2013 yılında yürürlüğe giren fen bilimleri öğretim programında, fen eğitiminin temel amacı ve vizyonu “*Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek*” olarak ifade edilmiştir (MEB, 2013). Fen okuryazarı birey ise “*fen bilimlerine ilişkin temel bilgilere (Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler) ve doğal çevrenin keşfedilmesine yönelik bilimsel süreç becerilerine sahip olan, kendilerini toplumsal sorunlarla ilgili problemlerin çözümü konusunda sorumlu hisseden, yaratıcı ve analitik düşünme becerileri yardımıyla bireysel veya işbirliğine dayalı alternatif çözüm önerileri üretebilen, bilgiyi araştıran, sorgulayan ve zamanla değişebileceğini kendi akıl gücü, yaratıcı düşünme ve yaptığı araştırmalar sonucunda fark eden, bilginin zihinsel süreçlerde işlenmesinde, bireyin içinde bulunduğu kültüre ait değerlerin, toplumsal yapının ve inançların etkili olduğunun farkında olan, sosyal ve teknolojik değişim ve dönüşümlerin fen ve doğal çevreyle olan ilişkisini kavrayan ve fen bilimleri alanında kariyer bilincine sahip olan, bu alanda görev almak istemeseler bile fen bilimleri ile ilişkili mesleklerin, toplumsal sorunların çözümünde önemli bir rolü olduğunun farkında olan birey*” şeklinde tanımlanmaktadır (MEB, 2013).

Fen okuryazarlığı hedefi doğrultusunda temel fen kavramları, bilimsel süreç becerileri ve fen-teknoloji-toplum ve çevre arasındaki ilişki ve anlayışın yanı sıra, öğrencilere kazandırılması gereken bir diğer önemli kavram ise bilimsel tutumdur (Öztuna Kaplan, Çavuş, Toraman ve Yılmaz, 2014). Gauld (1982)'a göre bilimsel tutum, bilimsel metotları kullanırken gerekli olan bilgi ve becerilerin eyleme dönüşmesini yansıtmakta ve bilimsel süreç ve metotları kullanma isteği olarak tanımlanmaktadır. Yine Gauld (1982) bilimsel tutumun tanımını daha detaylı şu şekilde yapmaktadır;

“Bilimsel tutum, problemleri çözmek, fikir ve bilgileri değerlendirmek ya da karar vermek için benimsenen belirli bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda, kanıtlar objektif olarak toplanır ve değerlendirilir, bu sayede yargıda bulunacak kişinin kendine özgü önyargıları çalışmayı etkilemez. Konu ile alakalı hiçbir bilgi kaynağı, tamamen değerlendirilmeden reddedilmez ve herhangi bir karara varılmadan önce mevcut tüm kanıtlar dikkatlice tartışılır. Eğer kanıtlar yetersiz olarak düşünülürse, herhangi bir karara verebilmek için gerekli olan yeterli bilgi toplanana kadar varılacak yargı askıya alınır. Hiçbir bir fikir, sonuç, karar ya da çözüm yalnızca belirli bir kişi iddia ettiği için kabul edilmez, aksine konu ile alakalı kanıtların değerlendirilmesi ışığında doğruluğuna hükmedilene kadar şüpheyle ve

eleştirel olarak ele alınır. Bu prosedürü takip eden (düzenli olarak yapmaya devam eden) bir birey, fen eğitimcileri tarafından bilimsel tutum ile güdülenmiş olarak tarif edilir.”

Gauld (2005)'a göre, yukarıda tanımlandığı gibi bir yaklaşıma sahip bilim insanı ya da bireyin sahip olması gereken bazı düşünme alışkanlıkları vardır. Bu düşünme alışkanlıkları, Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları olarak adlandırılmakta (Gauld, 1982; Gauld, 2005) ve açık fikirlilik, şüphecilik, otoriteden gelen argümana inanmama, nesnel olma, merak, mantıksallık ve inancın askıya alınması olarak 7 düşünme alışkanlığından oluşmaktadır. Bu 7 düşünme alışkanlığı bilimsel tutumu oluşturmakta ve sadece bilim ile alakalı olmayıp, bilim ile alakalı herhangi bir aktive için gerekli olarak görülmelidir (Gauld, 2005).

Bilimsel düşünme alışkanlıkları yalnızca bilim insanları tarafından değil, günlük hayattaki bilimin öneminden dolayı toplumdaki tüm bireyler için faydalı olacak ve sahip olunması gereken bir özelliktir. (Çalık ve Coll, 2012). Ayrıca, herhangi bir karara varmadan önce kesin, düşünsel olarak dürüst, açık fikirli, objektif ve deneysel kanıtlara ihtiyaç duyma eğiliminde olma isteğine bilim adamlarının problem çözme aktivitelerinde rastlanılsa da, günlük hayatta karşılaşılan problemlere daha başarılı çözümler getirebilmek için toplumdaki tüm bireyler tarafından başvurulması gereken özelliklerdir (Gauld, 1982). Benzer şekilde bilim okuryazarı birey çevresinde ya da ülkesinde çevre kirliliği gibi önemli konularda alınacak kararlarda, sahip olduğu bilimsel bilgiyi eldeki deliller ışığında sağlıklı bir değerlendirme ve yorumlama yapmak ve bilinçli kararlar almak için kullanabilir (Harlen, 2001). Dolayısıyla bilimsel okuryazarlığın hem bireylerin günlük yaşamlarında hem de daha iyi bir gelecek oluşturmada önemli ve gerekli olduğu söylenebilir (Özden ve Cavlazoğlu, 2015). Bilim-teknoloji-toplum (Science-Technology-Society) eğitim programları 1960'ların sonuna doğru ortaya çıkmış ve daha sonra içerisine çevreyi (Science-Technology-Society and Environment) ekleyerek çevre bozulmaları, aşırı nüfus artışı gibi krizlerin çözümüne bir cevap olmuştur (Aikenhead, 2006). Bilim günlük yaşantımızda temel insani ihtiyaçlarımız için gereklidir ve çevrenin korunması ve geliştirilmesi için akılcıca uygulanması gerekmektedir (Suryawati, Osman ve Meerah, 2010). Bilimin, bilimsel okuryazarlığın ve bilimsel tutumun günlük yaşamımızdaki, problem çözmedeki ve karar vermedeki önemi açıkça vurgulanmıştır.

Günlük yaşantımızda toplumun her kesimi tarafından bir şekilde katkıda bulunulan ya da toplumun her kesiminin doğrudan ya da dolaylı olarak etkilendiği çevre problemleri, son yıllarda alınan önlemlere rağmen artmaya devam etmektedir. Canlı türlerinin yok olması, ormansızlaşma, küresel ısınma, iklim değişikliği, hava, toprak ve su kirliliği bu problemlerden bazılarıdır. Bu problemlere insan aktivitelerinin neden olduğunun (Roth,1992; Teksöz, Şahin ve Ertepinar, 2010) farkına varan insanlar öncelikle otoritelerin

dikkatini çekmek için kitaplar yazmış, gösteriler düzenlemiş ve toplantılar yapmıştır. 1977'de yapılan Hükümetlerarası Çevre Eğitimi Konferansı'nda altı çizilen en önemli nokta, çevre problemlerinin çözümünde atılması gereken ilk ve en önemli adımın etkili bir çevre eğitimi programı oluşturmak ve çevre eğitimini her ulusun kendi bölgesel çevre problemleri ile vermesi olmuştur (UNESCO,1978). Tiflis Beyannamesi ile ortaya konulan çevre eğitiminin en temel amacı şu şekildedir;

“Birey ve toplumların doğal ve yapay çevrenin biyolojik, fiziksel, sosyal, ekonomik ve kültürel etkileşiminden ortaya çıkan karmaşık yapısını anlamalarını sağlamada ve çevre problemlerinin çözümü ve öngörülmesine ve çevrenin kalitesinin idaresine sorumlu ve etkili bir şekilde katılmaları için gerekli olan bilgi, değer, tutum ve becerilerin birey ve toplumlara kazandırılmasında başarılı olmak (UNESCO,1978: Tiflis Konferansı Final Raporu).”

Yukarıda açıkça belirtilen amaçlardan da anlaşılacağı üzere, çevre eğitiminin temel amacı, toplumun her kademesindeki bireyleri çevre okuryazarı olarak yetiştirmektir. Roth'a (1992) göre, çevre okuryazarlığı “çevresel sistemlerin sağlığı ve bu sistemlerin korunması, iyileştirilmesi ve geliştirilmesi için gerekli olan anlama, yorumlama ve harekete geçme kapasitesi” olarak tanımlanmaktadır. Yine Roth (1992), çevre okuryazarlığının 6 ana alandan oluştuğunu ve bu alanların revize edilmesiyle de çevre okuryazarlığının 4 alt boyutu olduğunu belirtmiştir: bilgi, beceri, tutum ve davranış.

Ülkemizde çevre problemlerinin farkına varılması ve ulusal politikalar geliştirilmesi gerekliliği 1972 yılında düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre Konferansından sonra ortaya çıkmış (Yazıcı ve Arıbaş, 2015), çevre kavramı ilk olarak 1973-1977 yıllarını kapsayan 3. Beş Yıllık Kalkınma Planında ele alınmış (Egeli, 1996”dan aktaran: Yazıcı ve Arıbaş, 2015) ve çevre koruma kavramı ilk defa 1982 anayasasının kabulü ile anayasaya girmiştir (Bilgi, 2008”den aktaran: Yazıcı ve Arıbaş, 2015). Çevre koruma ve çevre eğitimi kavramlarının ülkemizde yaklaşık 30 yıllık bir geçmişi olmasına rağmen, günümüzde karşılaştığımız en ciddi problemlerden birisi olan iklim değişikliği ile alakalı verilere bakılacak olunursa, Türkiye'nin toplam karbon salınımı 1990 yılına göre %133'lük bir artış göstermiştir (ÇSB, 2013). Yine bir diğer ciddi problem olan hava kirliliği konusunda, Türkiye tüm Avrupa ülkeleri arasında 5. en kirli havaya sahip ülke konumundadır (URL-1, 2017).

Günümüzde karşılaştığımız bu tür çevre problemleri insan aktivitesi sonucu oluşmuştur. Bu sorunlar doğal çevre kadar birçok insanı tehdit etmektedir ve çözümü yine insanların davranış, düşünce ya da alışkanlıkları getirecektir (Teksöz, Şahin ve Ertepinar, 2010). Birey ve toplumların çevre problemlerinin çözümünde etkin bir şekilde rol almalarını ve gerekli bilgi, farkındalık ve tutumu, bir diğer deyişle çevre okuryazarlığını

kazanmalarını sağlamak, çevre eğitiminin temel amacıdır (Holweg ve diğ., 2011; NAAEE, 2009; Palmer 2002; Roth, 1992; UNESCO,1978). Literatürde çevre okuryazarlığının seviyesinin tespiti ve cinsiyet, sınıf düzeyi, anne-baba eğitim düzeyi ve yaşanılan bölge gibi değişkenlerin etkisinin incelenmesine yönelik çalışmalara bakıldığı zaman, farklı kademelerdeki öğrencilerin bilgi seviyelerinin düşük ya da yetersiz olduğu görülmektedir (Alp, Ertepinar, Tekkaya ve Yılmaz, 2008; Erdoğan, 2009; Güler, 2013; Ökeşli, 2008; Şahin, 2015; Varışlı, 2009). Benzer şekilde öğretmen adayları ile yapılan çalışmalara bakıldığında, gelecek nesilleri yetiştirecek olan öğretmen adaylarının çevre bilgilerinin genel olarak yetersiz olduğu ve bazı çevre kavramlarında karmaşa yaşadıkları görülmüştür.(Aydemir, 2007; Tuncer, Tekkaya, Sungur, Çakıroğlu, Ertepinar ve Kaplowitz, 2009; Teksöz, Şahin ve Ertepinar 2010). Mevcut literatür incelendiğinde, çevre okuryazarlığının ilk kademesi olan bilgi boyutunun (Roth, 1992; UNESCO,1978), ilköğretim öğrencilerinden öğretmen adaylarına kadar, hemen hemen her kesimdeki öğrencilerde ciddi bir eksiklik olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Eğitimin ve çevre okuryazarlığının nihai amacı olan davranış değişikliği oluşturabilmek için atılması gereken ilk adım bilgi boyutudur. Bilgiyi en sağlıklı, akılcı ve etkili bir şekilde elde etmek ve kullanabilmek bilimsel tutumdan geçmektedir (Gauld, 1982). Bundan dolayı, yaşamımızda karşılaştığımız çevre problemlerine etkin çözümler getirebilmek ve bilgiyi en sağlıklı ve akılcı şekilde öğrenebilmek için gerekli olan bilimsel tutumun ya da bir diğer deyişle bilimsel düşünme alışkanlıklarının (Gauld, 1982,2005; Saleh ve Khine, 2009; Coll ve Çalık, 2012), ülkemizde yaklaşık 30 yıllık geçmişi olan çevre eğitime ve çevre koruma politikalarına rağmen istenilen düzeye ulaşamayan çevre eğitime (Yıldırım, 2015; Yılmaz, 2006), öğretim programlarına ve öğretmen yetiştirme programlarında verilen çevre eğitime (Yılmaz, 2006; Yıldırım, 2015; Teksöz ve diğ., 2010) entegre edilmesi önem kazanmaktadır. Çevre eğitiminin amacına ulaşmasında en önemli faktör, gelecek nesil öğretmenleri, çevre eğitimi için gerekli olan uzmanlığa sahip olmalarını sağlayacak şekilde eğitmektir (Alagöz ve Akman, 2016). Bu bağlamda öğretmen adaylarının çevre ile ilgili bir problem ya da durum ile karşılaştıklarında bilimsel düşünme alışkanlıklarını ne derece kullandıklarının tespit edilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından belirlenen fen ve teknoloji özel alan yeterlikleri incelendiğinde, öğretmenlerin bilim insanlarının bilimsel düşünme biçimlerini, bir diğer deyişle bilimsel düşünme alışkanlıklarını, öğrencilere aktarabilecek ve bilimsel düşünme alışkanlıkları ile paralellik gösteren eleştirel düşünme becerilerini kazandırabilecek yeterlikte olmaları gerektiğinden bahsedilmektedir (MEB, 2008). Bu bağlamda geleceğin öğretmenleri olacak öğretmen adaylarının bu yeterlikleri ne derece sağladıklarının tespiti ve sonuçlar doğrultusunda eksikliklerin giderilmesi önem

kazanmaktadır. Literatürde çevre problemlerinin çözümü konusunda bir sonuca varırken ya da bir yargıda bulunurken bilimsel düşünme alışkanlıklarının dikkate alındığı birkaç çalışmaya rastlanılmıştır (Çalık ve Coll, 2012; Turan, 2012). Ancak bu çalışmalarda, içerisinde kısmi çevre meseleleri de olan sosyo-bilimsel konular kapsamında hazırlanan Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları ölçeği kullanılarak öğretmen adaylarının bu alışkanlıkları ne derece kullandıkları tespit edilmiş ve cinsiyet, sınıf düzeyi, okunulan bölüm gibi bazı değişkenlerin etkisi incelenmiştir. Ölçek maddelerinden yalnızca 4 tanesi çevre sorunlarından olan iklim değişikliği ve artan sera gazları konuları ile ilgilidir. Bunun dışında literatürde, çevre sorunları ile karşılaşıldığında bireylerin ne derece bilimsel bir tutumla olay veya probleme yaklaştıklarını ölçen bir araca rastlanmamıştır. Çevre problemlerinin etkili çözümlere kavuşabilmesi, çevre meseleleri ile ilgili sağlıklı ve akılcı kararlar verilebilmesi için gerekli olan bilimsel tutumun çevre eğitime dâhil edilmesi gerekliliği, literatürdeki eksiklikler, artan çevre sorunları, toplumun farklı kesimlerinin çevre okuryazarlık seviyeleri ve günlük yaşamdaki bilimin önemi dikkate alındığında, öğretmen adaylarının herhangi bir çevre problemi ile karşılaştıklarında, bilimsel düşünme alışkanlıklarını ne derece kullandıklarının tespit edilmesini sağlayacak bir ölçeğin geliştirilmesine ve bu tespitin sağlanmasına yönelik bir ihtiyaç bu çalışmanın yapılmasını gerekli kılmaktadır.

Bu ihtiyaçtan hareketle bu çalışma iki aşamadan oluşmaktadır. Çalışmanın ilk aşamasında fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarını (Eko-Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları) ortaya koymayı hedefleyen geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmiştir. İkinci aşamada ise geliştirilen bu ölçek yardımı ile fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarının seviyesi tespit edilmiştir. Literatürde bilimsel düşünme alışkanlıkları aynı isimli ölçekle (Çalık ve Coll, 2012) belirlenmiştir. Bu çalışmada öğretmen adaylarının çevre konularıyla karşılaştıklarında bilimsel düşünceyi ne ölçüde kullandıklarının belirlenmesine çalışıldığından, geliştirilecek ölçeğin Eko-Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları Ölçeği olarak adlandırılmasına karar verilmiştir.

Yukarıda bahsedilen temel problemlerden hareketle çalışmanın alt problemleri şu şekilde belirlenmiştir;

1. Eko-Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları (EBDA) Ölçeği geçerli ve güvenilir midir?
2. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının, çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıkları hangi seviyededir?
3. Cinsiyet, sınıf düzeyi, anne-baba eğitim düzeyi ve en çok yaşanan bölge değişkenlerine göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıkları arasında anlamlı fark var mıdır?

1. 1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme (eko-bilimsel düşünce) alışkanlıklarını tespit edecek geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirmek ve geliştirilen bu ölçek ile fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarının seviyesini tespit etmektir.

1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Çevre eğitiminin en temel amacı çevre okuryazarı bireyler yetiştirmektir (Palmer 2002; Roth, 1992). Çevre okuryazarlığı, çevresel sistemlerin sağlığı ve bu sistemlerin korunması, iyileştirilmesi ve geliştirilmesi için gerekli olan anlama, yorumlama ve harekete geçme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (Roth, 1992). Ancak çevre eğitimi, bireylere belirli bir görüş ya da bir yol haritası göstermez; bilakis, bireylere bir meselenin farklı yönlerini, eleştirel düşünme ile değerlendirmeyi ve dolayısıyla bireylerin problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirir (EPA, 2014). Anlamlı ve etkili çevre eğitimi, bireylerin çevresel meseleleri araştırmalarını, problem çözmeye katılmalarını ve çevreyi geliştirmek ve iyileştirmek için harekete geçmelerini sağlayan bir süreçtir (Pe'er, Yavetz ve Goldman 2013'dan aktaran Goldman, Pe'er ve Yavetz, 2014; Tilbury 1992; Tilbury, 2004 'den aktaran Goldman ve diğ., 2014).

Bahsedilen problem çözme süreçlerinde başarılı olmak, meselelere eleştirel yaklaşabilmek ve karar verirken akılcı ve mantıklı olmak için gerekli olan en önemli yaklaşımlardan birisi bilimsel tutum, bir diğer deyişle bilimsel düşünme alışkanlıklarıdır (Gauld, 1982, 2005). Bilimsel düşünme alışkanlıkları bilim insanlarının önemli özelliklerinden birisi olsa da, günlük hayattaki bilimin öneminden dolayı toplumdaki tüm bireyler tarafından sahip olunması, toplum ve bireyler için yararlı ve kazançlı olacaktır (Çalık ve Coll, 2012). John Dewey'in de söylediği gibi, uygarlığımızın geleceği bilimsel düşünme alışkanlığımızın gitgide yayılmasına ve derinleşmesine bağlıdır (Özdemir, 2015). Ayrıca öğrencilerin çevre meseleleri ile ilgili bilgileri eleştirel analiz etmeleri ve düşüncelerini organize etmeleri için zihinsel bir yapıya, bir başka deyişle öğrencilerin bilimin ne olduğunu ve nasıl yapıldığını bilmeye ihtiyaçları vardır (Gill ve Burke, 1999). Bilimin ne olduğunu ve nasıl yapıldığını anlamının yolu da bilimsel tutumdan yani bilimsel düşünme alışkanlıklarından geçmektedir. Bu bağlamda, çevre problemlerine etkili çözümler getirebilmek, çevre meselelerine karşı akılcı ve mantıklı bir tutumla yaklaşmak ve karar verirken kesin ve akli dürüst olmak için, toplumun her kesimindeki bireylerin, belirli seviyede bilimsel düşünme alışkanlıklarına sahip olmaları gerekmektedir. Bilimsel düşünme alışkanlığı ise okullarda, belli bir öğretim süreci sonucunda öğretmenler

tarafından öğrencilere kazandırılabilir. Eğitimin kalitesi bütün bileşenlerinin kalitesine bağlı olsa da, kilit rol öğretmenlerindir (Goldman, Yavetz ve Pe'er, 2014). Bu nedenle öncelikle öğretmenlerin bilimsel düşünme alışkanlığına sahip olmaları gerekir. Bu ise lisans düzeyinde öğretmen adaylarına verilen eğitimle yakından ilişkilidir. Bu amaçla, öğretmen adaylarına etkili bir çevre eğitimi verilmesinin yanında, onlara çevre problemleri ile karşılaştıklarında bilimsel düşünme alışkanlıklarını kullanabilmelerinin kazandırılması önem taşımaktadır. Güncel çevre sorunlarını ve çevre eğitiminin güncel durumunu da dikkate aldığımızda, ancak duyarlı ve bilinçli öğretmenler, çevre konusunda öğrencilerine gerekli bilinç ve sorumluluğu kazandırabilir (Şahin, Cerrah, Saka ve Şahin, 2004). Bu yüzden ki gelecek nesil öğretmenler, bir diğer deyişle öğretmen adayları çevre eğitiminde anahtar ve öncelikli kişilerdir (Goldman ve diğ., 2014; Öztürk ve Teksöz, 2016; Potter, 2009). Çevre bağlamında sürdürülebilir bir geleceğin mümkün olabilmesi için gerekli olan eğitim ve toplumun dönüşümünde, eğitim fakülteleri, dolayısıyla öğretmen adayları önemli bir faktördür (Alvarez-Garcia, Sureda-Negre ve Comas-Forgas, 2015; Tilbury, 1992; UNESCO, 2005). Bundan dolayı öğretmen adaylarının çevre eğitimleri desteklenmeli, adaylar üniversite eğitimleri boyunca çevre ile ilgili bilinçlendirilmeli ve konuya karşı duyarlılık kazandırılmalıdırlar (Van Petegem, Blicck, Imbrecht ve Van Hout, 2005).

Ülkemizde ilköğretim seviyesinde çevre eğitimi ile tek başına ilgilenen bir ders bulunmamasıyla birlikte, çevre kazanımları çoğunlukla Fen Bilimleri ve Hayat Bilgisi programlarında yer almaktadır (Artun, 2013). Çevre konusunun içeriği bakımından, Fen Bilimleri (Fizik, Kimya, Biyoloji) dersi, öğrencilerin çevre eğitimlerinde önemli rol oynamaktadır (Özata Yücel ve Özkan, 2013). Fen Bilimleri dersinin ilk temel amacı *"Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler hakkında temel bilgiler kazandırmak"*tır (MEB, 2013). Görüldüğü üzere Fen Bilimleri dersinin en temel amaçlarından birisi öğrencilere çevre bilimleri hakkında temel bilgileri kazandırmaktır. Ayrıca yine programın temel amaçlarından bir diğeri de *"sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmektir"* şeklinde ifade edilmektedir (MEB, 2013). Fen Bilimleri dersi, hem çevre eğitimi hem de bilimsel düşünme alışkanlıklarının öğrencilere kazandırılması konusunda, ülkemizdeki en önemli derslerden birisidir. Ayrıca Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2008 yılında belirlenen ve fen bilgisi öğretmenlerinin sahip olması gereken yeterlikleri kapsayan Fen ve Teknoloji Özel Alan yeterlikleri, bir fen bilgisi öğretmenin, içeriğinde nesnellik, şüphecilik gibi düşünme becerileri bulunan ve bu bağlamda bilimsel düşünme alışkanlıkları ile paralellik gösteren eleştirel düşünme becerisini öğrencilerine kazandırabilmesi gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca fen bilgisi öğretmenleri, derslerinde öğrencilerin bilim insanlarının bilimsel düşünme biçimlerini

öğrencilerine aktarabilmeli ve öğrencilerinin bu şekilde düşünebilmelerini sağlayabilecek yeterliğe sahip olmalıdır (MEB, 2008). Bilimsel düşünme alışkanlıklarının bilim insanlarının düşünme şeklini açıkladığı düşünülürse (Gauld, 1982) fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıklarına sahip olarak mezun olup meslek hayatlarına başlamaları, öğrencilerine bu beceri ve düşünme alışkanlıklarının kazandırabilmelerini sağlayacaktır. Bu nedenle çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının örneklem olarak seçilmesine karar verilmiştir.

Bu çalışma ile geliştirilecek olan Eko-Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları Ölçeği'ne benzer içerikte bir ölçeğe literatürde rastlanmamış olup, bu yönüyle EBDA özgün bir nitelik taşımaktadır. Ölçek ile hem bu anlamda literatüre katkı sağlanabileceği, hem de öğretmen adaylarının, sosyo-bilimsel konuları da içeren çevre problemleri ile karşılaştıklarında, bilimsel düşünme alışkanlıklarını ne derece kullandıklarının tespit edilebileceği düşünülmektedir. Literatürde bilimsel düşünme alışkanlıklarını etkileyebileceği düşünülen değişkenlere yönelik olarak detaylı bir açıklamaya rastlanmamış olmasına rağmen, bu çalışmada cinsiyet, sınıf düzeyi, anne-baba eğitim düzeyi ve en uzun süre yaşanan bölge değişkenlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıklarına etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Mantıksal bir bakış açısıyla bakıldığında cinsiyet farkının bilimsel düşünmeyi ne ölçüde etkileyeceği üzerinde düşünülebilecek bir husus olabilecek niteliktedir. Ancak günlük kullanım dilinde "bilim insanı" kavramı yerine "bilim adamı" ifadesinin kullanılması bile, bilimsel düşüncede erkeklerin egemenliğinin olduğu ön yargısını doğurmaktadır. Nitekim Coll, Taylor ve Lay (2009) benzer düşünceyi ve bu tür bir algıyı dile getirmişlerdir. Bu nedenle çalışmada cinsiyetin bilimsel düşüncede etkisinin olup olmadığının araştırılması düşünülmüştür. Ayrıca, sınıf düzeyine bağlı olarak öğretmen adaylarının aldığı eğitimin artacağı düşünüldüğünde, bu değişkenin etkisine bakılmasının da önemli olduğu düşünülmektedir. Anne-babanın eğitim düzeyindeki artışın onların bilimsel düşünce alışkanlığını artıracakları düşüncesinden hareketle, bu değişkenin çocukların bilimsel düşünceye sahip olma alışkanlıklarını ne ölçüde etkilediğinin belirlenmesinin de önemli olabileceği düşünülmektedir. En uzun süre yaşanan bölgenin çevresel şartlarının, o bölgede yaşayan kişilerin düşüncelerini, tutumlarını, beklentilerini vb. etkileyeceği düşüncesi ile bu değişkenin karşılaşılan çevre sorunlarını yorumlamada veya onlara bilimsel şekilde yaklaşmakta ne ölçüde etkisinin olduğunun belirlenmesinin araştırılmasının önemli olacağı kanaatine varılmıştır.

Çalışmada geliştirilen EBDA ölçeğinin hem literatürde var olan boşluğun doldurulmasına katkı sağlayacağı ve hem de benzer içerikte ölçek geliştireceklere katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının durum tespitinden elde edilecek verilerin de hem lisans düzeyinde verilen çevre eğitimi içerikli derslerin yeniden

şekillendirilmesine, hem de öğretmen adaylarına, çevre temelli veya genel anlamda, bilimsel düşünme alışkanlığının kazandırılmasında alınacak önlemlere yol gösterici olacağı umulmaktadır.

1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Bu çalışmanın örneklemini, Türkiye'nin farklı üniversitelerinde okuyan, 3. ve 4. sınıf Fen Bilgisi öğretmen adayları ile sınırlıdır.
2. Bu çalışma iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşama olan pilot çalışma aşaması, Türkiye genelinde 6 üniversite, esas çalışma ise Karadeniz Teknik Üniversitesi ile sınırlıdır.

1. 4. Araştırmanın Varsayımları

1. Örneklemini oluşturan öğretmen adaylarının, hem pilot hem de esas çalışma esnasında ölçekte yer alan maddelere içtenlik ve objektiflikle cevap verdikleri varsayılmıştır.
2. Araştırma için seçilen örneklemin evreni temsil ettiği varsayılmıştır.

1. 5. Tanımlar

Çevre: Canlıların içinde yaşadığı, diğer canlı-cansız öğelerle iletişim içinde olduğu, çeşitli şekillerde etkiledikleri ve etkilendikleri ortamdır (Filik İşcen ve İlhan, 2016).

Çevre Eğitimi: Bireylerin çevresel meseleleri incelemelerini, problem çözmeye katılmalarını ve çevreyi geliştirmek için harekete geçmelerini sağlayan bir süreçtir. Bu süreç sonunda bireyler çevre meseleleri ile ilgili daha derin bir anlayış geliştirir ve sorumlu ve bilinçli kararlar verebilme becerilerine sahip olurlar. Çevre eğitiminin bileşenleri farkındalık ve duyarlılık, bilgi ve kavrama, tutumlar, beceriler ve katılımıdır (EPA, 2014).

Çevre Okuryazarlığı: Çevre ve onunla ilgili meseleler hakkında bilgi sahibi olmak ve daha ileri çevresel öğrenmelere ve eylemlere kabiliyetli ve istekli olmaktır (NAAEE, 2009).

Bilimsel Tutum: Problemleri çözmek, fikir ve bilgileri değerlendirmek ya da karar vermek için benimsenen, kanıtların objektif olarak toplandığı ve değerlendirildiği, bu sayede yargıda bulunacak kişinin kendine özgü önyargılarının çalışmayı en az şekilde etkilediği belirli bir yaklaşımdır (Gauld, 1982).

Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları: Bilimsel tutum sergileyen bireyin sahip olduğu ve mantıksallık, otoriteden gelen argümana inanmama, inancın askıya alınması, şüphecilik, nesnellik, açık fikirlilik ve merak olmak üzere 7 alışkanlıktan oluşan düşünme alışkanlıklarıdır (Gauld, 2005).

2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde çalışmanın problem durumu ve gerekçesine uygun olarak, çevre, çevre eğitimi ve bilimsel düşünme alışkanlıklarına yönelik teorik bilgiye ve yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Bu başlık altında çevre ve çevre sorunları ile ilgili temel kavramlara, çevre eğitimi ve çevre okuryazarlığının amacı ve önemine, öğretmen adaylarının çevre sorunlarının çözümünde önemli olduğu düşünülen bilimsel düşünme alışkanlıklarına yer verilmiştir.

2. 1. 1. Çevre

Çevre en genel tanımı ile “Bir şeyin yakını, dolayı, etraf” olarak tanımlanmıştır (TDK, 2017). Merkeze insanı aldığımız zaman, çevre kavramı “Kişinin içinde bulunduğu toplumu oluşturan ortam” olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2017). Tanımdan hareketle, çevre denildiği zaman merkeze bir şeyi alarak onun etrafında olan her şey akla gelmektedir. Arkadaş çevresi denildiği zaman bireyin iletişim kurduğu diğer insanlar, doğal çevre denildiği zaman bireyin etkileşim içerisinde olduğu doğa, cansız çevre denildiği zaman bireyin etrafında yer alan cansız tüm varlıklar akla gelmektedir. Farklı çevre türleri olduğu gibi bunları bir bütün olarak düşünürsek, çevre, canlıların içinde yaşadığı, diğer canlı-cansız öğelerle iletişim içinde olduğu, çeşitli şekillerde etkiledikleri ve etkilendikleri ortam olarak tanımlanmaktadır (Filik İşcen ve İlhan, 2016).

Ekolojik anlamda çevre “ Belirli bir yaşam mekânında etkili olan fiziksel, kimyasal ve biyotik faktörlerin bütünlüğüdür (Kocataş, 1992;akt. Kadioğlu, Demirbağ ve Şahin, 2008). Çevre kanunu ise çevreyi “Canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı etkileşim içinde buldukları biyolojik, fiziksel, sosyal, ekonomik ve kültürel ortam olarak tanımlamaktadır (2872 Sayılı Çevre Kanunu). Tanımlardan anlaşılacağı üzere canlılar yaşadıkları ortamda bulunan diğer canlı ve cansız varlıklardan, bir diğer deyişle canlı ve cansız çevrelerinden etkilenir ve çevrelerini etkilerler. Örneğin, bir aslan, canlı çevresini oluşturan öğelerden biri olan ceylan ile ve cansız çevresini oluşturan kara, su, iklim şartları gibi ortamlar ile sürekli olarak iletişim ve etkileşim içerisinde. Çevre bir bütündür ve canlı ve cansız varlıkların sürekli etkileşimiyle oluşmaktadır.

Modern insanın ilk yıllarında, insanların çevresini mağaraları, yakınlarındaki hayvan ve bitkiler ve diğer cansız nesnelere oluştururken, gelişen teknoloji, insanların çevre diye

tabir ettikleri alanın sınırlarını kaldırmış, köyler kasabaları, kasabalar şehirleri ve şehirler de ülkeleri oluşturarak, insanoğlunun etkilediği ve etkilendiği bu alanı büyük mesafelere çıkarmıştır (Şahin, 2015). İnsanlar diğer canlı ve cansız varlıklardan etkilendiği kadar, diğer varlıklar da insan aktivitesinden etkilenmiştir. İnsanoğlu ve çevre arasındaki etkileşim hiçbir zaman bitmemiş ve sonuçları iki taraf için de olumlu ya da olumsuz olmuştur. Tarih öncesi devirlerde önemsiz bir bakteri insanların ölmesine neden olurken, günümüzde insan aktiviteleri sonucu bir türün soyu tükenmektedir. Gelişen teknoloji, artan nüfus ve buna bağlı olarak açığa çıkan kaynak ihtiyacı, çevresine bir şekilde uyum sağlayan insanların, artık onu kontrol etmesinin ve istek ve ihtiyaçları doğrultusunda şekillendirmesinin önünü açmıştır.

2. 1. 2. Çevre Sorunları

İnsanoğlu on binlerce yıl doğanın ona verdiği ile yetinerek, avcı-toplayıcı bir yaşam şekli ile yaşamını devam ettirmiştir. Yaklaşık 10 bin yıl önce tarımın keşfi ile yerleşik hayata geçmiş ve o zamana kadar ayak uydurmaya çalıştığı çevresini, artık şekillendirmeye başlamıştır. Köyler kurmaya başlayan insanlar, evlerinde yırtıcı hayvanlardan ve soğuktan korunmuş, evlerinin yanındaki tarlalarından ihtiyaçları olan besin maddelerini sağlamıştır. Sonrasında bu köyler kasabalara, kasabalar şehirlere, şehirler ülkelere dönüşmüştür. Gelişen teknolojiler insanlar arasındaki sınırları kaldırmış, insanlar ihtiyaçlarını doğanın verdiği imkânlar doğrultusunda karşılayamamaya başlamıştır. Sanayi devrimi ve hızlı bir endüstrileşme ile birlikte ihtiyaçlar hızlı bir şekilde karşılanmış ve hammadde ihtiyacı doğadan sağlanmıştır. Doğanın kendini yenileme kapasitesi ihmal edilmiş ve bunun sonucunda çevresel problemler ve bozulmalar baş göstermiştir (Yazıcı ve Arıbaş, 2015).

Meydana gelen ve dünya üzerinde tüm canlı ve cansız varlıkları etkileyen bu problemlerin insan aktivitelerinin bir sonucu olduğu kabul edilmiştir (Roth,1992; Teksöz, Şahin ve Ertepinar, 2010). 10.000 yıl önce tarıma geçişle çevresini şekillendirmeye başlayan insanlar, gelişen teknoloji ile birlikte gelen sanayileşme ve nüfus artışı için gereken hammadde ve enerji ihtiyacını yine çevresinden karşılamış ve hammaddelerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan atıklarını yine çevreye atmıştır. Yalnızca 200 yılda 1 milyardan 7 milyara çıkan dünya nüfusu, beraberinde temel ihtiyaçlar olan barınma ve beslenme ihtiyaçlarının yanında enerji ihtiyacını da getirmiştir. Besin ve barınma için ormanları yok eden insanlar, enerji ihtiyacı için de fosil yakıtlara başvurmuş ve atıklarını da atmosfere, toprağa ve okyanuslara vermiştir.

Karşılaştığımız çevre problemlerini hava, su, toprak, ışık, radyoaktif ve gürültü kirliliği, iklim değişikliği, küresel ısınma, ozon tabakasının incelmeye, erozyon ve

ormansızlaşma olarak sayabiliriz (Aydın Kocaeren, 2016; Özdemir, 2016; Yazıcı ve Arıbaş, 2015). İnsan aktivitesi sonucu meydana gelen bu çevre problemleri, diğer canlılar kadar insanları da fazlasıyla etkilemektedir. 1950'li yıllarda Londra'da meydana gelen ve yalnızca 4 günde 4.000 insanın ölümüne neden olan Büyük Duman (Great Smog) adı verilen hava kirliliği olayı, aşırı kömür kullanımı sonucu oluşmuş ve çevresel etkileri yıllarca devam etmiştir (URL-2). Özellikle sanayi atıklarının su ekosistemlerine boşaltılması, tarımda kimyasal gübre, böcek ve ot ilacı kullanımı ve bunların ve artıklarının yer altı ve yer üstü su kaynaklarına karışması sonucu, su ekosistemlerinde ya da suya bağlı yaşayan her canlı bu durumdan olumsuz etkilenmektedir. Benzer şekilde tarımda sürdürülebilir olmayan uygulamalar, ormansızlaşma kaynaklı erozyon ve çöplerin verimli şekilde işlenememesi sonucu toprak kirlenmektedir. Tarım arazileri ya elverişsiz hale gelmekte ya da yok olmakta ve insanların temel besin kaynakları karşılanamamaktadır (Aydın Kocaeren, 2016). Bir diğer kirlilik olan ışık kirliliği, insan sağlığına etki ettiği gibi (Haim ve Portnov, 2013), diğer canlıların hayatlarına da etki etmektedir. Yumurtalarından çıkan caretta caretta cinsi kaplumbağalar, ay ışığı ile şehir ışıklarını karıştırmakta ve deniz yerine şehirlere doğru gitmekte ve bu durum bu türün soyunu tehlikeye atmaktadır (Bernard ve Peissig, 2016). İnsanların enerji ihtiyacı için başvurduğu nükleer enerji, atıklarının iyi yönetilememesinden dolayı insan hayatı başta olmak üzere, civarındaki tüm canlılar üzerinde etkisi vardır. Radyoaktivite alyuvarları ve bağışıklık sistemini bozar ve genetik hastalıklara neden olur. En basit anlamıyla rahatsız edici ses veya sesler topluluğu olarak tanımlanan gürültü kirliliği, doğal tahribata yol açmasa da, insanlar üzerinde ciddi psikolojik etkileri olmaktadır (Yazıcı ve Arıbaş, 2015). Bahsedilen bu problemler genel anlamda çevre kirliliği başlığı altında toplanmaktadır (Aydın Kocaeren, 2016; Özdemir, 2016; Yazıcı ve Arıbaş, 2015). Tarihi boyunca insanlığın karşılaştığı en ciddi problem olan küresel ısınma ve beraberinde gelen iklim değişikliği, sera gazlarının, özellikle insan aktivitesi sonucu oluşmuş sera gazlarının atmosferde aşırı birikmesi sonucu ortaya çıkmıştır. Küresel anlamda bir etkisi olan iklim değişikliğinin etkilerini sanayi ya da evlerin olmadığı kıtalarda bile görmekteyiz. Atmosfer ve okyanus sıcaklıklarının artması buralarda yaşayan canlıları ciddi şekilde etkilemekte, aşırı hava olayları can ve mal kaybına, kuraklık ve sel gibi felaketlere, iklimsel göçlere, buzulların eriyerek deniz seviyelerinin yükselmesine ve daha birçok doğal dengeyi bozan sorunlara neden olmaktadır (Hu, 2016; Özdemir, 2016). 1970'lerde farkına varılan ozon tabakasının incilmesi sorunu, Montreal protokolü gibi alınan önlemler sayesinde hemen hemen giderilmiş ve ozon tabakası kendini onarmaya başlamıştır (Raubenheimer and McIlgorm, 2017). Erozyon toprağın verimli tabakasının yok olması anlamına gelmektedir ve temel sebebi ormansızlaşmadır. Ormansızlaşma aynı zamanda bir çevre problemidir. Yerleşim

alanları, besi çiftlikleri ve otlaklar için ormanlar kesilmekte ve içinde yaşayan binlerce tür hayvanla birlikte yok edilmektedir (Yazıcı ve Arıbaş, 2015).

Yukarıda bahsedilen ve dünya üzerinde bulunan her canlıyı etkileyen çevre problemlerinin nedenlerinin insanların kendi faaliyetlerinin olduğu, yine çözümün insan faaliyetlerinde meydana gelecek değişiklikler olacağını ortaya koymaktadır. Problemlerin çözümü için atılması gereken en temel ve önemli adım toplumda çevreye karşı olumlu tutum kazandırmak, davranış değişikliği oluşturmak ve insanlara çevre bilincini kazandırmaktan geçmektedir. Bir diğer deyişle, etkili ve toplumun her kesimini kapsayacak çevre eğitimi, problemlerin çözümünde önemli bir role sahiptir.

2. 1. 3. Çevre Eğitimi

Çevre problemlerinin ortaya çıkması 19.yy'da başlasa da, insanların bu problemlerin sebeplerinin kendi aktiviteleri sonucu olduğunun farkına varmaları 1940'ları bulmuştur. 1948'de Paris'te gerçekleştirilen Uluslararası Çevre ve Doğa Varlıklarını Koruma Konferansı, çevrenin iyileştirilmesi ve korunması gerekliliğini, uluslararası düzeyde yapılması gerekenler listesinin başına taşımıştır. Bunu başarabilmek için atılması gereken en önemli adımın etkili bir çevre eğitimi olduğu ilk olarak bu konferansta bahsedilse de (Palmer, 2002), çevre eğitiminin uluslararası düzeyde dikkat çekmesi ve çevre için en önemli faktör olduğunun vurgulanması 1972 yılında Stockholm'de düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre Konferansında gerçekleşmiştir (Bodzin, Klein ve Weaver, 2010). 1949 yılında Aldo Leopold tarafından yazılan Bir Kum Yöresi Almanacağı (A Sand County Almanac) ve 1962 yılında Rachel Carson tarafından yazılan Sessiz Bahar (Silent Spring) adlı kitaplar dünya genelinde çevre sorunlarının ne derece ciddi boyutlarda olduğunu ve çözüm için adım atılması gerektiğini ortaya koymuştur.

1972 Stockholm Konferansı sonunda ortaya konulan 26 maddelik Stockholm Bildirgesindeki 19. maddede, "*çevresel bağlamda eğitim, çevrenin korunması ve geliştirilmesi amacıyla yetişkinler kadar genç nesil için de ehemmiyet arz etmektedir*" şeklinde tanımlanmış ve çevrenin korunması ve geliştirilmesi için toplumların, kurumların ve bireylerin daha münevver kararlar ve sorumluluklar alabilmesi gerekliliği belirtilmiştir (URL-3). Bu konferans dünya genelinde bir farkındalık yaratmış ve 1975 yılında Belgrad'da düzenlenen Uluslararası Çevre Eğitimi Çalıştayı ile çevre eğitiminin tanımı, amacı ve hedefleri ortaya konulmuştur (Bodzin, Klein ve Weaver, 2010). Çalıştayda alınan kararlar Belgrad Şartı olarak yayınlanmış ve günümüzde de kabul gören eğitimin tanımı şu şekilde yapılmıştır; "*çevre eğitimi, tüm çevrenin ve çevre ile alakalı problemlerin farkında olan ve çevre için kaygı duyan ve günümüz problemlerini çözmek ve yenilerinin oluşmasını engellemek için gerekli olan bilgi, tutum, motivasyon, adanmışlık ve beceriye*

sahip olan bir dünya nüfusu oluşturmayı amaçlayan süreçtir" (URL-4). Bir kez daha ortaya konan çevre eğitimi gerekliliği hükümetleri de harekete geçirmiş ve Belgrad Şartı'nın hazırladığı zeminde Hükümetlerarası Çevre Eğitimi Konferansının (ICEE) birincisi 1977 yılında Tiflis'te gerçekleştirilmiş ve sonunda yayınlanan Tiflis Çevre Eğitimi Bildirgesi dünya genelinde çevre eğitiminin öneminin anlaşılması ve yaygınlaşması için bir dönüm noktası olmuştur (Bodzin, Klein ve Weaver, 2010; Özdemir, 2016).

Küresel anlamda çevre eğitiminin temellerini atan (Almeida, 2015) Tiflis Bildirgesi'nde belirtildiği üzere, çevre eğitiminin esas amacı insanların çevrenin karmaşıklığını anlamalarını ve milletlerin uygulamalarını ve gelişimlerini çevre ile ahenkli bir şekilde yapmalarını sağlamaktır (UNESCO,1978). Yine aynı raporda çevre eğitiminin amacı, *"bireyler ve toplumların, doğal ve yapay çevre arasında biyolojik, fiziksel, sosyal, kültürel ve ekonomik yönden ilişkilerinden dolayı açığa çıkan karmaşık yapıyı anlamak ve çevresel problemleri anlamak ve çözmek ve çevrenin kalitesini korumak için etkili ve sorumlu bir şekilde katılımı sağlayacak bilgi, değerler, tutumlar ve becerileri kazandırmada başarılı olmak"* olarak tanımlanmaktadır (UNESCO,1978). Çevre eğitimi sonunda ulaşılmaması gereken hedefler ise şu şekilde sıralanmıştır;

1. Kentsel ve kırsal alanlarda ekonomik, sosyal, politik ve ekolojik dayanışma farkındalığı ve kaygısı geliştirmek
2. Çevreyi korumak ve geliştirmek için gerekli olan bilgi, değerler, tutum, adanmışlık ve becerileri her bir bireyin edinmesini sağlamak
3. Çevreye karşı bireylerin, grupların ve toplumların sahip olacağı yeni bir davranış modeli yaratmak (UNESCO,1978).

Ayrıca, yine Tiflis Konferansı Final Raporu'nda (UNESCO,1978) çevre eğitiminin amaçları aşağıdaki kategoriler şeklinde verilmiştir;

Farkındalık: Çevre ve onunla alakalı problemlerde, sosyal gruplar ve bireylerin farkındalık ve duyarlılık kazanmalarına yardımcı olmak,

Bilgi: Sosyal gruplar ve bireylerin, çevre ve onunla alakalı problemlerde çeşitli deneyimler ve çevre ve onunla alakalı problemlere karşı temel bir anlayış kazanmalarına yardımcı olmak,

Tutum: Sosyal gruplar ve bireylerin, çevreye karşı bir takım değer ve duygular ve çevrenin geliştirilip korunmasında aktif olarak katılmaları için motivasyon kazanmalarına yardımcı olmak,

Beceriler: Sosyal gruplar ve bireylerin, çevre sorunlarının tanımlanması ve çözülmesinde gerekli olan becerileri edinmelerinde yardımcı olmak,

Katılım: Sosyal gruplar ve bireylerin, çevre problemlerinin çözümünün tüm aşamalarında aktif olarak katılmalarını sağlamak (UNESCO,1978).

1970'lerde tüm dünyanın tanımaya ve milletlerin eğitim programlarına entegre etmeye başladığı çevre eğitimi, 80'lerde farklı bir boyut daha kazanmıştır. 1987 yılında yayınlanan Ortak Geleceğimiz (Our Common Future / Brutland Report) adlı raporda, sürdürülebilir kalkınma kavramı ile bütünleşen çevre eğitimi, kazandığı bu yeni boyut ile daha önemli hale gelmiştir (Almeida, 2015; Özdemir, 2015). İlk olarak bu raporda geçen sürdürülebilir kalkınma, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılamalarını riske atmadan bugünün ihtiyaçlarını karşılayarak gelişme olarak tanımlanmaktadır (URL-5). Bu anlamda, bireylerin çevre ile dost tutum ve davranışlar edinmeleri ve çevre problemlerine etkili bir şekilde katılmaları için çevre eğitiminin yaygınlaştırılması vurgulanmıştır (Özdemir, 2015). Çevre eğitiminin, çevre sorunlarının çözümü için gerekli olan en önemli faktör olduğu fikri 1992 Rio'da düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı ile en üst seviyeye ulaşmış ve konferans sonunda yayınlanan Agenda 21 adlı rapor sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için çevre eğitiminin en önemli araç olduğunu ortaya koymuştur (Palmer, 2002).

2. 1. 4. Çevre Okuryazarlığı

Eğitimin esas amacı insanlara, başarılı bir şekilde yaşamak, üretken ve toplum içerisinde sorumluluklarının bilincinde olan bireyler olabilmek için gerekli olan bilgi ve becerileri sağlamaktır. Sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için gerekli olan etkili bir çevre eğitiminin nihai amacı ise çevre okuryazarı bireyler yetiştirmektir (Holweg ve diğ., 2011; Roth, 1992). Çevre okuryazarlığı terimi ilk olarak çevreyi kirleten ve çevre bilinci olmayan insanlar için çevre cahili (environmental illiterate) olarak 1968 yılında Charles E. Roth tarafından ortaya konulmuş (Scholz, 2011) ve 1970'lerde başlayan çevre eğitimi hareketi ile birlikte sürekli gelişmiş ve değişmiştir. 90'lardan itibaren çevre okuryazarlığının kuramsal çerçevesini belirleyen çalışmalar yapılmaya başlanmış ve bu çalışmalarda UNESCO tarafından 1978'de belirlenen ve kategori olarak bilgi (farkındalık ve bilgi), bilişsel beceri (beceri), duyuşsal eğilim (tutum) ve davranış (katılım) olan amaçlar yansıtılmıştır (Holweg ve diğ., 2011).

Okuryazarlık en yalın hali ile okuma ve yazma becerisi olarak tanımlanmaktadır. Çevre okuryazarlığı ise Roth (1992) tarafından en temel hali ile bireyin çevre ile ilgili bilgilerini davranışa dönüştürebilme yeteneği olarak tanımlanmıştır. Daha detaylı olarak, çevre okuryazarlığı çevresel sistemlerin sağlığı ve bu sistemlerin korunması, iyileştirilmesi ve geliştirilmesi için gerekli olan anlama, yorumlama ve harekete geçme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (Golley 1998'den aktaran: Scholz, 2011; Roth, 1992). Çevresel problemlerin nedenleri ve etkileri insan faktörü olmadan düşünülmemeyeceği gibi, çevre okuryazarlığı kavramı da insan sağlığı ile ilişkilendirilmiştir. Wolfe (2001) çevre

okuryazarlığının insan sağlığı ile ilgili çevresel meseleler kadar çevrenin sağlığı ve sürdürülebilirliği ve meselelerin bilgisi ve kavramları ile alakalı temel bir anlayış sağladığını belirtmiştir. Günümüzde kabul edilen en geniş anlamıyla (McBride, Brewer, Berkowitz ve Borrie, 2013) çevre okuryazarı birey hem kendisi hem de diğer bireylerle birlikte çevreyi ilgilendiren akılcı kararlar alan, bu kararlar doğrultusunda diğer bireylerin, toplumun ve çevrenin iyileştirilmesinde rol alan ve bunları sivil yaşamında da uygulayan bireydir (Holweg ve diğ., 2011). Dolayısıyla çevre okuryazarlığı, insanların doğal sistemleri anlamasına, çevre üzerindeki insan etkisinin değeri ve algısına ve uygun insan-çevre etkileşiminin kurulmasına dayanmaktadır (Scholz, 2011).

Çevre eğitiminin ve çevre okuryazarlığının tanımından da anlaşılacağı üzere çevre okuryazarlığının alt boyutları Roth (1992) tarafından çevresel duyarlılık, bilgi, beceri, tutum ve değerler, kişisel yatırım ve sorumluluk ve aktif katılım olarak belirlenmiştir. Roth bu 6 alt boyutu tekrar gözden geçirerek 4'e indirmiş ve günümüzde geliştirilen ve kullanılan çevre okuryazarlığı ölçeklerinin alt boyutları da olan bilgi, tutum, beceri ve davranış olarak tanımlamıştır. Bu alt boyutlar daha genel bir çatı altında toplanmış ve bilişsel, duyuşsal ve davranışsal olarak gruplandırılmıştır (Goldman, Yavetz ve Pe'er, 2014). Bilişsel alan bireyin ekolojik kavram ve süreçler hakkındaki bilgisi ve çevre problemlerinin ve çevresel hareket stratejileri için bilişsel becerisini; duyuşsal alan bireyin çevresel farkındalığı ve duyarlılığını, tutum, değerler ve çevreye karşı dünya görüşünü, öz-yeterliğini ve kişisel sorumluluğunu; davranışsal alan ise çevre okuryazarlığının en üst düzey ifadesini ve çevreye karşı sorumlu davranışları kapsamaktadır (Goldman, Yavetz ve Pe'er, 2014).

Çevre okuryazarı birey olmanın nihai göstergesi, çevreye karşı sorumlu davranışlara sahip olmaktır (Goldman, Yavetz ve Pe'er, 2014). Bu bağlamda çevre okuryazarlığı nominal ya da basit, fonksiyonel ve operasyonel olmak üzere 3 aşama ya da seviyeden oluşmaktadır (Coppola, 1999; Roth, 1992; Şahin, Ertepinar ve Teksöz, 2012). Roth (1992) bu seviyeleri, şu şekilde açıklamaktadır;

1. Nominal Çevre Okuryazarlığı; bu düzeydeki birey temel çevre terimlerini kabaca tanımlar ve doğaya saygı duyarak ve insanın doğal sistemler üzerindeki etkisine kaygı duyarak ona karşı farkındalık ve duyarlılık geliştirir.
2. Fonksiyonel Çevre Okuryazarlığı; bu düzeydeki birey doğayı ve insanların sosyal sistemleri ve doğal sistemler arasındaki ilişkiyi anlama ve geniş çaplı bilgi ile donanmıştır. Ayrıca birey seçilmiş bir problem ya da meseleyi, kanıtlar ve kişisel değerler ve etik çerçevesinde değerlendirerek sosyal ve teknolojik değişim başlatma ve uygulama kapasitesine sahiptir.
3. İşlevsel Çevre Okuryazarlığı; bu düzeydeki birey, fonksiyonel okuryazar bireye göre daha geniş ve derin anlama ve beceriye sahiptir. Bu seviyedeki bireyler

uygun bilgiyi toplayıp sentezleyerek, sağlıklı bir çevrenin sürdürülebilmesi ve geliştirilebilmesi için alternatif eylemler arasından en uygun olanını seçip bu doğrultuda bireysel ya da grup olarak yerel ve küresel boyutta çalışan bireydir.

Benzer şekilde bu 3 seviye Arnon, Orion ve Carmi (2015) tarafından şu şekilde açıklanmıştır; çevresel ve ekolojik bilgi (nominal seviye) – çevresel meseleler ve çözümleri ile aşinalık ve beceriye sahip olmak; çevre meselesine bakmaksızın pozitif tutum ve görüş (fonksiyonel seviye) – bireyin yaşantısındaki değerlerden elde ettiği çevresel tutum ve duyarlılığa sahip olmak; uzman çevre davranışı (operasyonel seviye) – aktif katılım ve sürdürülebilir davranışa yansıyan, çevre için kişisel sorumluluk alabilme yeteneğine sahip olmak.

2. 1. 5. Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları

Yukarıda bahsedildiği üzere, etkili ve verimli bir çevre eğitimi sonucunda beklenen gelişme, bireyin operasyonel çevre okuryazarı olmasıdır. Operasyonel çevre okuryazarı bireyin özelliklerinden bazıları Roth (1992) tarafından şu şekilde tanımlanmıştır;

1. Uygun kanıt ve olgulara dayanarak çevresel problem ve meselelerle ilgili olma,
2. Bilimsel sorgulama süreç becerilerini kullanma,
3. Tahmin etme, ileriye dönük düşünme ve plan yapma becerisini kullanma,
4. Bilginin birincil ve ikincil kaynaklarını kullanma,
5. Olguyu görüşten ayırabilme yeteneğini kullanma,
6. Davranışlarının çevre ve yaşam kalitesine etkisini değerlendirme.

Çevre okuryazarı birey bazı düşünme alışkanlıklarına sahiptir (Roth, 1996). Bunlar;

1. Yeni fikirlere açık olma,
2. Kaygı duydukları meseleleri içeren farklı sistemleri araştırma,
3. Güncel durumları kadar, meselelerin geçmişlerini araştırma,
4. Kestirme çözümlerde sağlıklı bir şekilde şüpheli olarak kalma,
5. Meseleler arasında bağlantı ve ilişki arama,
6. Çevresel bir meselenin tarihsel gelişimini araştırma ve
7. Bozuk sistemlerin yüzeysel belirtileri yerine kökündeki nedenleri araştırma ve düzeltme.

Yukarıda bahsedilen özellikler dikkate alınırsa, çevre okuryazarı bireyin karşılaştığı ya da araştırdığı çevresel mesele ve problemlere yaklaşırken bilimsel bir yaklaşım sergilemesi gerekmektedir. Zira anlamlı ve etkili bir çevre eğitimi bireylerin belirli bir görüş ya da davranışa sahip olmalarını desteklemez; eleştirel düşünme ile meselelerin farklı yönlerini derinlemesine inceleme ve değerlendirmelerini öğreterek onların problem çözme

ve karar verme becerilerinin gelişmesini sağlar (EPA, 2014). Etkili bir problem çözme ve karar verme süreci ise bilimsel tutum yardımıyla başarı ile sonuçlanır (Gauld, 1982, 2005).

Bilimsel tutum problem çözmek, karar vermek ve fikirleri değerlendirmek için benimsenen bir yaklaşımdır ve bu yaklaşıma göre; kararı veren kişinin kendine özgü önyargılarının sonucu etkilememesi için kanıtlar objektif olarak toplanmalı ve değerlendirilmeli, eğer kanıtlar yeterli değil ise karar verme süreci askıya alınmalı ve herhangi bir fikir, sonuç, karar ya da çözüm belirli bir kişi iddia ettiği için kabul edilmemeli, aksine konu ile alakalı kanıtlar ışığında eleştirel ve şüpheci bir yaklaşımla değerlendirilmelidir (Gauld, 1982). Bilimsel tutum sergileyen bireyin sahip olduğu bazı düşünme alışkanlıkları vardır ve bunlara bilimsel düşünme alışkanlığı denilmektedir (Gauld, 2005). Nesnellik (objectivity), şüphecilik (skepticism), otoriteden gelen argümana inanmama (mistrust judgements from the authority), merak (curiosity), inancın askıya alınması (suspension of belief), açık fikirlilik (open-mindedness) ve mantıksallık (rationality) olmak üzere 7 düşünme alışkanlığından oluşan bilimsel düşünme alışkanlıkları sadece direkt olarak bilim ile alakalı değil, herhangi bir bilimsel aktivite için gereklidir (Gauld, 2005). Bilimsel tutum sergileyen bireyde olması gereken bilimsel düşünme alışkanlıkları, bilim ile uğraşan bilim insanlarına özgü bir özellik değil, günlük yaşamımızdaki bilimin öneminden dolayı tüm bireyler için yararlıdır (Çalık ve Coll, 2012).

Kelime anlamı bir kişi ya da kararın, olguları dikkate alırken ya da yansıtırken kişisel duygu ya da görüşlerden etkilenmemesi olan nesnellik, Gauld (1982) tarafından bilim yapan kişinin kendi önyargı, duygu ve hislerini çalışmasına en az seviyede yansıtması olarak tanımlanmış ve nesnelliğin bilimsel çalışmaların temeli olduğu belirtilmiştir. Şüphecilik filozofik olarak kesin bilginin imkânsız olduğunu söyleyen bir teori olmakla birlikte (URL-6, 2017), bir şeyin doğruluğuna karşı duyulan kuşku anlamına gelmektedir. Lampkin (1951) şüpheciliği "tahminlerin doğrulanması olarak tanımlanan kanıtların desteklemediği ifadeleri kabul etmeme olarak açıklamıştır. Otoriteden gelen argümana inanmama düşünme alışkanlığı, adından da anlaşılacağı üzere, ifade ya da açıklamayı yapan kişi ya da kurumun pozisyon ya da mevkiine bakmadan, ilgili kanıtlar ışığında eleştirel ve şüpheci bir yaklaşımla değerlendirilmesi anlamına gelmektedir. Gauld (1982)'a göre otoriteden gelen argümana inanmama şüpheci yaklaşımın en belirgin ve güzel örneğidir. Merak bilimsel araştırma ve çalışmaların yanı sıra öğrenmenin de başladığı noktadır. Kelime anlamı olarak bir şeyi güçlü bir şekilde bilme ya da öğrenme isteğidir. Gauld (2005)'a göre merak diğer düşünme alışkanlıklarından farklıdır çünkü merak bilimsel çalışma yapan kişiye yol göstermektense, bilimsel çalışmaya başlamak veya devam edebilmek için gerekli olan bir şeydir. İnancın askıya alınması, bir ifadenin, kararın, sonucun ya da çözümün ertelenmesi anlamına gelmektedir. Bir karara varmak için yeterli

kanıtın olmadığı durumlarda birey belirli bir fikir ya da teoriyi desteklemek için acele etmemelidir (Gauld, 2005). Benzer şekilde Aikenhead (1985) inancın askıya alınmasını, yeterli kanıtlara ulaşıncaya kadar bir karara varmayı ertelemek olarak tanımlamıştır. Açık fikirlilik önyargısız bir şekilde yeni fikirleri değerlendirme anlamına gelmektedir. Hare (1987)'ye göre ise açık fikirlilik söylenen her şeyin doğru olduğuna inanmak değil, söylenen şeyin doğru olabilme ihtimalini düşünme olarak tanımlanmaktadır. Son ve yedinci düşünme alışkanlığı olan mantıksallık, akıl ve mantığa dayanmış ya da uygun olma kalitesi olarak tanımlanmaktadır. Gauld (2005)'a göre mantıksallık, fikirleri, kanıtları ve sonuçları uygun bir şekilde ilişkilendirirken, iyi nedenlere (uygun kanıtların kullanılması) ve akli (mantıklı) görüşlere başvurma ihtiyacıdır.

Çalık ve Coll (2012) yukarıda bahsedilen bilimsel düşünme alışkanlıklarını ölçmeyi hedefleyen bir ölçek geliştirdikleri çalışmalarında, her bir bilimsel düşünme alışkanlığının anahtar özelliklerini belirlemişlerdir. Bu özellikler Tablo 1'de detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 1. Bilimsel Düşünme Alışkanlıklarının Anahtar Özellikleri

Bilimsel Düşünme Alışkanlığı	Anahtar Özellikler
Otoriteden gelen argümana inanmama	<ul style="list-style-type: none"> Uzmanların fikir ayrılığına düştüğü 2 farklı fikir Otoritelerin güvenilirliğinin karşılaştırılması ya da değerlendirilmesi
Açık fikirlilik	<ul style="list-style-type: none"> Yeniden gözden geçirilmesi gereken bir problemin varlığı Bir mesele ya da problemin basitçe gözden kaçırılmaması ya da atlanılmaması Bir şeyin doğru olabilme ihtimalini düşünmeye istekli olma Kanıtlar ışığında fikrinin değişmesi
Şüphencilik	<ul style="list-style-type: none"> İddiaların doğru olabileceğini açıklığa kavuşturmak için geçici bir yaklaşım oluşturma İddialara eleştirel sorgulama ile yaklaşarak bilimsel ve mantıksal gözlemlerle elde edilmesi amaçlanan kesinliği sağlama
Mantıksallık	<ul style="list-style-type: none"> Fikirleri, kanıtları ve sonuçları uygun bir şekilde ilişkilendirmek için geçerli bir nedene ve mantıksal bir açıklamaya ihtiyaç duyma Kanıtlar ve savlar ışığında fikir ve inançları yeniden gözden geçirmeye ihtiyaç duyma
Nesnellik	<p>Kanıt</p> <ul style="list-style-type: none"> İsteyerek kabul edilen, uygulama topluluğu (kimya, biyolojik bilimler, vs.) ile alakalı sorgulama/araştırma metodlarına uyma Uygun olduğu anda, dışsal değişkenlerin etkisini kontrol eden bir deneysel yaklaşımı kullanma

Tablo 1'in devamı

Bilimsel Düşünme Alışkanlığı	Anahtar Özellikler
Nesnellik	<p>Önyargı</p> <ul style="list-style-type: none"> • Araştırmacının kendine has katkılarını en aza indirmeye ihtiyaç duyma • Önyargısız davranma ve duygusal olarak tarafsız olmaya ihtiyaç duyma • Eğer deneysel yaklaşım uygulanabilir ya da uygun değil ise, potansiyel bir önyargının farkında olma <p>Araştırma/İnceleme/Tetkik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Birinin bulgularını tekrarlama • Veri, metot ve açıklamaların akran değerlendirmesine tabi tutulması
İnancın askıya alınması	<ul style="list-style-type: none"> • Bir erteleme/muallakta olma süreci • Eğer bir karara varabilmek için yeterli kanıt yoksa belirli bir fikir ya da teoriyi destekleme konusunda acele etmeme
Merak	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrenme arzusu • Keşif ve buluş için merak uyandırma isteği

2. 1. 6. Çevre Okuryazarlığı ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Literatür incelendiği zaman, çevre okuryazarlığı ile ilgili dünya genelinde birçok çalışmaya rastlanmıştır ve bu çalışmaların farklı örneklem gruplarıyla, farklı araştırma yöntemleri ve farklı amaçlarla yapıldığı görülmüştür. Çeşitliliği sınırlandırmak amacıyla ülkemizde yapılan çalışmalar incelenmiş ve incelenen çalışmalar örneklem grubu ve ölçmeye çalıştığı değişken açısından sınırlandırılmıştır. Ülkemizdeki eğitim programlarında çevre eğitiminden fen bilgisi programının yanında en çok sosyal bilgiler programında bahsedilmektedir. Bu bakımdan literatürde çevre okuryazarlığı çalışmalarında sosyal bilgiler öğretmen adayları örneklem olarak karşımıza çıkmaktadır. Çeşitliliği sınırlandırmak amacıyla ve bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adayları ile çalışıldığı gerekçesi ile örnekleminde fen bilgisi öğretmen adayı olmayan çalışmalar incelemeye dâhil edilmemiştir. Örnekleminde fen bilgisi öğretmen/öğretmen adayı olan ve anaokulu, ilköğretim ve lise öğrencileri ile yapılan çalışmalar incelenmiştir. Literatür taraması, ulaşılan çalışmalarda çevre okuryazarlığını ve çevre okuryazarlığının yukarıda bahsedilen alt boyutları olan bilgi, tutum, davranış, farkındalık ve duyarlılığı ölçmeyi ya da onlara etki eden değişkenleri ortaya koymayı amaçlayan çalışmalar ile sınırlandırılmıştır. Bu çalışma ve yukarıda bahsedilen ölçütler kapsamında 43 adet çalışma incelenmiştir. Bu çalışmalardan 23 tanesinde seviye tespiti yapılırken, 37'sinde çevre okuryazarlığı ya da alt boyutlarına etkisi olduğu düşünülen faktörler incelenmiştir. Bu 43 çalışmanın 21'inde örneklem grubunu anaokulundan liseye kadar olan öğrenciler, bunlar arasında da 17 çalışmanın örneklem grubunu ilköğretim öğrencileri

oluşturmaktadır. Diğer 22 çalışma ise içerisinde fen bilgisi öğretmen adaylarının da bulunduğu üniversite öğrencileri ile yapılmıştır. Kullanılan ölçme aracına göre, bir çalışmada açık uçlu sorular, diğer 42 çalışmada ise çevre okuryazarlığı ya da alt boyutlarını ölçmeye yönelik geliştirilen ölçek, anket ya da bilgi testleri kullanılmıştır. Dâhil edilen çalışmalardan 3 tanesi direkt olarak çevre okuryazarlığı seviyesini, 7 tanesi bilgi seviyesini, 1 tanesi çevre farkındalık seviyesini, 4 tanesi çevre duyarlılığını, 17 tanesi çevre tutum seviyesini, 4 tanesi de çevreye yönelik davranış seviyesini ölçmüştür. Bu çalışma kapsamında incelenen ve çevre okuryazarlığı ve alt boyutlarını ölçmeye yönelik çalışmalara Tablo 2’de detaylı olarak verilmiştir.



Tablo 2. Çevre Okuryazarlığı ile İlgili Yapılan Seviye Tespiti Çalışmaları

Çalışmanın Adı	Örneklem Grubu	Veri Toplama Aracı	Çevre Okuryazarlığı Seviyesi	Çevre Bilgisi Seviyesi	Çevre Farkındalık Düzeyi	Çevre Duyarlılığı Seviyesi	Çevre Tutumu Seviyesi	Çevreye Yönelik Davranış Seviyesi
Alpak Tunç ve Yenice, 2017	1438 Fen Bilgisi Öğretmen Adayı	Ölçek					Pozitif	
Anılan, 2014	413 Lise Öğrencisi	Ölçek					Yüksek	
Artun ve Okur, 2015	605 6., 7. ve 8. Sınıf Öğrencisi	Açık Uçlu Soru		Düşük				
Atasoy ve Ertürk, 2008	1118 6., 7. ve 8. Öğrencisi	Ölçek/ Bilgi Testi		Düşük			Düşük	
Aydın ve Çepni, 2012	790 İlköğretim Öğrencisi	Ölçek					Olumlu	
Aydın ve Kaya, 2011	196 Lise Öğrencisi	Anket				Orta		
Aydın, Coşkun, Kaya ve Erdönmez, 2011	156 BİLSEM İlkokul Öğrencisi	Ölçek					Pozitif	
Bodur ve Şenyuva, 2013	346 Farklı Bölümlerde Öğrenim Gören Üniversite Öğrencisi	Ölçek					Orta	
Çetin Balcı, 2012	139 5. Sınıf Öğrencisi	Ölçek					Olumlu	
Eroğlu Doğan, 2013	173 Sınıf ve Fen Bilgisi Öğretmeni Adayı ve Biyoloji	Ölçek/ Bilgi Testi					Olumlu	
Güven, Yurdatapan, Benzer ve Şahin, 2012	177 Fen Bilgisi Öğretmeni Adayı	Ölçek					Olumlu	
Kahyaoğlu ve Özgen, 2011	217 Kırsal Kesim Ortaokul Öğrencisi	Anket/ Ölçek					Olumlu	
Kahyaoğlu ve Özgen, 2012	686 Sınıf, Fen Bilgisi, Matematik ve Sosyal Bilgiler Öğretmeni Adayı	Ölçek					Orta	
Karatekin, 2013	824 Coğrafya, Fen Bilgisi, Sınıf ve Sosyal Bilgiler Öğretmen Adayı	Ölçek	Orta	Orta			Yüksek	Orta

Tablo 2'nin devamı

Çalışmanın Adı	Örneklem Grubu	Veri Toplama Aracı	Çevre Okuryazarlığı Seviyesi	Çevre Bilgisi Seviyesi	Çevre Farkındalık Düzeyi	Çevre Duyarlılığı Seviyesi	Çevre Tutumu Seviyesi	Çevreye Yönelik Davranış Seviyesi
Kışoğlu, Yıldırım, Salman ve Sülün, 2016	344 Fen Bilgisi, Sınıf ve Sosyal Bilgiler Öğretmen Adayı	Ölçek						Yüksek
Öztürk ve Teksöz, 2016	1626 BÖTE, Türkçe, Sosyal Bilgiler, Fen Bilgisi, Matematik ve Okul Öncesi Öğretmen Adayı	Ölçek					Yüksek	
Sadık, 2013	323 Fen Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretmen Adayı	Ölçek/ Bilgi Testi		Orta			Olumlu	Düşük
Sarıgöz, 2013	921 Ortaöğretim Öğrencisi	Ölçek				Olumlu		Olumlu
Teksöz, Şahin ve Ertepinar, 2010	2311 İlköğretim Fen Bilgisi, Matematik, Okul Öncesi ve Sınıf Öğretmeni Adayı	Ölçek	Orta	Orta		Olumlu	Olumlu	
Timur ve Yılmaz, 2011	586 3. Sınıf Fen Bilgisi Öğretmen Adayı	Bilgi Testi		Orta				
Timur, Timur ve Yılmaz, 2013	419 Fen Bilgisi, Sınıf, Okul Öncesi ve Sosyal Bilgiler Öğretmen Adayı	Ölçek	Orta	Orta		Yüksek	Orta	
Yalçinkaya, 2012	504 6. Sınıf Öğrencisi	Ölçek			Yüksek			
Zengin ve Kunt, 2013	723 Ortaokul Öğrencisi	Ölçek					Yüksek	

Farklı örneklem grupları ile yapılan çalışmalara bakıldığı zaman, öğretmen adayları ve anaokulundan liseye kadar olan öğrenciler ile yapılan çalışmaların çok olduğu ve bu çalışmalarda seviye tespiti yapılarak mevcut durumun ortaya konulduğu görülmektedir.

Seviye tespiti çalışmaları incelendiği zaman, öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarda, öğretmen adaylarının çevre okuryazarlık seviyeleri orta seviyede (Karatekin, 2013; Teksöz ve diğ., 2010; Timur, Timur ve Yılmaz, 2013) bulunmuştur. Çevre okuryazarlığı alt boyutlarından çevre bilgisi seviyesi ile ilgili çalışmalarda, ortaokul öğrencilerinin seviyesi düşük bulunurken (Artun ve Okur, 2015; Atasoy ve Ertürk, 2008), öğretmen adaylarının çevre bilgisi seviyeleri orta seviyede bulunmuştur (Karatekin, 2013; Sadık, 2013; Teksöz ve diğ., 2010; Timur ve Yılmaz, 2011; Timur ve diğ., 2013). Bir diğer alt boyut olan çevre farkındalığı ile ilgili yapılan bir çalışmaya rastlanmış (Yalçınkaya, 2012) ve 6. sınıf öğrencilerinin çevre farkındalığı seviyeleri yüksek olarak bulunmuştur. Öğretmen adaylarının çevre duyarlılığı seviyeleri olumlu ya da yüksek bulunurken (Teksöz ve diğ., 2010; Timur ve diğ., 2013), lise öğrencileri ile yapılan 2 çalışmanın birinde öğrencilerin çevre duyarlılığı olumlu olarak ifade edilirken (Sarigöz, 2013), diğer çalışmada lise öğrencilerinin orta seviye duyarlılığa sahip oldukları ortaya konmuştur. Çevre okuryazarlığı ve alt boyutları ile ilgili literatüre bakıldığı zaman, çevre tutumunun en çok araştırılan konu olduğu görülmüştür. Ulaşılan 17 çalışmadan 7 tanesi öğrenciler ile yapılırken, 10 tanesi öğretmen adayları ile yapılmıştır. Bir çalışmada ortaokul öğrencilerinin çevre tutumu seviyeleri düşük bulunurken (Atasoy ve Ertürk, 2008), 5 çalışmada olumlu ya da yüksek çevre tutumuna rastlanılmıştır (Aydın ve Çepni, 2012; Aydın, Coşkun, Kaya ve Erdönmez, 2011; Çetin Balcı, 2012; Kahyaoğlu ve Özgen, 2011; Zengin ve Kurt, 2013). Lise öğrencileri ile yapılan bir çalışmada ise öğrencilerin yüksek çevre tutumuna sahip oldukları görülmüştür (Anılan, 2014). Öğretmen adayları ile yapılan 10 çalışmadan 7 tanesinde yüksek ya da olumlu çevre tutumu sonucuna (Alpak Tunç ve Yenice, 2017; Eroğlu Doğan, 2013; Güven, Yurdatapan, Benzer ve Şahin, 2012; Karatekin, 2013; Öztürk ve Teksöz, 2016; Sadık, 2013; Teksöz ve diğ., 2010), diğer 3 çalışmada ise orta seviye çevre tutumuna ulaşılmıştır (Bodur ve Şenyuva, 2013; Kahyaoğlu ve Özgen, 2012; Timur ve diğ., 2013). Son alt boyut olan ve çevre eğitiminin nihai amacı olan çevreye yönelik davranış ile ilgili yapılan çalışmalardan 3 tanesi öğretmen adayları, 1 tanesi lise öğrencileri ile yapılmış olup, öğretmen adaylarının çevreye yönelik davranış seviyeleri düşük (Sadık, 2013), orta (Karatekin, 2013) ve yüksek (Kışoğlu, Yıldırım, Salman ve Sülün, 2016) olarak bulunurken, lise öğrencilerinin çevreye yönelik olumlu davranışlara sahip oldukları görülmüştür (Sarigöz, 2013).

Çevre okuryazarlığı ve alt boyutlarını etkileyen farklı değişkenleri inceleyen 37 çalışma irdelendiği zaman, bu çalışmaların 4 tanesinin çevre okuryazarlığını, 12 tanesinin

evre bilgisini, 8 tanesinin evre duyarlılığını, 28 tanesinin evre tutumunu ve 9 tanesinin de çevreye yönelik davranışı etkileyen faktörleri araştırdığı görülmüştür. Bu çalışmalarda evre okuryazarlığı ve alt boyutlarına etki eden farklı değişkenler incelenmiş ve bu değişkenlerden en sık olan cinsiyet, öğrenim görülen bölüm, sınıf düzeyi, anne-baba eğitim düzeyi, anne-baba meslek durumu, daha önce evre dersi alma ve en uzun süre yaşanılan yer değişkenleri dikkate alınmıştır. İncelenen alışmalar Tablo 3'te detaylı bir şekilde verilmiştir.



Tablo 3. Çevre Okuryazarlığı ve Alt Boyutlarına Etki Eden Faktörleri İnceleyen Çalışmalar

Çalışmanın Adı	Örneklem Grubu	Veri Toplama Aracı	Çevre Okuryazarlığı Seviyesi	Çevre Bilgisi Seviyesi	Çevre Farkındalık Düzeyi	Çevre Duyarlılığı Seviyesi	Çevre Tutumu Seviyesi	Çevreye Yönelik Davranış Seviyesi	Cinsiyet	Öğrenim Görülen Bölüm	Sınıf Düzeyi	Anne Eğitim Düzeyi	Baba Eğitim Düzeyi	Anne-Baba Meslek Durumu	Daha Önce Çevre Dersi Alma	En Uzun Süre Yaşadıkları Yer
Akıllı ve Genç, 2015	713 Ortaokul Öğrencisi	Ölçek/Bilgi Testi	*	*	*	*			(-)(-)(-)(+)		+	+	+			
Anılan, 2014	413 Lise Öğrencisi	Ölçek					*		-		-	-	-			
Aslan, Sağır ve Cansaran, 2008	525 7. ve 7. sınıf öğrencisi	Ölçek					*		-		-					
Atasoy ve Ertürk, 2008	1118 6., 7. ve 8. Öğrencisi	Ölçek/ Bilgi Testi		*			*		-							
Aydın ve Çepni, 2012	790 İlköğretim Öğrencisi	Ölçek					*		+		+	-	+	-		
Aydın ve Kaya, 2011	196 Lise Öğrencisi	Anket				*			-		-	-	-	-		
Aydın, Coşkun, Kaya ve Erdönmez, 2011	156 BİLSEM İlkokul Öğrencisi	Ölçek					*		+		+					
Aydoğdu ve Çakır, 2016	1050 Ortaokul Öğrencisi	Ölçek					*		+		-	+	+			-
Can, Üner ve Akkuş, 2016	451 Lise Öğrencisi	Anket		*	*	*	*		+		(+)(+)(+)(-)					
Durkan, Güngör, Fetih, Erol ve Ogelman, 2015	104 Anaokulu Öğrencisi	Ölçek(Mülakat Şeklinde Uygulama)					*		-							+
Ek, Kılıç, Ögdüm, Düzgün ve Şeker, 2009	554 Farklı Bölümlerde Öğrenim Gören 1. ve 4. Sınıf Üniversite Öğrencisi	Anket/ Ölçek					*		+		+	-	-	+	+	+
Eroğlu Doğan, 2013	173 Sınıf ve Fen Bilgisi Öğretmeni Adayı ve Biyoloji	Ölçek/ Bilgi Testi		*			*		+	(+)(-)					(+)(-)	

Tablo 3'ün devamı

Çalışmanın Adı	Örneklem Grubu	Veri Toplama Aracı	Çevre Okuryazarlığı Seviyesi	Çevre Bilgisi Seviyesi	Çevre Farkındalık Düzeyi	Çevre Duyarlılığı Seviyesi	Çevre Tutumu Seviyesi	Çevreye Yönelik Davranış Seviyesi	Cinsiyet	Öğrenim Görülen Bölüm	Sınıf Düzeyi	Anne Eğitim Düzeyi	Baba Eğitim Düzeyi	Anne-Baba Meslek Durumu	Daha Önce Çevre Dersi Alma	En Uzun Süre Yaşadıkları Yer
Gürbüz, Çakmak ve Derman, 2013	152 Biyoloji Öğretmen Adayı	Ölçek					*		+		+					
Güven, Yurdatapan, Benzer ve Şahin, 2012	177 Fen Bilgisi Öğretmeni Adayı	Ölçek					*				-					
Güven, Yurdatapan, Benzer ve Şahin, 2012	177 Fen Bilgisi Öğretmeni Adayı	Ölçek					*				-					
Kahyaoğlu ve Özgen, 2011	217 Kırsal Kesim Ortaokul Öğrencisi	Anket/ Ölçek					*		+		-	-	-	-		
Kahyaoğlu ve Özgen, 2012	686 Sınıf, Fen Bilgisi, Matematik ve Sosyal Bilgiler Öğretmeni Adayı	Ölçek					*		+	+						-
Kahyaoğlu, Daban ve Yangın, 2008	290 İlköğretim Matematik, Fen Bilgisi, Sosyal Bilgiler ve Sınıf Öğretmeni Adayı	Ölçek					*		-	-					-	
Karatekin, 2013	824 Coğrafya, Fen Bilgisi, Sınıf ve Sosyal Bilgiler Öğretmeni Adayı	Ölçek	*	*			*	*		+						
Kesicioğlu ve Alisinanoğlu, 2009	353 Anaokulu Öğrencisi	Ölçek					*		+			-	-	-		-
Kışoğlu, Yıldırım, Salman ve Sülün, 2016	344 Fen Bilgisi, Sınıf ve Sosyal Bilgiler Öğretmeni Adayı	Ölçek						*	-	+	+					
Kolomuç ve Açışlı, 2013	100 Fen Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretmeni Adayı	Ölçek								-						
Nalçaçı ve Beldağ, 2012	412 7. ve 8. Sınıf Öğrencisi	Ölçek					*		+		+					

Tablo 3'ün devamı

Çalışmanın Adı	Örneklem Grubu	Veri Toplama Aracı	Çevre Okuryazarlığı Seviyesi	Çevre Bilgisi Seviyesi	Çevre Farkındalık Düzeyi	Çevre Duyarlılığı Seviyesi	Çevre Tutumu Seviyesi	Çevreye Yönelik Davranış Seviyesi	Cinsiyet	Öğrenim Görülen Bölüm	Sınıf Düzeyi	Anne Eğitim Düzeyi	Baba Eğitim Düzeyi	Anne-Baba Meslek Durumu	Daha Önce Çevre Dersi Alma	En Uzun Süre Yaşadıkları Yer
Önder, 2015	543 8. Sınıf Öğrencisi	Ölçek					*		+							
Özsevgeç ve Artun, 2012	29 7. Sınıf Öğrencisi	Ölçek					*		-			-	-			
Öztürk, Yılmaz Tüzün ve Teksöz, 2013	560 Fen Bilgisi, Matematik, Okul Öncesi, BÖTE ve İngilizce Öğretmen Adayı	Bilgi Testi	*						+	+	+					
Sadık, 2013	323 Fen Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretmen Adayı	Ölçek/ Bilgi Testi		*			*	*						-	-	
Sarıgöz, 2013	921 Ortaöğretim Öğrencisi	Ölçek				*	*		(+)(-)		+					
Şahin, Ünlü ve Ünlü, 2016	1605 Sosyal Bilgiler, Türkçe, Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmen Adayı	Ölçek		*	*	*	*			-						
Teksöz, Şahin ve Ertepinar, 2010	2311 İlköğretim Fen Bilgisi, Matematik, Okul Öncesi ve Sınıf Öğretmeni Adayı	Ölçek	*	*	*	*			+							
Timur ve Yılmaz, 2011	586 3. Sınıf Fen Bilgisi Öğretmen Adayı	Bilgi Testi		*					-			+	-			
Timur, Timur ve Karakaş, 2014	619 Fen Bilgisi, Sınıf, Okul Öncesi ve Sosyal Bilgiler Öğretmen Adayı	Ölçek/ Bilgi Testi		*			*		(+)(-)		+				(+)(-)	
Timur, Timur ve Yılmaz, 2013	419 Fen Bilgisi, Sınıf, Okul Öncesi ve Sosyal Bilgiler Öğretmen Adayı	Ölçek	*	*	*	*			-	+		-	-		+	

Tablo 3'ün devamı

Çalışmanın Adı	Örneklem Grubu	Veri Toplama Aracı	Çevre Okuryazarlığı Seviyesi	Çevre Bilgisi Seviyesi	Çevre Farkındalık Düzeyi	Çevre Duyarlılığı Seviyesi	Çevre Tutumu Seviyesi	Çevreye Yönelik Davranış Seviyesi	Cinsiyet	Öğrenim Görülen Bölüm	Sınıf Düzeyi								
											Anne Eğitim Düzeyi	Baba Eğitim Düzeyi	Anne-Baba Meslek Durumu	Daha Önce Çevre Dersi Alma	En Uzun Süre Yaşadıkları Yer				
Timur, Yılmaz ve Timur, 2013a	542 Öğretmen Adayı	Ölçek					*		+	-									
Timur, Yılmaz ve Timur, 2013b	420 Fen Bilgisi, Sınıf, Okul Öncesi ve Sosyal Bilgiler Öğretmen Adayı	Ölçek						*	-	+		-	-						
Uluçınar Sağır, Aslan ve Çansaran, 2008	525 7. ve 8. Sınıf Öğrencisi	Ölçek/ Bilgi Testi		*			*		-		(+)(-)	-	-						
Zengin ve Kunt, 2013	723 Ortaokul Öğrencisi	Ölçek					*					-	-	-	-				+

Çevre okuryazarlığı ya da alt boyutları açısından anlamlı bir fark bulunmuştur: “+”
Çevre okuryazarlığı ya da alt boyutları açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır: “-”

Tablo 3 incelendiği zaman çevre okuryazarlığı ve alt boyutlarını etkileyen faktörlerden cinsiyet, bölüm, sınıf düzeyi, anne ve baba eğitim düzeyi, anne ve baba meslek durumu, daha önce çevre dersi alma ve en uzun süre yaşanan yer faktörlerinin etkisinin sıklıkla incelendiği görülmüştür.

Literatüre bakıldığı zaman, çevre okuryazarlığını etkileyen faktörlerden “cinsiyet” faktörünün diğerlerinden daha sık çalışıldığı görülmektedir. 37 çalışmadan 31’inde cinsiyetin etkisine bakılmıştır. 12 çalışmada ‘cinsiyetin’ herhangi bir etkisi bulunmazken (Anılan, 2014; Aslan, Sağır ve Cansaran; 2008; Atasoy ve Ertürk, 2008; Aydın ve Kaya, 2011; Durkan, Güngör, Fetih, Erol ve Ogelman, 2015; Kahyaoğlu, Daban ve Yangın, 2008; Kışoğlu ve diğ., 2016; Özsevgeç ve Artun, 2012; Timur ve Yılmaz, 2011; Timur ve diğ., 2013a; Timur, Yılmaz ve Timur, 2013b; Uluçınar Sağır, Aslan ve Cansaran, 2008), 2 çalışmada erkekler lehine (Aydın ve Çepni, 2012; Kesicioğlu ve Alisinanoğlu, 2009) ve 12 çalışmada da kızlar lehine istatistiksel olarak anlamlı fark çıkmıştır (Aydın ve diğ., 2011; Aydoğdu ve Çakır, 2016; Ek, Kılıç, Ögdüm, Düzgün ve Şeker, 2009; Eroğlu Doğan, 2013; Gürbüz ve diğ., 2013; Kahyaoğlu ve Özgen, 2011; Kahyaoğlu ve Özgen, 2012; Nalçacı ve Beldağ, 2012; Önder, 2015; Öztürk, Yılmaz Tüzün ve Teksöz, 2013; Sargın ve diğ., 2016; Timur, Yılmaz ve Timur, 2013a). Teksöz, Şahin ve Ertepinar (2010) tarafından yapılan çalışmada ise, çevre okuryazarlığı ve diğer alt boyutlarında kızlar lehine anlamlı bir fark çıkarken, çevre bilgisi alt boyutunda erkekler lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Akıllı ve Genç (2015) tarafından yürütülen çalışmada çevreye yönelik davranış alt boyutunda erkekler lehine anlamlı bir fark çıkarken, diğer alt boyutlar için anlamlı fark çıkmamıştır. Bir diğer çalışmada ise çevre bilgisi için erkekler lehine anlamlı bir fark görülürken, çevre duyarlılığı, çevre tutumu ve çevreye yönelik davranış alt boyutlarında kızlar lehine anlamlı fark bulunmuştur (Can, Üner ve Akkuş, 2016). Sarıgöz (2013) ve Timur ve diğerleri (2014) tarafından yapılan çalışmalarda ise çevreye yönelik davranış alt boyutunda fark bulunmazken, çevre bilgisi alt boyutunda kızlar lehine anlamlı bir fark çıkmıştır. Literatüre bakıldığı zaman, anlamlı farkın genelde kızlar lehine olduğu görülmektedir.

Çevre okuryazarlığı ve alt boyutları üzerinde “öğrenim görülen bölümün” etkisini inceleyen 12 çalışmadan 4 tanesinde anlamlı bir fark görülmezken (Kahyaoğlu ve diğ., 2008; Kolomuç ve Açıslı, 2013; Şahin ve diğ., 2016; Timur ve diğ., 2013a), 3 çalışmada fen bilgisi öğretmen adayları (Eroğlu Doğan, 2013; Kışoğlu ve diğ., 2016; Timur ve diğ., 2013b), 2 çalışmada sınıf öğretmen adayları (Sargın ve diğ., 2016; Timur ve diğ., 2013), birer çalışmada da sosyal bilgiler öğretmen adayları (Kahyaoğlu ve Özgen, 2012), coğrafya öğretmen adayları (Karatekin, 2013) ve İngilizce öğretmen adayları (Öztürk ve diğ., 2013) olmak üzere sekiz çalışmada anlamlı fark bulunmuştur.

“Sınıf düzeyi” değişkenin çevre okuryazarlığı ve alt boyutlarına etkisini inceleyen 20 çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmalardan 7 tanesinde anlamlı fark bulunmazken (Anılan, 2014; Aslan ve diğ., 2008; Aydın ve Kaya, 2011; Aydoğdu ve Çakır, 2016; Güven ve diğ., 2012; Kahyaoğlu ve Özgen, 2011; Zengin ve Kurt, 2013), daha yüksek sınıf düzeyi lehine anlamlı fark bulunan 6 çalışma (Akıllı ve Genç, 2015; Ek ve diğ., 2009; Gürbüz ve diğ., 2013; Kışoğlu ve diğ., 2016; Öztürk ve diğ., 2013; Sargın ve diğ., 2016) ve daha düşük sınıf düzeyi lehine olan yine 6 çalışma (Aydın ve Kaya, 2011; Aydın ve diğ., 2011; Nalçacı ve Beldağ, 2012; Sarıgöz, 2013; Timur ve diğ., 2014; Uluçınar Sağır ve diğ., 2008) olduğu görülmüştür. Can ve diğerleri, (2016) tarafından yapılan çalışmada ise çevreye yönelik davranış boyutunda “sınıf düzeyinin” istatistiksel olarak bir etkisi görülmezken, çevre bilgisi, çevre duyarlılığı ve çevre tutumu boyutlarında daha yüksek sınıf düzeyi lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Bir diğer değişken olan “anne eğitim düzeyi” ile ilgili yapılan 15 çalışmanın 11’inde bir fark bulunmazken (Anılan, 2014; Aydın ve Çepni, 2012; Aydın ve Kaya, 2011; Ek ve diğ., 2009; Kahyaoğlu ve Özgen, 2011; Kesicioğlu ve Alisinanoğlu, 2009; Özsevgeç ve Artun, 2012; Timur ve diğ., 2013; 2013b; Uluçınar Sağır ve diğ., 2008; Zengin ve Kurt, 2013), 3 çalışmada üniversite mezunu anneler lehine (Aydoğdu ve Çakır, 2016; Sargın ve diğ., 2016; Timur ve Yılmaz, 2011) ve 1 çalışmada da lise mezunu anneler lehine (Akıllı ve Genç, 2015) anlamlı fark çıkmıştır.

Benzer şekilde, “baba eğitim düzeyinin” etkisini inceleyen 15 çalışmanın 11’inde anlamlı fark bulunmazken (Anılan, 2014; Aydın ve Kaya, 2011; Ek ve diğ., 2009; Kahyaoğlu ve Özgen, 2011; Kesicioğlu ve Alisinanoğlu, 2009; Özsevgeç ve Artun, 2012; Timur ve Yılmaz, 2011; Timur ve diğ., 2013; 2013b; Uluçınar Sağır ve diğ., 2008; Zengin ve Kurt, 2013), 4’ünde üniversite mezunu babalar lehine (Akıllı ve Genç, 2015; Aydın ve Çepni, 2012; Aydoğdu ve Çakır, 2016; Sargın ve diğ., 2016) anlamlı fark olduğu görülmüştür.

Tablo 3 incelendiği zaman, “anne-baba meslek durumu” değişkeninin etkisine bakılan 8 çalışmadan 6’sında anlamlı bir fark bulunmazken (Aydın ve Çepni, 2012; Aydın ve Kaya, 2011; Kahyaoğlu ve Özgen, 2011; Kesicioğlu ve Alisinanoğlu, 2009; Sadık, 2013; Zengin ve Kurt, 2013), bir çalışmada emekli olma durumu lehine (Sargın ve diğ., 2016) ve yine bir çalışmada çalışan ebeveynler lehine (Ek ve diğ., 2009) anlamlı bir fark bulunmuştur.

“Daha önce çevre dersi alma” değişkenini irdeleyen çalışmalara bakıldığı zaman, örneklemi öğretmen adaylarından oluşan 8 çalışmaya rastlanmış ve bu çalışmalardan 4 tanesinde anlamlı bir fark görülmezken (Kahyaoğlu ve diğ., 2008; Sadık, 2013; Timur ve

diğ., 2013a; Timur ve diğ., 2013b), 4 çalışmada anlamlı fark çıkmıştır (Ek ve diğ., 2009; Eroğlu Doğan, 2013; Timur ve diğ., 2013; Timur ve diğ., 2014).

Tablo 3'te yer alan son değişken olan "en uzun süre yaşanan yer" değişkeninin etkisini inceleyen 7 çalışmaya rastlanmış ve bu çalışmaların 3'ünde anlamlı fark görülmezken (Aydoğdu ve Çakır, 2016; Kahyaoğlu ve Özgen, 2012; Kesicioğlu ve Alisinanoğlu, 2009), 3 çalışmada kırsal kesimde yaşama ya da büyüme lehine (Durkan ve diğ., 2015; Sargin ve diğ., 2016; Zengin ve Kurt, 2013) ve bir çalışmada ise kentsel alanda yaşayanlar lehine (Ek ve diğ., 2009) anlamlı fark çıkmıştır.

Yukarıda bahsedilen çalışmalar dışında literatüre bakıldığı zaman, Özmen ve Özdemir (2016), Tuncer, Sungur, Tekkaya ve Ertepinar (2007), Teksöz, Şahin ve Tekkaya-Öztekin (2012) ve Uğulu (2013) tarafından yapılan ve çevre okuryazarlığı ya da alt boyutları ile ilgili olan çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalar farklı örneklem grubu, farklı amaç ya da farklı yöntemlerle yapıldığı için tabloya dâhil edilmemiştir.

Uğulu (2013), Manisa Bilim ve Sanat Merkezindeki 122 ve Manisa ilindeki farklı ilköğretim okullarındaki 120 ilköğretim öğrencisi ile yaptığı çalışmada öğrencilerin tutumlarının üstün zekâlı/yetenekli olup olmama durumuna göre farklılaşp farklılaşmadığını incelemiştir. Çalışma sonucunda üstün zekâlı/yetenekli öğrencilerin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde üstün zekâlı/yetenekli olmayan öğrencilerden daha yüksek seviye bir çevre tutumuna sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

Özmen ve Özdemir (2016) tarafından yapılan çalışmada, 3. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının çevreye yönelik görüşleri açık uçlu anket ile toplanmıştır. Öğretmen adayları çevreye yönelik davranışlarının aldıkları çevre dersleri sayesinde olumlu yönde geliştiğini ve kendilerini çevre konularında etkili ve verimli bir şekilde anlatabilecek yeterlikte gördüklerini belirtmişlerdir.

Öğretmen adayları ve ilköğretim öğrencilerinin çevre tutumlarının karşılaştırıldığı çalışmada, Tuncer ve diğerleri (2007) öğretmen adaylarının çevre tutumlarını anlamlı derecede yüksek bulmuştur. Çalışmaya katılan 334 öğretmen adayı ve 1235 ortaokul öğrencisi çevre problemlerinin zamanımızın en ciddi problemlerinin başında geldiğini ve yakın zamanda da çözüme kavuşmayacağını belirtmişlerdir. Katılımcılar çevre problemlerinde çözüme ulaşmak için bireysel sorumluluğun gerekli olduğunun farkında olsalar da, kaygı için aynı sonuca ulaşamamıştır.

Teksöz ve diğerleri (2012) tarafından yapılan çalışmada 5 fakülte ve 37 farklı bölümden toplam 1345 üniversite öğrencisinin çevre okuryazarlığı anketine verdiği cevaplar doğrultusunda, çevre okuryazarlığı alt boyutlarından olan tutum, sorumluluk, kaygı ve bilginin yanı sıra açık hava aktivitelerinin birbiri ile olan ilişkisi yapısal eşitlik modellemesi ile ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre; yüksek çevre

bilgisi öğrencilerin çevreyi korumaya yönelik kaygı, tutum ve kişisel sorumluluklarını güdülemektedir. Çevre bilgisi kaygı, tutum ve sorumluluğu anlamlı bir şekilde öngörürken, aynı zamanda tutum ve sorumluluk ile anlamlı bir şekilde dolaylı ilişkilidir. Buna ek olarak, çevre tutumu çevreye karşı sorumluluğun anlamlı bir şekilde belirleyicisi iken, çevresel kaygı çevresel tutum ve açık hava aktiviteleri ile anlamlı bir ilişki içerisindedir.

2. 1. 7. Çevre Okuryazarlığı ve Alt Boyutları ile İlgili Yapılan Ölçek Geliştirme Çalışmaları

Literatür incelendiği zaman, çevre okuryazarlığı ve alt boyutlarını ölçmeye yönelik yapılan ölçek geliştirme çalışmalarının 13'üne ulaşılmış ve bu çalışmaların 9'u çevresel tutumu, 3 tanesi genel çerçevesiyle çevre okuryazarlığını ve bir tanesi de çevre bilgisini ölçmeye yönelik hazırlanan ölçeklerin geçerlik ve güvenilirliklerin hesaplandığı çalışmalardır. 6 çalışmanın ilköğretim öğrencileri, 6 çalışmanın öğretmen adayları ve bir çalışmanın da yetişkinler ile yapıldığı görülmektedir. Ulaşılan çalışmaların örneklem sayıları, uygulandığı dönem, geliştirilen ölçeklerin taslak ve son halindeki madde sayıları ve güvenilirliklerini gösteren Cronbach Alfa değerleri Tablo 4'te detaylı bir şekilde verilmiştir.

Tablo 4. Çevre Okuryazarlığı ve Alt Boyutları ile İlgili Yapılan Ölçek Geliştirme Çalışmaları

Çalışmanın Adı	Uygulama Dönemi	Örneklem	Bileşenler	İlk-Son Madde Sayıları	Alfa Katsayısı
Aslan, Uluçınar Sağır ve Cansaran, 2008	2006-2007	525 7. ve 8. sınıf öğrencisi		36-24	0,86
Atabek Yiğit, Köklükaya, Yavuz ve Demirhan, 2014		332 yetişkin		32-20	0,88
Erdoğan ve Marcinkowski, 2015		673 4. ve 5. sınıf		14	0,82
Gökçe, Kaya, Aktay ve Özden, 2007	2005-2006	789 8. sınıf öğrencisi		41-34	0,83
Kahyaoğlu, 2011	2009-2010	267 ilköğretim öğrencisi		30-20	0,87
Maskan, Akkuş ve Demir, 2005	2002-2003	366 öğretmen adayı		30-21	0,88
Okur ve Yalçın-Özdilek, 2012	2007-2008	208 öğretmen adayı		20-14	0,733
Saraç ve Kan, 2015		307 öğretmen adayı		32-20	0,743
			Çevre Bilgisi Testi	19	0,807
Sontay, Gökdere ve Usta, 2015	2011-2012	258 ortaokul öğrencisi	Çevresel Duyuş Ölçeği	15	0,86
			Çevresel Davranış Ölçeği	12	0,773
			Bilişsel Beceri Görüşme Formu	3	0,88
Şama, 2003		120 öğretmen adayı		43-22	0,77
Yaşaroğlu ve Akdağ, 2013	2011-2012	360 4. ve 5. sınıf öğrencisi	Çevreye Yönelik Tutum Ölçeği	36-32	0,84
			Çevreye Yönelik Sorumlu Davranış Ölçeği	23-21	0,84
Yavuz, Balkan Kıyıcı ve Atabek Yiğit, 2014	2010-2011	377 ortaokul öğrencisi		45-20	0,84
			Bilgi	11	0,88
Tuncer, Tekkaya, Sungur, Çakıroğlu, Ertepinar ve Kaplowitz, 2009	2006-2007	684 öğretmen adayı	Tutum	7	0,64
			Kullanım	19	0,8
			Kaygı	8	0,88

Tablo 4'te yer alan çalışmalar incelendiği zaman, ülkemizde yapılan ölçek geliştirme çalışmalarının genel anlamda çevre tutumu çerçevesinde yapıldığı görülmektedir. Çalışmalardan bir tanesi yabancı literatürde yer alan bir ölçeği Türkçe'ye uyarlarken, diğer çalışmalar literatürde eksikliklerini hissettikleri ölçeği geliştirmişlerdir. Geliştirilen ölçeklerin madde sayıları 14 ile 49 arasında, alfa katsayıları ise 0,64 ile 0,88 arasında değişmektedir.

Aslan ve diğerleri (2008) çalışmalarında Leeming ve diğerleri (1995) tarafından geliştirilen 7 faktörlü "Çevreye Yönelik Tutum ve Bilgi Ölçeğini" Türkçe'ye uyarlayarak geçerlik ve güvenilirlik analizlerini yapmışlardır. 525 kişiden oluşan 7. ve 8. sınıf öğrencisine uygulanan 36 maddelik ölçeğin taslak hali, analizler sonucu tek faktörde toplanan 24 madde ile son halini almıştır. Güvenilirlik katsayısı 0,86 olarak bulunan ölçeğin eğitim ve sosyal bilimler alanlarında yapılacak durum tespiti çalışmaları için geçerli ve güvenilir olduğu ortaya konulmuştur.

Diğer ölçeklerden farklı olarak hedef grup olarak yetişkinleri (18-56 yaş) dikkate alan "Yetişkinler için Çevre Okuryazarlığı Ölçeği", Atabek-Yiğit ve diğerleri (2014) tarafından geliştirilmiştir. 32 madde olarak hazırlanan taslak ölçek, yaşları 18 ile 54 arasında değişen 332 yetişkine uygulanmış ve analizler sonucunda alfa katsayısı 0,88 olan ve 3 faktör altında toplanan 20 maddeden oluşan ölçeğin son haline ulaşılmıştır. Ölçeğin son halinin yetişkinlerin çevre okuryazarlığı seviyelerini ölçmek için geçerli ve güvenilir olduğu belirtilmiştir.

Erdoğan ve Marcinkowski (2015) yaptıkları çalışmada, 4.ve 5. sınıfların sahip oldukları çevresel duyuşlarını (tutum, duyarlılık ve harekete geçme istekliliği) belirlemek amacıyla "Çocukların Çevresel Duyuşu Ölçeğini" geliştirmişlerdir. 673 öğrenci ile yaptıkları çalışmalarında, araştırmacılar analizler sonucu 3 faktörlü olarak belirlenen ölçeğin alfa katsayısını 0,82 olarak bulmuşlar ve son halinde 14 maddenin bulunduğu ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğunu belirtmişlerdir.

Gökçe ve diğerleri (2007) tarafından geliştirilen "İlköğretim Öğrencileri Çevre Tutum Ölçeği", öncelikle taslak olarak 41 madde ile 789 kişilik 8. sınıf öğrencisine uygulanmış ve alfa katsayısı 0,83 olan ve 34 maddeden oluşan geçerli ve güvenilir bir ölçek olarak son halini almıştır.

Kahyaoğlu (2011) diğer tutum ölçeklerinden farklı olarak, ilköğretim öğretmen adaylarının çevre ile ilgili kitapları okumaya yönelik tutumlarını ölçmeyi amaçlayan bir ölçek geliştirme çalışması yapmışlardır. 0,87 alfa katsayısına ve 3 faktör altında 20 maddeye sahip "Çevre Konuları İle İlgili Kitap Okumaya Yönelik Tutum Ölçeği" geçerli ve güvenilir bir ölçek olarak literatüre kazandırılmıştır.

Bir diğ er ölçek geliştirme çalışmasında Maskan ve diğ erleri (2005) 30 maddelik taslak ölçeklerini 366 öğretmen adayına uygulamış ve elde ettikleri verinin analizi sonucunda 21 maddelik, 3 faktörlü ve alfa katsayısı 0,87 olan “Çevreye Yönelik Tutum Ölçeğini” geliştirmişlerdir.

Okur ve Yalçın-Özdilek (2012) yaptıkları çalışmada “Çevresel Tutum Ölçeğini” geliştirmişlerdir. 20 maddelik ölçeğin ilk hali 208 öğretmen adayına uygulanmıştır. Alfa katsayısı 0,73 olan ve 3 faktör altında toplanan 14 maddeden oluşan ölçeğin son haline ulaşılmıştır.

“Çevre Konularına Yönelik Çevre Tutum Ölçeği” Saraç ve Kan (2015) tarafından geliştirilmiş ve literatüre kazandırılmıştır. 307 öğretmen adayı ile pilot çalışmasını yürüten araştırmacılar, analizler sonucu 32 olan madde sayısını 20'ye indirmiştir. 3 faktörlü yapıda belirlenen ölçeğin alfa katsayısı 0,74 olarak bulunmuş ve geliştirilen ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğu belirtilmiştir.

Sontay ve diğ erleri (2015) ortaokul öğrencileri ile yürüttükleri çalışmalarında “Çevre Okuryazarlığı Ölçeğini” geliştirmişlerdir. 258 ortaokul öğrencisine uygulanan ölçeğin taslak hali, Çevre Bilgi Testi, Çevresel Duyuş Ölçeği, Çevresel Davranış Ölçeği ve Bilişsel Beceri Görüşme Formu olmak üzere 4 bileşenden oluşmaktadır. Her bir bileşenin alfa katsayısı sırasıyla 0,80, 0,86, 0,77 ve 0,88 bulunmuş ve madde sayıları sırasıyla 19, 15, 12 ve 3 olarak belirlenmiştir.

Şama (2003) tarafından geliştirilen “Çevresel Tutum Ölçeği” öğretmen adayları ile geliştirilmiş ve 120 öğretmen adayı çalışmaya katılmıştır. 43 maddeden oluşan taslak ölçeğin uygulanması sonucu elde edilen verilerin analizi ile madde sayısı 22'ye düşürülmüş ve alfa katsayısı 0,77 olan geçerli ve güvenilir bir ölçek elde edilmiştir.

Çevreye Yönelik Tutum Ölçeği ve Çevreye Yönelik Sorumlu Davranış Ölçeği bileşenlerinden oluşan “Çevreye Yönelik Tutum Ölçeği” 360 kişilik 4. ve 5. sınıf öğrencisi ile yapılan pilot çalışma sonucunda Yaşaroğlu ve Akdağ (2013) tarafından geliştirilmiş ve her bir bileşenin alfa katsayısı 0,84 bulunmuştur. Geçerliliği ve güvenilirliği sağlanan ölçek, tutum bileşeninde 32 ve davranış bileşeninde 21 olmak üzere toplam 53 maddeden oluşmaktadır.

Yavuz ve diğ erleri (2014) yaptıkları çalışmada “İlköğretim Öğrencileri İçin Çevre Okuryazarlığı Ölçeğini” 377 ortaokul öğrencisine uygulayarak madde sayısını 45'den 20'ye düşürmüş ve alfa katsayısını 0,84 bularak, geliştirilen ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğunu belirtmişlerdir.

Bilgi, tutum, kullanım ve kaygı bileşenlerinden oluşan “Çevre Okuryazarlığı Anketi” Tuncer ve diğ erleri (2009) tarafından geliştirilmiştir. Taslak hali 684 öğretmen adayına uygulanan ölçeğin son halinde bilgi boyutunda 11, tutum boyutunda 7, kullanım boyutunda

19 ve kaygı boyutunda 8 olmak üzere toplam 45 madde bulunmaktadır. Alfa katsayıları ise sırasıyla 0,88, 0,64, 0,80 ve 0,88 olarak tespit edilmiştir.

12 çalışmadan bir tanesi yabancı literatürde hazırlanan ölçeğin Türkçe'ye uyarlanmasını, diğer 11 çalışma ise Türk araştırmacılar tarafından geliştirilen ölçekleri içermektedir. Bu çalışma kapsamında bahsi geçen çalışmaların tamamında geçerli ve güvenilir bir ölçek literatüre kazandırılmıştır. Bu ölçekler yardımıyla, ilgili evreni temsil eden örneklem yardımıyla öğrenci, öğretmen adayı ya da yetişkinlerin çevre okuryazarlığı ya da alt boyutları ile ilgili seviyeleri açığa çıkarılarak, geliştirilmesi için gerekli adımların atılması sağlanabilecektir.

2. 1. 8. Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Literatür irdelendiği zaman bilimsel düşünme alışkanlıkları ile ilgili yapılan çok az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Yukarıda bahsedilen ve Gauld (1982; 2005) tarafından öne sürülen ve geliştirilen bilimsel düşünme alışkanlıkları, bilim insanlarının karar verirken ya da problemleri çözerken yaklaşımlarını sergilemektedir. Bu bağlamda literatürde bilimsel düşünme alışkanlıkları ile alakalı 3 çalışmaya rastlanmıştır (Coll, Taylor ve Lay, 2009; Çalık ve Coll, 2012; Çalık, Turan ve Coll, 2014). Bu çalışmalardan biri bilim insanlarının çelişki durumunda bir karara varırken olaya nasıl yaklaştıklarını irdeleyen durum tespiti çalışması (Coll ve diğ., 2009), biri ölçek geliştirme çalışması (Çalık ve Coll, 2012), diğeri de geliştirilen bu ölçek yardımıyla öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıkları seviyelerini ve bazı değişkenlerin bilimsel düşünme alışkanlıkları üzerine etkisini inceleyen durum tespiti çalışmasıdır (Çalık ve diğ., 2014).

Coll ve diğeri (2009) yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin ve toplumun bilim insanlarının bilimsel bir savda bulunurken sahip oldukları dayanakları bilmelerinin önemli olduğunu iddia etmişler ve bu bağlamda bilim insanları ile yaptıkları mülakatlar ile bu dayanakları ortaya koymayı amaçlamışlardır. Farklı bilimsel dal ve seviyelerden toplam 20 bilim insanı ile yapılan mülakatlarda kullanılan ölçme aracı, günümüzde birçok bilimsel daldan dayanağı olmayan ve bilim ve din insanlarının güncel bilimsel düşünme ile çeliştiği noktada anlaştıkları dine dayanan maddelerden oluşmuştur. Mülakatlardan elde edilen bilgiler sayesinde modern bilim insanlarının bilimsel düşüncelerine bir pencere açmış ve bu bilim insanlarının düşünme alışkanlıklarını ortaya koymamızı sağlamıştır. Sonuçlar doğrultusunda, çalışmaya katılan bilim insanlarının, klişelerin aksine, iyi bilimsel kanıt ve güvenilir ispatları oluşturan kendilerine has görüşlere sahip oldukları görülmüştür.

Literatürde bilimsel düşünme alışkanlıkları ile ilgili ölçek geliştirme çalışması olarak yalnızca Çalık ve Coll (2012) tarafından yapılan ve öğrencilerin bilimsel düşünme alışkanlıklarını belirlemeye yönelik ölçek geliştirmeyi amaçlayan çalışmaya rastlanmıştır.

Çalık ve Coll (2012) çalışmalarında Gauld (2005) tarafından belirlenen 7 düşünme alışkanlığının anahtar özelliklerini detaylı bir şekilde açıkladıktan ve tanıttıktan sonra, bu düşünme alışkanlıkları çerçevesinde 59 maddelik taslak ölçeklerini 290 öğretmen adayına uygulamış ve elde edilen veriler ile doğrulayıcı faktör analizi yapmışlardır. Analiz sonucunda 7 faktör altında toplanan 32 maddelik bir ölçek elde etmişlerdir. Ölçeğin güvenilirlik katsayısı 0,73 olarak bulunmuş ve ölçeğin güvenilir ve geçerli olduğu belirtilmiştir. Çalışmalarında, Çalık ve Coll (2012) bilimsel düşünme alışkanlıklarını sosyo-bilimsel konuları kullanarak ölçmeyi amaçlamışlardır. Günlük hayatta karşılaştığımız birçok sosyo-bilimsel konudan nükleer enerji kullanımı, alternatif tıbbın kullanımı, elektrik hatlarından yayılan radyasyon, içme sularına flor katılması, genetiği değiştirilmiş organizmalar ve iklim değişikliği konuları araştırmacılar tarafından kullanılmıştır. 32 maddelik ölçeğin 4 maddesi karşılaştığımız çevre sorunlarından olan iklim değişikliği ve sera gazlarının aşırı artması ile ilgilidir. Çalışma sonunda araştırmacılar ölçeğin fen bilgisi öğretmen adaylarına, fen bilgisi mezunlarına ve bilim insanlarına uygulanarak karşılaştırmalarının yapılmasını önermişlerdir. Bu sayede elde edilecek veriler ışığında öğrencilerin eğitiminin bilimsel düşünme çerçevesinde gözden geçirilip geliştirilmesinin sağlanabileceğini vurgulamışlardır.

Çalık ve diğerleri (2014) çalışmalarında Çalık ve Coll (2012) tarafından geçerlik ve güvenilirliği sağlanan ölçeği kullanarak öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıkları seviyelerini belirlemeyi ve bilimsel düşünme alışkanlıklarına etkisi olduğu düşünülen bazı değişkenleri incelemeyi amaçlamışlardır. Bu kapsamda ölçek fen bilgisi, ilköğretim matematik, sınıf ve sosyal bilgiler öğretmenliği bölümlerinden her sınıftan 100'er öğrenci olmak üzere toplamda 1600 öğretmen adayına uygulanmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının ileride sınıflarında sosyo-bilimsel konular konusunda etkili bir şekilde karar verebilmeleri ve sınıflarında tartışabilmeleri için öğretmen yetiştirme programlarının, öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıkları yolu ile daha iyi bilimsel düşünceye sahip olmaları gerektiği ortaya çıkmıştır. Bölüm değişkenine göre, matematik öğretmen adaylarının en yüksek ortalamayı yakaladığı, onları fen bilgisi öğretmen adayları ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının izlediği ve en düşük ortalama puanına sınıf öğretmen adaylarının sahip olduğu görülmüştür. Bölümler arasındaki bu fark istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur. Sınıf düzeylerinin karşılaştırılması için yapılan analizlerde ise, fen bilgisi öğretmen adaylarında 1. sınıfların, sınıf öğretmen adayları arasında 3. sınıfların, sosyal bilgiler öğretmen adayları arasında 1. sınıfların ve matematik öğretmen adayları arasında 4. sınıfların bilimsel düşünme alışkanlıkları puanlarının en yüksek olduğu görülmüştür. Her dört bölümde de sınıf düzeyleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

2. 2. Literatür Taramasının Sonucu

Bu çalışmanın temel amacı öğretmen adaylarının çevre problemleri ile karşılaştıklarında ne derece bilimsel düşünme alışkanlıklarını kullandıklarını ortaya koymaktır. Bu bağlamda literatürde olmayan ve yukarıdaki amaca hizmet eden bir ölçeğin çalışma kapsamında geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu bağlamda literatürde yer alan ve çevre eğitiminin temel amacı olan çevre okuryazarlığını irdeleyen çalışmalar irdelenerek, farklı kesimdeki öğrencilerin seviyeleri ile ilgili bir kanıya varılmıştır. Ayrıca çevre konuları ile ilgili ölçek çalışmaları, bilimsel düşünme alışkanlıkları ile ilgili çalışmalar ve bu ikisine etki eden faktörler incelenerek, bu çalışmanın planlanması yapılmıştır.

Literatür incelendiği zaman, anaokulundan üniversite son sınıfa kadar öğrenim görmekte olan öğrencilerin çevre okuryazarlığı seviyeleri ile ilgili birçok çalışmaya rastlanmıştır. Yalnızca ülkemizde değil, tüm dünyada çevre eğitiminin en temel amacı çevre okuryazarı bireyler yetiştirmektir. Ancak nihai amaç bireylere çevre bilgisi, tutumu ve davranışı kazandırmak değil, eğitimin tanımında da olduğu gibi, bireylerin yaşantısında davranış değişikliği oluşturmak ve onları işlevsel çevre okuryazarlığı seviyesine çıkarmaktır (NAAEE, 2009; Roth, 1992). Bu bağlamda yapılan durum tespit çalışmalarında her kademedeki öğrencilerin genel hatları ile çevre okuryazarlığı seviyeleri orta seviye çıkmıştır (Karatekin, 2013; Teksöz ve diğ, 2010; Timur, Timur ve Yılmaz, 2013). Bilgi bilişsel süreçlerin en temeli olduğu gibi, çevre okuryazarlığının da temelidir (Roth, 1992). Temelin sağlam olması üst seviye/katların da sağlam olması anlamına gelir. Ancak öğrencilerin çevre bilgi seviyesi birçok çalışmada orta, bir kaçında ise düşük çıkmıştır. Duyuşsal seviyeleri yüksek olsa da, davranış boyutunda orta ve düşük seviye tespitinde bulunan çalışmalara rastlanılmıştır. Bu durumda gelecek nesiller çevre sorunlarının çözümünde bir nebze eksik kalacaklardır. Çevre sorunlarının çözümünde başarılı olacak bireyler, işlevsel seviye çevre okuryazarlığına sahip bireyler olacaklardır. İşlevsel çevre okuryazarlığı tanımına bakılacak olunursa, çevre problemleri ile ilgili bir karara varırken ya da çözüm üretilirken bilimsel bir tutum sergilenmesinin (Roth, 1992), bir diğer deyişle bilimsel düşünme alışkanlıklarına sahip olunmasının önemi açıkça görülmektedir. Gelecek nesli yetiştirecek olan öğretmen adaylarının sahip oldukları bilimsel düşünme alışkanlıkları bu bağlamda önem arz etmektedir. Bu çalışmada da öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıklarının tespiti amaçlanmıştır.

Durum tespiti çalışmalarında kullanılan veri toplama araçlarının hemen hepsinin ölçek olması, çevre konuları ile ilgili çalışmalarda ölçeğin önemli bir veri toplama aracı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda bu çalışmada da öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıkları araştırmacı tarafından geliştirilen ölçek sayesinde tespit edilecektir.

Yapılan çalışmalarda çevre okuryazarlığına etkisi olduğu düşünülen bazı faktörler irdelenmiştir. Bu faktörlerden en sık incelenenleri cinsiyet, öğrenim görülen bölüm, sınıf düzeyi, anne-baba eğitim düzeyi, anne-baba meslek durumu, daha önce çevre dersi alma ve en uzun süre yaşanan yerdir. Bilimsel düşünme alışkanlıkları ile yapılan çalışmada ise öğrenim görülen bölüm ve sınıf düzeyinin etkisi incelenmiştir. Bahsi geçen iki konuyu birleştirmeye çalışan bu çalışmada da, öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik sahip oldukları bilimsel düşünme alışkanlıklarına etki eden değişkenler literatürden faydalanılarak belirlenmiştir.

Bilimsel düşünme alışkanlıkları yeni bir konu olmasına rağmen bilimsel tutum kapsamında ele alındığından ve bilimin günlük yaşamdaki öneminden dolayı, çevre problemlerinin çözümünde önem arz etmektedir. Ancak literatürde bilimsel düşünme alışkanlığına yönelik birkaç çalışmaya rastlanmıştır. Bilimsel düşünme alışkanlıklarının tespiti için ölçek geliştirme çalışması mevcut olup, bu çalışmada sosyobilimsel konular kullanılmıştır (Çalık ve Coll, 2012). Ancak içerisinde çevre konularından çok az bahsedilmektedir. Bu durum çevre problemlerine karşı sahip olunan bilimsel düşünme alışkanlıklarının tespiti için yeterli değildir. Bu bağlamda bu çalışmada literatürde eksikliği hissedilen ve bu alışkanlıkları ölçmesi amaçlanan bir ölçeğin geliştirilmesi hedeflenmiştir.

Yapılan literatür taraması özetlenecek olursa, çevre problemlerinin çözümü için çevre eğitiminin bilimsel tutum ya da bilimsel düşünme alışkanlıkları çerçevesinde verilmesinin önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Problemlere etkili çözümler getirebilme ve meseleler hakkında akılcı ve etkili kararlar verebilme bilimsel düşünme alışkanlıkları ile mümkün olacağından, günümüzde karşılaştığımız ve diğer canlılar kadar insanlığı da ciddi bir seviyede etkileyen çevre problemlerinin çözümü için bilimsel düşünme alışkanlıklarının çevre problemleri kullanılarak tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonunda elde edilecek sonuçlar ile öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıklarının geliştirilmesi ve eksiklerinin giderilmesi sağlanabilecektir. Literatürde yer alan tek bilimsel düşünme alışkanlıkları ölçeğinin konu olarak sosyobilimsel konuları kullanması ve direkt olarak çevre sorun ve meselelerine değinmemesi, bu konuda bir eksiklik olarak literatür ile desteklenmiş ve geçerli ve güvenilir bir ölçeğe ihtiyaç olduğunu göstermiştir.

Geliştirilen ölçek yardımıyla yapılacak durum tespiti çalışması ile literatürde olmayan fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıkları seviyesinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Çevresel okuryazarlığın en üst seviyesi olan işlevsel okuryazarlık seviyesindeki bireylerin sahip olması gereken bilimsel düşünme alışkanlıkları, çevre okuryazarlığı ve alt boyutları ile ilgili yapılan çalışmaları destekler nitelikte olacaktır. Seviye tespitinin yanı sıra, demografik değişkenlerin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıklarına etkisinin olup olmadığına

bakılması, çıkan sonuçlara göre fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre ve bilimsel eğitimlerinin içerik ve veriliş bakımından şekillenmesine yardımcı olacaktır. Literatür taraması sonucu ulaşılan bilgiler ve eksiklikler ışığında çalışmanın planlanması yapılmış ve çalışma tasarlanmıştır.

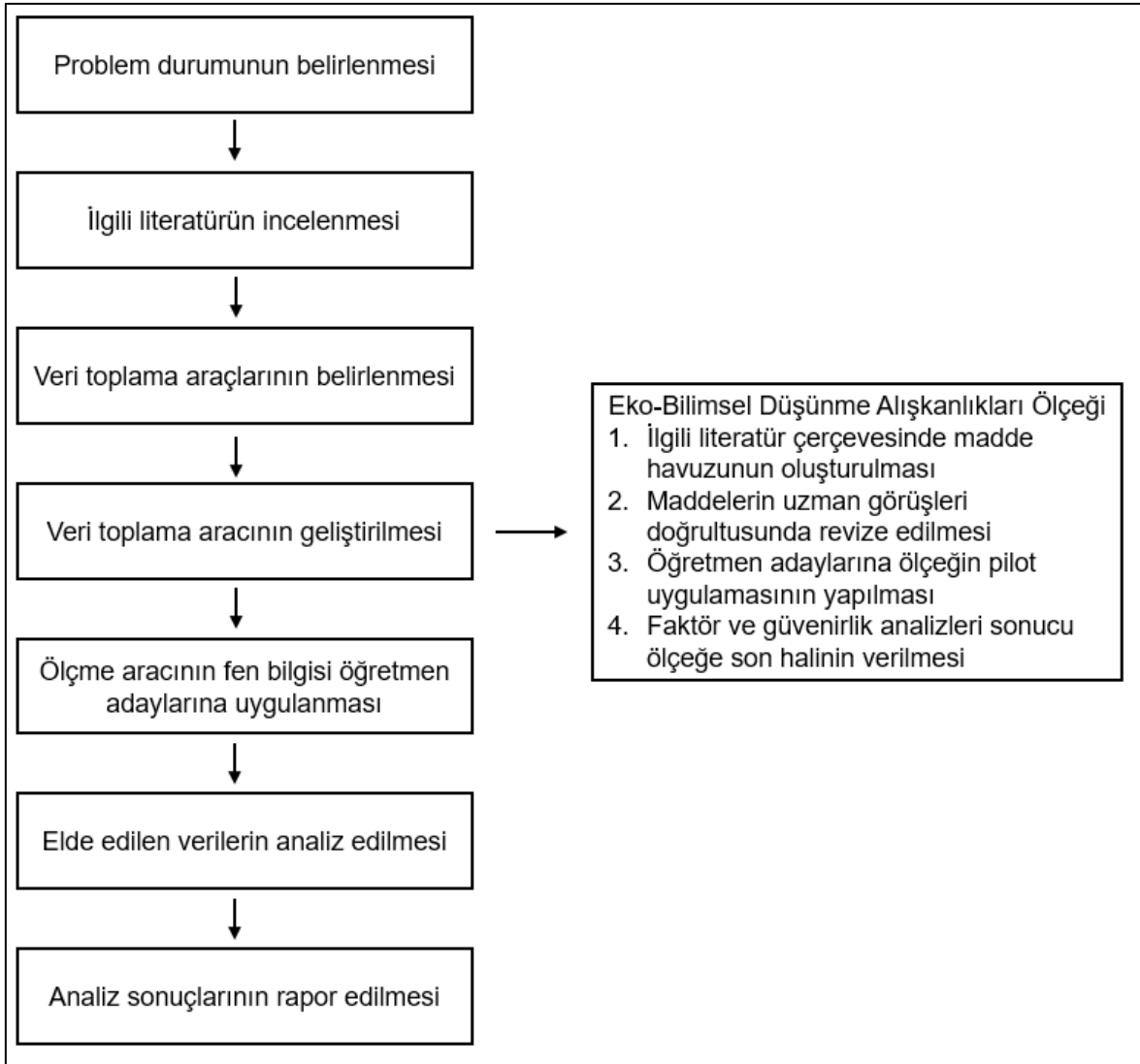


3. YÖNTEM

Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre konuları, problemleri ve meseleleri ile ilgili sahip oldukları bilimsel düşünme alışkanlıklarını tespit etmek amacıyla geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmiş ve bu ölçek ile bahsi geçen tespit sağlanmıştır. Bu bölümde çalışmanın deseni, örnekleme, veri toplama araçları ve geliştirilmesi ile verilerin analizine yer verilmiştir.

3. 1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada tarama yöntemi kullanılmıştır. Tarama modelleri geçmişte olan veya mevcut durumları var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlar (Karasar, 2014). Tarama araştırmalarının amacı genellikle araştırılmak istenen durumun bir fotoğrafını çekerek betimleme yapmaktır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2014). Bu çalışmada, hedeflenen amaca yönelik Eko-Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları (EBDA) ölçeği geliştirilmiş ve fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Elde edilen veriler ışığında öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıkları seviyesi belirlenmiş ve cinsiyet, sınıf düzeyi, anne-baba eğitim düzeyi ve en uzun süre yaşanan yer değişkenlerinin öğretmen adaylarının düşünme alışkanlıkları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışma sürecinde takip edilen süreçler Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Çalışma süresince izlenen süreçler

3. 2. Örneklem

EBDA ölçeğinin pilot uygulaması için örneklem kolay ulaşılabilir örnekleme yoluyla seçilmiştir. Örneklemin evreni en iyi şekilde yansıtmak için, pilot uygulama için seçilen örneklemin heterojen olması önem taşımaktadır (Erkuş, 2014). Çevre problemlerinin yerel boyutta ve bölgesel anlamda farklılık gösterdiği göz önünde bulundurularak, pilot çalışmaya mümkün olduğu kadar farklı bölgelerden seçilen öğretmen adayları dâhil edilmiştir. Bu bağlamda pilot çalışmanın örneklemini 4 farklı coğrafi bölgede bulunan 6 üniversitede öğrenimlerine devam eden öğretmen adayları oluşturmaktadır. Pilot çalışma kapsamında analize dâhil edilen katılımcılar ile ilgili detaylı bilgiler Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Pilot Uygulamaya Katılan Öğretmen Adaylarının Dağılımı

Değişken	Kategoriler	N	%
Cinsiyet	Erkek	87	20.6
	Kadın	336	79.4
Üniversite	Kahraman Maraş Sütçü İmam Üniversitesi	83	19.6
	Orta Doğu Teknik Üniversitesi	55	13.1
	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi	94	22.2
	Artvin Çoruh Üniversitesi	24	5.7
	Aksaray Üniversitesi	81	19.1
	Adnan Menderes Üniversitesi	86	20.3
Sınıf Düzeyi	3. Sınıf	198	46.8
	4. Sınıf	225	53.2

Araştırmanın ikinci bölümünün örneklemini Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde okumakta olan 3. ve 4. sınıf Fen Bilgisi öğretmen adayları oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemini kolay ulaşılabilir örnekleme yoluyla seçilmiştir. Çalışmaya katılan toplam 145 öğretmen adayından 70'i üçüncü, 75'i ise dördüncü sınıfta öğrenimlerine devam etmektedirler. Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde çevre ve bilim ile alakalı dersler 3. sınıftan itibaren verilmeye başlandığından bu çalışmada bu örneklem grubu ile çalışılmıştır. Katılımcıların 131'i kadın, 14'ü erkektir. Araştırmanın örneklem grubu ile ilgili detaylı bilgi Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Araştırmaya Katılan Öğretmen Adayların Farklı Değişkenlere Göre Dağılımı

Değişken	Kategoriler	N	%
Cinsiyet	Erkek	14	9,7
	Kadın	131	90,3
Baba Eğitim Durumu	İlköğretim	76	52,4
	Lise	40	27,6
	Üniversite	28	19,3
Anne Eğitim Durumu	İlköğretim	99	68,3
	Lise	27	18,6
	Üniversite	8	5,5
Sınıf Düzeyi	Diğer	9	6,2
	3. Sınıf	70	48,3
	4. Sınıf	75	51,7
En uzun süre yaşanan bölge	Kırsal	35	24,1
	Kentsel	107	73,8

3. 3. Verilerin Toplanması

Çalışmanın veri toplama aracı araştırmacının geliştirdiği EBDA ölçeğidir. Bu bölümde ölçeğin geliştirilme aşamalarına yönelik bilgi verilecektir.

3. 3. 1. Eko-Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları Ölçeğinin Geliştirilmesi

4'lü Likert tipinde hazırlanan ölçek, madde havuzu aşaması, uzman görüşünün alınması, ön uygulama yapılması, ölçeğin uygulanması ve analiz aşaması olmak üzere birbirini izleyen beş evrenin sonucunda oluşmuştur.

3. 3. 1. 1. Madde Havuzu Aşaması

Ölçek geliştirilirken Gauld (2005) tarafından ortaya atılan ve Çalık ve Coll (2012) tarafından detaylı bir şekilde irdelenen her bir bilimsel düşünme alışkanlığı belirlenmiştir. Belirlenen alışkanlıklar ölçeğin alt boyutlarını oluşturmaktadır. Bu boyutlar otoriteden gelen argümana inanmama, açık fikirlilik, şüphecilik, mantıksallık, nesnellik, inancın askıya alınması ve meraktır. Bu çerçevede öncelikli olarak bilimsel düşünme alışkanlıkları ve çevre ile ilgili literatür taraması gerçekleştirilerek benzer nitelikli çalışmalar tespit edilmiştir. Çalık ve Coll (2012) tarafından geliştirilen Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları ölçeğinden faydalanılarak maddelerin özellikleri ile ilgili genel bir kanıya ulaşılmıştır. Çalışmanın amacı öğretmen adaylarının çevre problemleri ile karşılaştıklarında kullandıkları bilimsel düşünme alışkanlıklarını tespit etmek olduğu için, her bir bilimsel düşünme alışkanlığını ölçmek amacıyla bazı çevre problemleri ele alınmıştır. Bu problemlerin tespiti ise, 4. sınıf Fen Bilgisi öğretmen adaylarına kendi ders saatlerinde açık uçlu bir soru ile yapılmıştır. Öğretmen adaylarından bildikleri, karşılaştıkları ya da etkilendikleri çevre problemlerini, kendilerine göre önem sırasına göre yazmaları istenmiştir. Toplam 57 öğretmen adayından elde edilen veriler ışığında, en çok tekrar edilen ilk 12 çevre problemi, yazılacak maddelerin konusu olarak belirlenmiştir. Sık tekrarın yanı sıra, öğretmen adaylarının cevapları doğrultusunda, 13. ve 14. sıralardaki konular olan aşırı nüfus artışı ve kentleşme, bazı kaynaklarda çevre problemi olarak değil, çevre problemlerinin nedeni olarak görüldüğü için ilk 12 madde ele alınmıştır. Öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik algıları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çevre Problemi Algıları

Çevre Problemi	N	Çevre Problemi	N
Hava Kirliliği	53	Sera Gazları	19
Su Kirliliği	52	Radyoaktif Kirlilik	17
Toprak Kirliliği	40	Ormansızlaşma	15
Küresel Isınma	26	Erozyon	13
İklim Değişikliği	23	Buzulların Erimesi	10
Atıklar	20	Aşırı Nüfus Artışı	8
Işık Kirliliği	20	Kentleşme	7

Fen bilgisi öğretmen adaylarının birkaç sene sonra anlatacakları derslerde kullanacakları fen bilgisi öğretim programı incelendiğinde, çevre problemleri ile ilgili kazanımlarda ışık, ses, hava, toprak ve su kirliliği, erozyon, atıklar, türlerin soylarının tükenmesi biyoçeşitliliğin azalması, asit yağmurları, ozon tabakasının incelmeye ve iklim değişikliği problemlerinin işlendiği görülmektedir (MEB, 2013). Bu bağlamda öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik algıları ile güncel fen bilgisi öğretim programının hemen hemen örtüştüğü görülmektedir.

Bilimsel düşünme alışkanlıkları ve maddelerin içerecek olduğu çevre problemleri belirlendikten sonra, madde yazımına geçilmiş ve 4 madde Çalık ve Coll (2012) tarafından geliştirilen ölçekten alınmıştır. Diğer maddelerin yazımında son 3 yılda yayınlanan Bilim ve Teknik dergisindeki çevre konuları ve günlük hayatta sıkça karşılaştığımız, toplum tarafından benimsenen güncel örnekler dikkate alınmıştır. Bu şekilde öncül maddeler geliştirilerek ölçeğin kullanılabilirliği ve etkinliğini artırmak amacıyla iki kutuplu (olumludan olumsuz) olacak şekilde tasarlanmıştır. Maddeler birçok türde yazılabilir. Bu çalışmada tepki kategorileri birbirini dışı tutan değil, bir sürekli boyut üzerinde sıralama düzeyinde olduğu için ve ölçülmek istenen özellik zaman boyutunda davranışsal sıklık ve yoğunluk içerdiğinden dereceleme türü maddeler kullanılmış (Erkuş, 2014) ve ölçek için toplam 61 madde oluşturulmuştur.

Ölçeğin maddeleri kadar biçimsel yapısı da önemlidir. Maddeler yazıldıktan sonra ölçeğe uygun bir seslenme ile başlanarak bir yönerge yazılmıştır. Burada amaç katılımcıya saygı göstermek, kendisini değerli hissetmesini ve cevapların içten verilmesini sağlamaktır. Daha sonra yönergede ölçeğin amacı ve cevaplama hakkında bilgi verildikten sonra teşekkür edilip, isim, unvan ve kurum bilgisiyle bitirilmiştir (Erkuş, 2014).

3. 3. 1. 2. Kapsam Geçerliliği Aşaması

Ölçeğin 61 maddelik taslak formu uzman görüşüne sunulmuş ve kapsam geçerliliği yönünden incelenmesi sağlanmıştır. Kapsam geçerliliği, ölçekte bulunan her bir maddenin ölçülmek istenen hedefi veya davranışı ölçmede yeterli olup olmadığının uzman görüşü ile belirlenmesidir (Büyüköztürk, 2015; Karasar, 2014). Ölçme aracını geliştiren kişinin tümüyle kendisinin yapacağı değerlendirme yanıltıcı olabileceğinden kapsam geçerliliği için alan uzmanlarına (ölçme aracı hazırlama teknik, yöntemleri ve maddelerin hazırlandığı konuyu iyi bilen kişiler) danışılır (Tavşancıl, 2004). Kapsam geçerliliği konu alanını temsil etmekle sınırlı değildir. Maddelerin sunum biçimi de farklı tepkilere yol açabileceğinden ölçme aracının sunum biçimi yani görünüş geçerliliği açısından da incelenmesi gerekir (Cronbach, 1990). Bu amaçla ölçek taslağının genel olarak ve tek tek madde bazında kapsam geçerliliğine sahip olup olmadığını belirlemek amacıyla uzman görüşü alınmıştır. Taslak form fen eğitimi alanında 5, bilimsel düşünme alışkanlıkları alanında 1, çevre eğitimi alanında 1 ve ölçek geliştirme alanında uzman 2 olmak üzere toplam 9 akademisyenin görüşüne sunulmuş ve bazı maddelerde düzeltme çalışması yapılmıştır. Uzman görüşü sonucunda 3 madde üzerinde düzeltme yapılmış ve 7 madde de uygun olmadığı için çıkarılarak madde sayısı 54'e düşürülmüştür. Çıkarılan maddeler ve çıkarılma nedenleri Tablo 8'de verilmiştir. Taslak form son olarak farklı alanlarda uzman 3 akademisyen tarafından ilgili yazım dilinin dilbilgisi açısından uygunluğu ve anlaşılabilirliği, okunabilirliği, hedef kitleye uygunluğu ve ifade tepki uyumu gibi (Erkuş, 2014) açılardan incelenmiş ve alınan dönütler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Ölçeğin görünüş geçerliliği için Türkçe eğitimi alanından 2 akademisyen tarafından ölçeğin başlığı, açıklaması, maddelerin düzeni, kenar boşlukları gibi yönlerden incelemesi yapılmıştır (Büyüköztürk, 2015). Taslak formdaki maddeler 4'lü Likert tipi ölçek formuna aktarılmıştır. Oluşturulan maddeler kesinlikle katılmıyorum (1), katılmıyorum (2), katılıyorum (3), kesinlikle katılıyorum (4) şeklinde derecelendirilmiştir. Ölçeğe EBDA ölçeği adı verilmiştir.

Tablo 8. Uzman görüşü doğrultusunda çıkarılan maddeler

Madde	Çıkarılma Nedeni
Standart bir Amerikan hamburgerinin üretimi için gerekli olan su miktarının binlerce litre olduğunu ortaya koyan yeni bilimsel çalışmalar yapılırsa, bu tür fast food ürünlerinin tüketimini bırakmak mantıklı olur.	<ul style="list-style-type: none"> Konu ile alakasız Benzer bir madde mevcut
Nükleer santrallerin çevre dostu olduğuna dair çok az delil bulunmaktadır.	<ul style="list-style-type: none"> Konu ile alakasız

Tablo 8'in devamı

Küresel ısınmanın en önemli nedeni atmosferdeki sera gazlarının artmasıdır; çünkü sera gazları yeryüzünden yansıyan ısının atmosferde kalmasını sağlamaktadır.	<ul style="list-style-type: none"> • Benzer bir madde mevcut
Hava kirliliği canlı ölümlerine neden olabilir; çünkü havadaki toz ve partiküller solunduğundan akciğer aracılığıyla kan dolaşımına kolaylıkla katılabilir.	<ul style="list-style-type: none"> • Katılımcılar tarafından anlaşılabilir • Benzer bir madde mevcut
Orman Bakanlığı, Türkiye'de erozyonun azaldığını söylediğinde, buna inanılmalıdır.	<ul style="list-style-type: none"> • Benzer bir madde mevcut
Orman Bakanı Türkiye'de ormanların arttığını söylediği zaman buna inanılmalıdır.	<ul style="list-style-type: none"> • Konu ile alakasız • Benzer bir madde mevcut
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, atık su arıtma hizmeti veren belediye oranının %77 olduğunu rapor ederse, buna inanılmalıdır.	<ul style="list-style-type: none"> • Konu ile alakasız

3. 3. 1. 3. Uygulama Aşaması

Geliştirilen taslak ölçeğin örneklem grubuna uygulanması sürecidir. Ölçek geliştirme çalışmalarında örneklemin büyüklüğü üzerine farklı görüşler bulunmaktadır. Bununla birlikte alanyazında örneklemin, 100 kişiden az olmamak üzere, faktör analizi yapılacak madde sayısının en az 5 katı büyüklüğünde olması gerektiği belirtilmektedir (Bryman and Cramer, 1999; Erkuş, 2014; Tavşancıl, 2004).

Pilot çalışma için ölçekler üniversitelere gönderilmiş ve geri dönen 452 ölçekten 24 tanesi farklı nedenlerden veri girişine tabi tutulmadan çıkarılmıştır. Bu nedenler ölçeğin arka sayfalarının işaretlenmemesi ve çapraz (1,2,3,4,3,2,1,2...) ya da sıralı (1,1,2,2,3,3...) şekilde işaretleme yapılmasıdır. Bu şekilde geliş güzel yapılan işaretleme analizi etkileyeceğinden çıkarılması gerekmektedir (Erkuş, 2014). Kalan 428 ölçek SPSS 22.0 paket programına girilmiş ve maddelerden %5'ini boş bırakan katılımcılar analiz sürecine dâhil edilmemiştir. %5'ten az olan eksik maddeler için ise, o madde için verilen tüm cevapların ortalaması atanmıştır (Erkuş, 2014). Veri ayıklama işlemi sonucunda kalan 423 katılımcının verileri ile analizler yürütülmüştür.

Ölçek maddelerinin puanlamasında olumlu maddeler için 4'ten 1'e, olumsuz maddeler için 1'den 4'e doğru bir puanlama yapılmıştır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 54, en yüksek puan ise 216 olarak belirlenmiştir.

3. 3. 1. 4. Yapı Geçerliliği Tespit Çalışması

Ölçeğin yapı geçerliliğini belirleyebilmek için elde edilen verilere faktör analizi (FA) yapılmıştır. Faktör analizinin açımlayıcı (AFA) ve doğrulayıcı (DFA) olmak üzere iki türü vardır (Bryman ve Cramer, 1999; Büyüköztürk, 2015). AFA araştırmacılar tarafından

oluşturulan maddeler arasından aynı yapıyı ya da özelliği ölçen maddeleri ortaya çıkararak gruplanmasını ve az sayıda yapılarla yani faktörlerle ölçmenin açıklanmasını sağlayan istatistiksel bir tekniktir. DFA ise değişkenler arasındaki ilişkiye dair daha önce belirlenen bir hipotezin ya da kuramın test edilmesini sağlar (Büyüköztürk, 2015). Bu çalışmada öncelikle verilere AFA yapılmış olup sonrasında DFA ile doğrulanmıştır. Her iki analiz için neler yapıldığı ayrı ayrı verilmiştir.

3. 3. 1. 4. 1. Açımlayıcı Faktör Analizi

Bu süreçte öncelikle verilerin analize uygunluğunu belirlemek amacıyla, Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) ve Bartlett Sphericity testi yapılmıştır. KMO testi örneklem büyüklüğünün örneklemde elde edilen verilerin yeterli olup olmadığını belirlemek içindir ve Kaiser test sonucunda bulunan değer 1'e yaklaştıkça mükemmel, 0.50'nin altında ise kabul edilemez olduğunu belirtmiştir (Büyüköztürk, 2015). Bartlett Sphericity testi ise verilerin evrendeki dağılımının normalliğini belirlemede kullanılır. Test sonucunun anlamlı olması gerekmektedir (Tavşancıl, 2014).

Kaiser ve Bartlett Sphericity testi sonuçları (Tablo 11) ve korelasyon matrisinde yer alan değerlerin birçoğunun .3'ten küçük olması, veri setinin faktör analizine uygun olduğunu göstermektedir (Pallant, 2013). Bu sonuçlar ışığında, eldeki verilerin faktör analizine uygun olduğuna karar verilmiştir (Bartlett, 1954; Büyüköztürk, 2015; Kaiser, 1974; Williams, Onsman ve Brown, 2010).

Bu iki test yapıldıktan sonra maddelerin hangi faktör/alt boyutların altında toplandığını belirlemek için faktör analiz yöntemlerinden temel bileşenler analizi kullanılmıştır. Temel bileşenler analizi yöntemi faktör analizinde en çok kullanılan ve 30'dan fazla maddenin olduğu durumlara en uygun yöntem olduğu için bu çalışmada tercih edilmiştir (Williams, ve diğ., 2010). Döndürme işleminin açıklayıcı faktör analizinde tek tek maddelerin yeri hakkında daha sağlıklı karar vermek için yapılması gerekmektedir (Erkuş, 2014). Bu çalışmada her bir faktöre yüklenen madde sayısını en aza indirgemeyi deneyen "varimax" döndürme yöntemi kullanılmıştır (Pallant, 2013).

Geliştirilmek istenen ölçeğin alt boyutları daha önce belirlenmiş olup, Gauld (1982) ve Çalık ve Coll (2012) tarafından tanımlanan bilimsel düşünme alışkanlıklarıdır. Bu bağlamda pilot uygulama dâhilinde uygulanan 54 maddelik veri setinin SPSS 22.0 programında analizi ile ilk etapta 15 faktörlü bir yapı elde edilmiştir. Birden çok faktöre yük değeri veren, yapı ile ilişkisi olmadığı düşünülen ve madde toplam istatistik (Item-Total Statistics) tablosundaki değerler ışığında çıkarıldığında güvenilirlik katsayısını arttıran maddelerin çıkarılması ile 7 faktör altında toplanan 33 maddelik bir yapı elde edilmiştir. Çıkarılan maddeler Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Açımlayıcı faktör analizi sonucunda çıkarılan maddeler ve nedenleri

Madde
Yeni bilimsel çalışmalar, termik santrallerin atıklarını yerin altına gömerek sera gazı salmadığını ortaya koyarsa, kömür ile çalışan termik santralleri daha fazla kullanmak mantıklı olur.
Eğer yeni bilimsel çalışmalar, sera gazlarının artmasının dünyanın kendi doğal döngüsünün bir parçası olduğunu ortaya koyarsa, sera gazları hakkında ki kaygılarımızı ve kısıtlamalarımızı yeniden düşünmemiz mantıklı olur.
Eğer yeni bilimsel çalışmalar, uzun süreli ortalama küresel sıcaklıkların farklı zamanlarda hem arttığını hem de azaldığını rapor ederse, iklim değişimi hakkındaki kaygıları yeniden düşünmek mantıklı olur.
Eğer yeni bilimsel çalışmalar, radyoaktif atıkların yönetimini ve bertaraf edilmesini kolaylaştıracak ve zararsız hale getirecek bir yöntem ortaya koyarsa, nükleer enerjiyi daha fazla kullanmak mantıklı olur.
Sera gazı salınımının (emisyonunun) iklim değişiminde anahtar bir rol oynadığına dair yeterince bilgiye sahip değiliz.
Okyanus, deniz, tatlı su veya yer altı sularına karışan petrol ve petrol ürünlerinin bu kaynaklardan temizlenmesinde kullanılan yöntemlerin etkililiği hakkında yeterince bilgiye sahip değiliz.
Fosil yakıt kullanımının asit yağmurlarına neden olduğu sonucuna ulaşmak mantıklıdır; çünkü fosil yakıtların yakılmasından dolayı açığa çıkan kükürt ve azot içerikli gazlar su buharı ile tepkimeye girerek sülfirik asit ve nitrik asit damlları oluşturur.
Fosil yakıtların aşırı kullanımı dolaylı yoldan aşırı hava olayları, kuraklık ve sel gibi felaketlere neden olabilir; çünkü fosil yakıtların yakılması sonucu ortaya çıkan sera gazları küresel ısınmaya; küresel ısınma iklim değişikliğine ve iklim değişikliği bu tür felaketlere neden olmaktadır.
Tarımda kullanılan kimyasal gübreler yerine hayvan gübresi gibi organik gübrelerin kullanılması mantıklıdır; çünkü kimyasal gübreler zamanla tuzluluğu artırıp, toprağın tarıma elverişli tabakasını kullanılmaz hale getirmektedir.
Sera gazlarının yaptığı etkileri ve aşırı artmasının sonuçlarını daha iyi anlamak için, diğer gezegenlerin atmosferlerinin incelenmesine kaynak ayrılması gereksizdir.
Hidrojeni yakıt olarak kullanmaya yönelik yöntemler hakkında yapılan bilimsel çalışmalara kaynak ayrılması gereksizdir.
Okyanus akıntılarının iklimler üzerindeki etkisi hakkında yeni bulgular elde ederek, değişmesi durumunda olabilecekleri öğrenmemiz gerekmektedir.
Permafrost hakkında daha fazla şey öğrenmemiz gerekmektedir.
Tarımda böcek ve ot ile mücadelede yeni yöntemlerin bulunmasına yönelik araştırmalara bütçe ayrılması gereksizdir.
Bir hidrobiyolog profesörü, Van Gölü su seviyesinin 2 metre düşmesinin herhangi bir sorun yaratmayacağını rapor ederse, buna inanılmalıdır.
Orman Bakanı, orman yangınlarından sonra, o arazinin fidan dikiminden başka bir amaçla kullanılmadığını söylediği zaman buna inanılmalıdır.
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, endüstriyel bir fabrikanın su kaynaklarına zarar vermediğini rapor ederse, buna inanmalıyız.
İnsanlar tarafından üretilen karbondioksiti azaltma iklim değişiminin potansiyel etkilerini önlemek için muhtemelen iyi bir yöntem olabilir, ancak çevresel ve ticari alışkanlıklarımızı değiştirmeyi düşünmeden önce dikkate alınması gereken oldukça fazla faktör olduğu için daha çok bilimsel araştırmaya ihtiyacımız vardır.
Nükleer santrallerin çevre verdiği zararlar ve taşıdığı risklerden dolayı kapatılmaları gerektiği savunulmaktadır; ancak enerji ihtiyacımızı ve nükleer santrallerin yerini alacak olan enerji kaynaklarımızı gözden geçirmek için daha fazla çalışmaya ihtiyacımız vardır.
Çernobil kazası hakkında yapılan çalışmaların inanılır olması için, çalışmayı yapan bilim insanlarının kendilerinin ya da ailelerinin bu kazadan etkilenmemiş olmaları gerekmektedir.

Tablo 9'un devamı

Küresel ısınmanın insan aktivitesi sonucu olduğu ile ilgili bir çalışmanın etkilerinden emin olmak için, dünyanın doğal süreci içerisinde meydana gelen olayları çalışmaya dâhil etmediğimizden emin olmalıyız.
Toprak kirliliği analizi yapan çalışmaların güvenilir olması için bilimsel metotları kullanması gerekmektedir.

Tablo 9 incelendiğinde, maddelerden bazılarının uzun olması, “permafrost” ya da “hidrobiyolog” gibi katılımcıların aşına olamayabileceği kavramların yer alması, “kömür kullanımını arttırma” ya da Çernobil Nükleer Enerji Santrali kazası gibi öğretmen adaylarının çevre kaygılarını harekete geçirip öznel karar vermelerine neden olabilecek olayların yer alması çıkarılan maddelerin analizlerde çalışmamış olmasının nedenleri olabilir.

Faktör sayısı belirleme yöntemlerinde bir tanesi Kaiser yöntemidir ve özdeğeri 1'den büyük olan faktörlerin dikkate alınmasını önermektedir (Pallant, 2013). 7 faktör toplam varyansın %51,560'ını açıklamaktadır (Tablo 12). Sosyal bilimlerde toplam varyansın %50-60'ının açıklanması yeterli görülmektedir (Williams ve diğ., 2010).

Tablo 9 maddelerin altında toplandığı faktörleri göstermektedir. Buna göre M3, M4, M6 ve M8 maddeleri yedinci, M10, M11, M12, M13 ve M15 maddeleri dördüncü, M16, M17, M18, M20 ve M22 maddeleri altıncı, M26, M27, M30, M31 ve M32 maddeleri birinci, M33, M34, M35 ve M36 maddeleri beşinci, M41, M42, M43, M44 ve M45 maddeleri ikinci ve M50, M51, M52, M53 ve M54 maddeleri ise üçüncü faktör altında toplanmıştır. Madde yük değeri genellikle .45 olarak tercih edilse de, faktör yük değeri az sayıda madde için .30 olarak da kabul edilmektedir (Deryakulu ve Büyüköztürk, 2002). 11 madde orta düzey ve 22 madde yüksek düzey büyüklüklerde madde yük değerine sahiptir (Büyüköztürk, 2015).

Maddelerin ortak faktör varyansları 0 ile 1 arasında bir değer almaktadır. Bu değer 1'e yaklaştıkça maddenin varyansa yaptığı katkının yüksek olduğu anlamına gelmektedir ve yüksek olması beklenir. Ortak faktör varyansının .20'den küçük olması değişkenler arasında heterojenliğe işaret eder ancak ölçek geliştirmede yapının homojen olması beklenir (Tabachnick ve Fidel, 2001) ve ortak faktör varyansı .20'den küçük olan maddelerin çıkarılması önerilmektedir (Şencan, 2005'den aktaran: Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012). Kalan 33 maddenin ortak faktör varyansları kabul edilir yüksekliktedir (Tablo 14).

Analizler sonucunda 33 maddenin 7 faktör altında toplandığı bir ölçek ortaya çıkmıştır.

3. 3. 1. 4. 2. Doğrulayıcı Faktör Analizi

AFA genellikle, tanımlayıcı veya açıklayıcı bir süreç iken, DFA'da araştırmacı, bu analizi yaparken faktörün daha önceden belirlenmiş faktör sayısı, faktör yükleri gibi durumlarına bakmalıdır (Çelik ve Yılmaz, 2013). DFA'da önsel olarak faktörlerin sayısı sabittir. AFA faktörlerin ilişkili olup olmadığı hakkında analiz sonrası bilgi verirken DFA bu ilişkinin olup olmadığına analiz öncesinde karar vermektedir (Brown, 2014). DFA'da bir modele dair olarak gerekli analizlerin yapılabilmesi için üç öge önemlidir. Bunlar sırasıyla önsel olarak faktör sayısının belli olması, gözlenen değişkenlerin yüklerinin bu faktörlerden hangisinde olması gerektiği ve hangi faktör çiftlerinin birbirleriyle ilişkili olduğunun önceden bilinmesidir (Brown, 2006).

AFA sonucu elde edilen yapı 7 faktör altında toplanan 33 maddeden oluşmaktadır. Bu yapının geçerliliğini test etmek amacıyla AMOS 22.0 programı kullanılarak DFA yapılmıştır. AFA'da olduğu gibi analiz sonucu elde edilen verilerin kabul edilebilir seviyeye gelmesi için madde çıkarımı yapılmaktadır. Bu bağlamda 33 maddenin ilk analizleri sonucu, çıkarıldığı zaman yapının daha geçerli bir hale geldiği bir madde (M32) ölçekten çıkarılmıştır.

DFA ile model uyumunu test etmek amacıyla birçok uyum indeksi bulunmaktadır (İlhan ve Çetin, 2014). Bu değerlerden p değeri, χ^2/sd , RMSEA (tahmin hatalarının ortalamasının karekökü; Root Mean Square Error of Approximation), GFI (iyilik uyum indeksi; Goodness of Fit Index), AGFI (düzeltilmiş iyilik uyum indeksi; Adjustment Goodness of Fit Index), RMR (hata kareleri ortalamasının karekökü; Root Mean Square Residual), CFI (karşılaştırmalı uyum indeksi; Comparative Fit Index), RFI (görelî uyum indeksi; Relative Fit Index), IFI (fazlalık uyum indeksi; Incremental Fit Index), NFI (normlaştırılmış uyum indeksi; Normed Fit Index), LISREL'de normlaştırılmamış uyum indeksi ve AMOS'ta Tucker Lewis Index şeklinde yer alan NNFI-TLI, PNFI (sıkı normlaştırılmış uyum indeksi; Parsimony Normed Fit Index), PGFI (sıkı iyilik uyum indeksi; Parsimony Goodness of Fit Index), AIC (akaike bilgi kriteri; Akaike Information Criterion), CAIC (tutarlı akaike bilgi kriteri; Consistent Akaike Information Criterion) ve ECVI (beklenen çapraz geçerlilik indeksi; Expected Cross Validation Index) DFA araştırmalarında model uyumunu değerlendirmek amacıyla kullanılan uyum indeksleri arasında yer almaktadır (İlhan ve Çetin, 2014; Çokluk ve diğ., 2012; Byrne, 2010; Kline, 2011). İlhan ve Çetin (2014) tarafından farklı kaynaklardan (Kline, 2011; Schermelleh-Engel and Moosbrugger, 2003; Baumgartner and Homburg, 1996; Bentler, 1980; Bentler and Bonett, 1980; Marsh, Hau, Artelt, Baumert and Peschar, 2006; Browne and Cudeck, 1993; Hu and Bentler, 1999; Meyers, Gamst and Guarino, 2006; Byrne, 2010) derlenen ve

bahsedilen indekslerin uyum için bulunması gereken değer aralıkları Tablo 10'da detaylı bir şekilde verilmiştir.

Tablo 10. İlhan ve Çetin (2014) Tarafından Derlenen Uyum Ölçütleri

Uyum İndeksleri	Mükemmel Uyum Ölçütleri	Kabul Edilebilir Uyum Ölçütleri
χ^2/sd	$0 \leq \chi^2/sd \leq 2$	$2 \leq \chi^2/sd \leq 3$
AGFI	$.90 \leq AGFI \leq 1.00$	$.85 \leq AGFI \leq .90$
GFI	$.95 \leq GFI \leq 1.00$	$.90 \leq GFI \leq .95$
CFI	$.95 \leq CFI \leq 1.00$	$.90 \leq CFI \leq .95$
NFI	$.95 \leq NFI \leq 1.00$	$.90 \leq NFI \leq .95$
NNFI (TLI)	$.95 \leq NNFI (TLI) \leq 1.00$	$.90 \leq NNFI (TLI) \leq .95$
RFI	$.95 \leq RFI \leq 1.00$	$.90 \leq RFI \leq .95$
IFI	$.95 \leq IFI \leq 1.00$	$.90 \leq IFI \leq .95$
RMSEA	$.00 \leq RMSEA \leq .05$	$.05 \leq RMSEA \leq .08$
RMR	$.00 \leq RMR \leq .05$	$.05 \leq RMR \leq .10$
PNFI	$.95 \leq PNFI \leq 1.00$	$.50 \leq PNFI \leq .95$
PGFI	$.95 \leq PGFI \leq 1.00$	$.50 \leq PGFI \leq .95$
AIC	Karşılaştırılan modeller arasında en küçük değere sahip olan model	
CAIC	Karşılaştırılan modeller arasında en küçük değere sahip olan model	
ECVI	Karşılaştırılan modeller arasında en küçük değere sahip olan model	

Bu indekslerden ilk bakılanı beklenen kovaryans matrisi ile gözlenen kovaryans matrisleri arasındaki farkın anlamlılığını (χ^2) veren p değeridir. Bu değer $.01$ düzeyinde anlamlı olmaması beklenmektedir (Byrne, 2010). Birçok araştırmacı tarafından rapor edilmesi konusunda görüş birliğine varılan diğer indeks ise χ^2 'dir. Ancak bu değer tek başına değil, serbestlik derecesine (sd) oranlanarak (χ^2/sd) değerlendirilir (Çokluk ve diğ., 2012). Bu iki değer dışında elde edilen birçok indeksin rapor edilmesi konusunda araştırmacılar farklı görüşler ortaya atmaktadır (İlhan ve Çetin, 2014). Teo (2009) bu değerlerden GFI, RMR, RMSEA, AGFI, CFI ve TLI indekslerinin dikkate alınmasını önermektedir. Garver ve Mentzer (1999) RMSEA, CFI ve TLI değerlerinin, Iacobucci (2010) CFI ve RMR ve Brown (2006) ise RMSEA, RMR, CFI ve TLI uyum indekslerinin rapor edilmesini önermektedir. Bu bağlamda çalışma kapsamında yapılan DFA sonucu elde edilen indekslerden GFI, RMR, RMSEA, AGFI, CFI ve TLI indeksleri rapor edilmiştir. Bu indekslerden incelenenlerin kabul edilebilir ya da mükemmel uyum gösterdiği, yalnızca p değerinin anlamlı çıktığı ve kötü uyum sergilediği görülmektedir (Tablo 16). Ancak örneklemin büyük olmasından dolayı p değerinin anlamlı çıkması normaldir ve birçok çalışmada p değeri göz ardı edilmektedir (Çokluk ve diğ., 2012).

3. 3. 1. 5. Güvenirlik Analizi

Bu aşamada, ölçek güvenilirliğini test etmek amacıyla Cronbach-Alfa güvenirlilik katsayısı değeri hesaplanarak incelenmiştir. Cronbach-Alfa güvenirlilik kat sayısı değeri, ölçeğin test puanları arasındaki iç tutarlılığının bir ölçüsüdür ve 0,70 üzeri değerler test güvenirliliği için yeterli kabul edilmektedir (Pallant, 2010).

Geliştirilen ölçeğin alfa katsayısı .79 olarak bulunmuştur (Tablo 17). Bu değer ölçeğin güvenilir bir ölçek olduğunu göstermektedir (Hinton, McMurray ve Brownlow, 2014). Ayrıca alfa değeri faktör 1 için .82, faktör 2 için .80, faktör 3 için .82, faktör 4 için .66, faktör 5 için .66, faktör 6 için .63 ve faktör 7 için .50 hesaplanmıştır.

3. 3. 1. 6. Ölçeğe Son Şeklinin Verilmesi

Elde edilen bulgular ışığında elenen maddeler çıkarılarak ölçeğin son şekli verilmiştir. 7 faktör altında toplanan 32 maddelik geçerli ve güvenilir bir yapı elde edilmiştir. Bu ölçekten alınabilecek en yüksek puan 128, en düşük puan 32 olarak belirlenmiştir. Ölçek maddelerinin puan aralıkları “dizi genişliği/yapılacak grup sayısı” formülü ile hesaplanmıştır (Tekin, 1996’dan aktaran; Dede ve Yaman, 2008). Geliştirilen ölçeğin dizi genişliği 3 (en yüksek değer (4) - en düşük değer (1)) ve yapılacak grup sayısı 3’tür. Buna göre $3/3=1$ puan eklenerek aralıklar belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının düşünme alışkanlıkları seviyesi, ölçekten alacakları puanlara göre şu şekilde belirlenmiştir: 1 ile 2 arası “düşük”, 2 ile 3 arası “orta” ve 3 ile 4 arası “yüksek”. Ölçeğin son hali Ek-1’de verilmiştir.

3. 3. 2. Veri Toplama Süreci

Çalışma kapsamında veri toplamak amacı ile geliştirilen 7 faktör ve 32 maddelik ölçek, 2016-2017 eğitim öğretim yılı bahar döneminde, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı 3. ve 4. sınıfta öğrenimlerine devam etmekte olan 145 öğretmen adayına uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının kendi ders saatleri içerisinde, dersin yürütücüsü öğretim elemanından izin alınarak ölçek uygulanmıştır. Öğretmen adaylarına gönüllülük ve kendi düşüncelerini yansıtma gerektiğinin önemi vurgulanmış ve pozitif güdüleme amacı ile uygulamaya katılan öğretmen adaylarına çikolata hediye edilmiştir. Uygulama süresi yaklaşık 10 dakika sürmüştür.

3. 4. Verilerin Analizi

EBDA ölçeğinin asıl örnekleme uygulanması ile elde edilen veriler SPSS 22.0 programı ile istatistiksel analize tabi tutulmuştur. Literatürden faydalanılarak belirlenen bazı değişkenlerin öğretmen adaylarının çevre problemlerine karşı sahip oldukları bilimsel düşünme alışkanlıklarına etkisi irdelenmiştir. Bu değişkenler cinsiyet, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, sınıf düzeyi ve en uzun süre yaşanan bölgedir. T testleri iki grup (cinsiyet: erkek ve kadın gibi) ya da 2 takım veri (öncesi ve sonrası gibi) olduğunda bunları karşılaştırmak için kullanılan istatistiksel analiz yöntemidir (Pallant, 2010). Bu bakımdan çalışmada Cinsiyet (erkek ve kadın), sınıf düzeyi (3 ve 4) ve en uzun süre yaşanan bölge (kırsal ve kentsel) değişkenleri için bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Tek yönlü varyans analizi (ANOVA) t testine benzemekle birlikte, ondan farklı olarak ikiden fazla grup olduğunda ve bu gruplar arasındaki farka bakılmak istenildiğinde kullanılan bir analiz yöntemidir (Hinton ve diğ., 2014; Pallant, 2010). Anne ve baba eğitim düzeyi (okuma yazma yok, ilkokul, ortaokul ve üniversite) değişkeninin öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıkları üstündeki etkisi ANOVA ile belirlenmiştir.

Bağımsız değişkenler t-testi ve ANOVA analizinin yapılabilmesi için gereken normal dağılım ve gruplar arası varyansların eşitliği varsayımları kontrol edilmelidir (Can, 2014). Normallik testi için çarpıklık (skewness) ve eğrilik (kurtosis) değerleri ile Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarına bakılmalıdır ve normalliğin sağlanabilmesi için eğrilik ve çarpıklık değerlerinin -1.96 ile 1.96 değerleri arasında olması ve Kolmogorov-Smirnov testinin .05 düzeyinde anlamlı çıkmaması gerekmektedir (Pallant, 2010). Bir diğer normallik kriteri histogram (frekans dağılım) grafiğidir. Grafik üstündeki ortalama çizgisinin simetrik bir çan şeklinde olması beklenmektedir (Can, 2014). Diğer varsayım olan varyansların homojenliği için Levene testi yapılmakta ve sonucunun .05 düzeyinde anlamlı çıkmaması beklenmektedir (Pallant, 2010). Levene testi sonucuna göre ANOVA sonucu okunacak değer değişebilmektedir (Can, 2014).

Analizler sonucu yukarıda belirlenen değişkenlerin etkisi hipotez testi ile belirlenmiştir. Hipotez testi için anlamlılık seviyesi .05 alınmıştır. Anlamlılık seviyesi sıfır hipotezinin (null hypothesis) kabul ya da reddedilme kriteridir (Hinton, 2004). Bu çalışma için sıfır hipotezi, öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik bilimsel düşünme alışkanlıkları cinsiyet, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, sınıf düzeyi ve en uzun süre yaşanan bölge değişkenlerine göre farklılaşmadığı şeklinde kurulmuştur.

Bu çalışma bir tarama çalışması olup, tespiti yapılması amaçlanan özellik fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarıdır. Çalışmada ölçme aracı araştırmacı tarafından geliştirilen EBDA ölçeğidir. Ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapıldıktan sonra son hali fen bilgisi öğretmen adaylarına

uygulanmıştır. Edilen veriler ile öncelikle öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıkları seviyeleri incelenmiş ardından t-testi ve ANOVA analizleri ile bazı demografik değişkenlerin etkisine bakılmıştır. Bir sonraki bölümde yukarıda bahsedilen aşamalar sonucu ortaya çıkan bulgulara yer verilmiştir.



4. BULGULAR

Bu bölümde çalışma kapsamında incelenecek olan öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıkları seviyesi ve düşünme alışkanlıklarına etki eden değişkenler olan cinsiyet, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, sınıf düzeyi ve en uzun süre yaşanan bölge üzerine yapılan analizlerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4. 1. Eko-Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları Ölçeğinin Geliştirilmesi ile İlgili Bulgular

Bu bölümde araştırmanın birinci alt problemi olan EBDA ölçeği geçerli ve güvenilir midir?" sorusuna yönelik bulgulara yer verilmiştir.

Verilerin faktör analizine uygunluğu ile ilgili testlerden elde edilen bulgular Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11. KMO ve Bartlett Sphericity Testi Sonuçları

Kaiser–Meyer–Olkin Örneklem Ölçüm Yeterliliği	0.860
Bartlett Sphericity Testi	Ki-Kare 7272.339
	df 1431
	Sig. .000

p<0.5

Tablo 11 incelendiğinde KMO değerinin 0,860, Bartlett Küresellik testi sonucunun da anlamlı olduğu ($\chi^2_{(1431)} = 7272,339$; p<0,5) görülmektedir.

Faktörlerin özdeğerleri, açıkladığı toplam varyans yüzdesi Tablo 12'de ve maddelerin hangi faktörler altında toplandığı Tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 12. EBDA Ölçeğinin Faktör Yapıları

Faktör	Özdeğer	Varyans Yüzdesi	Toplam Varyans Yüzdesi
Faktör 1	6.118	18.539	18.539
Faktör 2	3.322	10.066	28.606
Faktör 3	2.121	6.428	35.034
Faktör 4	1.683	5.101	40.135
Faktör 5	1.375	4.165	44.301
Faktör 6	1.282	3.886	48.187
Faktör 7	1.113	3.373	51.560

Faktör Çıkarma Yöntemi: Temel Bileşenler Analizi

Tablo 13. Döndürülmüş Bileşenler Matrisi

Maddeler	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4	Faktör 5	Faktör 6	Faktör 7
M3							.456
M4							.589
M6							.490
M8							.672
M10				.528			
M11				.732			
M12				.678			
M13				.601			
M15				.590			
M16						.689	
M17						.526	
M18						.596	
M20						.528	
M22						.425	
M26							
M27	.809						
M30	.896						
M31	.714						
M32	.598						
M33					.592		
M34					.655		
M35					.735		
M36					.701		
M41		.616					
M42		.714					
M43		.739					
M44		.660					
M45		.709					
M50			.623				
M51			.687				
M52			.659				
M53			.691				
M54			.684				

Faktör Çıkarma Yöntemi: Temel Bileşenler Analizi
Çevirme Yöntemi: Kaiser Normalleştirme ile Varimax

Tablo 12 incelendiğinde 33 madde için ilk 7 faktörün özdeğeri 1'den büyüktür. Birinci faktör toplam varyansın %18.539'unu, ikinci faktör %10.066'sını, üçüncü faktör %6.428'ini, dördüncü faktör %5,101'ini, beşinci faktör %4,165'ini, altıncı faktör %3,886'sını ve yedinci faktör %3,373'ünü, bu 7 faktör ise toplam varyansın %51,560'ını açıklamaktadır.

Tablo 13 maddelerin altında toplandığı faktörleri göstermektedir. Buna göre M3, M4, M6 ve M8 maddeleri yedinci, M10, M11, M12, M13 ve M15 maddeleri dördüncü, M16,

M17, M18, M20 ve M22 maddeleri altıncı, M26, M27, M30, M31 ve M32 maddeleri birinci, M33, M34, M35 ve M36 maddeleri beşinci, M41, M42, M43, M44 ve M45 maddeleri ikinci ve M50, M51, M52, M53 ve M54 maddeleri ise üçüncü faktör altında toplanmıştır. Madde yük değerlerinin birinci faktör için .598 ile .809 arasında, ikinci faktör için .616 ile .739 arasında, üçüncü faktör için .623 ile .687 arasında, dördüncü faktör için .528 ile .592 arasında, beşinci faktör için .592 ile .735 arasında, altıncı faktör için .425 ile .696 arasında ve yedinci faktör için .456 ile .672 arasında değiştiği görülmektedir.

Tablo 14. Maddelerin Ortak Faktör Varyansları

Madde	Ortak Faktör Varyansı	Madde	Ortak Faktör Varyansı	Madde	Ortak Faktör Varyansı
M3	.310	M18	.558	M36	.578
M4	.439	M20	.441	M41	.526
M6	.364	M22	.339	M42	.573
M8	.536	M26	.688	M43	.615
M10	.371	M27	.668	M44	.502
M11	.585	M30	.637	M45	.594
M12	.488	M31	.522	M50	.554
M13	.428	M32	.452	M51	.616
M15	.390	M33	.404	M52	.505
M16	.580	M34	.526	M53	.605
M17	.395	M35	.608	M54	.615

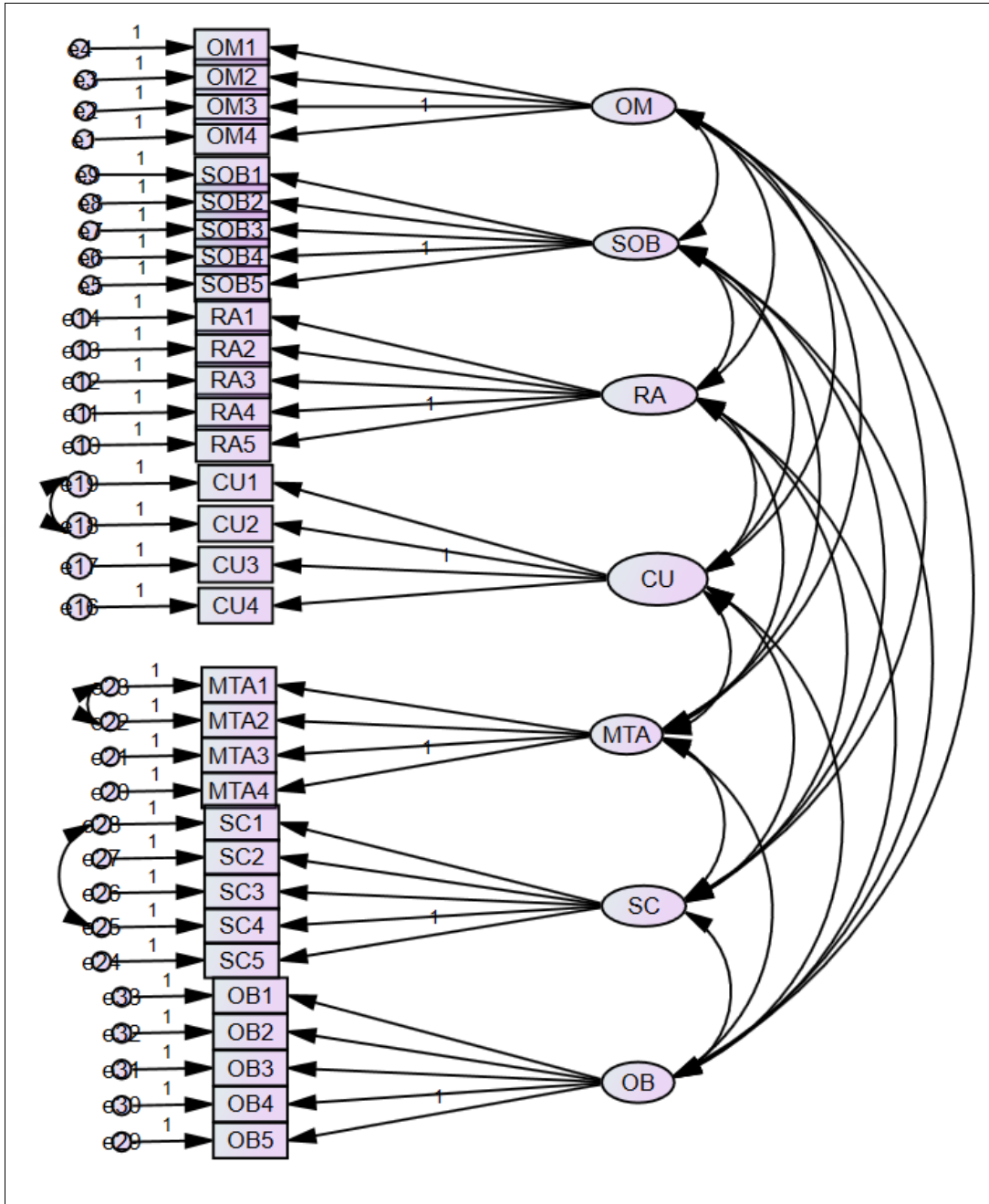
Tablo 14'de görüldüğü üzere kalan 33 maddenin ortak faktör varyansları .310 ile .699 arasındadır.

Analizler sonucunda 33 maddenin 7 faktör altında toplandığı bir ölçeğin ortaya çıktığı görülmüştür. Bu faktörler ve altında toplanan maddeler Tablo 15'de verilmiştir.

Tablo 15. Faktörler ve Altında Toplanan Maddeler

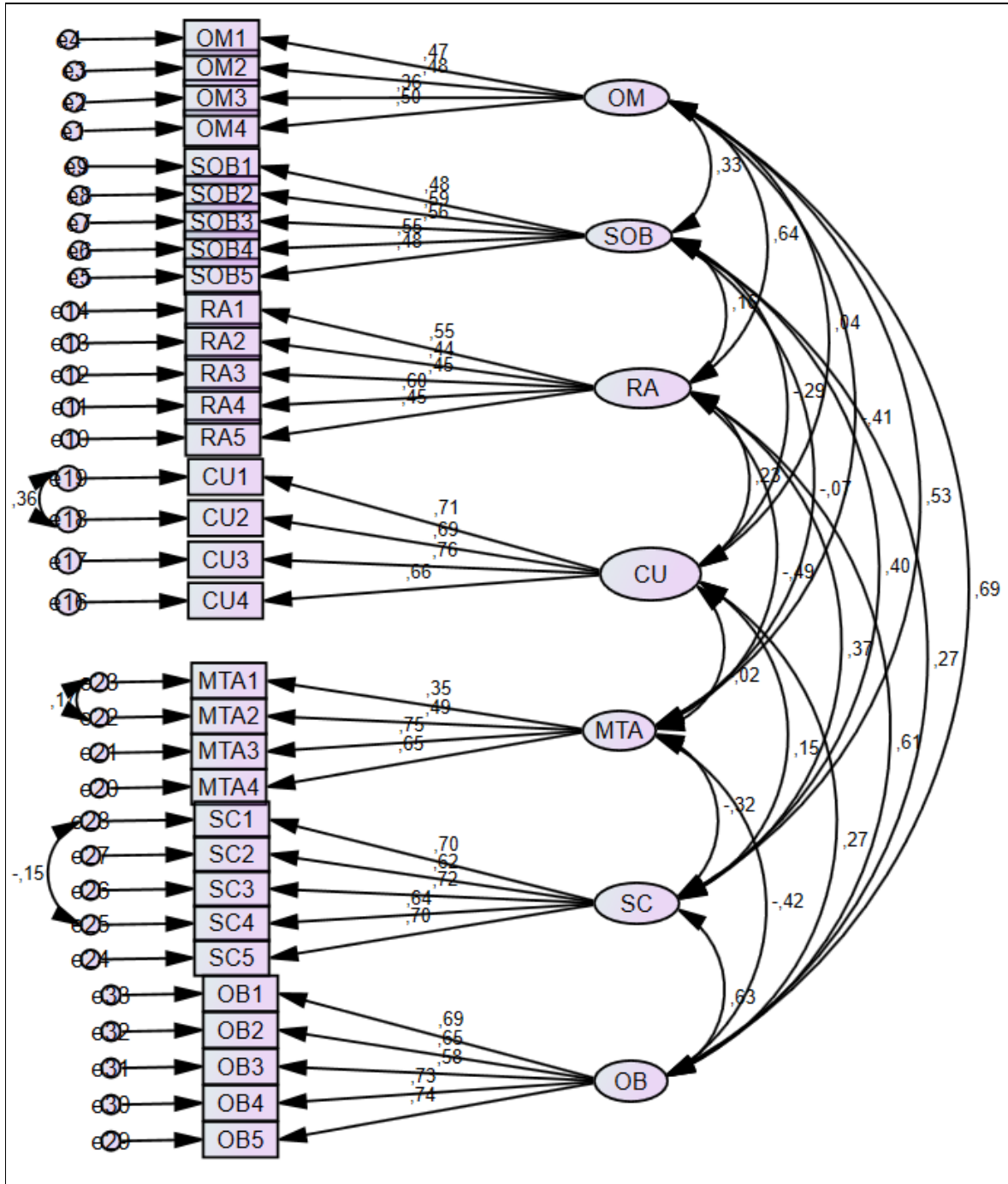
Faktör	Faktör Adı	Madde Numarası
Faktör 1	Merak	26, 27, 30, 31, 32
Faktör 2	Şüphencilik	41, 42, 43, 44, 45
Faktör 3	Nesnellik	50, 51, 52, 53, 54
Faktör 4	İnancın Askıya Alınması	10, 11, 12, 13, 15
Faktör 5	Otoriteden Gelen Argümana İnanmama	33, 34, 35, 36
Faktör 6	Mantıksallık	16, 17, 18, 20
Faktör 7	Açık Fikirlilik	3, 4, 6, 8

DFA sonucu elde edilen model Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. AMOS ile elde edilen ve DFA'ya tabi tutulan model

Yürütülen analiz sonucunda maddeler ile faktörler arasında, faktörlerin kendi aralarında ve hataların kendi aralarında sahip oldukları yük değerleri Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. DFA sonucu korelasyon değerleri

DFA sonucu elde edilen yapıda maddelerin yük değerlerinin .36 ile .75 arasında olduğu görülmektedir.

DFA ile modelin sahip olduğu uyum indekslerinden incelenenler Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 76. DFA Sonucu Uyum İndeksleri ve Uyum Derecesi

Uyum İndeksleri	Elde Edilen Değer	Uyum
p değeri,	.00	Kötü Uyum
χ^2/sd	1,50	Mükemmel
AGFI	.90	Mükemmel
GFI	.91	Kabul Edilebilir
CFI	.93	Kabul Edilebilir
TLI	.92	Kabul Edilebilir
RMSEA	.04	Mükemmel
RMR	.03	Mükemmel

χ^2/sd (661.463/440) değeri 1.50 ile mükemmel uyum göstermektedir. AGFI (.90), RMSEA (.04) ve RMR (.03) değerleri mükemmel uyum gösterirken, GFI (.91), CFI (.93) ve TLI (.92) değerleri kabul edilebilir derecede uyum derecesine sahiptir.

32 maddenin 7 faktör altında toplandığı yapının ve her bir faktörün güvenilirlik analizleri sonucu Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 87. Ölçeğin ve Faktörlerin Cronbach Alfa Değerleri

Faktör	Cronbach Alfa	Faktör	Cronbach Alfa
Faktör 1	.82	Faktör 5	.66
Faktör 2	.80	Faktör 6	.63
Faktör 3	.81	Faktör 7	.50
Faktör 4	.66	Toplam Ölçek	.79

Tablo 17'ye bakıldığında, geliştirilen ölçeğin alfa katsayısı .79 olarak bulunmuştur. Ayrıca alfa değeri faktör 1 için .82, faktör 2 için .80, faktör 3 için .82, faktör 4 için .66, faktör 5 için .66, faktör 6 için .63 ve faktör 7 için .50 hesaplanmıştır.

4. 2. Öğretmen Adaylarının Çevre Problemlerine Yönelik Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları Seviyeleri ile İlgili Bulgular

Bu bölümde araştırmanın ikinci alt problemi olan "Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıkları seviyesi nedir?" sorusuna yönelik bulgulara yer verilmiştir.

Her bir düşünme alışkanlığı için öğretmen adaylarının seviyeleri Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 98. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Düşünme Alışkanlığı Seviyeleri

Bilimsel Düşünme Alışkanlığı	N	x	Ss	Seviye
Açık Fikirlilik	145	3.36	,37	Yüksek
İnancın Askıya Alınması	145	2.78	,44	Orta
Mantıksallık	145	3.23	,38	Yüksek
Merak	145	3.44	,56	Yüksek
Otoriteden Gelen Argümana İnanmama	145	2.31	,48	Orta
Şüphencilik	145	3.13	,57	Yüksek
Nesnellik	145	3.50	,46	Yüksek
Toplam	145	3.11	,24	Yüksek

Tablo 18 incelendiğinde öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıklarının yüksek seviyede olduğu görülmektedir ($x=3.11$, $Ss=.25$). Öğretmen adaylarının açık fikirlilik ($x=3.36$, $Ss=.37$), mantıksallık ($x=3.23$, $Ss=.38$), merak ($x=3.44$, $Ss=.56$), şüphencilik ($x=3.13$, $Ss=.57$ ve nesnellik ($x=3.50$, $Ss=.46$) düşünme alışkanlıkları yüksek seviyede iken, inancın askıya alınması ($x=2.78$, $Ss=.44$) ve otoriteden gelen argümana inanmama ($x=2.31$, $Ss=.48$) düşünme alışkanlıklarında ise orta seviyededirler. 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarının sahip oldukları bilimsel düşünme alışkanlıklarından nesnellik en yüksek seviyede iken, otoriteden gelen argümana inanmama düşünme alışkanlığı en düşük seviyededir.

4. 3. Bağımsız Değişkenler t-Testi ve ANOVA Varsayımları ile İlgili Bulgular

Bu bölümde çalışmada yapılacak analizlerin yürütülebilmesi için gerekli olan varsayımlar ile ilgili bulgulara yer verilmiştir.

Bağımsız değişkenler t-testi için katılımcıların aldığı ortalama puanların normal dağılımını incelemek için elde edilen çarpıklık ve basıklık değerleri ve Kolmogorov-Smirnov değerleri Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 10. Bağımsız Değişkenler için t-testi için Normallik ve Homojenlik Testleri Sonuçları

Değişken		Çarpıklık	Eğrilik	Kolmogorov-Smirnov (p)	Levene Testi
Cinsiyet	Erkek	.411	-.723	.200	.705
	Kadın	-.106	-.180	.200	
Sınıf Düzeyi	3	-.104	-.366	.200	.042
	4	.027	.037	.008	
En uzun süre yaşanılan bölge	Kırsal	-.658	.148	.200	.379
	Kentsel	.138	.194	.115	

Normallik testi için ilk bakılan değerler olan çarpıklık değerleri tüm değişkenler için -.658 ile .411 arasında, eğrilik değerleri ise -.723 ile .194 arasında değerler olarak örneklemin normal dağıldığını göstermektedir. Bir diğer normallik testi olan Kolmogorov-Smirnov testi "4. sınıf düzeyi" ($p < .05$) hariç diğer değişkenler anlamlı çıkmayarak normal dağılıma işaret etmektedir ($p > .05$). Bağımsız örneklem t-testi sonuçlarını yorumlamak için gerekli olan Levene testi ise "cinsiyet" ($p > .05$) ve "en uzun süre yaşanan bölge" ($p > .05$) değişkenlerinde anlamlı çıkmamış, yalnızca "sınıf düzeyi" ($p < .05$) değişkeninde anlamlı çıkmıştır.

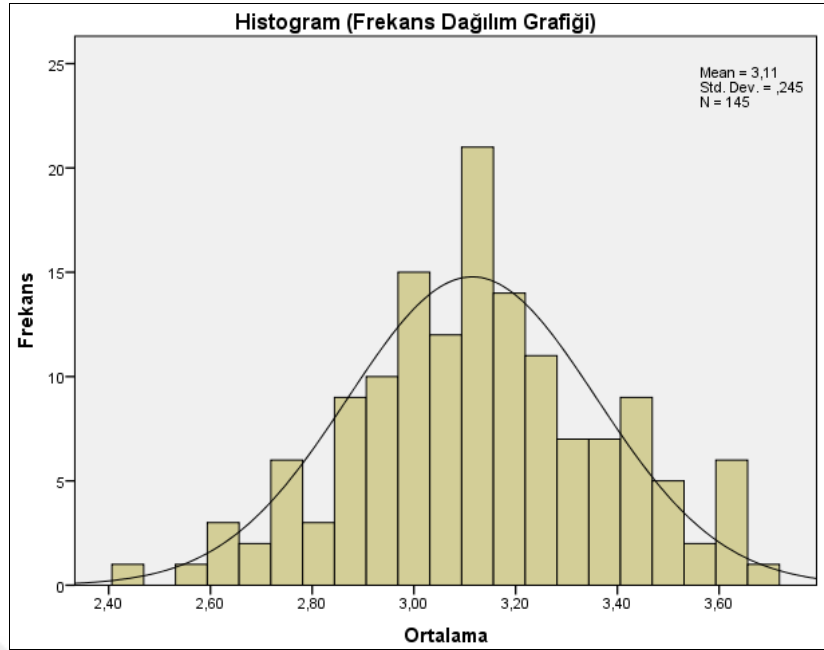
ANOVA analizinin yürütülebilmesi için gerekli olan normalliğin incelendiği değerler Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 11. ANOVA Analizi İçin Normallik ve Homojenlik Testi Sonuçları

Değişken		Çarpıklık	Eğrilik	Kolmogorov-Smirnov (p)	Levene Testi
Baba Eğitim Düzeyi	İlköğretim	.069	-.301	.091	.965
	Lise	.02	.252	.200	
	Üniversite	-.421	-.486	.200	
Anne Eğitim Düzeyi	İlköğretim	-.086	.231	.121	.696
	Lise	.183	-.413	.200	
	Üniversite	-.646	-.590	.200	
	Okuma Yazma Bilmeyen	-.064	-1.285	.200	

Çarpıklık değerleri tüm değişkenler için -.646 ile .183 arasında, eğrilik değerleri ise -1.285 ile .252 arasında değerler olarak örneklemin normal dağıldığını göstermektedir. Bir diğer normallik testi olan Kolmogorov-Smirnov testi tüm değişkenler anlamlı çıkmayarak normal dağılıma işaret etmektedir ($p > .05$).

Bir diğer normallik göstergesi olan histogram (frekans dağılım) grafiği Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4. Histogram (frekans dağılım) grafiği

Şekil 4'te görüldüğü gibi eldeki veriler normal bir dağılım göstermektedir ($x=3.11$; $Ss=.25$; $N=145$). Sağlanan normallik, veri üzerinde ilgili analizlerin yapılabilir olduğunu göstermektedir.

4. 4. Farklı Değişkenlerin Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarına Yönelik Bilimsel Düşünme Alışkanlıklarına Etkisi ile İlgili Bulgular

Bu bölümde araştırmanın üçüncü alt problemi olan “Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarına farklı değişkenler nasıl etki etmektedir?” sorusuna yönelik bulgulara yer verilmiştir.

İlk bakılan değişken olan “cinsiyetin” öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıklarına etkisini incelemek üzere yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 12. “Cinsiyet” Değişkeninin Öğretmen Adaylarının Çevre Problemlerine Yönelik Bilimsel Düşünme Alışkanlıklarına Etkisi

Bilimsel Düşünme Alışkanlığı	Cinsiyet	N	x	Ss	t	sd	p																				
Açık Fikirlilik	Erkek	14	3.393	0.321	.402	143	.688																				
	Kadın	131	3.351	0.373				İnancın Askıya Alınması	Erkek	14	2.829	0.312	.466	143	.642	Kadın	131	2.771	0,450	Mantıksallık	Erkek	14	3.371	0.358	1.452	143	.149
İnancın Askıya Alınması	Erkek	14	2.829	0.312	.466	143	.642																				
	Kadın	131	2.771	0,450				Mantıksallık	Erkek	14	3.371	0.358	1.452	143	.149	Kadın	131	3.218	0.377								
Mantıksallık	Erkek	14	3.371	0.358	1.452	143	.149																				
	Kadın	131	3.218	0.377																							

Tablo 21'in devamı

Bilimsel Düşünme Alışkanlığı	Cinsiyet	N	x	Ss	t	sd	p
Merak	Erkek	14	3.625	0.498	1.281	143	.202
	Kadın	131	3.424	0.565			
Otoriteden Gelen Argümana İnanmama	Erkek	14	2.357	0.467	.397	143	.692
	Kadın	131	2.303	0.482			
Şüphencilik	Erkek	14	3.214	0.505	.556	143	.579
	Kadın	131	3.125	0.576			
Nesnellik	Erkek	14	3.714	0.339	1.830	143	.069
	Kadın	131	3.481	0.463			
Toplam	Erkek	14	3.223	0.257	1.764	143	.080
	Kadın	131	3.103	0.241			

Tablo 21 incelendiğinde öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığı görülmektedir. Erkek öğretmen adayları ($x=3.22$) kadın öğretmen adaylarından ($x=3.10$) daha yüksek bir ortalamaya sahip olsa da, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($t_{(143)}=1.76$; $p>.05$). Benzer şekilde her bir bilimsel düşünme alışkanlığında erkek ve kadın öğretmen adayları arasında anlamlı fark bulunmamıştır (açık fikirlilik: $t_{(143)}=.402$; $p>.05$, inancın askıya alınması: $t_{(143)}=.47$; $p>.05$, mantıksallık: $t_{(143)}=1.45$; $p>.05$, merak: $t_{(143)}=1.28$; $p>.05$, otoriteden gelen argümana inanmama: $t_{(143)}=.40$; $p>.05$, şüphencilik: $t_{(143)}=.56$; $p>.05$, nesnellik: $t_{(143)}=1.83$; $p>.05$). Bu bulgular ışığında cinsiyet değişkeni için .05 anlamlılık düzeyine göre sıfır hipotezini reddedecek yeterli kanıt bulunamamıştır.

Diğer değişken olan "sınıf düzeyinin" öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarına etkisini incelemek için yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 13. "Sınıf Düzeyi" Değişkeninin Öğretmen Adaylarının Çevre Problemlerine Yönelik Bilimsel Düşünme Alışkanlıklarına Etkisine Yönelik Bulgular

Bilimsel Düşünme Alışkanlığı	Sınıf Düzeyi	N	x	Ss	t	sd	p
Açık Fikirlilik	3	69	3.326	.347	-.775	142	.440
	4	75	3.373	.382			
İnancın Askıya Alınması	3	69	2.745	.470	-.823	142	.412
	4	75	2.805	.411			
Mantıksallık	3	69	3.261	.360	.881	142	.380
	4	75	3.205	.393			
Merak	3	69	3.482	.619	.731	142	.466
	4	75	3.413	.504			
Otoriteden Gelen Argümana İnanmama	3	69	2.254	.510	-1.248	142	.214
	4	75	2.353	.449			

Tablo 22'nin devamı

Bilimsel Düşünme Alışkanlığı	Sınıf Düzeyi	N	x	Ss	t	sd	p
Şüphencilik	3	69	3.206	.612	1.412	142	.160
	4	75	3.072	.525			
Nesnellik	3	69	3.528	.492	.585	142	.559
	4	75	3.483	.428			
Toplam	3	69	3.123	.271	.419	131.687	.673
	4	75	3.106	.221			

Tablo 22'ye bakıldığı zaman çalışmaya katılan erkek ve kadın öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarının sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmektedir ($t_{(131.687)}=.419$; $p>.05$). 3. sınıfta öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının ($x=3.12$) aldıkları puan, 4. sınıf öğretmen adaylarından ($x=3.10$) yüksek olsa da, .05 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddedecek yeterli kanıt bulunamamıştır. Ayrıca tüm düşünme alışkanlıklarında sınıf düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır (açık fikirlilik: $t_{(142)}=-.78$; $p>.05$, inancın askıya alınması: $t_{(142)}=-.82$; $p>.05$, mantıksallık: $t_{(142)}=.88$; $p>.05$, merak: $t_{(142)}=.73$; $p>.05$, otoriteden gelen argümana inanmama: $t_{(142)}=-1.25$; $p>.05$, şüphencilik: $t_{(142)}=1.41$; $p>.05$, nesnellik: $t_{(142)}=.59$; $p>.05$).

“En uzun süre yaşanan bölge” değişkeninin öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarına etkisini incelemeye yönelik yapılan bağımsız t-testi analizinin sonuçları Tablo 23'dedir.

Tablo 14. “En Uzun Süre Yaşanılan Yer” Değişkeninin Öğretmen Adaylarının Çevre Problemlerine Yönelik Bilimsel Düşünme Alışkanlıklarına Etkisi

Bilimsel Düşünme Alışkanlığı	En uzun süre yaşanan bölge	N	x	Ss	t	sd	p
Açık Fikirlilik	Kırsal	35	3.393	.421	.652	140	.516
	Kentsel	107	3.346	.353			
İnancın Askıya Alınması	Kırsal	35	2.926	.460	2.351	140	.020
	Kentsel	107	2.727	.425			
Mantıksallık	Kırsal	35	3.257	.407	.554	140	.581
	Kentsel	107	3.217	.363			
Merak	Kırsal	35	3.429	.749	-.226	43.787	.856
	Kentsel	107	3.453	.487			
Otoriteden Gelen Argümana İnanmama	Kırsal	35	2.307	.511	-.088	140	.930
	Kentsel	107	2.315	.475			
Şüphencilik	Kırsal	35	3.371	.473	2.967	140	.004
	Kentsel	107	3.050	.580			

Tablo 23'nin devamı

Bilimsel Düşünme Alışkanlığı	En uzun süre yaşanan bölge	N	x	Ss	t	sd	p
Nesnellik	Kırsal	35	3.583	.392	1.172	140	.243
	Kentsel	107	3.479	.476			
Toplam	Kırsal	35	3.194	.259	2.245	140	.026
	Kentsel	107	3.088	.236			

Tablo 23 incelendiği zaman öğretmen adaylarının en uzun süre yaşadıkları yer değişkenine göre aldıkları puanların sonuçları; kırsal kesimde yaşamış ($x=3.19$, $Ss=.26$) öğretmen adaylarının kentsel kesimde yaşamış ($x=3.09$, $Ss=.24$) öğretmen adaylarından yüksek olduğunu göstermektedir. Aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($t_{(140)}=.42$; $p<.05$). Bu bulgular göstermektedir ki bu değişken için sıfır hipotezi .05 anlamlılık derecesinde reddedilmiştir. Bilimsel düşünme alışkanlıklarından açık fikirlilik ($t_{(140)}=.65$; $p>.05$), mantıksallık ($t_{(140)}=.55$; $p>.05$), merak ($t_{(140)}=-.23$; $p>.05$), otoriteden gelen argümana inanmama ($t_{(140)}=-.09$; $p>.05$) ve nesnellik ($t_{(140)}=1.17$; $p>.05$) alışkanlıklarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken, inancın askıya alınması ($t_{(140)}=2.35$; $p<.05$) ve şüphecilik ($t_{(140)}=2.97$; $p<.05$) alışkanlıklarında kırsal kesimde yaşamış öğretmen adayları lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bir diğer deyişle bu iki düşünme alışkanlığı için sıfır hipotezi reddedilmiştir.

“Anne eğitim düzeyi” değişkenine göre öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarının değişip değişmediğini açığa çıkarmak amacıyla ANOVA analizi yapılmıştır. Analizin sonuçları Tablo 24’de verilmiştir.

Tablo 15. "Anne Eğitim Düzeyi" Değişkeninin Öğretmen Adaylarının Çevre Problemlerine Yönelik Bilimsel Düşünme Alışkanlıklarına Etkisi

Bilimsel Düşünme Alışkanlığı	Eğitim Düzeyi	N	x	ss	Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Açık Fikirlilik	İlköğretim	99	3.374	.367	Gruplar Arası	.732	3	.244	1.813	.148
	Lise	27	3.259	.383	Gruplar İçi	18.704	139	.135		
	Üniversite	8	3.250	.327	Toplam	19.436	142			
	Okuma Yazma Bilmeyen	9	3.556	.349						
	Toplam	143	3.357	.370						
İnancın Askıya Alınması	İlköğretim	99	2.756	.446	Gruplar Arası	.448	3	.149	.766	.515
	Lise	27	2.778	.462	Gruplar İçi	27.111	139	.195		
	Üniversite	8	3.000	.283	Toplam	27.559	142			
	Okuma Yazma Bilmeyen	9	2.800	.436						
	Toplam	143	2.776	.441						
Mantıksallık	İlköğretim	99	3.248	.369	Gruplar Arası	.077	3	.026	.176	.913
	Lise	27	3.230	.367	Gruplar İçi	20.214	139	.145		
	Üniversite	8	3.175	.406	Toplam	20.291	142			
	Okuma Yazma Bilmeyen	9	3.178	.524						
	Toplam	143	3.236	.378						
Merak	İlköğretim	99	3.480	.560	Gruplar Arası	.824	3	.275	.893	.447
	Lise	27	3.380	.511	Gruplar İçi	42.756	139	.308		
	Üniversite	8	3.625	.582	Toplam	43.580	142			
	Okuma Yazma Bilmeyen	9	3.250	.599						
	Toplam	143	3.455	.554						

Tablo 24'in devamı

Bilimsel Düşünme Alışkanlığı	Eğitim Düzeyi	N	x	ss	Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Otoriteden Gelen Argümana İnanmama	İlköğretim	99	2.293	.475	Gruplar Arası	.162	3	.054	.228	.877
	Lise	27	2.361	.547	Gruplar İçi	32.865	139	.236		
	Üniversite	8	2.281	.542	Toplam	33.027	142			
	Okuma Yazma Bilmeyen	9	2.389	.333						
	Toplam	143	2.311	.482						
Şüphencilik	İlköğretim	99	3.180	.567	Gruplar Arası	.784	3	.261	.796	.98
	Lise	27	3.081	.566	Gruplar İçi	45.649	139	.328		
	Üniversite	8	3.050	.510	Toplam	46.434	142			
	Okuma Yazma Bilmeyen	9	2.911	.701						
	Toplam	143	3.137	.572						
Nesnellik	İlköğretim	99	3.521	.454	Gruplar Arası	.495	3	.65	.788	.502
	Lise	27	3.407	.491	Gruplar İçi	29.080	139	.209		
	Üniversite	8	3.650	.487	Toplam	29.574	142			
	Okuma Yazma Bilmeyen	9	3.578	.338						
	Toplam	143	3.510	.456						
Toplam	İlköğretim	99	3.128	.239	Gruplar Arası	.71	3	.024	.391	.760
	Lise	27	3.078	.273	Gruplar İçi	8.376	139	.060		
	Üniversite	8	3.156	.195	Toplam	8.447	142			
	Okuma Yazma Bilmeyen	9	3.097	.265						
	Toplam	143	3.118	.244						

“Anne eğitim düzeyi” değişkeninin öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarına etkisine yönelik yapılan ANOVA analizinin sonuçlarını içeren Tablo 24 incelendiğinde, ilköğretim ($x=3.128$; $ss=.239$), lise ($x=3.078$; $ss=.273$), üniversite ($x=3.156$; $ss=.195$) ve okuma-yazma bilmeyen ($x=3.097$; $ss=.265$) eğitim düzeylerine göre .05 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddedecek yeterli kanıt bulunamadığı görülmektedir ($F_{(3-139)}=.391$, $p>.05$). Bir diğer deyişle herhangi iki eğitim düzeyi arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Her düşünme alışkanlığı için bakıldığında benzer şekilde, açık fikirlilik ($F_{(3-139)}=1.813$, $p>.05$), inancın askıya alınması ($F_{(3-139)}=.766$, $p>.05$), mantıksallık ($F_{(3-139)}=.176$, $p>.05$), merak ($F_{(3-139)}=.893$, $p>.05$), otoriteden gelen argümana inanmama ($F_{(3-139)}=.228$, $p>.05$), şüphecilik ($F_{(3-139)}=.796$, $p>.05$) ve nesnellik ($F_{(3-139)}=.788$, $p>.05$) düşünme alışkanlıkları arasında istatistiksel anlamda bir fark olmadığı görülmektedir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarının “baba eğitim düzeyine” göre ANOVA analizi sonucu elde edilen bulgular Tablo 25’de verilmiştir.

Tablo 16. "Baba Eğitim Düzeyi" Değişkeninin Öğretmen Adaylarının Çevre Problemlerine Yönelik Bilimsel Düşünme Alışkanlıklarına Etkisi

Bilimsel Düşünme Alışkanlığı	Eğitim Düzeyi	N	x	ss	Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Açık Fikirlilik	İlköğretim	76	3.398	0.363	Gruplar Arası	.348	2	.174	1.285	.280
	Lise	40	3.325	0.354	Gruplar İçi	19.090	141	.135		
	Üniversite	28	3.277	0.399	Toplam	19.438	143			
	Toplam	144	3.354	0.369						
İnancın Askıya Alınması	İlköğretim	76	2.845	0.422	Gruplar Arası	.901	2	.450	2.378	.096
	Lise	40	2.660	0.449	Gruplar İçi	26.708	141	.189		
	Üniversite	28	2.764	0.452	Toplam	27.609	143			
	Toplam	144	2.778	0.439						
Mantıksallık	İlköğretim	76	3.245	0.382	Gruplar Arası	.054	2	.027	.192	.825
	Lise	40	3.200	0.379	Gruplar İçi	19.755	141	.140		
	Üniversite	28	3.221	0.346	Toplam	19.809	143			
	Toplam	144	3.228	0.372						
Merak	İlköğretim	76	3.447	0.560	Gruplar Arası	.077	2	.038	.121	.886
	Lise	40	3.456	0.477	Gruplar İçi	44.829	141	.318		
	Üniversite	28	3.393	0.678	Toplam	44.906	143			
	Toplam	144	3.439	0.560						
Otoriteden Gelen Argümana İnanmama	İlköğretim	76	2.309	0.472	Gruplar Arası	.022	2	.011	.047	.954
	Lise	40	2.294	0.551	Gruplar İçi	33.101	141	.235		
	Üniversite	28	2.330	0.409	Toplam	33.123	143			
	Toplam	144	2.309	0.481						
Şüphcilik	İlköğretim	76	3.179	0.601	Gruplar Arası	1.544	2	.772	2.421	.093
	Lise	40	3.190	0.526	Gruplar İçi	44.949	141	.319		
	Üniversite	28	2.921	0.512	Toplam	46.493	143			
	Toplam	144	3.132	0.570						

Tablo 25'nin devamı

Nesnellik	İlköğretim	76	3.566	0.363	Gruplar Arası	1.126	2	.563	2.764	.066
	Lise	40	3.360	0.580	Gruplar İçi	2.714	141	.204		
	Üniversite	28	3.521	0.460	Toplam	29.840	143			
	Toplam	144	3.500	0.457						
Toplam	İlköğretim	76	3.150	0.241	Gruplar Arası	.224	2	.112	1.903	.153
	Lise	40	3.073	0.255	Gruplar İçi	8.304	141	.059		
	Üniversite	28	3.067	0.229	Toplam	8.528	143			
	Toplam	144	3.112	0.244						

Tablo 25 incelendiğine “baba eğitim düzeyinin” öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarına etkisinin olmadığı görülmektedir. İlköğretim ($x=3.150$; $ss=.241$), lise ($x=3.073$; $ss=.255$) ve üniversite ($x=3.067$; $ss=.229$) eğitim seviyelerinde .05 anlamlılık düzeyinde sıfır hipotezini reddedecek kanıt ulaşılamamıştır ($F_{(2-141)}=1.903$, $p>.05$). Açık fikirlilik ($F_{(2-141)}=1.285$, $p>.05$), inancın askıya alınması ($F_{(2-141)}=2.378$, $p>.05$), mantıksallık ($F_{(2-141)}=.192$, $p>.05$), merak ($F_{(2-141)}=.121$, $p>.05$), otoriteden gelen argümana inanmama ($F_{(2-141)}=.047$, $p>.05$), şüphecilik ($F_{(2-141)}=2.421$, $p>.05$) ve nesnellik ($F_{(2-141)}=2.764$, $p>.05$) düşünme alışkanlıklarına tek tek bakıldığında aynı şekilde “baba eğitim seviyesi” değişkeninde anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarının tespiti amaçlanmış ve ilk etapta bu tespit için gerekli olan ölçek geliştirilmiştir. Ölçeğin kapsam geçerliliği uzman görüşü, yapı geçerliliği ise pilot uygulamasından sonra önce AFA sonrasında da DFA ile sağlanmıştır. Geliştirilen ölçek ile asıl uygulama yapılmış ve elde edilen verilerin analizi ile fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarının yüksek seviyede olduğu bulunmuştur. Ayrıca demografik değişkenlerden cinsiyet, sınıf düzeyi, anne eğitim düzeyi ve baba eğitim düzeyi değişkenlerinde anlamlı fark bulunmazken, öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıklarının en uzun süre yaşanan bölge değişkeninde kırsal kesim lehine anlamlı farklılaştığı görülmüştür. Bu bulgular bir sonraki bölümde ölçeğin geliştirilmesi, öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıkları seviyesi ve demografik değişkenlerin etkisi başlıklarında tartışılacaktır.

5. TARTIŞMA

Bu bölümde EBDA ölçeğinin geliştirilmesi ile ilgili bulgular ve fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıkları ile ilgili elde edilen bulgular tartışılmıştır.

5. 1. EBDA Ölçeğinin Geliştirilmesi ile İlgili Yapılan Tartışma

Çalışma kapsamında geliştirilen ölçeğin pilot uygulamasından elde edilen verilerin geçerlik ve güvenilirlik analizleri ve pilot uygulama öncesi hazırlık aşamalarında yapılan işlemler gerekçeleriyle birlikte tartışılmıştır.

Ölçek geliştirme çalışmalarının ilk aşaması olan madde havuzu oluşturma aşamasında, ilk olarak Gauld (1982, 2005) tarafından öne sürülen ve 7 düşünme alışkanlığından oluşan bilimsel düşünme alışkanlıkları dikkate alınmış, literatür yardımıyla irdelenmiş ve ölçeğin alt boyutları olarak ele alınmıştır. Benzer şekilde Çalık ve Coll (2012) yaptıkları çalışmada, bilimsel düşünme alışkanlıkları ölçeğini geliştirmiş ve sosyo-bilimsel konuları dikkate alarak yazdıkları maddeleri, bilimsel düşünme alışkanlıkları olan 7 alt boyutta toplamışlardır. Her iki çalışmada da ölçülmek istenen özellik bilimsel düşünme alışkanlıkları olduğu için, ölçeğin kavramsal çatısı yukarıda bahsedilen ve Gauld tarafından geliştirilen tanıma dayandırılmıştır. Bir ölçekte ölçülmek istenen özelliğin tanımı ne kadar iyi açıklanır ve araştırmacı tarafından irdelenirse, ölçek de o kadar sağlıklı olur (Erkuş, 2014).

Bu çalışma kapsamında bilimsel düşünme alışkanlıklarının çevre problemleri ile karşılaştığında ne derece kullanıldıkları inceleneceğinden, çalışmanın örnekleme olan fen bilgisi öğretmen adaylarından, bildikleri çevre problemlerini kendilerine göre önem derecesine göre sıralamaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının cevapları incelenmiş ve en çok tekrar edilen ilk 11 madde dikkate alınmıştır. İlk 11 maddenin dikkate alınmasında sık tekrarın yanı sıra, 12 ve 13. maddeler olan aşırı nüfus artışı ve kentleşme çevre problemi değil, çevre problemlerinin nedenleri arasında olması (Özdemir, 2016) rol oynamıştır. Bilim ve Teknik dergisinde bahsi geçen haber ve makaleler çerçevesinde maddeler yazılmıştır. Bilim ve Teknik dergisi halka ve özellikle gençlere bilimsel ve teknolojik bilgileri anlaşılabilir bir dille anlatan popüler bilim dergisidir (URL-7). Bu bağlamda günlük yaşantımızda karşılaştığımız, neden olduğumuz ya da etkilendiğimiz çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıkları ile ilgili maddeler yazılırken, toplumun her kesimine hitap eden ve halkın her kesiminin anlayabileceği bir dil kullanan Bilim ve Teknik

dergisindeki haber ve makalelerin tercih edilmesi öğretmen adaylarının maddeleri daha iyi anlamalarını sağlayacaktır.

Çalışma kapsamında geliştirilen ölçek likert tipi bir ölçektir. Bu tip ölçek geliştirme yöntemi genellikle tutumları ölçmek için kullanılmakta ve dereceleme toplamlarıyla ölçekleme olarak da bilinmektedir (Erkuş, 2014). Maddelerde bir ifade sunulmakta ve katılımcının bu ifadeye ne derece katıldığı ölçülmektedir (DeVellis, 2014). Bu çalışmada geliştirilen ölçekte 4 derece kullanılmıştır. Genellikle 5li ya da 7li derecelendirme kullanılsa da, “kararsızım” ifadesinin kaldırılması ile katılımcıların uçlara tepki vermesinin sağlanması amaçlanmıştır (Erkuş, 2014). Öğretmen adaylarının bilişsel anlamda bir durum ile karşılaştıklarında gösterdikleri alışkanlıkları ortaya çıkarmak için geliştirilen ölçekte kararsızlığı ifade eden orta ifade kaldırılmış ve bu sayede öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıklarının daha iyi ortaya çıkarılacağı düşünülmüştür.

Pilot uygulama için kalan 54 maddeden 16 tanesinde pozitif, 38 tanesinde ise negatif puanlama yapılmıştır. Bunun amacı sürekli pozitif cevaplar verilerek olumlu cevap verme, doğrulama ve kabul etme yanlılığından kaçınmaktır (DeVellis, 2016). Ancak asıl uygulamanın bulguları göstermektedir ki pozitif puanlamaya sahip alt maddelerin olduğu faktörler (inancın askıya alınması ve otoriteden gelen argümana inanmama düşünme alışkanlıkları), öğretmen adayları tarafından alınan en düşük puan ortalamasının olduğu faktörlerdir. Bu durum öğretmen adaylarının yukarıda bahsedilen yanlılığı biraz da olsa göstermelerinden kaynaklanmış olabilir. Çünkü diğer tüm maddelere verilen cevaplar ile olumsuz maddelere verilen cevaplar örtüşmektedir.

Pilot uygulama aşamasında fen bilgisi öğretmen adayları ile çalışılmıştır. 1. ve 2. sınıfta bilimsel tutum, bilimin doğası ve çevre eğitimi ile ilgili herhangi bir ders bulunmadığı için, öğretmen adaylarının ölçeğe sağlıklı bir şekilde cevap veremeyecekleri kaygısından hareketle ölçek yalnızca 3. ve 4. sınıflara uygulanmıştır. Ölçek geliştirirken seçilecek örneklemin bireyler evrenini değil, ölçülmek istenen özellik evrenini temsil etmesi gerekmektedir (Erkuş, 2014). Pilot uygulamada 453 öğrenciye ulaşılmış ve bunlardan 30 tanesinin ölçekleri farklı nedenlerden uygulamaya dâhil edilmemiştir. Asıl uygulamada ise ulaşılan 145 öğretmen adayının tüm ölçekleri analizlere dâhil edilmiştir. Pilot ve asıl uygulama arasında bu şekilde atılan ölçek sayı farkı olmasının nedeni olarak, asıl uygulamanın araştırmacının kendi üniversitesinde gerçekleştirilmiş olması ve öğrenciler araştırmacıyı tanımakta olduğu için ölçeği daha dikkatli doldurmuş olmaları düşünülmektedir.

Faktör analizi ölçek geliştirme çalışmalarının olmazsa olmazıdır (Erkuş, 2014). Faktör analizinin temel amacı bir grup maddenin kaç adet örtük değişken (faktör) altında toplandığını belirlemektir (DeVelis, 2016). İki tür faktör analizinden, açıklayıcı faktör

analizi önce yapılırken, çıkan sonuçların doğrulanması için sonradan da doğrulayıcı faktör analizi ile desteklenmesi gerekmektedir. Literatürdeki bazı çalışmalarda yalnızca AFA (Atabek Yiğit ve diğ.,2014; Gökçe ve diğ., 2007; Kahyaoğlu, 2011; Kyriazi ve Mavrikaki, 2013; Yavuz ve diğ., 2014) ya da yalnızca DFA'nın (Çalık ve Coll, 2012) kullanıldığı çalışmalar görülmektedir. Literatürde bu iki faktör analiz türünün aynı anda yapılması durumunda, açımlayıcı sonucunda ortaya çıkan yapının farklı bir örneklem üzerinde tekrar uygulanması önerilmektedir (Thompson, 2004). Bu çalışma kapsamında her iki analizde de pilot uygulama elde edilen veriler kullanılmıştır. Literatüre bakıldığında her iki analizi de kullanan çalışmalardan birçoğu aynı örneklem üzerinden DFA'ya devam etmişlerdir (Okur ve Yalçın-Özdilek, 2012; Saraç ve Kan, 2015; Yaşaroğlu ve Akdağ, 2013). Bu çalışmada örneklemin önerilen sayıdan (5 katı veya daha fazlası) daha fazla olmasından dolayı AFA'dan sonra aynı verilerle DFA yapılmasının analiz sonuçları açısından sorun yaratmayacağı düşünülmüştür.

Bu çalışmada yapılan açıklayıcı faktör analizi sonuçlarına göre 54 maddenin 15 faktör altında toplandığı görülmüştür. İstenen faktör sayısına indirgemek için madde çıkarımı yöntemi literatürdeki ölçek geliştirme çalışmalarında görülmektedir (Atabek Yiğit ve diğ.,2014; Çalık ve diğ., 2012; Kahyaoğlu, 2011; Kyriazi ve Mavrikaki, 2013; Saraç ve Kan, 2015; Yavuz ve diğ., 2014). Yeterli yük değerini vermeyen, madde toplam istatistik tablosunda çıkarıldığında güvenilirlik katsayısını arttıran ve öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar doğrultusunda yapı ile ilişkisiz olduğu düşünülen maddeler çıkarılarak, 33 maddenin 7 faktör altında toplanması sağlanmış ve bu 7 faktörün varyansın %51.56'sını açıkladığı görülmüştür. Bu değer yüksek olmasa da, sosyal bilimler araştırmalarında yeterli görülmektedir (Williams ve diğ., 2010). İlk analizde yaklaşık %65 olan açıklanan varyansa değerinin 51'e düşmesi, 54 olan madde sayısının 33'e düşürülmesinden kaynakladığı düşünülmektedir. Çünkü her bir madde ve faktör ayrı ayrı varyansı açıklamaktadır (Erkuş, 2014).

Ölçeğin güvenilirliğini değerlendirmek için Cronbach-Alfa Katsayısına bakılmıştır. Alfa katsayısı .79 bulunmuştur (Tablo 14). Benzer şekilde Çalık ve Coll (2012) geliştirdikleri ölçeğin alfa katsayısını .73 bulmuşlardır. Okur ve Yalçın-Özdilek (2012), Saraç ve Kan (2015), Sontay ve diğerleri (2015) ve Şama (2003)'da yaptıkları ölçek geliştirme çalışmalarında alfa katsayısını .70 ile .80 arasındadır. Ölçeğin alt boyutlarının güvenilirlik katsayısı hesaplanmış ve sırasıyla .82, .80, .82, .66, .66, .63 ve .50 bulunmuştur (Tablo 14). Benzer şekilde Tuncer ve diğerleri (2009) geliştirdikleri ölçeğin alt boyutlarından bir tanesinin güvenilirlik katsayısını .64, Deryakulu ve Büyüköztürk (2002) ölçeklerinin alt boyutlarından bazılarının alfa katsayılarını .59 ve .62 bulmuştur. Faktörler için .70 altındaki değerler düşük güvenilirlik olarak değerlendirilse de, literatürde kabul

edildiği görülmektedir. .70 altında alfa katsayısı değeri veren faktörlerden iki tanesi olumsuz maddelere sahip faktörlerdir. Öğretmen adaylarının bu maddelerin işaretlenmesinde yanlılık sorunu yaşadıkları düşünüldüğünden, bu faktörlerde alfa katsayısının düşük çıkmasının nedeninin yanlılık sorunu olduğu düşünülmektedir.

5. 2. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çevre Problemlerine Yönelik Bilimsel Düşünme Alışkanlıklarının Seviyesi ile ilgili Yapılan Tartışma

Analizler sonucu elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıkları yüksek ($x=3,11$) seviyededir (Tablo 15). Ulaşılan literatürde bilimsel düşünme alışkanlıklarını ölçen tek çalışmada ise Çalık ve diğerleri (2014) fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıkları seviyesini “orta” olarak bulmuşlardır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konular çerçevesinde bilimsel düşünme alışkanlıkları seviyelerinin, bu çalışmadaki seviye ile yakın olduğu ve paralellik gösterdiği görülmüştür ($x=2,96$). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ülkemizdeki eğitim sistemi gereği liseden itibaren fen ağırlıklı dersler almasının, bilimsel düşünme alışkanlıklarının düşük seviyede olmamasının nedeni olabileceği düşünülmektedir (Turan, 2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının aldıkları bilimin doğası ve bilim tarihi, fen bilgisi laboratuvar uygulamaları ve bilimsel araştırma yöntemleri dersi kapsamında öğrendikleri bilim ile ilgili temel kavramların, uygulamaların ve konuların taze olmasından dolayı bilimsel düşünme alışkanlıklarının yüksek seviyede çıktığı yorumu yapılabilir. Benzer şekilde, Saracaloğlu, Yenice ve Özden (2012) yaptıkları çalışma sonucu, bilimsel araştırma yöntemleri ve bilimin doğası ve bilim tarihi derslerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlığına yönelik öz yeterliklerini güçlendirdiğini ortaya koymuşlardır. Lisans döneminde aldıkları bilim ile ilgili derslerin öğretmen adaylarının bilim okuryazarlığına ve dolayısıyla bilimsel tutum ve bilimsel düşünme alışkanlıklarına katkı yaptığı düşünülmektedir. Ayrıca üniversite eğitimleri boyunca aldıkları zorunlu çevre bilimi ve seçmeli olan çevre kimyası ve yenilenebilir enerji kaynakları dersleri sayesinde çevre problemleri ile ilgili temel kavramları, nedenlerini ve sonuçlarını, problemlere yönelik çözümleri ve problemlerin derinlemesine incelenmesini öğrenmektedirler. Çevre problemleri ve bilim ile ilgili derslerin bu şekilde paralel alınması, öğretmen adaylarının bilim ile alakalı derslerde öğrendiklerini çevre derslerine entegre edebildiklerinin göstergesi ve çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarının yüksek çıkmasının nedeni olabilir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıkları yüksek seviyede bulunsa da, puan aralıkları dikkate alındığında orta seviyeye yakındır ($x=3,11$). Benzer şekilde, yapılan çalışmalar göstermektedir ki, fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre okuryazarlığı ve çevre bilgileri

orta seviyededir (Tablo 2). Karatekin (2013) yaptığı çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre okuryazarlık seviyelerini orta seviyede bulmuş ve Roth (1992)'un tanımına göre öğretmen adaylarının fonksiyonel seviyede olduklarını ortaya koymuştur. Fonksiyonel çevre okuryazarlığı ise yukarıdaki tanımından da anlaşılacağı gibi bilimsel düşünme alışkanlıklarına sahip bireyin sergileyeceği özellikleri barındırmaktadır. Bu bağlamda literatürde bulunan sonuçlar ile bu çalışmanın sonuçları paralellik göstermektedir. Bir diğer çevre okuryazarlığı alt boyutu olan çevre tutumunda ise fen bilgisi öğretmen adaylarının yüksek/olumlu/pozitif tutuma sahip oldukları görülmektedir (Tablo 2). Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarının da yüksek seviyede çıkması, öğretmen adaylarının çevre problemlerine karşı sahip oldukları kaygı, farkındalık, ilgi gibi duyuşsal yaklaşımlarının, problem çözüme ve problemlere yönelik karar verme mekanizmalarını olumlu yönde etkilediği şeklinde açıklanabilir.

Tek tek düşünme alışkanlıkları ele alındığında ise otoriteden gelen argümana inanmama ve inancın askıya alınması düşünme alışkanlıkları orta seviyede iken, açık fikirlilik, mantıksallık, merak, şüphecilik ve nesnellik düşünme alışkanlıklarının yüksek seviyede olduğu görülmüştür (Tablo 15). Benzer şekilde Çalık ve diğerleri, (2014) yaptıkları çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıklarından inancın askıya alınması ($x=2,75$), açık fikirlilik ($x=2,87$) ve otoriteden gelen argümana inanmama ($x=2,40$) düşünme alışkanlıkları orta seviyede iken, mantıksallık ($x=3,03$), merak ($x=3,05$), şüphecilik ($x=3,20$) ve nesnellik ($x=3,39$) düşünme alışkanlıkları yüksek seviyededir. Bu bakımdan Çalık ve diğerleri (2014)'nin yapmış olduğu ve içerisinde az da olsa çevre problemlerine değinilen sosyo bilimsel konular çerçevesinde bilimsel düşünme alışkanlıklarının ölçüldüğü çalışmanın sonuçları ile bu çalışmanın sonuçları paralellik göstermektedir. İki çalışmanın da Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde öğrenim görmekte olan fen bilgisi öğretmen adayları ile yapıldığı göz önünde bulundurulursa, uygulama dönemi 2012 olan diğer çalışma ile uygulama dönemi 2017 olan bu çalışmanın sonuçlarının paralellik göstermesi, fen bilgisi öğretmeni adaylarının aldıkları derslerin bilimsel düşünme alışkanlıklarına katkısının son yıllarda değişmediği çıkarımına ulaşılabilir.

İki çalışmada da, fen bilgisi öğretmen adaylarının sahip oldukları düşünme alışkanlıklarından en düşük seviyede olanının "otoriteden gelen argümana inanmama" düşünme alışkanlığı olduğu görülmektedir. Bu sonuç göstermektedir ki öğretmen adayları, bir argümanla karşılaştıkları zaman, onunla ilgili yeterli kanıt görmek istemekten ziyade, otoritenin verdiği bu argümana güvenerek ona inanmaktadırlar. Çalık ve diğerleri (2014) bu durumu, fen bilgisi programında yer alan fizik, kimya, biyoloji gibi alan derslerinde

öğretilen konularda geçen bilim insanlarının ve yaptıkları deneylerin hemen her kesim tarafından kabul edilmesi ve öğretmen adaylarının bu deneyleri ve bilim insanlarını sorgulamanın mantıksız olacağını düşünebilecekleri şeklinde açıklamaktadırlar. Çevre problemlerine yönelik olarak otoriteden gelen argümanlara inanmama düşünme alışkanlıklarının orta seviye ve diğer düşünme alışkanlıkları arasında en düşük seviyede çıkması ise, çevre meseleleri ve problemleri ile ilgili dünya genelinde kararların, yaptırımların, uygulamaların ve yasaların otoriteler (Birleşmiş Milletler, hükümetler, sivil toplum kuruluşları) tarafından yapılması ve çok fazla sorgulanmaması şeklinde açıklanabilir.

“İnancın askıya alınması” düşünme alışkanlığında fen bilgisi öğretmen adayları orta seviyede bulunmuş ve Çalık ve diğerleri, (2014)’nin yaptığı çalışma ile bulunan ortalamaların çok yakın olduğu görülmüştür. Turan (2012) çalışmasında sınıf düzeyi yükseldikçe bu düşünme alışkanlığının azaldığını ortaya koymuş ve sınıf düzeyi arttıkça öğretmen adaylarının kendi bilgilerine daha fazla güvenmeye ve aşırı özgüven duymalarının böyle bir sonucu ortaya çıkartabileceğini belirtmiştir. Lakatos (1978) insanların inançlarının merkezinde yer alan “çekirdeğin” (hard core) etrafında bir koruyucu kemer (protective belt) olduğunu ve insanların bu çekirdeği inatçı bir şekilde savduklarını öne sürmüştür. Fen bilgisi öğretmen adaylarının da çevre konusundaki inançlarının merkezindeki çekirdeğe, yeni kanıtlar ya da bilgiler ışığında dahi çok fazla dokunmadıklarından dolayı böyle bir sonuç çıkmış olabilir. Ayrıca fen bilgisi öğretmen adayları aldıkları alan eğitimi ve bilim ile ilgili derslerde bilimin sürekli değiştiğini, örneğin kimya dersinde atom teorilerinin yeni kanıtlar ışığında geliştiğini öğrenmelerine rağmen, konu çevre eğitimi olunca orta seviyede kalmaları, çevre eğitimi derslerinde, diğer derslerde olduğu gibi çevre problemlerinin ve bunların çözümlerinin de yeni kanıtlar, keşifler ve icatlar sayesinde sürekli gelişip değişebileceğinin tam anlamıyla verilememesi olarak açıklanabilir.

Bir diğer düşünme alışkanlığı olan “açık fikirlilik”, fen bilgisi öğretmen adaylarında yüksek seviyede bulunmuştur. Benzer diğer çalışmada ise Çalık ve diğerleri (2014) öğretmen adaylarının açık fikirlilik düşünme alışkanlığını orta seviyede bulmuştur. Bu durumda fen bilgisi öğretmen adaylarının, çevre mesele ve problemleri ile ilgili konularda yeni fikirlere, kanıtlar ışığında fikirlerinin değişebilmesine açık ya da karşılaştıkları şeylerin doğru olabilme ihtimalini düşünmeye istekli oldukları ancak benzer durumun sosyobilimsel konular olduğunda öğretmen adaylarının bu derece açık ve istekli olmadıkları söylenebilir. Bunun nedeni olarak da çevre problemlerine verdikleri önem gösterilebilir, zira yapılan çalışmalar göstermektedir ki öğretmen adaylarının çevreye karşı duyarlılıkları olumlu ya da yüksek seviyededir (Tablo 2). Kışoğlu ve diğerleri (2016) fen bilgisi öğretmen

adaylarının çevreye yönelik davranış seviyelerini yüksek bulmuş ve Grob (1995) yaptığı çalışmada açık fikirlilik ve ileri seviye çevresel davranış (pro-environmental behavior) arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Bu bağlamda fen bilgisi öğretmen adaylarının yüksek seviye açık fikirlilik düşünme alışkanlıklarına sahip olmaları, ileri seviye çevre davranışına sahip olmaları ile açıklanabilir.

Bulgular göstermektedir ki fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik “mantıksallık” düşünme alışkanlığı yüksek seviyededir. Çalık ve diğerleri (2014)'nin çalışmasında da benzer sonuç bulunmuş ve öğretmen adaylarının olayları neden sonuç ilişkisinde değerlendirdiği ve akılcı bir açıklamaya ihtiyaç duydukları ortaya koyulmuştur. Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik düşünme alışkanlıklarından mantıksallık düşünme alışkanlığının yüksek seviyede çıkması, onların çevre problem ve meseleleriyle karşılaştıklarında akılcı bir şekilde davranarak, mantıklı açıklamalar ve kanıtlar ışığında fikir ve inançlarını gözden geçirdiklerini göstermektedir. Öğretmen adaylarının aldığı çevre bilimi dersinde çevre problemlerinin nedenlerini, sonuçlarını, etkilerini ve çözümlerini derinlemesine incelemeleri, sebep-sonuç ilişkilerini kurabilmelerini sağlamış olabilir. Deniz ve Kaptan (2011) tarafından yapılan çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının akıl yürütme seviyelerinin sınıf düzeyi arttıkça yükseldiğinin ve programdaki derslerin öğretmen adaylarının akıl yürütme seviyesine olumlu etkisi bulunduğu ortaya konulması bu çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir.

“Merak” düşünme alışkanlığı fen bilgisi öğretmen adaylarında yüksek seviyede bulunmuş ve öğretmen adaylarının çevre problemlerinin çözümü için yapılacak yeni araştırmaları ve yeni bilgilerin öğrenilmesi gerekliliğini destekledikleri görülmüştür. Sosyo-bilimsel konular çerçevesinde fen bilgisi öğretmen adaylarının merak bilimsel düşünme alışkanlığı da yüksek seviyede bulunmuştur (Çalık ve diğ., 2014). AAAS (1990) bilim adamı ile çocukların merak konusunda tek bir fark dışında aynı olduğunu belirtmiştir: çocuklar nasıl cevap bulacaklarını ve buldukları cevapların yeterliliğini nasıl kontrol edeceklerini bilmemektedirler. Öğretmen adaylarının merak düşünme alışkanlığının yüksek çıkması, çocuklarla vakit geçireceklerinden ve geçirdiklerinden dolayı, çocukluktan kalan bu özelliklerini kaybetmedikleri ve aldıkları eğitimler sayesinde de nasıl cevap arayacaklarını öğrenmiş olabileceklerinden kaynaklanıyor olabilir. Merak, eleştirel düşünme (critical thinking) eğilimlerinden birisidir (Facione, 2000) ve bu eğilim fen bilgisi öğretmen adaylarında bu çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde orta seviyenin üstünde (%70 kullanma) bulunmuştur (Kartal, 2012).

Bilimsel düşünme alışkanlıkları arasında açık fikirlilik ile birlikte literatürde en sık bahsedilen düşünme alışkanlığı “şüphecilik” (Gauld, 2005), fen bilgisi öğretmen adaylarında yüksek seviyede bulunmuştur. Bu sonuç göstermektedir ki fen bilgisi

öğretmen adayları çevre problemleri, nedenleri, sonuçları ve çözüm önerileri ile ilgili yeni bilgilerle, savlarla, fikirlerle ya da düşüncelerle karşılaştıklarında, eleştirel bir tutum sergilemeleri gerektiğini bilmektedirler. Benzer şekilde Çalık ve diğerleri, (2014) fen bilgisi öğretmen adaylarının şüphecilik düşünme alışkanlığını yüksek bulmuştur. Şüphecilik Ennis (1993) tarafından eleştirel düşünmenin sağladığı bir yaklaşım olarak vurgulanmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin ve kullanımlarının ortalamasının üstünde olduğu (Kartal, 2012), eğitim fakültelerinin eğitim programının öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerini arttırdığı ve fen bilgisi öğretmen adaylarının diğer bölümde okuyan öğretmen adaylarından daha yüksek puan aldıkları (Korkmaz, 2009) sonuçları, şüphecilik düşünme alışkanlığının yüksek çıkmasını açıklamaktadır.

“Nesnellik” düşünme alışkanlığı fen bilgisi öğretmen adaylarında bu çalışmada yüksek seviyede bulunmuş ve sahip oldukları bilimsel düşünme alışkanlıkları arasında en yüksek seviyede olanı olduğu görülmüştür. Bu bulgular ışığında, öğretmen adaylarının çevre problemleri ile karşılaştıklarında bilimsel metotları uygulamayı, problemler ve meselelere yaklaşımlarında önyargısız ve duygusal anlamda tarafsız olabilmeyi ve bulguların tekrarlanması gerekliliğinin farkında olmayı başarabildikleri söylenebilir. Benzer şekilde Çalık ve diğerleri (2014)’de fen bilgisi öğretmen adaylarının nesnellik düşünme alışkanlığında yüksek puan aldıkları sonucuna ulaşmışlardır. Fen bilgisi öğretmenliği programında yer alan derslere bakıldığında, fizik, kimya ve biyoloji laboratuvar dersleri ve uygulamaları, bilimsel araştırma yöntemleri, alan eğitiminde araştırma projesi, bilimin doğası ve tarihi gibi dersler öğrencilere bilimin nasıl yapıldığını, kanıtların nasıl toplanacağını ve değerlendirileceğini öğrettiğinden, bu programda okuyan öğretmen adaylarının yüksek seviye nesnellik düşünme alışkanlığına sahip olmaları beklenen bir sonuç olabilir. Çalık ve diğerleri (2014) çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının nesnellik düşünme alışkanlığı seviyesinin, yukarıda bahsedilen laboratuvar derslerini ve bilim ile ilgili dersleri almayan sınıf öğretmenlerinden yüksek çıkması da bunu desteklemektedir.

5. 3. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çevre Problemlerine Yönelik Bilimsel Düşünme Alışkanlıklarına Farklı Değişkenlerin Etkisi ile İlgili Yapılan Tartışma

Tablo 18 incelendiğinde, “cinsiyet” değişkeni bağlamında erkek ve kadın öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarının anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir. Erkek öğretmen adayları ($x=3.22$), kadın öğretmen adaylarından ($x=3.103$) biraz daha yüksek ortalama puana sahip olsa da bu farkın anlamlı

olmaması, örnekleme yer alan erkek öğretmen adayı sayısının (N=14) kadın öğretmen adayı sayısından (N=131) çok daha az olmasından kaynaklanmış olabilir. Eğitim fakültelerini tercih eden erkek sayısının azalması, öğretmen adayları ile yapılan birçok çalışmada benzer şekilde kadın öğretmen adaylarının sayısının çok olmasına yol açmaktadır. Öğretmen adaylarının çevre okuryazarlığı ve alt boyutlarında kızlar lehine (Eroğlu Doğan, 2013; Kahyaoğlu ve Özgen, 2012; Öztürk ve diğ., 2013; Sargın ve diğ., 2016; Teksöz ve diğ., 2010; Timur ve diğ., 2014) anlamlı farklılığın bulunduğu çalışmalar olsa da, erkek ve kadın öğretmen adayları arasında çevre bilgisi, çevresel tutum ya da çevreye yönelik davranış boyutlarında anlamlı farklılığın olmadığını ortaya koyan çalışmalar da mevcuttur (Kahyaoğlu ve diğ., 2008; Kışoğlu ve diğ., 2016; Timur ve Yılmaz, 2011; Timur ve diğ., 2013; 2013b). Öğretmen adaylarının cinsiyet değişkeni açısından çevreye karşı bilişsel ve duyuşsal özelliklerinin arasında fark olmaması, bilimsel düşünme alışkanlıkları arasında da fark olmamasının nedeni olarak düşünülmektedir. Bilimsel düşünme alışkanlıkları, açık fikirlilik ve merak alt boyutlarında eleştirel düşünme eğilimleri ile benzerlik göstermektedir. Bu bağlamda eleştirel düşünme ile ilgili yapılan çalışmalarda kadın ve erkek öğretmen adaylarının eleştirel düşünme arasında anlamlı bir farkın bulunmaması (Ekinci ve Aybek, 2014; Şenlik, Balkan ve Aycan, 2011) ve erkekler lehine bir farkın bulunduğu çalışma (Karaman, 2016; Kartal, 2012), bu çalışmada bulunan sonuçları desteklemektedir. Steinkuehler ve Duncan (2008) çevrimiçi oyunların, bilim laboratuvarları yerine araştırmayı, sorgulamayı ve problem çözmeyi öğretmek için kullanılabilirliğini önermiş ve çok oyunculu çevrimiçi bir oyunun öğrencilerin informal bilimsel okuryazarlıklarını geliştirdiği sonucuna ulaşmışlardır. Ülkemizde her yaş grubunda erkeklerin kadınlara göre daha fazla bilgisayar oyunları ile uğraştığı göz önüne alınırsa, erkek öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıklarının kadınlarınkinden yüksek çıkması beklenen bir durumdur. Ancak son yıllarda kadınların da bilgisayar oyunları sektöründe yer alması, cinsiyet değişkenine göre farkın anlamlı çıkmamasının nedeni olabilir.

“Sınıf düzeyi” değişkenine göre fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 19). Ancak sınıfların ortalamalarına bakınca, 3. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının ($x=3.123$) 4. sınıf öğretmen adaylarından ($x=3.106$) düşük bir miktar daha yüksek puan aldıkları görülmektedir. Bu durum, fen bilgisi öğretim programında yer alan laboratuvar uygulamaları, bilimin doğası ve bilim tarihi ve yenilenebilir enerji kaynakları derslerinin 3. sınıfta verilmesi ve 3. sınıftaki öğretmen adaylarının bilgilerinin taze olmasından kaynaklanıyor olabilir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre okuryazarlığının sınıf seviyesi arttıkça arttığını ortaya koyan çalışmalar literatürde mevcut olsa da (Kışoğlu ve

diğ., 2016; Öztürk ve diğ., 2013; Sargın ve diğ., 2016; Timur ve diğ., 2014), Güven ve diğerleri (2012) yaptıkları çalışmada çevre tutumunun 3. ve 4. sınıflarda farklılaşmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonuç, bu çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir. Ayrıca ülkemizde öğretmen adaylarının profesyonel meslek hayatlarına başlayabilmeleri için girmeleri ve başarılı olmaları gereken bir sınav vardır. Bu sınav için öğretmen adayları 4. sınıflarında hazırlanmaya başlamakta ve konu odaklı ve stresli bu sınav hazırlık döneminde öğretmen adayları eğitim fakültesinde gördükleri derslerden ziyade sınava odaklanmış olmaktadır (Çalık ve diğ., 2014). Bu durum da öğretmen adaylarının, lisans dönemindeki eğitimlerinin verimini düşürmekte ve çevre problemlerine, bilimsel düşünme alışkanlıklarına odaklanmaktansa sınavda çıkacak konulara odaklanmalarına neden olmakta ve çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarının bir önceki sınıf düzeyine göre düşük çıkmasına yol açmaktadır. Bu çalışmada bulunan sonuçlara benzer şekilde, Çalık ve diğerleri, (2014) yaptıkları çalışmada 3. ve 4. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıkları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarını yalnızca “en uzun süre yaşanılan yer” değişkeni anlamlı bir şekilde etkilemektedir. En uzun süre kırsal kesimde yaşayan fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıkları, kentsel kesimde yaşayan öğretmen adaylarından daha yüksek seviyededir (Tablo 20). Sargın ve diğerleri (2016) yaptıkları çalışmada kırsal kesimde yaşayan fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre duyarsızlığını düşük seviyede bulmuşlardır. Çevreye karşı duyarlı bireylerin, konu çevre problemleri olunca daha dikkatli yaklaşmış olabilecekleri, bilimsel düşünme alışkanlıklarının yüksek çıkmasının sebebi olabilir. Kırsal kesim nispeten düşük nüfuslu olan ve insanların sanayi ya da hizmet sektörlerinden ziyade tarım ve hayvancılıkla uğraştığı bölgeler olduğu göz önüne alındığında, kırsal kesimde büyüyen ya da hala oraya bağlı olan öğretmen adayları doğayla daha çok iç içe olacağından, çevre ve problemlerine yönelik daha derin bir anlayış geliştireceklerdir. Çünkü doğa ile ve doğada ne kadar zaman geçirirse, bireyin çevreyi ve problemleri anlaması ve bir bağlılık hissetmesi o derece artacaktır (Prévo, Clayton ve Mathevet, 2016). Tugurian ve Carrier (2017) yaptıkları çalışmada, çocukların doğa ile yaşadıkları tecrübeyi keşfetme, araştırma, özgürlük ve gözlem olarak tanımladıklarını, Osborne, Simon ve Collins (2003) seçme hakkının olduğu (free-choice) öğrenmenin, çocukların bilime olan ilgisini artırma potansiyeline sahip olduğunu ve Avery (2013) ise çocukların dışarıda oynamalarının ya da tarlada ve çiftlikle çalışmalarının, günlük yaşantıları yoluyla onlara bilim ve mühendislik becerilerini kazandırdığını belirtmiştir. Saracaloğlu ve diğerleri, (2012) ilköğretimlerini köyde okuyan fen bilgisi

öğretmen adaylarının, fen okuryazarlığına yönelik öz yeterliklerinin kentte okuyan öğretmen adaylarına göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çocukluklarında doğa ile daha çok tecrübe yaşayan öğretmen adaylarının, birebir öğrendikleri, tecrübe ettikleri ve gözlemledikleri çevre ile istediği gibi araştırıp, gözlemleyip keşfederek geliştirdikleri bilimsel anlayışı harmanladıkları ve bu olanaklara sahip olmayan kentsel kesimde yetişen öğretmen adaylarından daha yüksek çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlığına sahip oldukları yorumu yapılabilir.

Etkisine bakılan diğer değişken ise ebeveyn eğitim düzeyi, bir diğer deyişle “anne eğitim düzeyidir” ve “baba eğitim düzeyidir”. Çalışmanın sonuçları göstermektedir ki, fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıkları, anne ya da babalarının eğitim düzeyine göre farklılık göstermemektedir (Tablo 21 ve 22). Timur ve diğerleri (2013; 2013b) çalışmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre okuryazarlığı ve alt boyutlarının, anne ve baba eğitim düzeyine göre farklılaşmadığını bulmuşlardır. Bilimsel düşünme alışkanlıkları ile benzerlik gösteren eleştirel düşünme eğilimlerine, anne ve baba eğitim düzeyinin etkisini inceleyen çalışmalar da benzer şekilde anlamlı bir fark bulamamıştır (Can ve Kaymakçı, 2015; Genç, 2008). Bu sonuçlar bu çalışma ile paralellik göstermektedir. Ebeveyn eğitim düzeyinin, bilimsel düşünme alışkanlıklarına etkisinin olmaması, öğretmen adaylarının birçoğunun yurtlarda kalması ve bazılarının da liseden itibaren ailelerinden uzakta kalmaya başlamalarından dolayı ebeveynlerin etkisinin azalması ile açıklanabilir. Anne eğitim düzeyinde anlamlı fark olmasa da, anne eğitim seviyesi üniversite derecesinde olan öğretmen adaylarının en yüksek skora sahip oldukları görülmektedir. Benzer şekilde Sargın ve diğerleri, (2016) ve Timur ve Yılmaz (2011) yaptıkları çalışmada, anne eğitim seviyesi arttıkça, fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre bilgisi ve çevre duyarlılığı seviyelerinin arttığını ortaya koymuşlardır. Eğitimin ailede başladığı ve küçük yaşta öğrenilenlerin önemli olduğu ve çocukların anneleriyle daha çok zaman geçirdiği göz önünde bulundurulsa, anne eğitim seviyesinin bireyin hem çevreye karşı bilişsel ve duyuşsal seviyesini hem de bilimsel düşünme alışkanlıklarını etkileyeceği yorumu yapılabilir. Anne eğitim seviyesinden farklı olarak baba eğitim seviyesinde en yüksek skora sahip öğretmen adaylarının baba eğitim seviyesi ilköğretim düzeyindedir. En düşük skor ise üniversite mezunu baba seviyesine sahip öğretmen adayları tarafından alınmıştır. Bu bulgu literatürde çevre okuryazarlığı ile ilgili yapılan ve baba eğitimi seviyesi arttıkça öğrencinin çevre okuryazarlık ve alt boyutları seviyesinin arttığı sonucuna ulaşan çalışmalarla çelişmektedir (Akıllı ve Genç, 2015; Aydın ve Çepni, 2012; Aydoğdu ve Çakır, 2016).

Öğretmen adaylarının çevre ile ilgili sorunlarla veya konularla karşılaştıklarında ne tür bilimsel tepkiler verdiklerini belirlemek amacıyla ölçek geliştirme ve bu ölçekle fen

bilgisi öğretmen adaylarının mevcut durumlarını tespit etmeyi amaçlayan çalışmadan elde edilen en önemli sonuçlar bir sonraki bölümde maddeler halinde verilmiştir.



6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6. 1. Sonuçlar

Bu çalışma iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarını ölçmek için geçerli ve güvenilir bir ölçeğin geliştirilmesi, ikinci aşamada ise geliştirilen ölçek yardımı fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıkları seviyelerinin ve bazı değişkenlerin etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın bu bölümünde bu amaçlar doğrultusunda ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir.

1. Çalışmanın ilk aşamasında fen bilimleri öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarını ölçmeye yönelik geliştirilen EBDA ölçeğinin yapı, kapsam ve görünüş geçerliliği ile güvenilirliği AFA ve DFA ile sağlanmıştır. Bu doğrultuda, EBDA ölçeğinin öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarını incelemek için kullanılacak bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
2. Çalışmanın ikinci aşamasında ilk olarak geliştirilen ölçek kullanılarak öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarının yüksek seviyede olduğu bulgusu ortaya konulmuştur. Bu doğrultuda fen bilgisi öğretmen adaylarının lisede fizik, kimya ve biyoloji gibi bilim tarihi ve bilimsel tutum ile alakalı, benzer şekilde lisans seviyesinde de aynı derslerin yanı sıra bilim tarihi, bilimsel araştırma gibi derslerden almalarının sağladığı birikim sayesinde bilimsel düşünme alışkanlıklarının yeterli seviyede çıktığı sonucuna ulaşılmıştır.
3. Bilimsel düşünme alışkanlıklarından inancın askıya alınması ve otoriteden gelen argümana inanmama düşünme alışkanlıkları orta seviye bulunmuştur. Bu doğrultuda fen bilgisi öğretmen adaylarının yeni bilgiler ya da deliller ışığında dahi inandıkları ve bildiklerinden vazgeçmeye çok yakın olmadıkları ve otorite olarak gördükleri kişi ya da kurumların bilgi ve fikirlerine güvendikleri sonucuna ulaşılmıştır.
4. En uzun süre yaşanan yer değişkeni irdelenmiş ve kırsal kesimde daha uzun süre yaşayan öğretmen adaylarının, kentsel kesimde yaşayan öğretmen adaylarına göre çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu bulgu ışığında, kırsal kesimde yaşamış ya da yaşamakta olan öğretmen adaylarının doğa ile daha iç içe olmalarından,

daha özgür bir şekilde ve yaparak-yaşayarak meraklarını giderdiklerinden ve günlük yaşantılarında bilim ile sürekli iç içe olduklarından çevre problemlerine yaklaşımlarının daha bilimsel olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

6. 2. Öneriler

Çalışmanın bu bölümünde elde edilen sonuçlara ve ileride yapılacak çalışmalara yönelik öneriler verilmiştir.

6. 2. 1. Araştırmanın Sonuçlarına Yönelik Öneriler

1. Geliştirilen EBDA ölçeğinin öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarını ölçek için geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu göz önünde bulundurulursa, bu ölçeğin fen bilimleri içerikli farklı branşlardaki öğretmen adaylarına, sınıf öğretmeni adaylarına ve öğretmenlere uygulanması ile elde edilecek sonuçların literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
2. Küçük yaştan itibaren çocukların doğa ile iç içe ve özgür olabilecekleri eğitim ortamlarının, onların hem çevre problemlerine yaklaşımlarını hem de bilime olan ilgilerini olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir.
3. Öğretmen adaylarının çevre problemlerine ne derece bilimsel yaklaştıklarının göstergesi olan eko-bilimsel düşünme alışkanlıklarının tespit edilmesi ile eğitim fakültelerinde verilen çevre ve bilim derslerinin içeriklerinin gözden geçirilerek, daha iyi hale gelmesi için adımların atılabileceği düşünülmektedir.

6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Öneriler

1. Çevre problemlerinin artarak devam ettiği günümüzde çevre eğitime verilen önemin her anlamda artması, gelecek nesillere daha yaşanılabilir bir dünya bırakmamızda etkili olacaktır.
2. İlgili alanyazında bilimsel düşünme alışkanlıkları ve çevre problemlerini bağdaştıran çalışmaların artırılarak, farklı seviyelerdeki öğrenciler için ölçek geliştirme, durum tespiti ve materyal ve program geliştirme çalışmalarına yer verilmesinin çevre eğitiminin etkililiğini arttıracığı düşünülmektedir.
3. Dışsal etkenlerden dolayı çalışma için okunacak ilk literatürden yazılacak son kelimeye kadar olan sürecin iyi bir şekilde zaman planlamasının yapılması daha verimli çalışmaların ortaya çıkmasını sağlayacaktır.
4. Madde havuzu hazırlanması sırasında, madde sayısının geniş tutulması, mümkün olduğu kadar konu ile ilgili uzmandan görüş alınması ve hedef grup ile

pilot çalışma öncesi bir ön çalışmanın yapılması hem araştırmacının daha etkili bir ölçek geliştirmesini hem de kapsam geçerliliğinin artmasını sağlayacaktır.

5. Olumlu ve olumsuz maddelerin olmasının yanı sıra, bir faktörün tamamının olumlu ya da olumsuz maddeden yazılmasından ziyade, her faktör için olumsuz maddelerin yazılmasının güvenilirliği arttıracığı düşünülmektedir.
6. Faktör analizlerinden her ikisinin de kullanılacağı çalışmalarda, AFA sonucu elde edilen yapının tekrardan yeni bir örnekleme uygulanarak elde edilecek veriler ile DFA'nın yapılması analiz sonuçlarının daha sağlıklı olmasını sağlayacaktır.
7. Benzer bir çalışma, öğretmen adaylarını yetiştiren öğretim üyeleri ile yapılarak onların çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarının belirlenmesi eğitim fakültelerinde bu konuda verilen eğitimin verimliliğinin tespitini sağlayacaktır.

7. KAYNAKLAR

- Aikenhead, G. S. (1985). Collective decision making in the social context of science. *Science Education*, 69(4), 453-475.
- Aikenhead, G. S. (2006). *Science education for everyday life: Evidence-based practice*. Teachers College Press.
- 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.
- Akkuş, Z., Demir, R. ve Maskan, A. K. (2005). Çevreye ilişkin bir tutum ölçeği geliştirme çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 30 (137).
- Alagoz, B. ve Akman, O. (2016). A study towards views of teacher candidates about national and global environmental problems. *International Journal of Research in Education and Science*, 2(2), 483-493.
- Almeida, S. C. (2015). *Environmental education in a climate of reform: Understanding teacher educators' perspectives*. Springer.
- Alp, E., Ertepinar, H., Tekkaya, C. and Yilmaz, A. (2008). A survey on Turkish elementary school students' environmental friendly behaviours and associated variables. *Environmental Education Research*, 14(2), 129-143.
- Alpak Tunç, G. and Yenice, N. (2017). An analysis of pre-service science teachers' moral considerations about environment and their attitudes towards sustainable environment. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 7(1), 17-33.
- Álvarez García, O., Sureda-Negre, J. and Comas-Forgas, R. (2015). Environmental education in pre-service teacher training: A literature review of existing evidence. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 17(1), 72-85.
- American Association for the Advancement of Science [AAAS]. (1990). *Science for all Americans*. Retrieved April 10, 2017 from <http://www.project2061.org/publications/sfaa/online/sfaatoc.htm>
- Anılan, B. (2014). A study of the environmental risk perceptions and environmental awareness levels of high school students. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 15(2), 1-23.
- Artun, H. (2013). Yedinci sınıf öğrencilerinin çevre eğitimine yönelik tasarlanan modüler öğretim programının etkililiğinin araştırılması. Yayımlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Artun, H. ve Okur, M. (2015). Ortaokul öğrencilerinin çevre kavramına yönelik bilgi ve çevreyi anlama düzeylerinin belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 277-293.

- Aslan, O., Sağır, Ş. U. ve Cansaran, A. (2008). Çevre tutum ölçeği uyarlanması ve ilköğretim öğrencilerinin çevre tutumlarının belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 283-295.
- Atabek Yiğit, E., Köklükaya, N., Yavuz, M. and Demirhan, E. (2014). Development and validation of environmental literacy scale for adults (ELSA). *Journal of Baltic Science Education*, 13(3), 425-435.
- Atasoy, E. ve Ertürk, H. (2008). İlköğretim öğrencilerinin çevresel tutum ve çevre bilgisi üzerine bir alan araştırması. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 105-122.
- Avery, L. M. (2013). Rural science education: Valuing local knowledge. *Theory Into Practice*, 52(1), 28-35.
- Aydemir, M. (2007). The investigation of teachers with respect to knowledge level on environmental concepts. Unpublished master's thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Aydın Kocaeren, A. (Ed.). (2016). *Çevre ve enerji*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Aydın, F. ve Çepni, O. (2012). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi (Karabük ili örneği). *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 189-207.
- Aydın, F. ve Kaya, H. (2011). Sosyal bilimler lisesi öğrencilerinin çevre duyarlılıklarının değerlendirilmesi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 24, 229-257.
- Aydın, F., Coşkun, M., Kaya, H. and Erdönmez, İ. (2011). Gifted students attitudes towards environment: A case study from Turkey. *African Journal of Agricultural Research*, 6(7), 1876-1883.
- Aydoğdu, B. and Çakır, A. (2016). An investigation of middle school students' attitudes and awareness of water use. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(16), 9520-9536.
- Aydoğdu, M. ve Kesercioğlu, T. (Ed.). (2005). *İlköğretimde Fen ve Teknoloji öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Balcı, E. Ç. (2012). Determination of environmental attitudes of primary school 5th grade students. *Gazi University Journal of Educational Faculty*, 32(2), 395-407.
- Bartlett, M. S. (1954). A note on the multiplying factors for various χ^2 approximations. *Journal of the Royal Statistical Society, Series B (Methodological)*, 296-298.
- Bernard, M. A. and Peissig, J. M. (2016). *Effects of light pollution on loggerhead sea turtle (Caretta caretta) nesting behavior in Georgia and South Carolina*. Retrieved April 15, 2017 from <http://www.seaturtle.org/pdf/?v=9775>

- Bodur, G. ve Şenyuva, E. (2013). Üniversite öğrencilerinin hidroelektrik enerji santrallerine (HES) ilişkin görüşleri ile çevreye yönelik tutumları arasındaki ilişki. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 2(4), 27-38.
- Bodzin, A., Klein, B. S. and Weaver, S. (Eds.). (2010). *The inclusion of environmental education in science teacher education*. Springer Science & Business Media.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York: Guilford Press.
- Brown, T. A. (2014). *Confirmatory factor analysis for applied research*. Guilford Publications.
- Brundtland, G. H. (1987). *Report of the World Commission on environment and development: "our common future."*. United Nations.
- Bryman, A. and Cramer, D. (1999). *Quantitative data analysis with SPSS release 8 for window*. London and New York: Routledge.
- Büyüköztürk, Ş. (2015). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Byrne, B. M. (2010). *Structural equation modeling with Mplus: Basic concepts, applications, and programming*. London and New York: Routledge.
- Can, A. (2013). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, D., Üner, S. ve Akkuş, H. (2016). Ortaöğretim öğrencilerinin çevre okuryazarlıklarının belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 23-35.
- Carmi, N., Arnon, S. and Orion, N. (2015). Transforming environmental knowledge into behavior: The mediating role of environmental emotions. *The Journal of Environmental Education*, 46(3), 183-201.
- Coll, R. K., Taylor, N. and Lay, M. C. (2009) Scientists' habits of mind as evidenced by the interaction between their science training and religious beliefs. *International Journal of Science Education*, 31(6), 725-755.
- Coppola, N. W. (1999). Greening the technological curriculum: A model for environmental literacy. *Journal of Technology Studies*, 25 (2), 39-46.
- Cronbach, L. J. (1990). *Essentials of psychological testing*. New York: Happer and Row Publishers.
- Çalık, M. and Coll, R. K. (2012). Investigating socioscientific issues via scientific habits of mind: Development and validation of the scientific habits of mind survey. *International Journal of Science Education*, 34(12), 1909-1930.

- Çalık, M., Turan, B. and Coll, R. K. (2014). A cross-age study of elementary student teachers' scientific habits of mind concerning socioscientific issues. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12(6), 1315-1340.
- Çelik, H. E. ve Yılmaz, V. (2013). *LISREL 9.1 ile yapısal eşitlik modellemesi, temel kavramlar-uygulamalar-programlama*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı [ÇSB]. (2013). Türkiye iklim değişikliği 6. bildirimi. https://www.csb.gov.tr/db/destek/eduardosya/Turkiye_Iklim_Degisikligi_Altinci_Ulusal_Bildirimi.pdf adresinden 28.04. 2017 tarihinde edinilmiştir.
- Çokluk, O., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Dede, Y. ve Yaman, S. (2008). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(1).
- Deniz, E. ve Kaptan, F. (2011). Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme beceri düzeyleri üzerine bir inceleme. *Çağdas Eğitim Dergisi*, 389, 23-31.
- Deryakulu, D. ve Büyüköztürk, Ş. (2002). Epistemolojik inanç ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim Araştırmaları*, 8, 111-125.
- DeVellis, R. F. (2016). *Scale development: Theory and applications* (Vol. 26). Sage publications.
- Durkan, N., Güngör, H., Fetihi, L., Erol, A. and Gülay Ogelman, H. (2016). Comparison of environmental attitudes and experiences of five-year-old children receiving preschool education in the village and city centre. *Early Child Development and Care*, 186(8), 1327-1341.
- Ek, H. N., Kılıç, N., Ögdüm, P., Düzgün, G. ve Şeker, S. (2009). Adnan Menderes Üniversitesinin farklı akademik alanlarında öğrenim gören ilk ve son sınıf öğrencilerinin çevre sorunlarına yönelik tutumları ve duyarlılıkları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 125-136.
- Ekinci, Ö. ve Aybek, B. (2014). Öğretmen adaylarının empatik ve eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 9(2), 816-827.
- Ennis, R. H. (1993). Critical thinking assessment. *Theory Into Practice*, 32(3), 179-186.
- Environmental Protection Agency [EPA]. (2014). *What is environmental education?* <http://www2.epa.gov/education/what-environmental-education> adresinden 8 Mart 2017 tarihinde edinilmiştir.
- Erdoğan, N. (2009). Testing the new ecological paradigm scale: Turkish case. *African Journal of Agricultural Research*, 4(10), 1023-1031.
- Erdoğan, M. and Marcinkowski, T. (2015). Development and validation of children's environmental affect (Attitude, sensitivity and willingness to take action)

scale. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(3), 577-588.

Erkuş, A. (2014). *Psikolojide ölçme ve ölçek geliştirme*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Doğan, E. E. (2013). Knowledge levels and attitudes of prospective teachers and biologist candidates towards the environment. *Elementary Education Online*, 12(2), 413-424.

Facione, P. A. (2000). The disposition toward critical thinking: Its character, measurement, and relationship to critical thinking skill. *Informal logic*, 20(1).

Filik İşcen, C. ve İlhan, S. (Eds.). (2016). *Biyolojide özel konular*. İstanbul: Lisans Yayıncılık.

Gauld, C. F. (1982). The scientific attitude and science education: A critical reappraisal. *Science Education*, 66(1), 109-121.

Gauld, C. F. (2005). Habits of mind, scholarship and decision making in science and religion. *Science & Education*, 14(3), 291-308.

Genç, S. Z. (2008). Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(1), 89-116.

Gill, R. A. and Burke, I. C. (1999). Ecosystem consequences of plant life form changes at three sites in the semiarid United States. *Oecologia*, 121(4), 551-563.

Goldman, D., Pe'er, S. and Yavetz, B. (2014). Environmental literacy of youth movement members—is environmentalism a component of their social activism?. *Environmental Education Research*, 23(4), 486-514.

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

Greenpeace (2011). Think of the planet earth as a 46 year old. <http://www.greenpeace.org.uk/image/think-planet-earth-46-year-old> adresinden 13 Nisan 2017 tarihinde edinilmiştir.

Grob, A. (1995). A structural model of environmental attitudes and behaviour. *Journal of environmental psychology*, 15(3), 209-220.

Gülay Ogelman, H. (Ed.). (2014). *Çocuk ve çevre*. Ankara: Eğiten Kitap.

Güler, E. (2013). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin çevre okuryazarlığı düzeylerinin belirlenmesi ve öğrencilerin okuryazarlığı düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Gürbüz, H., Çakmak, M. ve Derman, M. (2013). Biyoloji öğretmen adaylarının sürdürülebilir çevreye yönelik tutumları. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 6(1), 144-149.

- Güven, İ., Yurdatapan, M., Benzer, E. ve Şahin, F. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumları ile sağlıklı yaşama yönelik tutumlarının değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4 (ÖS)), 1431-1448.
- Haim, A. and Portnov, B. A. (2013). *Light pollution as a new risk factor for human breast and prostate cancers*. Dordrecht: Springer.
- Hare, W. (1987). Russell's contribution to philosophy of education. *Russell: The Journal of Bertrand Russell Studies*, 7(1), 25-41.
- Harlen, W. (2001). *Primary science: Taking the plunge*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Hinton, P. R. (2014). *Statistics explained*. London and New York: Routledge.
- Hinton, P. R., McMurray, I. and Brownlow, C. (2014). *SPSS explained*. London and New York: Routledge.
- Hollweg, K. S., Taylor, J. R., Bybee, R. W., Marcinkowski, T. J., McBeth, W. C. and Zoido, P. (2011). *Developing a framework for assessing environmental literacy*. Washington, DC: North American Association for Environmental Education.
- Hu, T. (2016). Redefining eggs to solve severe climate and other global environmental problems. *Trade in the Balance: Reconciling Trade and Climate Policy*, 58.
- Iacobucci, D. (2010). Structural equations modeling: Fit indices, sample size, and advanced topics. Sample size, and advanced topics. *Journal of Consumer Psychology*, 20, 90-98.
- İlhan, M. ve Çetin, B. (2014). LISREL ve AMOS programları kullanılarak gerçekleştirilen yapısal eşitlik modeli (YEM) analizlerine ilişkin sonuçların karşılaştırılması. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 5(2).
- Kadioğlu, A., Demirbağ, Z. ve Şahin, B. (2008). *Temel Biyoloji*. Trabzon: Gündüz Ofset Matbaacılık.
- Kahyaoğlu, M. (2011). Development study of attitude scale towards reading book about environmental issues. *Elementary Education Online*, 10(3), 1056-1065.
- Kahyaoğlu, M., Daban, Ş. ve Yangın, S. (2008). İlköğretim öğretmen adaylarının çevreye yönelik tutumları. *DÜ Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 42-52.
- Kahyaoğlu, M. ve Özgen, N. (2011). Kırsal kesimde yaşayan ilköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi ve çevre sorunlarına yönelik görüşleri. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(40), 102-115.
- Kahyaoğlu, M. ve Özgen, N. (2012). Öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 5(2).
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31-36.

- Karaman, M. K. (2016). Öğretmen adaylarının medya okuryazarlık düzeyleri ve eleştirel düşünme eğilimleri üzerine bir araştırma. *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi*, 4(1).
- Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkeler, teknikler*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Karatekin, K. (2013). Comparison of environmental literacy levels of pre-service teachers. *International Journal of Academic Research*, 5(2), 5-14.
- Kartal, T. (2012). İlköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 279-297.
- Kesicioğlu, O. S. ve Alisinanoğlu, F. (2009). 60-72 aylık çocukların çevreye karşı tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 37-48.
- Kışoğlu, M., Gürbüz, H., Sülün, A., Alaş, A. and Erkol, M. (2010). Environmental literacy and evaluation of studies conducted on environmental literacy in Turkey. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(3), 772-791.
- Kışoğlu, M., Yıldırım, T., Salman, M. ve Sülün, A. (2016). İlkokul ve ortaokullarda çevre eğitimi verecek olan öğretmen adaylarında çevre sorunlarına yönelik davranışların araştırılması. *Journal of Education Faculty*, 18(1), 299-318.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling*. Guilford publications.
- Kolomuç, A. and Açıslı, S. (2013). A comparison of the attitudes of prospective science teachers and prospective social teachers towards the environment. *International Journal of Social Science*, 6(7), 687-696.
- Korkmaz, Ö. (2009). Eğitim fakültelerinin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilim ve düzeylerine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(4), 879-902.
- Kyoto Protokolü. (1999). *Kyoto Protocol to the United nations framework on convention on climate change*. <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf> adresinden 3 Mayıs 2017 tarihinde edinilmiştir.
- Kyriazi, P., and Mavrikaki, E. (2013). Development of an instrument to measure environmental literacy of post-secondary greek students: Pilot testing and preliminary results. *Strand 9 Environmental, Health and Outdoor Science Education*, 46, 164.
- Lakatos, I. (1978). Science and pseudoscience. *Philosophical papers*, 1, 1-7.
- Lampkin, R. H. (1951). Scientific inquiry for science teachers. *Science Education*, 35(1), 17-39.

- Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84(1), 71-94.
- McBride, B. B., Brewer, C. A., Berkowitz, A. R. and Borrie, W. T. (2013). Environmental literacy, ecological literacy, ecoliteracy: What do we mean and how did we get here?. *Ecosphere*, 4(5), 1-20.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *İlköğretim fen bilimleri öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Nalçacı, A. ve Beldağ, A. (2011). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin çevre tutumlarının belirlenmesi (Erzurum İli Örneği). *Doğu Coğrafya Dergisi*, 28, 141-154.
- North American Association of Environmental Education [NAAEE]. (2009). *Excellence in environmental education: Guidelines for learning (K-12)*. Washington DC: North American Association for Environmental Education.
- Okur, E. ve Yalçın Özdilek, Ş. (2012). Yapısal eşitlik modeli ile geliştirilmiş çevresel tutum ölçeği. *İlköğretim Online*, 11(1).
- Osborne, J., Simon, S. and Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International journal of science education*, 25(9), 1049-1079.
- Ökeşli, T.F. (2008). Relationship between primary school students' environmental literacy and selected variables in Bodrum. Unpublished master's thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Önder, R. (2015). İlköğretim öğrencilerinin çevre tutumlarının incelenmesi. *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 115-124.
- Özata Yücel, E. ve Özkan, M. (2013). 2013 Fen bilimleri programının 2005 fen ve teknoloji programıyla çevre konuları açısından karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 237-265.
- Özdemir, O. (2015). Bilim toplumu ve fen (bilim) okuryazarlığı. N. Yenice (Ed.), *Bilimin doğası gelişimi ve öğretimi* içinde (s.154-186). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Özdemir, O. (2016). *Ekolojik okuryazarlık ve çevre eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Özden, M. ve Cavlazoğlu, B. (2015). İlköğretim fen dersi öğretim programlarında bilimin doğası: 2005 ve 2013 programlarının incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 40-65.
- Özmen, H. ve Özdemir, S. (2016). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının çevre eğitimine yönelik düşüncelerinin tespiti. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(4), 1691-1712.
- Özsevgeç, T. ve Artun, H. (2012, Eylül). *İlköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarına etki eden faktörlerin değerlendirilmesi*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, Niğde Üniversitesi, Niğde.

- Öztürk, N. and Teksöz, G. (2016). The impact of affective constraints on shaping environmental literacy: Model testing using mediator and moderator variables. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 6(2), 54-75.
- Öztürk, G., Tüzün, Ö. Y. ve Teksöz, G. (2013). Demografik değişkenler ile çevre okuryazarlığının araştırılması. *İlköğretim Online*, 12(4), 926-937.
- Pallant, J. (2010). *SPSS survival manuala step by step guide to data analysis using SPSS*. McGraw-Hill Education (UK).
- Pallant, J. (2013). *SPSS survival manual*. McGraw-Hill Education (UK).
- Palmer, J. (2002). *Environmental education in the 21st century: Theory, practice, progress and promise*. London and New York: Routledge.
- Potter, G. (2009). Environmental education for the 21st century: Where do we go now?. *The Journal of Environmental Education*, 41(1), 22-33.
- Prévot, A. C., Clayton, S. and Mathevet, R. (2016). The relationship of childhood upbringing and university degree program to environmental identity: Experience in nature matters. *Environmental Education Research*, 1-17.
- Raubenheimer, K. and McIlgorm, A. (2017). Is the Montreal Protocol a model that can help solve the global marine plastic debris problem?. *Marine Policy*, 81, 322-329.
- Roth, C. E. (1992). *Environmental literacy: Its roots, evolution and directions in the 1990s*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED348235).
- Roth, C. E. (1996). Benchmarks on the way to environmental literacy. *Social Studies*, 6, 4.
- Sadık, F. (2016). Öğretmen adaylarının çevresel tutum ve bilgi düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 3(4), 69-82.
- Saleh, I. M. and Khine, M. S. (2009). *Fostering scientific habits of mind: Pedagogical knowledge and best practices in science education*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Saracaloğlu, A. S., Yenice, N. ve Özden, B. (2012). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin öz yeterlik algıları ile fene yönelik tutumları arasındaki ilişki. *International Journal Of New Trends In Arts, Sports & Science Education (Ijtase)*, 2(1), 58-69.
- Saraç, Ö. G. E. ve Kan, A. (2015). Öğretmen adayları için çevre konularına yönelik tutum ölçeği geliştirme geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 142-150.
- Sargın, S. A., Baltacı, F., Katipoğlu, M., Erdik, C., Arbatlı, M. S., Karaardıç, H., Yumuşak, A. ve Büyükcengiz, M. (2016). Öğretmen adaylarının çevreye karşı bilgi, davranış ve tutum düzeylerinin araştırılması. *Education Sciences*, 11(1), 1-22.
- Sarıgöz, O. (2013). Ortaöğretim öğrencilerinin çevre ile ilgili davranış ve düşüncelerinin değerlendirilmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 87-105.

- Scholz, R. W. (2011). *Environmental literacy in science and society: From knowledge to decisions*. Cambridge University Press.
- Sontay, G., Gökdere, M. ve Usta, E. (2015). Ortaokul seviyesinde çevre okuryazarlık bileşenleri ile ilgili ölçek geliştirme çalışması. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 9(1), 49-80.
- Steinkuehler, C. and Duncan, S. (2008). Scientific habits of mind in virtual worlds. *Journal of Science Education and Technology*, 17(6), 530-543.
- Suryawati, E., Osman, K. and Meerah, T. S. M. (2010). The effectiveness of RANGKA contextual teaching and learning on students' problem solving skills and scientific attitude. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 9, 1717-1721.
- Şahin, E., Ertepinar, H. and Teksöz, G. (2012). University students' behaviors pertaining to sustainability: A structural equation model with sustainability-related attributes. *International Journal of Environmental and Science Education*, 7(3), 459-478.
- Şahin, M. (2015). Ortaokul öğrencilerinin çevre okuryazarlığı düzeylerinin incelenmesi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Aksaray Üniversitesi, Aksaray.
- Şahin, N. F., Cerrah, L., Saka, A. ve Şahin, B. (2004). Yükseköğretimde öğrenci merkezli çevre eğitimi dersine yönelik bir uygulama. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 113-128.
- Şahin, S. H., Ünlü, E. ve Ünlü, S. (2016). Öğretmen adaylarının çevre okuryazarlık farkındalık düzeylerinin incelenmesi. *Education Sciences*, 11(2), 82-95.
- Şama, E. (2003). Öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 99-110.
- Şenlik, N. Z., Balkan, Ö. ve Aycan, Ş. (2011). Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri: Muğla Üniversitesi örneği. *Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(1), 67-76.
- Tabachnick, B. G. and Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics*. Pearson.
- Tavşancıl, E. (2004). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Teksöz, G., Şahin, E. ve Ertepinar, H. (2010). Çevre okuryazarlığı, öğretmen adayları ve sürdürülebilir bir gelecek. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 307-320.
- Teksöz, G., Şahin, E. and Tekkaya Öztekin, C. (2012). Modeling environmental literacy of university students. *Journal of Science Education and Technology*, 21(1), 157-166.
- Teo, T. (2009). Modelling technology acceptance in education: A study of pre-service teachers. *Computers & Education*, 52(2), 302-312.

- Thompson, B. (2004). *Exploratory and confirmatory factor analysis: Understanding concepts and applications*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Tilbury, D. (1992). Environmental education within pre-service teacher education: The priority of priorities. *International Journal of Environmental Education and Information*, 11(4), 267-80.
- Timur, S. ve Yılmaz, M. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre bilgi düzeylerinin belirlenmesi ve bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 303-320.
- Timur, S., Timur, B. and Karakas, A. (2014). Investigating pre-service teachers' knowledge and behaviors toward environment. *Anthropologist*, 17(1), 25-35.
- Timur, S., Timur, B. and Yılmaz, S. (2013). Determining primary school candidate teachers' levels of environmental literacy. *Anthropologist*, 16(1-2), 57-67.
- Timur, S., Yılmaz, Ş. and Timur, B. (2013a). İlköğretim öğretmen adaylarının çevreye yönelik tutumlarının belirlenmesi ve farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 191-203.
- Timur, S., Yılmaz, Ş. and Timur, B. (2013b). Öğretmen adaylarının çevreye yönelik davranışlarının incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 169-189.
- Tugurian, L. P. and Carrier, S. J. (2017). Children's environmental identity and the elementary science classroom. *The Journal of Environmental Education*, 48(3), 143-153.
- Tuncer, G., Sungur, S., Tekkaya, C. and Ertepinar, H. (2007). A comparative study on pre-service teachers' and elementary students' attitudes towards the environment. *International Research in Geographical & Environmental Education*, 16(2), 188-198.
- Tuncer, G., Tekkaya, C., Sungur, S., Cakiroglu, J., Ertepinar, H. and Kaplowitz, M. (2009). Assessing pre-service teachers' environmental literacy in Turkey as a mean to develop teacher education programs. *International Journal of Educational Development*, 29(4), 426-436.
- Turan, B. (2012). İlköğretim öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıklarının, sosyobilimsel konular kullanılarak belirlenmesi ve karşılaştırılması. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Türk Dil Kurumu. (2017). *Güncel türkçe sözlük*. http://tdk.gov.tr/index.php?option=com_qts&view=qts 2 Mart 2017.
- Uğulu, İ. (2013). Üstün zekalı/yetenekli öğrenciler ile normal gelişim gösteren öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarının karşılaştırılması. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 1-14.

- Uluçınar Sağır, Ş., Aslan, O. ve Cansaran, A. (2008). İlköğretim öğrencilerinin çevre bilgisi ve çevre tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *İlköğretim Online*, 7(2), 496-511.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO]. (1978). *The final report (Tbilisi Report): International conference on environmental education*. Paris: UNESCO.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO]. (2005). *United Nations decade of education for sustainable development (2005-2014): International implementation scheme*. Paris: UNESCO.
- URL-1, <http://apps.who.int/gho/data/node.sdg.11-6-viz?lang=en> Ambient air pollution. 10 Mart 2017.
- URL-2, <http://www.metoffice.gov.uk/learning/learn-about-the-weather/weather-phenomena/case-studies/great-smog> The great smog of 1952. 15 Mart 2017.
- URL-3, <http://www.un-documents.net/unchedec.htm> The Great Smog of 1952 Declaration of the United Nations Conference on the human environment. 18 Mart 2017.
- URL-4, <http://unesdoc.unesco.org/images/0001/000177/017772eb.pdf> The Belgrade charter: A framework for environmental education. 18 Mart 2017.
- URL-5, <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf> Report of the world commission on environment and development: Our common future. 18 Mart 2017.
- URL-6, <https://en.oxforddictionaries.com/> English Oxford Living Dictionaries. 18 Mart 2017.
- URL-7, <http://www.bilimteknik.tubitak.gov.tr/dergimiz/hakkimizda> Bilim ve Teknik/ Hakkımızda. 20 Mart 2017.
- Van Petegem, P., Blicck, A., Imbrecht, I. and Van Hout, T. (2005). Implementing environmental education in pre-service teacher training. *Environmental Education Research*, 11(2), 161-171.
- Varişlı, T. (2009). Evaluating eighty grade student's environmental literacy: the role of socio-demographic variables. Unpublished master's thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Williams, B., Onsmann, A. and Brown, T. (2010). Exploratory factor analysis: A five-step guide for novices. *Australasian Journal of Paramedicine*, 8(3).
- Wolfe, V. L. (2001) A survey of the environmental education of students in non-environmental majors at four-year institutions in the USA. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 2(4), 301-315.
- Yalçınkaya, E. (2012). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin çevre sorunları farkındalık düzeyleri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 25, 137-151.

- Yaşaroğlu, C. ve Akdağ, M. (2013). İlköğretim birinci kademe için çevreye yönelik tutum ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(13), 253-275.
- Yavuz, M., Balkan Kıyıcı F., ve Atabek Yiğit, E. (2014). İlköğretim II. kademe öğrencileri için çevre okuryazarlığı ölçeği: Ölçek geliştirme ve güvenilirlik çalışması. *Sakarya University Journal of Education*, 4(3), 39-52.
- Yazıcı, H. ve Arıbaş, K. (Eds.). (2015). *Günümüz çevre sorunları*. Ankara: Pegem Akademi.
- Yıldırım, N. (2015). Current state of environmental education in Turkey: A case from Ankara. Unpublished doctoral dissertation. Middle East Technical University, Ankara.
- Yılmaz, D. (2006). İlköğretimde çevre eğitimi için yöntem geliştirme. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Zengin, U. ve Kunt, H. (2013). Ortaokul öğrencilerinin ağaç ve çevreye yönelik tutumlarının incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(23), 155-165.



8. EKLER

Ek 1. Eko-Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları Ölçeği

Eko-Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları Ölçeği

Aşağıdaki ölçek, sizlerin eko-bilimsel düşünme alışkanlıklarını belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. İfadelerin herhangi bir doğru ya da yanlış yanıtı yoktur. Her cümleyi dikkatlice okuduktan sonra, kendinize en uygun olanı işaretleyiniz. Kişisel bilgileriniz ve görüşleriniz sadece bilimsel araştırma kapsamında kullanılacaktır ve kesinlikle gizli tutulacaktır. Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederiz.

Onurhan Güven
onrhngvn@gmail.com

Cinsiyet: Erkek Kadın

Baba Eğitim Durumu: İlkokul Lise Üniversite

Anne Eğitim Durumu: İlkokul Lise Üniversite

Sınıf: 3 4 Diğer

Yaşamınızın çoğunu geçirdiğiniz bölge: Kırsal Kentsel

		kesinlikle doğrudur	Doğru olabilir	Yanlış olabilir	Her zaman kesinlikle yanlıştır
1	Yeni bilimsel çalışmalar, insan etkisiyle daha hızlı olduğunu ortaya koyarsa, erozyon hakkındaki endişelerimizi yeniden düşünmemiz mantıklı olur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Yeni bilimsel çalışmalar, büyük şehirlerdeki havanın akciğer kanseri gibi hastalıklara neden olduğunu ortaya koyarsa, kırsal alanlarda yaşamak daha mantıklı olur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Yeni bilimsel çalışmalar, yenilenebilir enerji kaynaklarının, küresel ısınma sorununu tamamen çözeceğini ortaya koyarsa, kömür, petrol ve doğalgaz gibi yenilenemez enerji kaynaklarını kullanmayı bırakmak mantıklı olur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Orman yangınlarda sadece can kaybı olarak insanların değil, ağaç ve hayvanların da düşünülmesi daha mantıklı olur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Önceki çalışmalar artan sera gazlarının dünya genelinde neden olacağı sıcaklık artışının 2050 yılında 2 derece olacağını ön görse de, bu konuda yeterince delil bulunmamaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Endüstriyel atıkların yok edilme yöntemlerinin ne kadar etkili olduğu konusunda yeterince kanıt bulunmamaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Daha önceki dönemlerde de dünya soğuma veya ısınma evrelerine girmiştir, ancak şimdiki durumun öncekiler ile benzer ya da aynı olduğuna dair yeterince bilgi bulunmamaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Nükleer enerjiyi kullanmanın çevre sorunlarımızı çözeceğini düşündürecek yeterli delil bulunmamaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Kaya gazını yeryüzüne çıkarmak için kullanılan hidrolik kırılma yönteminin toprağa ve yer altı su kaynaklarına verdiği zararlar konusunda yeterince bilgi bulunmamaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ek 1'in devamı

		kesinlikle doğrudur	Doğru olabilir	Yanlış olabilir	Her zaman kesinlikle yanlıştır
10	Atmosferdeki karbondioksit konsantrasyonunun artması okyanuslardaki biyolojik sistemleri etkileyebilir; çünkü okyanuslar fazladan karbondioksit soğurmanın bir sonucu olarak daha fazla asidik olabilir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Atmosferde bulunan karbondioksit miktarının ölçümünün Pasifik Okyanusu'nun ortasında yer alan Havai'de yapılması, sera gazlarının küresel olarak arttığını ortaya koymaktadır; çünkü ölçümün yapıldığı Mauna Loa adası kentleşme ya da sanayileşmenin olmadığı ve havanın bozulmadığı bir bölgededir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Buzulların erimesinin yeryüzü ve okyanus sıcaklıklarını arttıracığı sonucuna ulaşmak mantıklıdır; çünkü buzullar ayna görevi görerek ışığı uzaya geri yansıtılmaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Aşırı kentleşmeye bağlı olarak meydana gelen ışık kirliliği özellikle caretta caretta olmak üzere birçok hayvanın yaşamını olumsuz etkileyebilir; çünkü caretta caretta yumurtadan çıktıklarında gitmeleri gereken deniz yerine yönlerini kaybederek şehirlere doğru gidebilirler.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Kayalara hapsedilmiş doğalgazı çıkarmak için kullanılan hidrolik kırılma yöntemi kısa ve orta vadede enerji ihtiyacımızı karşılayacak olsa da, kullanılması uzun vadede riskli olabilir; çünkü doğalgazın çıkarılması sırasında kullanılan kimyasallar yeraltı su kaynaklarını kirletmektedir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Antarktika kıtasında yer alan buzullar eridiğinde altından neler çıkacağına dair bilimsel araştırmalar yapmaya gerek yoktur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Deniz seviyelerinin birkaç metre yükselmesinden dolayı oluşacak sorunlar hakkında araştırma yapmaya kaynak ayrılmasına gerek yoktur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Nükleer enerjinin yeni kullanım alanlarını bulmak için yapılan bilimsel araştırmalara kaynak ayrılmasına gerek yoktur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Standart bir Amerikan hamburgerinin üretiminde ne kadar su kullanıldığını ve ne kadar karbondioksit salındığını bilmemize gerek yoktur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Kyoto protokolüne imza atan ülkelerin, sera etkisi yapan gazların kullanımını azaltacaklarına inanılmalıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, atıkların geri dönüşümü ile ürün elde etmenin, hammaddeden ürün elde etmeye oranla daha maliyetli olduğunu rapor ettiği zaman, buna inanılmalıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	NASA, küresel iklim değişikliğinin son yıllarda etkisini giderek arttırdığını rapor ettiği zaman, buna inanılmalıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Birleşmiş Milletler, sera gazı salınımı hemen durdurulsa bile, iklim değişikliği etkilerinin yüzyıllarca süreceğini rapor ederse, buna inanılmalıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ek 1'in devamı

		kesinlikle doğrudur	Doğru olabilir	Yanlış olabilir	Her zaman kesinlikle yanlıştır
23	Enerji santralleri ve endüstriyel tesislerden salınan karbondioksitin, farklı kimyasal maddeler tarafından soğurularak yer altına saklanması sera gazlarının salınımını azaltacağı ifade edilmektedir; ancak kullanılan kimyasalların çevreye verdiği zararı değerlendirmek için daha fazla delil görmeye ihtiyacımız vardır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	Yaklaşık 5 milyon yıl önce Grönland'da buzul olmadığı ve buzulların oluşumunun manto tabakasındaki kayaçların hareketinden kaynaklı olduğu iddia edilmektedir; ancak günümüzde meydana gelen buzulların erimesinin insan aktivitesi kaynaklı olduğu hakkındaki kaygılarımızı gözden geçirmek için daha fazla bilimsel delile ihtiyacımız vardır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	Küresel ısınmanın bir sonucu olan buzulların erimesinin, geride tek hücreli su yosunları bıraktığı için iklim değişiminin etkilerini azalttığı ifade edilmektedir; ancak buzulların erimesinin iyi bir durum olduğunu savunmadan önce daha fazla bilimsel delil görmeye ihtiyacımız vardır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	Küresel ısınmanın doğal bir süreç olduğu ve dünyanın belirli zamanlarda bu şekilde ısındığı, dolayısıyla endişelenmeye gerek olmadığı ifade edilmektedir; ancak bu durumu göz önünde bulundurarak alışkanlıklarımızı şimdiki gibi devam ettirmeyi düşünmeden önce daha fazla bilimsel kanıt görmeye ihtiyacımız vardır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	Çernobil Nükleer Santralinde meydana gelen felaketten sonra, santral çevresinde yeniden doğal hayatın oluştuğu ve riskli bölge dışında kalan doğal hayattan daha fazla canlının yaşadığı rapor edilmektedir; ancak meydana gelen radyoaktif kirliliğin büyüklüğünü ve etkisini anlayabilmek için daha fazla bilimsel çalışmaya ihtiyacımız vardır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	Hava kirliliğinin etkilerini anlamaya yönelik yapılan çalışmaların inandırıcı olması için biyoloji, kimya, ekoloji gibi birçok disiplinin bir arada çalışması gerekmektedir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	Bir fabrikanın sera gazı salınımını kontrol eden çalışmaların birden fazla kişi ya da kuruluş tarafından yapılması, çalışmanın inandırıcılığını artırır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	Kullandığımız otomobillerin karbon emisyon değerleri hakkında ikna olmamız için, kalite kontrolünün bağımsız bir kuruluş tarafından yapılması gerekmektedir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31	Paris antlaşmasına imza atan ülkelerin, karbon emisyonlarını azaltıp azaltmadıklarının kontrolü bilimsel metotlar kullanarak yapılırsa daha inandırıcı olur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	İçme suyunun kirlilik analizinin güvenilir olması için, laboratuvar ortamında bilimsel metotlar kullanılarak yapılması gerekir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

1991 yılında Ankara'da doğdu. İlköğretim ve lise öğrenimini Ankara'da sırasıyla İMKB İlköğretim Okulunda ve Polatlı Anadolu Öğretmen lisesinde tamamladıktan sonra 2014 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programından mezun oldu. 2014-2015 akademik yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesinde Fen Bilgisi Eğitimi yüksek lisans programına kabul edildi. 2015 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalına Araştırma Görevlisi olarak atandı. ve yüksek lisans öğrenimine Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi programında devam ettirdi. Halen aynı kurumda görev yapmaktadır. Yabancı dili İngilizcedir.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Adres : Onurhan GÜVEN, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

E-Posta : onrhngvn@gmail.com

Tel : 05063295652