T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN KÜRESEL ÇEVRE SORUNLARINA YÖNELİK ALGILARI VE TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Songül ÖZDEMİR GÜLOĞLU

DİYARBAKIR-2018

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN KÜRESEL ÇEVRE SORUNLARINA YÖNELİK ALGILARI VE TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN
Songül ÖZDEMİR GÜLOĞLU

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Mehmet DOĞRU

DİYARBAKIR-2018

KABUL VE ONAY

D.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi AnaBilim Dalı Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 17/07/2018

Danışman : **Prof. Dr. Mehmet DOĞRU** .....

Üye : **Prof. Dr. Erol ASİLTÜRK** .....

Üye : **Dr. Öğr. Üyesi Hülya ASLAN EFE** .....

Onay
Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. İlhami BULUT
Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi DÜ 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 yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

(İmza)

Songül ÖZDEMİR GÜLOĞLU

17/07/2018

ÖNSÖZ

Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne yüksek lisans tezi olarak sunulan bu çalışma, Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Başkanı sayın Prof. Dr. Mehmet DOĞRU danışmanlığında yürütülmüştür.

Çalışma boyunca desteğini esirgemeyen tecrübe ve bilgilerinden yararlandığım başta değerli hocam sayın Prof. Dr. Mehmet DOĞRU'ya, tez çalışmamda yol gösteren sayın Doç. Dr. Fatih YILMAZ'a, ölçeklerden elde edilen verilerin analiz edilmesi konusunda benden yardımlarını esirgemeyen araştırma görevlisi Mehmet DEMİRKOL'a, jüri üyelerim Prof. Dr. Erol ASİLTÜRK'e ve Dr. Öğr. Üyesi Hülya ASLAN EFE'ye teşekkür ederim.

Son olarak manevi desteğini her zaman yanımda hissettiğim pek değerli annem, babam, kardeşlerim, arkadaşlarım ve değerli eşime teşekkürlerimi sunarım.

Songül ÖZDEMİR GÜLOĞLU

Diyarbakır, 2018

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ ..... **i**
İÇİNDEKİLER ..... **ii**
ÖZET ..... **iv**
ABSTRACT ..... **vi**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **viii**
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **ix**
KISALTMALAR LİSTESİ ..... **x**
1.GİRİŞ **1**
1.1. Araştırmanın Problemi 1
1.2. Araştırmanın Amacı 4
1.3. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi 4
1.4.Araştırmanın Sınırlılıkları 5
1.5. Tanımlar 5
2.KURAMSAL ÇERÇEVE **6**
2.1. Çevre 6
2.2. Çevre Sorunları 7
2.2.1. Hava Kirliliği 10
2.2.2. Su Kirliliği 10
2.2.3. Toprak Kirliliği 11
2.2.4. Radyoaktif Kirlenme 11
2.2.5. Ses Kirliliği 12
2.2.6. Ozon Tabakasının İncelmesi 12
2.2.7. Asit Yağmurları 12
2.2.8. Küresel Isınma 13
2.3. Çevre Eğitimi 14
2.4. Fen Bilimleri ve Fen Bilimleri Eğitimi 16
2.5. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkisi 20
2.6. Fen Bilimlerinde Yeni Yaklaşımlar 20
2.7. Fen Bilimlerinde Teknoloji Öğretimi 25
2.8. Pedagoji Eğitimi 29
2.9. Fen Bilimleri ve Çevre Eğitimi 32

2.10. Fen Bilimleri ve Küresel Çevre Sorunları....36
2.11. İlgili Araştırmalar....37
3.YÖNTEM....43
3.1. Araştırmanın Modeli....43
3.2. Evren ve Örneklem....43
3.3. Verilerin Toplanması....44
3.3.1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Ölçeği....45
3.3.2. Küresel Çevre Sorunları Algı Envanteri....47
3.4. Verilerin Analizi....49
4.BULGULAR....51
4.1. Küresel Çevre Sorunları Algı Envanteri Maddelerine Ait Ortalama Bulguları....51
4.2. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği Maddelerine Ait Ortalama Bulguları....52
4.3. Cinsiyet Değişkenine göre Elde edilen Bulgular....54
4.4. Mezun Olunan Bölüm Değişkenine Göre Öğretmenlerin Elde Edilen Bulguları....54
4.5. Öğretmen Görüşlerinin Mesleki Kıdem Değişkenine İlişkin Bulguları....55
4.6. Öğretmen Görüşlerinin Çevresel STK Üyelik Değişkenine İlişkin Bulguları....56
4.7. Öğretmenlerin Görüşlerinin Sendika Üyeliği Değişkenine İlişkin Bulguları....57
4.8.KÇSAE İle TPAB Ölçeği Arasındaki Korelasyon İlişkisine Ait Bulgular....58
5.TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER....59
6.KAYNAKLAR....66
7.ÖZGEÇMİŞ....81
8.EKLER....82

ÖZET

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Küresel Çevre Sorunlarına Yönelik Algıları ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

Yüksek Lisans Tezi

Songül ÖZDEMİR GÜLOĞLU

Dicle Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik Ve Fen Eğitimi Anabilim Dalı
2018

Bu araştırmanın temel amacı; fen bilimleri öğretmenlerinin küresel çevre sorunlarına yönelik algılarının ve teknolojik pedagojik alan bilgi düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre farklılık gösterip göstermediğini incelemektir. Çalışmaya Diyarbakır ili Bağlar, Yenişehir ve Kayapınar ilçelerinde kamu okullarında görev yapan gönüllü 183 fen bilimleri öğretmeni katılmış ve tarama modeli uygulanmıştır. Araştırmanın veri toplama araçlarını Sakacı (2007) tarafından geliştirilen "Küresel Çevre Sorunları Algı Envanteri" ve Şahin (2011) tarafından geliştirilen "Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi" ölçeği oluşturmaktadır. Küresel Çevre Sorunları Algı Envanteri ölçeği 16 madde ve ölçek maddeleri 5'li likert tipinde puanlanmış ve uygulanmıştır. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ölçeği 5'li likert tipinde 47 maddeden ve 7 alt boyuttan (1. TB, 2. PB, 3. AB, 4. TPB, 5. TAB, 6. PAB ve 7. TPAB) oluşmaktadır. Ancak Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ölçeğinde 47 maddenin 21 maddesi araştırma için yeterli görüldüğünden 21 maddelik ölçek kullanılmıştır. Verilerin analizinde yüzde ve frekans değerleri, ilişkisiz t-testi, Mann-Whitney U testi, Kruskal-Wallis H testi kullanılmıştır. Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi ve küresel çevre sorunları algı envanteri; cinsiyet, mezun olunan bölüm, mesleki kıdem, çevresel sivil toplum kuruluşu üyeliği, sendika üyeliği değişkenlerine göre yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre fen bilimleri öğretmenlerinin küresel çevre

sorunlarına yönelik algıları ve teknolojik pedagojik alan bilgileri arasında anlamlı düzeyde pozitif yönde ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi, Küresel Çevre Sorunları, Fen Bilimleri Öğretmenleri.

ABSTRACT

Evaluation Of The Relationship Between Science Teachers' Perceptions Of Global Environmental Problems and Their Technological Pedagogic Field Information

Master's Thesis

Songül ÖZDEMİR GÜLOĞLU

University of Dicle
Instıtute of Education Science
Department of Mathematics and Science Education
2018

The main purpose of this research is to examine whether science teachers' perceptions about global environmental problems and their pedagogic field information levels vary or not according to the various variables. 183 science teacher working at public schools of Bağlar, Yenişehir, Kayapınar in Diyarbakır participated in this study voluntarily. The methot of survey was used in this study. One of the data collection tools of this research is "Perception Inventory Related to Global Environmental Problems". This was developed by Sakacı (2007). Another data collection tool is "Technological Pedagogic Field Information Scale". This scale was developed by Şahin (2011). Perception Inverntory Scale includes 16 items and scale items were graded and conducted in accordance with five point likert scale. Technological Pedagogic Field Information Scale consists of 47 items and 7 sub-dimensions and in line with five point likert scale (1. TB, 2. PB, 3. AB, 4.TPB, 5. TAB, 6. PAB, 7.TPAB). There are 47 items in Technological Pedagogic Field Information Scale. But, 21 of these items was accepted to be enough for the study, so the number of this scale was decided as "21" and it was used in this study. Percent and frequency values, independent t-Test, Mann – Whitney U Test, Kruskal-Wallis H Test were used to analyze the data. To have some ideas about science teachers' technological pedagogic field information and to carry out global environmental perception ınventory,

vaiables such as gender, departments teachers were graduated from, professional seniority, membership of environmental civil community organization, membership of the unions. According to the research results, it has been found out that there is a positive relationship between science teachers' perceptions of global environmental problems and their technological pedagogic field information at a meaningful level.

Keywords: Technological and Pedagogic Field Information, Global Environmental Problems, Science Teachers.

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 Araştırmada Görüşü Alınan Öğretmen Adaylarının Kişisel Özellikleri 44
Tablo 2 TPAB Ölçeğinin Faktör Analizi Sonuçları.....46
Tablo 3 KÇSAE Ölçeğinin Faktör Analizi Sonuçları.....48
Tablo 4 Veri Toplama Aracında Kullanılan Seçeneklerin Ağırlığı ve Sınırı.....49
Tablo 5 Küresel Çevre Sorunları Algı Envanteri Madde Ortalamaları.....51
Tablo 6 Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği Madde Ortalamaları.....53
Tablo 7 Cinsiyet Değişkenine Göre Öğretmenlerin Elde Edilen Verilere İlişkin t Testi Sonuçları.....54
Tablo 8 Mezun olunan Bölüm Değişkenine Göre Öğretmenlerin Elde Edilen Verilere İlişkin t Testi Sonuçları.....55
Tablo 9 Kıdem Değişkenine Göre Öğretmen Adaylarından Elde Edilen Verilere İlişkin Sonuçlar.....56
Tablo 10 STK Üyelik Değişkenine Göre Öğretmenlerden Elde Edilen Verilere İlişkin Sonuçlar.....57
Tablo 11 Sendika Üyeliği Değişkenine Göre Öğretmenlerin Elde Edilen Verilere İlişkin t Testi Sonuçları.....57
Tablo 12 KÇSAE-TPAB Korelasyon Tablosu 58

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 Teknolojik Ve Pedagojik İçerik Bilgisindeki Çerçeve Ve Bilgi Bileşenleri.....31

KISALTMALAR LİSTESİ

FTTÇ	Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre
n	Çalışma gurubu sayısı
X	Aritmetik ortalama
ss	Standart sapma
s^2	Varyans
%	Yüzde
t	t değeri
p	Anlamlılık düzeyi ($p<0.05$)
sd	Serbestlik derecesi
PAB	Pedagojik Alan Bilgisi
TPAB	Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi
AB	Alan Bilgisi
TPB	Teknolojik Pedagojik Bilgisi
TAB	Teknolojik Alan Bilgisi
TD	Tutum ve Değerler
TB	Teknoloji Bilgisi
PB	Pedagoji Bilgisi
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
YÖK	Yüksek Öğretim Kurumu
BSB	Bilimsel Süreç Becerileri
CO_2	Karbondioksit
CFC	Kloroflorokarbon
SO_3	Sülfit
H_2SO_3	Sülfüröz Asit
H_2SO_4	Sülfrik Asit
HSO_3	Bisülfit
HNO_3	Nitrik Asit
HCO_3	Bikarbonat
NO_2	Azot Dioksit
SO_2	Kükürtdioksit
Mg	Magnezyum
Ca	Kalsiyum
K	Potasyum
P	Fosfor
Mo	Molibden

1.GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problemi, amacı, gerekçesi ve önemi, araştırmanın sınırlılıkları, varsayımları ve tanımlarına yer verilmektedir.

1.1. Araştırmanın Problemi

Günlük hayatta çevre ile etkileşim halinde olmak kaçınılmazdır. Çevre günlük hayatta sıkça bahsedilen bir konu olmakla birlikte pek çok mesleki alanı ilgilendiren geniş yelpazeli bir kavramdır. Bundan dolayı çevre, canlı hayatının odak noktasında pek çok alanı etkileyen ve çevresel sorunların artmasıyla daha da önem kazanan bir kavramdır.

Çevreyle ilgili pek çok tanım mevcuttur. Genel bir tanım olarak çevre, insanların ve doğadaki bütün canlı varlıkların üzerinde aniden veya belli zaman dilimi içerisinde doğrudan veya dolaylı bir etki yaratabilecek gerek fiziksel, gerek kimyasal, gerekse biyolojik ve toplumsal faktörlerin belirli bir zamandaki toplamını ifade eder **(**Keleş, 1997).

Yirminci yüzyılın özellikle son yarısında, insanlığı ve yerküreyi tehdit etmeye başlayan çevre sorunlarının kendisini iyiden iyiye göstermesi, insan-doğa ilişkilerine yeni bakış açılarını ve yorumları da beraberinde getirmiştir. Özellikle çevre sorunlarının ve bu sorunların yaşamımızı tehdit etme oranının artmasıyla çevre kavramına da halk arasında ilgi artmıştır. Başlangıcını sanayi devrimine kadar götürmek mümkün olan çevre sorunları, günümüzde her alanda en fazla ifade edilen ve ilgi gören konulardan biri haline dönüşmüştür.

Günümüzdeki çevre sorunları meslek, din, dil, ırk, kara parçası ayırt etmeden herkesi ilgilendiren ciddi bir sorundur. Ancak böylesine ciddi bir meselede insanların çevre bilgisi, çevre sorunlarına ilişkin görüşleri, bu sorunlara ilişkin çözümleri, çevreye olan duyarlılıkları ve çevre bilinci ne yazık ki olması gereken düzeyde değildir. Bu durum daha ileriki yıllarda ciddi çevre problemleriyle karşılaşacağımızın en büyük göstergesidir. Çocukların 5-6 yaşlarında okula başladıkları ve 18-19 yaşlarına kadar ilkokul, ortaokul ve lise öğrenimlerini tamamladıkları düşünülürse çevre konusunda öğrencileri bilinçlendirmek için öğretmenlere büyük görev düşmektedir.

Fen bilimleri eğitimi alan öğrenciler lisans eğitimleri boyunca dolaylı ve doğrudan çevre konusunda bir bilgi sahibi olmaktadırlar. Fen bilimleri öğretmenleri de okullarda

konu olarak çevre ve küresel çevre sorunları hakkında öğrencilerine bilgi aktarmaktadırlar. Bu sebeple fen bilimleri öğretmenlerinin küresel çevre sorunlarına yönelik algılarının ne düzeyde olduğu büyük önem taşımaktadır.

Fen bilimleri öğretmenlerinin çevre ve küresel çevre sorunları hakkında lisans eğitimi boyunca aldıkları dersler ve öğretmenlik süresi boyunca öğrencilerine aşılamaya çalıştıkları çevre bilincinin gereği düşünüldüğünde, bu durum fen bilimleri öğretmenlerinin küresel çevre sorunlarına yönelik algısının ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Aynı zamanda geleceğin mimarı çocuklara en çok dokunan ve yol gösterici olan öğretmenlerin günümüz koşullarında bilgiye en hızlı ulaşmada kullanılan teknolojinin ve lisans eğitimi boyunca aldıkları pedagoji derslerinin küresel çevre sorunlarına karşı ne denli duyarlılık oluşturduğu büyük önem taşımaktadır. Bu sebeple fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin, geleceğin mimarları olan çocuklara bırakacağımız en önemli miras olan çevreye yönelik algıyı ne kadar etkilediğinin önemi ortaya çıkmaktadır.

İnsanların küresel çevre sorunları konusunda bilgi ve bilinç seviyelerinin yeterli olması, insanlara olumlu tutum ve davranışların kazandırılması, doğal hayatın korunması ve zarar görmüş çevrenin tekrar eski haline döndürülmesinin temelinde eğitim yatmaktadır.

Çevre ve küresel çevre sorunlarıyla ilgili, yeterli bilgi ve kültüre sahip, deneyimli, dersini ve öğrencileri seven, sadece anlatarak değil yaşayarak da öğrencilere örnek olan öğretmenlerle ancak hedeflenen çevre eğitimi başarısına ulaşılır (Atasoy & Ertürk, 2008). Bu amaca yönelik eğitim fakültelerinin bazı bölümlerinde "Çevre Bilimi, Çevre Eğitimi" gibi dersler adı altında çevre ile ilgili bilgi aktarımı yapılmaktadır.

Literatüre bakıldığında çevre ve küresel çevre sorunları ile ilgili hem öğretmen adaylarına hem de çeşitli branş öğretmenlerine yönelik çalışmalar yapılmıştır (Karakaya, 2012; Eroğlu & Aydoğdu, 2016). Aynı zamanda öğretmen adaylarına ve öğretmenlere teknolojik pedagojik alan bilgisi ile alakalı da çalışmalar yapılmıştır (Bilici & Güler, 2016; Doğru & Aydın, 2017). Pek çok öğretmen adayıyla ve öğretmen ile çalışılmasına rağmen fen bilimleri öğretmenlerinin küresel çevre sorunları algılarının teknolojik pedagojik alan bilgileriyle olan ilişkisinin değerlendirildiği araştırmalara daha az rastlanıldığı görülmüştür. Fen bilimleri öğretmenlerinin küresel çevre sorunlarına yönelik algıları, teknolojik pedagojik alan bilgileri ve küresel çevre sorunlarına yönelik algının teknolojik

pedagojik alan bilgisi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi, diğer benzer çalışmalara ışık tutması açısından önem taşımaktadır.

1.1.2. Problem Cümlesi

Araştırmanın ana problemi "Fen bilimleri öğretmenlerinin küresel çevre sorunlarına yönelik algıları ve teknolojik pedagojik alan bilgilerinin nasıl olduğu'' konusuna odaklanmıştır.

Araştırmanın Alt Problemleri:

1.Alt Problem: Küresel çevre sorunları algı envanteri maddelerine ait ortalama bulguları nedir?

2.Alt Problem: Teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeği maddelerine ait ortalama bulguları nedir?

3.Alt Problem: Fen bilimleri öğretmenlerinin küresel çevre sorunlarına yönelik algısı ve teknolojik pedagojik alan bilgileri cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

4.Alt Problem: Fen bilimleri öğretmenlerinin küresel çevre sorunlarına yönelik algısı ve teknolojik pedagojik alan bilgileri mezun olunan bölüm değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

5.Alt Problem: Fen bilimleri öğretmenlerinin küresel çevre sorunlarına yönelik algısı ve teknolojik pedagojik alan bilgileri mesleki kıdem değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

6.Alt Problem: Fen bilimleri öğretmenlerinin küresel çevre sorunlarına yönelik algısı ve teknolojik pedagojik alan bilgileri çevresel STK üyeliği değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

7.Alt Problem: Fen bilimleri öğretmenlerinin küresel çevre sorunlarına yönelik algısı ve teknolojik pedagojik alan bilgileri sendika üyeliği değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

8.Alt Problem: Fen bilimleri öğretmenlerinin küresel çevre sorunlarına yönelik algıları ve teknolojik pedagojik alan bilgileri arasında bir ilişki var mıdır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; Fen bilimleri öğretmenlerinin küresel çevresel sorunlarına yönelik algı ve teknolojik pedagojik alan bilgi düzeylerini ortaya koyarak aralarındaki ilişkiyi belirlemektir.

1.3. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Bireylerin yaşadığı çevreyi tanıması ve anlaması, çevresinde meydana gelen olumlu ve olumsuz olayların bilincinde olması ve çevre problemleri ile tutum ve davranışı kazanabilmesi için eğitim büyük önem taşımaktadır. Çevre eğitimi, çevrenin bozulması ve yaşam kalitesindeki azalma hakkında çalışan ve bu konuları eğitimin merkezine alan bir eğitim hareketidir (Gough, 2002). Çevre eğitiminin, öğrencilerin yalnız çevre alanında değil diğer alanlardaki gelişimleri üzerinde de etkili olduğu tespit edilmiştir. Buna göre çevre eğitimi; fen bilimleri dersini öğrenme üzerinde, etkili öğrenmenin gelişmesinde, okuma ve diğer temel dil becerilerinin gelişiminde, düşünme becerileri ve motivasyonda, grup içerisinde eşit olarak çalışabilmede ve öğrencilerin tutum ve davranışlarını geliştirmede etkilidir.

Timur ve Yılmaz, (2011) 586 fen bilimleri öğretmen adayı üzerinde yaptıkları çalışmanın sonucunda fen bilimleri öğretmen adaylarının çevre bilgisi düzeylerinin orta seviyede olduğunu tespit etmişlerdir. Tombul (2006), yaptığı yüksek lisans tez çalışmasında Türkiye'deki örgün eğitim kurumlarında çevre eğitimine verilen önemi araştırmıştır. Türkiye'de bireylere çevre duyarlılığı ve bilinci oluşturacak şekilde bir çevre eğitimine gerektiği kadar önem verilmediği belirlenmiştir. Bu ve buna benzer pek çok çalışma öğretmen adaylarının lisans döneminde iyi bir çevre eğitimi alıp almadığını ortaya koymaktadır. Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileri de pek çok çalışmada değerlendirilmiştir. Ancak literarüre bakıldığında fen bilimleri öğretmenlerinin küresel çevre sorunlarına yönelik algılarının teknolojik pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkinin daha az çalışıldığı değerlendirilmiştir. Aralarındaki ilişki düzeyini belirlemek, lisans döneminde alınan çevre ve teknolojik pedagojik alan ders içeriklerinin

değerlendirilmesi bu derslerin avantajlı ve dezavantajlı yönlerini gösterebilmek açısından önemlidir.

1.4.Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma, Diyarbakır iline bağlı Bağlar, Kayapınar ve Yenişehir ilçelerindeki okullarda görev yapan gönüllü fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri ile sınırlıdır.

Araştırmada gönüllülük esas alınarak fen bilimleri öğretmenlerinin ölçekte yer alan maddeleri; kendi iradeleri ile gerçekçi bir biçimde yanıtladıkları varsayımı ile sınırlıdır.

1.5. Tanımlar

Fen Bilimleri Öğretmeni: Çalıştığı eğitim kuruluşunda, yetişkinlere veya öğrencilere, fen alanı ile ilgili eğitim veren kişidir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013).

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB): Teknoloji, pedagoji ve içerik (alan) kavramlarının birliğinden meydana gelen ve daha ilerisinde bir bilgiyi ifade eden kavramdır (Mishra & Koehler, 2006).

Çevre: İnsanın algılama biçimine göre çevre, insanların beslenme, barınma ve üreme gibi her türlü ihtiyaçlarını karşıladığı, dinlenip çoğalan ve biten olayların bulunduğu, hem doğal ortam hem de yapay ortam şeklinde açıklanabilmektedir (Ünlü, 2007).

Küresel Çevre Sorunu: Günümüzde dünyada yaygın olarak görülen ve küresel kabul edilen çevre sorunları; toprak, su, hava, ses, radyoaktif ve ışık kirliliği, ozon tabakası seyrelmesi ve asit yağmurları gibi çevre kirlilikleri olarak sınıflandırılabilir. (Baykal, 2008; Gökmen, 2008).

2.KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde; çevre ve fen bilimleri ile ilgili bazı kavramlara, küresel çevre sorunlarının boyutu ve bu çevre sorunlarına yönelik uygulanan çözümlere, çevre eğitimi, çevre okuryazarlığı, fen bilimlerindeki yeni yaklaşımlara, fen bilimlerindeki teknolojik ve pedagojik öğretime, fen bilimlerindeki küresel çevre eğitimi ve küresel çevre sorunlarına yer verilmiştir.

2.1. Çevre

İnsanın algılama biçimine göre çevre, insanların beslenme, barınma ve üreme gibi her türlü ihtiyaçlarını karşıladığı, dinlenip çoğalan ve biten olayların bulunduğu, hem doğal ortam hem de yapay ortam şeklinde açıklanabilmektedir (Ünlü, 2007). Çevre, canlı ve cansız faktörlerin tümünü içinde barındıran sistemlerin tamamıdır. Çevre içerisindeki canlı ve cansız faktörler, birbirleri ile uyum içerisinde bir ilişki içine girdiği sürece çevre varlığını sorunsuz devam ettirebilir. Uyum doğal yollardan veya insanların çevreye dışarıdan olumsuz müdahalesi sonucunda bozulursa çevrenin düzenli işleyen döngüsünde bir takım aksaklıklar oluşmaya başlar. Çevre biliminin temel yapısal ve işlevsel birimi olan ekosistemlerin sürekli olarak kendi kendini besleyip yenileyebilmesi, enerji akışı, madde ve enerji döngüsünün sorun çıkarmadan devamlı çalışması ile mümkündür. Doğal olarak enerji akışı ve madde döngüsünün iç içe çalıştığı ekosistemler, yaşanabilir çevre anlamına denk gelmektedir (Çimen, 2008).

20. yüzyılın sonuna doğru yaşanan çevre ile ilgili olumsuz olaylar, çevre sorunlarının ciddi boyutlara ulaşması çevre bilincinin oluşmasının önemini göstermektedir. Öte yandan cep telefonu, internet gibi iletişim cihazlarının hızlı bir biçimde yol alması sonucu dünya genelindeki olayların, hızla duyulması, televizyonda izlenmesi gibi iletişimin kolay bir biçimde tüm dünyada gerçekleşebilmesi bütün dünyada çok ciddi bir çevre bilincinin oluşmasına katkı sağladığı kaçınılmaz bir gerçektir (Doğan, 2007).

Çevre hareketini ve doğal olarak bilincini ilk olarak Mısır ve Yunan tarihine dayandıranlar vardır. Genelleme yapılması gerekirse; çevre hareketi ilk olarak; sanayi devrimini gerçekleştirmiş, kalkınma sağlamış ve bunun sonucu olarak da doğa üzerinde ağır tahribatlarda bulunmuş İngiltere ile bazı Avrupa ülkelerinde ve Amerika gibi

ülkelerde 18. yüzyılın 2. yarısından sonra etkisini göstermeye başladığı görülmektedir (Dilek, 2008).

Türkiye'de ise; 1970'lerin çevre hareketinin başlangıç yılları olduğu bu yıllarda çevre bilincinin yerleşip yaygınlaşmasında çok önemli çalışmaların yapıldığı, ilk kez güçlü bir şekilde çevresel değerler adına tepkilerin ortaya konulduğu açıkça görülmektedir (Dilek, 2008).

Çevre, bugüne kadar doğa tarafından şekillendirilip doğal kalabildiği gibi insanoğlunun şekillendirmesi ile yarı yapay olan bir duruma dönüşmesi de mümkün olmaktadır. Her ne şekilde olursa olsun, insanoğlu ve çevre arasında kopmayan bir tesir iletişiminin olduğu gerçektir. Bu etkileşimin daha çok ve değişik sahalarla da gerçekleşmesi çevre biliminin, kimya alanından, fizik alanından, hukuk alanından, antropoloji vb. bilim dallarından da faydalanmasını zorunlu duruma getirmesi kaçınılmaz olmuştur. Canlıların yaşam alanı olan yeryüzünde, insani isteklerin gerçekleşmesi için uygulanan bilinçsizce faaliyetler, çevresel sorunların git gide çeşitlenerek artıp büyümesine sebebiyet vermektedir (Ada, 2003).

Çevrenin belli bir sınırı konulamaz ve kapsamı ekosisteme göre daha geniştir. Çünkü çevre canlının ya da canlıların bulunduğu fiziki, biyolojik, sosyal, ekonomik ve kültürel ortamın tamamını kapsayan bir ortamı oluşturmaktadır (Yıldız, 2008). İnsanlar çoğu zaman çevrede oluşan kirliliği ve bu kirliliğin doğadaki dengeye etkisini ve başta insan olmak üzere canlılar üzerindeki olumsuz etkisini önemsemezler. Bu sebeple çevre sorunları günden güne artarak önemli bir sorun haline gelmektedir.

2.2. Çevre Sorunları

İçinde bulunduğumuz yüzyıldaki önemli olaylardan biri doğa ve insanoğlu arasındaki bitmeyen mücadeledir. Bu mücadele de çevre ve ekonomi arasındaki olay güç savaşına dönüşmekte ve bütün bunların sonucunda ise; insanoğlu her türden canlıyı ve kendi türünü yok edecek aşamaya gelmektedir. Bu durum çevre sorunlarında büyük bir yankı uyandırmaktadır (Atasay & Ertürk, 2008).

Çevre sorunları, toplumu ilgilendiren önemli olaylardan biridir. Çevre sorunlarının ortaya çıkışı ve önemli boyutlara ulaşması sonucu çevre problemlerinin özünde insanın doğaya bakış açısının değişiminin yattığı görülmektedir. Aynı zamanda bu değişim hem

bilimsel hem de teknolojik olarak toplumu şekillendirmektedir. Bu yüzden, sorunun anlaşılabilmesi için problemin çoğunun insanoğlundan kaynaklanan toplumsal bir boyutta şekillendiği görülmelidir (Mutlu, 2009).

Çevre sorunlarına felsefi boyut açısından bakıldığında, dünya görüşlerinin bu konudaki belirleyici vasıfları ön plana çıkmaktadır. Sanayi toplumunun dünya görüşlerini etkileyen iki önemli kişinin; F. Bacon ve R. Descartes olduğu bilinir. Bacon, doğayı doğrudan tasarlamakla kalmayıp kontrol edebilmek için bir yöntem bulmayı amaçlamıştır. Bacon bilimin, olguların nasıl algılanması gerektiği hakkında düşünürken bu anlamda Descartes da sanayileşmenin düşünce altyapısını oluşturan matematiksel düşüncenin gelişimi açısından oldukça etkili görüşler ortaya koymuş ve ardından Newton, bunun yapılması için gereken aletleri oluşturmayı başarmıştır. Descartes, 17. yüzyıl bilimi için geçerli kavramsal bir çerçeve oluşturmaya çalışırken Newton, 20. yüzyıla kadar uzanacak bir bilim anlayışının yapısını oluşturmayı hedeflemiştir. Newton, Bacon'ı deneysel olarak ve Descartes'ı matematiğe dair analizlerde aşarak, bu iki eğilimi birleştirip o zamandan sonra doğa biliminin üzerine dayandığı metodolojiyi ortaya çıkarmayı başarmıştır (Ökmen, 2004; Capra, 1992).

17. ve 18. yüzyıl düşünürlerinden bazıları çevre ile bir şekilde ilgilenmiş asil sınıfları korumak için toplumsal sözleşmenin gerekliliğini fark etmişlerdir. Aynı zamanda yalnız insanla-insan arasında bir denge kurmanın değil, insanla-doğa arasında da bir denge kurmanın gerekliliğinin zorunlu olması düşüncesini ortaya çıkarmışlardır (Ökmen, 2004). Verilen bilgilerden de hareket edilirse çevre problemlerinin tamamıyla yeni oluşan bir olgu olmadığı anlaşılabilmektedir. Yeni olan; II. Dünya savaşından sonra sanayisi gelişen toplumlarda teknolojik faaliyetlerin adım adım ilerlemesiyle beraber nüfusun artış göstermesi ve bununla aynı eksende de tüketimin ve çevresel sorunların gün geçtikçe çeşitlenerek ve katlanarak artmasıdır.

Çevre problemlerini; iklimsel olaylar, sera etkisi, canlı çeşitliliğinde azalma, enerjide kullanım fazlalığı, ulaşım, nüfusta artış ve buna bağlı olarak artışın çevreye olumsuz etkileri, kaynakların giderek azalması, fakirliğin artması, dünyanın büyük bölümünde su kaynaklarının azalması ya da temiz su kaynaklarının kirlenmesi, hayvanlar için ilaç kullanımı, ozon tabakasında delinmeler, katı atıklar ve geri dönüşümün azlığı, nükleer enerji güçleri, ormanlar varlıkların giderek azalması ve çölleşme şeklinde sıralamak ve bu başlıkları arttırmak mümkündür (Gayford, 2002).

Çevre sorunları sebeplerinin başlıcaları; insanların çevre üzerinde yaptıkları olumsuz olayların insanoğlunu ne şekilde etkileyeceği konusundaki bilgisizliği, insanoğlunun çevreyi tahribinin boyutunun ne olursa olsun çevrenin kendini yenileyebileceği gibi yanlış bir düşünceyle hareket etmesi, dünya nüfusunun günümüzde kontrolsüz bir biçimde artması olarak sıralamak mümkündür (Doğan, 1998).

Ülkemizde olduğu gibi dünyanın pek çok ülkesinde nüfusun hızlı artışı, birçok ekonomik ve sosyolojik sorunları ve bununla birlikte çevre sorunlarını da beraberinde oluşturarak getirdiği kaçınılmaz bir durumdur. Çünkü artan nüfusa karşı insanoğlunun yaşamının kalitesini yükseltebilecek, yoksul insanların sayısını azaltabilecek olan doğal kaynakların miktarı ne yazık ki sınırlı sayıdadır (Çepel, 2003).

Bugün dünyada kontrolsüzce gerçekleşen nüfus artışından dolayı ve bilinçsizce yapılan göçlere bağlı olarak barınma ve beslenme amacıyla yerleşim alanlarının şehir merkezinde veya çevresinde düzensiz bir biçimde oluşturulduğu görülmektedir. Bunun yan etkisi olarak; tarım alanları, tarihi ve turistik yerler gibi pek çok ekonomik değeri yüksek arazi ve doğa zenginliği yok olmakla karşı karşıyadır (Yıldız, 2008). Dünyamızda 4 milyon ile 40 milyon arasında canlı türünün var olduğu tahmin edilmekte ve var olan canlı türlerinin bazen doğal sebeplerle yok olduğu kabul görse de, günümüzde daha çok insanoğlunun etkisiyle canlı türlerinin yok oluşunun hızlandığını söylemek mümkün olur (Türkmen, 2008).

Ekoloji sorunlarının geldiği aşamanın farkına varamayan ya da görmezden gelen insanoğlu doğal kaynakların gittikçe azalması, var olan temel ihtiyaçların karşılanmasında gerçekleşen aksaklıklar sebebiyle çevre bilincinin önemini fark etmiştir. Ekolojik düzende, insanoğlu tarafından verilen zarar çevre kirliliği olarak geri gelmektedir ve çevre problemlerine karşı daha ilgili ve bilinçli olunmayı gerektirmektedir (Akkurt, 2007). İnsanoğlu varlığının en başından itibaren sürekli üretim ve tüketim faaliyetleri içerisinde bulunmuş, yaşamını devam ettirebilmek için beslenme, barınma gibi temel ihtiyaçlarını karşılamaya çalışırken öteki taraftan da faaliyetlerin gerçekleştirilmesi sırasında meydana gelen bir takım durum ve olaylar ile doğanın dengesinin bozulmasına sebebiyet vermiştir (Yiğit, 2009).

Doğada pek çok sebebe bağlı; insanoğlundan kaynaklanan veya doğal olarak gerçekleşen pek çok sayıda çevre sorunu vardır. Günümüzde dünyada yaygın olarak

görülen ve küresel kabul edilen çevre sorunları; toprak, su, hava, ses, radyoaktif ve ışık kirliliği, ozon tabakası seyrelmesi ve asit yağmurları gibi çevre kirlilikleri olarak sınıflandırılabilir. Bu sorunlarla birlikte son yıllarda Dünyada yaşanan iklimsel konularda meydana gelen farklılıklar, sıcaklığın büyük boyutlarda artması, buzullarda meydana gelen erimeler, fırtınalar ve doğal bitki örtüsünde oluşan değişiklikler gibi çevre sorunları tüm yeryüzünü etkileyerek sorunları bölgesel boyuttan küresel boyuta taşıyarak çevre sorunlarının büyüklüğünü ortaya koymaktadır (Baykal, 2008; Gökmen, 2008).

2.2.1. Hava Kirliliği

Hava kirliliği, canlı yaşamını olumsuz yönde çok fazla etkileyen ve manevi zararlar verdiği gibi aynı zamanda maddi zararlar da verebilen havada yabancı maddelerin normalin çok üstünde seyretmesi olayıdır (Mutlu, 2007).

Hava kirliliğine sebep olan maddeleri ısınmadan, motorlu taşıtlardan ve sanayiden kaynaklanan hava kirliliği olmak üzere 3'e ayırmak mümkündür (Mutlu, 2007). 2004 yılında tıp fakültesi I. ve VI. dönem öğrencileri üzerinde çevre problemlerindeki farkındalık ve duyarlılık durumların belirlenmesi üzerine araştırmalar yapılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda, tıp fakültesi öğrencilerine göre, evren üzerinde ekoloji de temel üç sorun ortaya çıkmıştır; bunlar hava kirliliği, atıklar ve ormanların azalmasıdır. Tıp Fakültesi öğrencilerinin büyük bir kısmı sağlıklı çevrenin şartlarını bildiğini ve bunlara özen gösterdiklerini belirtirken, diğer kısmı da olması gerekenleri bildiğini ancak özen göstermediklerini ifade etmişleridir. Yapılan araştırmada, daha hassas davranması beklenen bir toplumun çevre konusuna yeteri kadar özen göstermediği ve çevre duyarlılıklarının yeterli seviyede olmadıkları görülmüştür. (Özdemir ve diğ., 2004)

2.2.2. Su Kirliliği

Su kirliliği, su kullanımının doğal seyrini değiştirecek seviyede inorganik, organik, biyolojik ve radyoaktif maddeler tarafından kirletilmesi olarak belirtilmektedir (Uslu, 2001). Su ile ilgili yapılan araştırmalarda çevresel okuryazarlığın, suyun doğal yapısı insanoğlu-ekoloji ile ilişkili olduğu tanımlanmıştır. Bu sebeple suyun hal değiştirme özelliği ve değişik durumlarda çevre içerisinde bulunma özelliği öğrenciler tarafından bilinilmesi gerekmektedir (Covitt ve diğ., 2009).

2.2.3. Toprak Kirliliği

Toprağın yüzey kısmına ve toprağın içine bırakılan her türlü sıvı, gaz ve katı halde bulunan kirleticilerin toprağa karışması, yanlış arazi kullanımı ve yanlış tarımsal teknikler, orman alanlarının azalarak erozyonun artış göstermesi, kentleşme sonucunda sıvı ve evsel atıkların toprağa karışması ve madencilik faaliyetleri sonucu topraktan çıkarılan hammaddeler toprağın yapısını bozan başlıca etmenlerdir (Doğan, 2002).

Demirbaş ve Pektaş (2009) yaptıkları araştırmada toprak kirliliğinin yapacağı negatif sonuçların kapsamlı ele alınmadığının görüldüğünü belirtmiştir. Nitekim öğrencilerin toprak kirliliğinin sonucunda, yalnızca tarımda verimsizleşme durumunun oluşacağını ifade ettiğini dile getirmiştir. Öğrencilerin, küresel ısınma ile oluşan toprak kirliliğinin olumsuz sonuçlarına ilişkin, yazılı ve sözlü basından duydukları bilgilerin yeterli oranda olduğunu ifade etmiştir.

2.2.4. Radyoaktif Kirlenme

Radyoaktif kirlilik; hava, su ve toprak gibi canlıların yaşadığı her türlü yaşam alanına radyoaktif maddelerin insan eliyle veya doğal yollardan karışmasıdır. Radyoaktif kirlilik kaynakları ve radyoaktif madde yayılımı diğer kirleticilere göre daha farklı biçimde gerçekleşir (Yıldız, 2008).

2009 yılında yapılmış olan araştırmada ortaöğretim öğrencilerinin ekolojik problemlerine tutumları, yaklaşımları ve duyarlılıkları incelenmiştir. Yapılan araştırmada öğrencilerin ekolojiye yönelik olarak olumlu davranış içerisinde olduğu belirtilmiştir (Şahin & Gül 2009). Öğrencilerin çevresel tutumlarının okul düzeyine göre gelişimi üzerine çalışan Aslan ve diğ. (2008), öğrencilerin eğitimlerinin 8.sınıfta olduklarında çevresel tutumları incelendiğinde, yükselme yöneliminde olduğunu ifade etmişleridir. Özdemir ve diğ. (2004), yaptıkları araştırmada öğrencilerin büyük kısmının sağlıklı bir çevre için olması gereken durumları bildiklerini ve bu durumlara özen gösterdiklerini belirtirken, bazı öğrencilerin de yapılması gerekenleri bildiğini ancak özen göstermediklerini ve diğer kısmı da bu konuyu bilmedikleri veya bu konu ile ilgilenmediklerini ifade etmişlerdir. Bu nedenle, toplumun bir bölümünün konu üzerinde yeterli durmadıkları ve duyarlılık seviyelerinin yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır.

2.2.5. Ses Kirliliği

Gürültünün insan sağlığı üzerine olumsuz etkileri oldukça fazladır. Bunlar geçici ve kalıcı işitme bozuklukları gibi fiziksel aksaklıklar; kulak çınlaması, yüksek tansiyon, dolaşım bozukluğu, uykusuzluk gibi fizyolojik bozukluk ya da odaklaşma bozukluğu; korku, terleme, yorgunluk gibi psikolojik bozukluklar şeklinde sıralanabilir (Çepel, 2003).

2.2.6. Ozon Tabakasının İncelmesi

Küresel ısınma tanım olarak; atmosferin yeryüzüne yakın kısımlarında ortalama dünya sıcaklık seviyesinin doğal yollarla veya insanoğlunun etki etmesiyle artış göstermesi şeklinde açıklanmaktadır (Aksay ve diğ., 2005). Oluşan ortalama sıcaklık artışı, atmosfer içerisinde yer alan bazı gazların miktarlarının normal seviyesinin artmasına dayanarak meydana gelen sera etkisinden kaynaklandığı bilinmektedir. Yeryüzünde sera etkisinde büyük rol oynayan faktörün su buharı olduğu bilinmektedir. Nitekim yapılan araştırmalar sera etkisinin %85'inin su buharından kaynaklandığı, %12'sinin atmosferdeki küçük su moleküllerinden kaynaklandığı ve % 3'ü kadarının da çoğu insanoğlu faaliyetleriyle meydana gelen CO_2, CFC'ler, metan, azot oksitler ve ozondan kaynaklandığını ortaya koymuştur. Sera etkisinde yer alan oranı az olmakla birlikte CO_2 ve CFC'lerin sera etkisinin gerçekleşmesindeki rolü oldukça önemlidir. Bahsedilen gazların günümüzde artış göstermesindeki temel faktör, başlangıcı sanayi devrimine dayana hızlı ekonomik büyüme ve buna bağlı olarak daha çok fosil yakıt kullanımının gerçekleşmesidir (Aksay ve diğ., 2005).

Yeryüzünde ısıtma amaçlı kullanılan enerji yeryüzünün normalden daha fazla ısınması, var olan ekolojik dengenin kaybına ve aksamasına yol açmıştır. Çevresel dengede bozulma, başta insanoğlu ve doğada yaşayan diğer canlı yaşamlarını tehdit eden önemli bir faktördür.

2.2.7. Asit Yağmurları

Havada bulunan katalizör maddeler, SO_2 ve azot oksitleri (NO_x) asit yağmurlarına dönüştürdükleri için bitki ve toprak sağlığını tehlike altına sokmaktadırlar (Eraslan, 1988; Serez & Ata, 1988; Yıldırım, 1991). Atmosfer içinde yer alan NO_x'ler ve SO_2, atmosfere yayılan katı partiküllerde var olan bazı metaller ile birlikte SO_3 (sülfit), H_2SO_3 (sülfüröz

asit), H_2SO_4 (sülfrik asit), HSO_3 (bisülfit), HNO_3 (nitrik asit), HCO_3 (bikarbonat)'a dönüşerek atmosferde su tanecikleri ile bir araya gelerek asit yağmurlarını oluşturarak hava kirleticilerinin etkisini daha da arttırmaktadırlar. Bu sebeple yağmur suyuna kıyasla daha fazla asitli yağmur oluşmaktadır. Yağmur suyunun pH değeri minimum 5,6 civarında olup, daha düşük pH'a sahip olan yağmur suları asit yağmuru olarak adlandırılmaktadır. Ülkemiz de pH değeri 5,5 olmasına karşın, sanayileşen bölgelerimizde (bakır fabrikaları ve demir-çelik fabrikaları bulunan bölgelerimiz gibi) pH değeri daha aşağı seviyelere düşebilmektedir (Nuhoğlu, 1996).

NO_2 ve SO_2'in sis ya da yağmur ile birlikte meydana getirdiği asit yağmurları, toprak içine karıştığında, bitki yaşantısında önemli rol oynayan Mg, Ca, K, P ve Mo'nin bitki tarafından emilimi azalmakta ve bitkiler üzerinde beslenme bozukluğuna yol açmaktadır (Ownby & Dees, 1985; Esher, 1992). Avrupa'da son yıllarda, ormanların çoğu asit yağmurlarının tesiri altında yer almaktadır. Avusturya ormanlarının yarısı, Almanya ormanlarının ise yarısından az kısmı değişik seviyelerde olmak üzere hasta bitki türlerine sahiptir. ABD'de ise hava kirliliğinden dolayı meydana gelen asit yağmurları tarımsal ürünlerde büyük bir kısmı etkilemekle beraber her yıl maddi olarak büyük zarara yol açmaktadır (Özkan, 1988).

Hem sülfür bileşikleri hem de hava kirleticileri içinde zarar seviyesi bakımından SO_2 gazı baş sıraya yerleşmiştir (Allen, 1990). Bundan dolayı, SO_2'in oluşturduğu maddi zararın etkisi büyük olmakla birlikte, asit yağmurlarına neden olarak bitkiler üzerinde zararlı etkiye yol açmaktadır (Eraslan, 1988; Serez & Ata, 1988; Yıldırım, 1991) SO_2'in büyük çoğunluğu fosil yakıtların kullanılması sonucu atmosferde yayılım göstermektedir (Borat, 1992). Bunun yanı sıra maden işleyen tesisler, kimyasal madde işletmeleri gibi tesisler atmosfer içine dağılan SO_2 gazının gün geçtikçe yükselmesine yol açmaktadır (Janick, 1986). Büyük bir kısmı Kuzey Yarımkürede yer almakla birlikte, Dünya genelinde her sene ortalama 150 milyon ton SO_2 gazının atmosfere yayıldığı bilinmektedir (Lendzian & Unsworth, 1981).

2.2.8. Küresel Isınma

İklim değişikliği, küresel ısınma dünya üzerindeki canlı yaşamını tehdit eden ve en büyük tehlikelerin başında gelmektedir. Bundan dolayı da, şüphesiz son zamanların çevre sorunları adı altında en popüler gündem maddelerinden biri olarak yerini almaktadır. Bu

küresel ısınma tehlikesine karşı insanoğlunun görmezden gelerek yaşaması beklenemez. Aksine, insanoğlu tarafından küresel ısınma konusundaki duyarlılığın ve bilincin evrenselleşmesinin sağlanması, akademik çalışmaların sonuçlarına göre önleyici ve azaltıcı tedbirlerin zaman kaybetmeden alınılması canlıların yaşam kalitesinin arttırılması için kaçınılmaz bir gerçeklik oluşturmaktadır (Erdoğan ve diğ., 2008).

Küresel ısınma sonucunda dünyada hava sıcaklığı, 2000 yılına kadar geçen yüz yıllık zaman diliminde 0,6 ± 0,2 °C arasında artmıştır. Yeryüzündeki bu sıcaklık artışı 2005 yılının sonunda geçen yüz yıla dönüp bakıldığında 0,74 ± 0,18 °C'ye yükseldiği gözlenmiştir (Anon, 2008). Günümüzde nerdeyse tüm akademik çevreler ve basın kuruluşları, yeryüzünün git gide ısındığı konusunda ortak bir görüşe varmaktadırlar. 1960 yılından bu zamana bakıldığında yeryüzünün ortalama 10 yılda bir 10 °C'ye kadar daha fazla ısındığı gözlemlenmiştir. Kış dönemlerinde, bu sıcaklık artışının 20 °C'ye kadar arttığı yine gözlemlenen sonuçlar arasındadır (Brass, 2002; Kerr, 2002).

Bu sıcaklık artışının sürmesi durumunda örneğin; buzul turizmi ile bilinen Alaska'nın gelecekteki turizmden gelen gelirlerde büyük ölçüde azalacağı sonucu çıkarılmaktadır. Turist sayısındaki düşüşün yanı sıra Alaska da bulunan canlı nüfusun da kötü etkileneceği sonucu ortaya çıkmaktadır. Yapılan çalışmalarda; 2050 yılına kadar buzulların kapladığı alanların tahmini olarak %30 - %40 oranında eksileceği öngörüler arasındadır. Bu durum o bölgede yaşayan canlı yaşamını olumsuz etkileyecektir (Brass, 2002; Kerr, 2002). Buzul kısımların yok olması sebebiyle oluşacak deniz suyu seviyesindeki artışlar taşkın ve erozyon gibi olumsuz durumların gerçekleşmesine yol açacaktır. Bununla birlikte, buzullarda meydana gelen erime sonucu bölgede bulunan yollar, evler gibi pek çok yapı zarar görecek, toprak kaymaları meydana gelecek ve bu durum, hem maddi zarara yol açacak hem de canlı yaşamını tehlikeye düşürecektir (Anon, 2005). Aksay ve diğ. (2005) yaptıkları çalışmada, küresel ısınmadan dolayı 2050 yılına varıldığında hayvan ve bitki canlı türlerinin çeyreğinin yok olacağı çıkarımı yapılmaktadır.

2.3. Çevre Eğitimi

Geldiğimiz 21. yüzyılda çevre sorunları oldukça önemli boyutlara ulaşmış ve insanoğlunu daha fazla etkileyerek yaşam kalitesini arttırmak için arayışlara girmesine

sebep olmuştur. Bu nedenle insanoğlunun çevre konusundaki duyarlılığının artması için eğitilmeleri gerektiği kaçınılmaz bir gerçektir (Mert, 2006).

İnsanoğlu doğanın kendisine sunduğu olanaklardan sonuna kadar faydalanmış, yıllar boyunca doğada yarattığı hasarı umursamadan yaşamına devam etmiş, bu hasarların insanoğlunun kendisine zarar vermeye başladığını fark ettiği an, bu konuda gerekli ve önemli adımların atılması gerektiğini anlamıştır. İnsanoğlunun bu süreci çevre bilincinin oluşma sürecidir ve bu süreçteki birincil amaç, doğayı tekrar eski verimli haline döndürebilmektir (Gürbahçe, 1999).

Çevre ve sürdürülebilir kalkınma eğitimi, eğitimin erken yaş dönemlerinden başlayarak tüm yaş ve mesleklerden kişilere sorumlu birey olmanın yanı sıra iyi bir insan olabilmek için gerekli kazanımları sağlamayı amaçlamakta ve bu doğrultuda ilerlemektedir. Bundan dolayı; çevre eğitimi öğretim programının mutlaka bir bütün olarak çevre konusuna ilişkin tüm küresel doğruları içerecek bir biçimde, tüm derslere yönelik olarak hazırlanması kaçınılmaz bir gerçek olup amaca hizmet etmesini sağlayacaktır (Doğan, 2007).

Çevre eğitimindeki amaç, kişilerin doğayı ve bu doğadaki yerlerini kavramalarını sağlamak, toplumların birbirleri arasında denge ve uyum içerisinde nasıl bir hayat sürdürebileceklerine ilişkin düşüncelerini geliştirmelerine yardımcı olmak, bireylerin etkili bir biçimde ve sorumluluk bilinciyle davranmaları için ihtiyaç olan donanım ve becerileri kazanmalarına yardımcı olacak yolları göstermektir. Çevre eğitimi yalnızca su, hava, orman ve toprak gibi doğal kaynakları geliştirmek, korumak ve bunları bozulmadan önceki hallerine geri getirmeyi hedeflemek değildir. Bunlarla birlikte tüm çevre sistemlerini de içine alarak zaman içerisinde, dünyadaki bütün bireyleri çevre eğitimi konusunda bilgilendirmek ve onları çevre yönetiminde, çevreyi anlamada etkin bir role sahip katılımcılara dönüştürmeyi de amaçları arasına almıştır (Aydoğdu & Gezer, 2007).

Çevre eğitimi düzeyinde insanoğlunun yeterli bir bilinç seviyesine ulaşabilmesindeki en önemli yol çevre konusunda duyarlı insanlar yetiştirmektir. Bu hedefe ulaşmayı sağlayacak tek yol dünya içerisinde var olan problemlerden haberdar olan, bu problemlerin çözümünde gönüllü olarak görev üstlenebilecek vatandaşları yetiştirmeyi sağlayacak bir çevre eğitimidir. Bu sebeple ekoloji sorunlarının çözümü için çevre eğitiminin önemi çok fazladır (Kavruk, 2002).

İnsan yaşamını iyi yönde etkileyenin ne olduğu sorusunu temeline alan etik, var olan iletişim çeşitlerini doğru bir biçimde biçimlendirmek ve daha sağlıklı hale getirmek isteyen toplumda yer alan herkesi ilgilendirir. Yani, etik kavramının başlangıç noktasında; insanların tamamının içine alan ve geçmişten günümüze her an için ortak kabul edilen ahlaki düzenin bazı ilke ve kavramların üzerine kurulduğu düşüncesi yer alır (Karakoç, 2004).

Herbert Spencer' in "bilgi neden değerlidir?" sorusuna yanıtı, bugün "bizim fen neden öğretilmelidir?", "fenin hayattaki önemi nedir?" sorularını da karşılamaktadır. Çocuklar, hem eğitim yaşantılarında hem de gün içindeki yaşamlarında fen ile ilgili çeşitli konular üzerinde düşünce üretirler. Bu çeşitli düşünceler bilimsel anlamda çoğu zaman geçerli değillerdir. Bu sebeple, öğretmenler fen bilimleri dersi anlatılırken; olaylar üzerine araştırma yapabilen, düşünceleri inceleyebilen, faydalı ve verimli soru sorabilen, doğal ve teknolojik dünyayla alakalı akılcı ve faydalı söylemler geliştirebilen, doğal ve teknolojik becerileri ilerletebilen, akademik bilgiye nasıl ulaşabileceğini söyleyebilen ve buna benzer kazanımlar üzerinde öğrencilere destek verilmelidir. Öğretmenler fen bilimleri öğretiminde bu amaçlara varabilmesi için öğretim stratejisi üzerinde eğitim-öğretim esnasında doğru öğrenme kurallarını belirleyen etkenlere önem göstermelidir (Köseoğlu & Kavak, 2001).

2.4. Fen Bilimleri ve Fen Bilimleri Eğitimi

Ülkemizde “çevre eğitimi”, ilköğretim ve ortaöğretim kademelerinde hayat bilgisi, fen bilimleri, sosyal bilgiler gibi derslerde farklı konu başlıklarıyla ele alınmaktadır. İlkokuldaki sınıflarda verilen hayat bilgisi dersi öğretim programı incelendiğinde çevre konuları genellikle “okul heyecanım” ve “dün, bugün, yarın” başlıklı temalarla birlikte ele alınmıştır (MEB, 2009). Fen bilimleri dersi eğitim-öğretim programı çerçevesinde, çevre konuları ile ilgili 4. sınıfta “gezegenimiz dünya” konusuna, 5. sınıfta ise “canlılar dünyasını gezelim, tanıyalım” konuları üzerinde durulmuştur (MEB, 2005). 7. sınıflarda ise çevre konuları “insan ve çevre” konusu üzerindedir. Çevre konuları ilköğretim 4, 5 ve 7. Sınıflarında toplamda 20 kazanımda kendisine yer bulmuştur (MEB, 2006).

1997 yılında YÖK/ Dünya Bankası üzerinde yapılan Fen bilimi tanımı, bilgi üzerine düşünmesi, mevcut bilgi birikimi durumunu kavrama ve yeni bilgiler ortaya çıkarma aşamasıdır. Başka bir ifadeyle Fen bilimi bir doğa bilimi olduğu belirtilmektedir.

İnsanoğlunun yaşadığı çevreyi anlaması ve yorumlaması, çevrede üzerinde bir sadelik arama düşüncesini gerçekleştiren olay bilgi ve becerilerin temeli olmasıdır. İlköğretimde zorunlu eğitim döneminde fen bilimleri dersi, öğretimde temel bir durumda bulunmaktadır (Korkmaz, 2002).

Fen bilimleri eğitim kurumlarında öğrencilere olumlu teknolojilik düşünceler katan bir bilimdir. Bu sebeple fen bilimleri öğretimindeki temel amaç gelişen ve ilerleyen teknolojik çağına ayak uydurabilecek insanlar yetiştirebilmek ve teknolojik buluşları ve teknolojik ilerlemelerde bilimin gerekli olduğunu öğretmektir. Günlük hayatta öğrencelerimizin daha rahat adapte ve başarılı olmaları için fen bilimlerini iyi öğrenmeleri ve fen bilimlerden nasıl yararlanması gerektiklerini bilmelidirler. Bilim ve teknolojinin en önemli özeliği akılcılıktır (Hançer ve diğ., 2003).

Fen bilimleri öğretiminde öğrencinin derse gösterdiği ilgi ve ihtiyaçları, istekli olmaları, gelişim düzeyleri, çevre durumlarını en öne alarak doğru metotlar ve tekniklerle yapılması gereken gerçek eğitimidir (Gürdal, 1988).

Fen bilimleri dersi öğrencinin yaratıcı düşünme yeteneğini geliştirir. Evreni, çevresini tanımlamasına yardımcı olur. Öğrencinin; çevresindeki insanlar ile daha iyi bir etkileşim kurmasına yardımcı olur. Fen bilimleri öğretimi ile öğrencide kişilik eğitimi daha kolay olabilir. Öğrencinin dil yeteneği gelişir. Çünkü öğrencinin dil yeteneğindeki ilerlemesi, yaşadığı çevrede, sürekli iletişim halinde bulunduğu durumlar ve olaylarla daha kolay bir durum alır. Fen bilimleri dersi ile öğrencinin dil kabiliyeti ilerlerken, akıl yürütme kabiliyeti de ilerler. Öğrencilerin fen problemlerine karşın sorun çözebilme becerileri ilerlerken, yaratıcılık kabiliyetleri de aynı oranda ilerler. Çevreleri ile iletişim halinde olmaları ve gündelik yaşamda karşı karşıya kaldıkları sorunları çözebilmeleri daha da kolaylaşır ve kendilerinin öğrenim süreçlerinde kontrol altında tutabilirler. Çocukların fen yetenekleri ileri seviyeye gelirken, pratik yaşamdaki yetenekleri de artar ve fen öğretimiyle beraber diğer dersleri de yapabilme kolaylığına ulaşılırlar. Bu sayede çocuklar öğrenmeyi öğrenirler (Hançer ve diğ., 2003).

Piaget'e göre öğrencilerin ilkokul ve ortaokul öğretim dönemi somut düşünme aşamasından ayrılarak, soyut düşünme aşamasına geçtiği dönemdir. İlkokulda bulunan öğrencilerin somut düşünme becerilerinin, ortaokul döneminde ise soyut düşünme yeteneklerinin geliştiği zaman olarak kabul görmektedir.

Etkin ve kalıcı bir fen bilimleri dersi eğitiminde;

Derse giren öğretmenlerin konu üzerinde hazırlıklı olması açısından sorular ile derse başlamalı ve farklı teknikler ile öğrencilerin derse katılımının sağlanması gerekmektedir (Gürdal, 1988). Dersin kavram haritasını belirterek konunun aşamalı olarak ilerlemesini sağlayıp, kavramların doğru öğretilmesini sağlaması gerekmektedir (Gürdal, 1988). Ders içerisinde şekiller ve benzetmeler ile konu çeşitlendirilmeli, oyunla öğretimin faydalarından yararlanılmalıdır. Derslerin konuları deneysel olarak desteklenmeli ve keşif yoluyla öğrencilerin kendi sonuçlarına ulaşmalarına yol açmalıdır. Sınıfta grup çalışması ve parçalı öğretim ile işbirlikçi öğretime geçilmelidir. Sorunların çözümünde basamaklardan yararlanılmalıdır. Çeşitli teknikler ile konular pekiştirilmeli ve öğrencilerden geri dönüş alınmalıdır (Gürdal, 1996). Gündelik yaşamdan örnekler belirtilerek, konu üzerinden hayat ile etkileşimin sağlanması gerekmektedir.

Fen bilimleri dersi öğretiminde, deneysel yöntem ve benzeri uygulamalar ders sırasında uygulanamıyor olsa bile; çevredeki durumlar ile veya gündelik hayatta gerçekleşen somut işlemler ile ilişki kurulup uygulanabilmelidir. Bu durumda fen bilimleri dersi eğitimcilerinin niteliklerinin değeri önemli bir rol oynamaktadır (Demirci, 1993).

Fen bilimleri eğitiminde, bilgilerin günlük yaşamla ilişkilendirilmesinin öğretmen ve araştırmacılar bakımından büyük önem taşıdığı kaçınılmaz bir gerçektir. Yapılan araştırmalarda, var olan bilgilerin güncel yaşamla ilişkilendirilmesinin pek çok öneminin olduğu bilinmektedir (Campbell & Lubben, 2000; Pınarbaşı ve diğ., 1999). Bu önemli durumlardan ilk sırada yer alan; öğrencilerin dikkatini sağlamada ve ders içeriklerinin hayattaki öneminin vurgulanmasında günlük hayatla ilişkilendirmenin fazlaca önem arz eden bir araç haline gelmesidir (Özmen, 2003; Shen, 1993). Araç haline gelen bu durumun etkin olarak kullanılması ile çocukların fen bilimleri dersine olan isteklerini olumlu bir şekilde değiştirilip daha kolay odaklanması sağlanabilir. Diğer bir önemli nedeni, öğrencilerin bilimsel okur-yazar olarak gelişmesinde, bilgileri güncel yaşam ile ilişkilendirme durumunun ciddi öneme sahip olduğudur (Harlen, 2002; Andrée, 2003; Enginar ve diğ., 2002, Pınarbaşı ve diğ., 1999; Özmen, 2003). Öğrenmeye yapısalcı görüş açısından bakıldığında; öğrencilerin güncel yaşamdaki başlangıç tecrübeleri ve bu tecrübelerde yer alan bilgi birikimleri öğretim faaliyetlerinin başlangıcını oluşturmaktadır (Andrée, 2003; Bodner, 1990). Aynı zamanda tam anlamıyla öğrenmenin

gerçekleşebilmesi, öğrencilerin edindikleri kavram ve bilgileri güncel hayatlarında kendi durumlarını etkileyebilen olaylar ile ilişkilendirebilmeleri ile sağlanır (Martin, 1997; Coştu & Ayas, 2005). Eğitim öğretim süre zarfında edinilen bilgiler, güncel yaşam ile ilişkilendirildiği kadar iyi bir etki yaratmakta ve yaşam süresince karşılaşılan yeni olaylara iyi bir biçimde uygulanabilmektedir.

Fen bilimleri, toplumların ilerlemesi ve ekonomik olarak kalkınması için önemli bir noktada bulunmaktadır. Bundan dolayı ülkeler bilimsel ve teknolojik ilerlemelerden yoksun olmamak ve gelişmede sürekliliği sağlamak için bilgi ve teknoloji üretebilen insanlar yetiştirmek amacı ile eğitimlerinde fen bilimlerine önem göstermektedirler (Ayas, 1995; Ünal, 2003). Bu durumda 21. yüzyılda fen eğitiminin niteliğini artırabilmek için bazı çalışmalarda bulunulmuştur. Bu çalışmaların çoğu, yapılan yeniliklere uygun yeni öğretim programlarının ortaya çıkması olarak kendini göstermiştir (Ayas, 1995; Ayas ve diğ., 1993). Eğitim öğretim programlarında hedeflenen seviyeye gelinmesi için bu tür çalışmalar, ülkelerin gelişebilmesi için büyük önem arz etmektedir.

Bireylerin iyi bir fen okuryazarı olmasını hedefleyen fen bilimleri dersinin öğretim programı incelendiğinde esas amaçların Fizik, Kimya, Biyoloji vb. alanlarda en temel bilgilerin kazandırılması, çevrenin keşfedilmesi ve insanın çevre ile olan ilişkisinin anlaşılmasından karşılaşılan problemlere bilimsel çözümler üretilmesi, bilim toplum ve teknoloji arasındaki ilişkinin farkına varılması, var olan doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma sürecinde bilinç geliştirilmesi, günlük hayata ilişkin problemleri çözmede fen bilimlerine ait bilgi ve becerilerin kullanılması, Bilim adamlarının bilimsel bilgi sürecinin nasıl gerçekleştiğinin farkına varılması, bilimin var olan bütün kültürlerin ortak çalışmalarının sonucunda ortaya çıktığının farkına varılması ve takdir edilmesi, doğadaki olaylara daha ilgili bir tutum geliştirilmesi, sosyal ve bilimsel düşünme alışkanlıkları geliştirilmesi olduğu görülmüştür (MEB Talim Terbiye Kurulu, 2005).

Ülkemizde uygulanan eğitim sisteminde, öğrencilerin fen bilimleri dersleri üzerindeki başarılarının daha da arttırılması konusu için ayrı bir önem verildiği görülmektedir (Ünsal & Güneş, 2003). Bu hedefe ulaşma aşamasında, müfredattaki ders kitaplarının önemli rol oynadığı görülmüştür. Bu kitapların öğretim programları aşamalarında uygulanmasında en çok başvurulan ders aracı olmasıdır. Daha fazla kullanılmasının nedeni öğretim programı içerisinde bütün temel öğelerini içerme özelliğinin olmasından dolayıdır (Büyükalan, 2003).

İlköğretim dönemi içerisinde okumayı sevme ve iyi okuma becerisi ve alışkanlığını kazanmanın başlangıç dönemi olarak belirtmektedir. Bu sebeple ilköğretim dönemi çağındaki öğrenciler için çıkarılacak kitapların içeriğinde özveri ve gayret gösterilmelidir (Kılıc ve diğ., 2008; Ünsal & Güneş, 2002).

Fen bilimleri dersinde başarı elde etmek için; öğrenci, öğretmen ile birlikte teknolojiyle de uyum içerisinde bir koordinasyon sağlanmalıdır. Başarının buna ek olarak ders kitaplarındaki içeriğe bağlı olduğu açıktır. Çocukların ders kitaplarını temel bilgi kaynağı olarak gördükleri ve bilgiyi deneyimleyebileceği bir araç olarak anladıkları ancak velilerin de ders kitaplarını öğretimin merkezine koymalarına rağmen ödevlerde kullanmadıkları saptanmıştır (Kanlı & Yağbasan, 2004; Yager, 1998). Bu sebeple okul kitaplarında çevre ile ilgili kazanımlara daha çok yer verilmelidir.

2.5. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkisi

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ilişkilerinin boyut olarak ele alındığında teknoloji, bilim ve insanların birbiri ile nasıl etkileşimde olduğu ve çevrenin bunlar üzerinden nasıl etkilediğini anlamak ve olayların FTTÇ kapsayacak bir şekilde kapsamlı bir açıdan değerlendirebilmektir. Bilim düşünürü; yalnızca bilim, teknoloji, toplum ya da çevre yönünden inceleme ile yetinmemeli bu dört temel öğeyi içerecek araştırmalar yapmalıdır (Kılıc ve diğ., 2008).

Fen bilimleri dersi öğretim programı üzerinde, öğrencilerin fen okuryazarı olma düşüncesini başarabilmesi için ders içerikleri, bu programda yaşam becerileri, bilimsel süreç yetenekleri, FTTÇ öğrenme alanları ve duyuş ile ilişkilendirilmiştir. Bunun üzerinde alınan kazanım durumları, bilimsel bilgide; duyuş, beceri ve günlük yaşam ile olan ilişkisi göz önüne alınarak belirtilmiştir. Bu sebeple sonuçta fen bilimlerinde ders, yalnızca temel olan fen kavramları üzerine değil bu konu genelinde öğrenciler için kazanılması gereken duyuş, beceri ve FTTÇ ilişkilerini de içermektedir (MEB Talim ve Terbiye kurulu, 2016) .

2.6. Fen Bilimlerinde Yeni Yaklaşımlar

21. yüzyıla baktığımızda bilimin ve teknolojinin daima geliştiği ve değiştiği durumu, ülkelerin bu değişim durumuna uyabilmeleri için eğitim programlarında

değişiklik yapıp bu programlar üzerinde yenileme çalışmalarına yol açmıştır (Kaptan & Kuşakcı, 2002). Milli Eğitim Bakanlığı tarafından dünya üzerindeki gelişmeler ile birlikte hareket etmek için hazırlanmış olan program 2004–2005 öğretim yılında ilköğretimlerde temel dersler için Ankara, İstanbul, Diyarbakır, İzmir, Van, Kocaeli, Samsun, Bolu ve Hatay illerinde 100 den fazla test okulu üzerinde uygulamaya bırakılmıştır. Daha sonra uygulanan bu yeni eğitim programları, 2005–2006 öğretim yılı içerisinde Türkiye geneli okullarda uygulamaya bırakılmıştır.

Bilimsel bilginin gün geçtikçe katlanıp arttığı, teknolojik ilerlemelerin çok hızlı ilerlediği, fen ve teknolojinin etkilerinin yaşamımız içerisinde bütün alanlarda hissedildiği, insanlığın ileriki dönemlerinde fen ve teknoloji eğitiminin kilit rolde olduğu bellidir. Bu sebepten, teknolojik olarak ilerlemiş olan ülkelerin yanı sıra diğer ülkeler de her zaman fen ve teknoloji eğitiminin seviyesini ilerletme çabasında olmuşlardır (MEB, 2004). Ders programı üzerinde önemli olan bilgi doğası üzerinde bir felsefi bilgi teorisidir(Airasian & Walsh, 1997). Bu teori birden fazla eğitim programları üzerinde etkili olmuştur (Matthews, 2000). Yeni uygulanan fen bilimleri dersi öğretim programında esas alınan ilkeler; aktiflik, tematiklik, yapılandırmacılık ve öğrenci merkezliliktir. Özellikle, ABD, Finlandiya, Yeni Zelanda ve Avustralya gibi ülkelerde yapılandırmacı yaklaşım altında ders programları hazırlanıp uygulamaya konulmak istenmiştir (Yaşar, 2005). Eğitim alanı üzerinde yapılan birçok inceleme, öğrenmede etkili olan etkenin "öğrenen kişinin hali hazırda ne bildiği" çıkarımını yapmıştır. Bu sebeple öğrenci üzerinde neyi nasıl öğreneceği konusu üzerinde durulmaktadır. İnsan zihni üzerinde tanımlanan yapılandırmacı öğrenme kuramı araştırmalar içerisinde kilit bir noktada bulunmaktadır (Özdemir ve diğ., 2004).

Yapılan çalışmalarda öğrencilerin çoğunluğu fen bilimleri dersine karşı istekli olduğunu belirtirken, bazıları da zorlandıkları için sıkıldıklarını ifade etmişlerdir (Kaptan & Kuşakcı, 2002). Bu çalışmada, öğrencilerin çoğu fen bilimleri dersinde öğrendikleri konular üzerindeki bilgileri güncel yaşamlarında nerdeyse hiç kullanamadıklarını ifade etmişlerdir. Bu yüzden, fen bilimleri dersinde öğrencilerin öğrendikleri bilgiler gündelik yaşamlarında kullanılabilecek özelikte olmalıdır. "Fen bilimleri dersi konuları size nasıl anlatılmalı?" sorusu sorulduğunda ise, öğrencilerin birçoğu dersin, oyunlarla ve deneylerle anlatılmasını istediklerini ifade etmişleridir (Kaptan & Kuşakçı, 2002). Ders programı olarak yeni sistemlerin uygulandığı deneme okulları üzerinde yapılan

araştırmalarda, öğretmenlerin çoğu okulları içerisinde fen laboratuvarı olduğunu, kalan öğretmenler ise okullarında fen laboratuvarı olmadığını ifade etmişlerdir (Bulut, 2006). Yapılan diğer araştırmalarda ise ilköğretim ilk kademesinde görevli öğretmenlerin laboratuvar kullanımında yüksek oranda eğitime ihtiyaç duydukları bulunmuştur (Güzel, 2003). Öğretmenlerin laboratuvarı aktif olarak kullanmada zorluk çektikleri tahmin edilebilir. Farklı araştırmalarda ise, fen bilimleri öğretmenlerinin ders programlarına yönelik tutumları ve davranışlarını belirlemek için çaba gösterdikleri, öğretmenlerin yeni ders programı üzerinde ünitelerle, öğrenci kazanımlarıyla, öğrenme-öğretme etkinlikleriyle ve ölçme-değerlendirmeler ile beraber olumlu düşüncelerinin "orta" seviyede gerçekleştiği saptanmıştır (Savran ve diğ., 2002).

İlköğretim birinci kademe programlarının güçlü ve zayıf yönlerini otaya koymak için yapılan çalışmalarda fen bilimleri öğretmenleri "il" değişkeni üzerinde, okullarda yeni ders programlarının uygulanmasının "orta" seviyede olduğunu ifade etmişlerdir (Gömleksiz, 2005). Ekonomik seviyesi düşük olan okullar ise yeni programları etkin olarak uygulamada çeşitli problemlerin oluştuğunu ifade etmişlerdir (Kan, 2006). Çınar (2005) yaptığı çalışmalarda ilköğretimin birinci kademesinde programın yeteri seviyede ifade edilmeden yürürlüğe bırakıldığını, yapılandırmacılık hakkında bilgisi olmayan öğretmenlere uygulattırıldığını vurgulamaktadır (Çınar, 2005). Yapılan çalışmalarda öğretmenlerin yeni öğrenme aşamasında kavramların meydana getirilmesinde etkinlik seçimi yaparken zorluk yaşadıkları ve sorumluluk almadıkları görülmüştür. Etkinlikten kavrama geçiş aşamasında öğretmenler, matematik alanında, öğrencilerin daha çok zorluk çektikleri sonucunu ortaya çıkarmışlardır. Araştırma üzerinde öğrencilerin, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı modeline daha yakın oldukları görülmüştür (Bukova Güzel & Alkan, 2005).

2005 yılında yapılan çalışmada, öğretmenler "mesleki gelişim", "yeni programın içerdiği yaklaşım", "öğretimi tasarımlama ve uygulama" ve "ölçme ve değerlendirme" konuları için kendilerini yeterli olarak benimsemişlerdir. Fakat bilim insanları, yapmış oldukları gözlemler sonuçlarında öğretmenlerin kendi algı seviyelerinin iyi derecede olmadığını söylemişlerdir (Gözütok ve diğ., 2005). Erdoğan (2005) çalışmasında, öğretmenlerin sınıf içerisinde yaptığı aktivitelerin yeni program ile ayrıntılı olarak laboratuvarlarda yapıldığını ifade etmiştir. Aynı zamanda öğretmenler, bir önceki yılda fen bilimleri dersi programı üzerinde genellikle teorik, güncel hayattan yoksun, soyut

bilgilerin olduğunu belirterek yeni ders programının anlaşılması kolay, somut ve gerçek hayatla ilgili ve çocukların gelişim seviyelerine uygun olarak yeni baştan düzenlendiğini ifade etmişlerdir. Yapılan başka çalışmada, öğretmenlerin çoğu yeni ders programıyla çocukların kendilerini ifade etmede daha rahat olduklarını, zaman içeresinde öğrenme aşamalarında ilerleme olarak katkı sağladıklarını belirtmişlerdir (Ercan & Altun, 2005).

Mevcut program üzerindeki konulara ek olarak yeni ders programlarının konulara eklenmesi veya konuların yerlerinde değişiklik yapılması program geliştirme kavramı olarak değerlendirilmemelidir. Böyle düşünülen olaylarda programların uygulanabilirlik yönünden mevcut olan sınırlandırmayı yok etmediği bilinmektedir. Bu aşamada, programları derse uygulamak ile yetkili olan öğretmenlerden daha az yararlanılmaktadır. Bu sorunun temel kaynağı öğretmenlerin ders programı hakkındaki görüş ve düşüncelerinin uygulamaya geçememesidir (Yiğit, 2002). Bu yüzden, 2004–2005 yılı eğitim döneminde pilot uygulaması olarak yapılan yeni fen bilimleri dersi öğretim programının uygulama üzerindeki etkililiği, programı uygulamakta olan sınıf öğretmenlerinin görüşleriyle belirlenmesi gereksinimini oluşturmuştur.

Hayatımızda belirgin olarak teknolojik gelişmeleri görmekteyiz, fen ve teknoloji eğitimi günümüz toplumunda önemli bir noktadadır. Son dönemlerde fen eğitimi, fen ve teknoloji okuryazarlığı kavramıyla birlikte düşünülmektedir. Fen ve teknoloji okuryazarı, ezberci bilgi yöntemini kullanmayan bilgiye ulaşabilen, ulaşacağı bilgiyi gerektiği zamanlarda kullanabilendir (Solmaz, 2007).

Gündelik hayatımızda teknolojiye yansıyan yönlerini de içerisinde barındıran fen bilimleri dersinin adının fen ve teknoloji olarak değiştirilmesi, müfredat içerisinde bir hafta içerisinde 4 saat fen dersinin olması görüşü vurgulanmıştır. Fen ve teknoloji dersi programında temel amaç; öğrenci farkı gözetmeksizin bütün öğrencilerin için fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir (Yetkin & Daşcan, 2008). Fen ve teknoloji kavramlarının bir arada kullanılması aslında birbiriyle ilişkilerinin ne kadar fazla olduğunun kanıtıdır.

Fen bilimleri dersindeki amaç; evrenin anlaşılması ve açıklanmasını sağlamaktır. Teknolojideki amaç ise, bireylerin arz ve taleplerini karşılamak için evren üzerinde değişiklik yapmaktır. Bu durumu başarabilenler ise, üstün yeteneğe sahip insanlardır. Fen ve teknoloji okuryazarı olmak için belirli bir zekanın, yeteneğin olması gerekir. Üstün

zekalı veya üstün yetenekli diye tanımlanan öğrencilerin, fen okuryazarı olma ihtimali normal zekâya sahip çocuklara göre daha fazladır. İnsanların IQ (Intellingence Quotient) zeka seviyeleri incelendiğinde 90-110 "normal zeka", 110-130 "parlak zeka", 130-160 "üstün zeka" ve 160'ın üzerinde ise "deha" bireylerdir. Bir bireyin üstün yeteneğe sahip olması; genel kabiliyetlerin, kişisel düşüncelerin ve motivasyon durumlarının bir bileşkesidir. Bireylerin sahip olduğu üstün yetenekler, hayatı kolaylaştırır, güvenilir, etkin olmasını sağlayıp bireyi ileri seviyelere taşır (Gökdere & Çepni, 2003).

Üstün yetenekli bireylerin eğitimindeki fikir ikiye ayrılır. İlki bireylerin kendilerini iyi ifade edebilecekleri ve kabiliyetlerini ilerletebilecekleri fırsatlar yakalamalarıdır. Diğeri ise üstün yeteneğe sahip bireylerin seviyelerinin en üst düzeye çıkartılabilmeleri için eğitim programlarının özel olmasıdır (Gökdere & Çepni, 2003).

2006 yılından beri uygulanan fen ve teknoloji dersi programı öğrenmede yapılandırıcı yaklaşımı hedef almaktadır. Bu yaklaşımda temel olan öğrenci tarafından öğrenilecek bilgiyi öğretmenin etkili bir şekilde uygulaması gerekmektedir. Ayrıca öğretmenin ders kitabı üzerinde bulunan bilgiyi öğrenciye aktarırken üstleneceği rol geleneksel öğretmen rolünün tam tersidir. Yapılandırmacı yaklaşımda öğretim öğrenci odaklıdır. Öğrenci odaklı öğretim yöntemlerinden bazıları gezi gözlem, rol oynama, tartışma, proje yöntemleridir (Solmaz, 2007).

Günümüz döneminde fen öğretiminin amacı, öğrenci üzerine bilgiyi fazlaca vermemektir. Bunun sebebi bilgi birikimlerinin süre geçtiğinde değişiklikler göstermesidir. Bunun yanında teknolojik gelişmeler herhangi bir bilgiye ulaşma aşamasında kolaylıklar getirmiştir. Bu yüzden fen eğitim-öğretimin amacı her türlü bilgiyi öğrenciye vermek yerine, bilimsel düşünme özelliğini öğrenciye kazandırmaktır.

2013 yılında fen bilimleri dersi programı araştırıldığında öğrenme alanlarının 4 gruba ayrıldığı "bilgi, beceri, duyuş ve fen-teknoloji-toplum-çevre" görülmüştür. Öğretim programı içerisinde olan bilimsel bilgi ve kazanımlar; duyuş, beceri ve günlük hayatla olan ilişkileri dikkate alınarak tasarlanmalıdır. Tasarlanan bu öğretim programı temel fen kavramı ve ilkeleri içerisinde öğrencilere ders esnasında kazandırılması gereken "beceri, duyuş ve FTTÇ" ilişkilerini de kapsayacak şekilde hazırlanmıştır (MEB, 2013).

2.7. Fen Bilimlerinde Teknoloji Öğretimi

Bilim ve teknolojik gelişmelerle sürekli gelişen ve değişen bilim dünyasında ilerlemiş ülkeler, fen ve teknoloji üzerinde değişen hızlı gelişmelere ayak uydurmak ve ihtiyaç duyulan insan gücünü sağlamak için vatandaşlarını bilimsel okuryazar olarak yetiştirmek için çaba sarf etmektedir (Çepni, 2006).

Günümüzde yapılan çalışmalar incelendiğinde, fen ile bilimin birbirinin yerine kullanıldığı görülmektedir. Fen ve bilim aynı anlamda kullanılan ancak gerçek anlamı birbirinden farklı iki terimdir. Genel olarak bilim, "doğru düşünme, doğruyu ve bilgiyi araştırma, bilimsel metotlar kullanarak sistematik bilgi edinme ve bilgiyi düzenleme süreci, evreni anlama ve tanımlama gayretleri" şeklinde tanımlanabilir. Bilim anlam olarak fen olarak bilinmesine rağmen, aslında fen, bilimin alt dalıdır. Ancak ülkemiz özelinde bilim dendiğinde akılda ilk canlanan fen kelimesidir. Fen; "fizik, kimya ve biyoloji disiplinlerini kapsayan, fiziksel ve biyolojik dünyayı açıklamaya çalışan faaliyetler bütünü" olarak açıklanabilir. Bu durum ile beraber, bilimde geçerli tüm özelliklerin fende de geçerli olduğu açıktır (Çepni, 2005). Teknoloji günümüzde günlük yaşantımızın her alanına giren, bilgisayar veya elektronik araç gereçler olarak algılanmaktadır. Genel olarak teknoloji (Simon, 1983); "insanın bilimi kullanarak doğaya üstünlük kurmak için tasarladığı rasyonel bir disiplindir" şeklinde tanımlanır. McDermott (1981), göre "teknoloji; somut ve deneysel anlamda, temel olarak teknik yönden yeterli küçük bir grubun örgütlü bir hiyerarşi yardımıyla bütünün geri kalanı (insanlar, olaylar, makineler vb.) üzerinde denetimi sağlamasıdır" (Keşan ve diğ., 2007). Fen ve teknoloji birden fazla ortak özelliklere sahiptir. Teknolojik tasarım süreçlerinde kullanılan beceriler ile fen bilimlerinde kullanılan bilimsel süreç becerileri birbirlerine benzemesine karşın fen ve teknolojinin amaçlarının birbirinden farklı oluğu belirgindir. Fen bilimlerindeki amaç, çevreyi anlamaya ve tanımlamaya çalışmak iken, teknolojideki amaç çevrenin kurallarına uygun olarak yaşamı daha kolay hale getirecek değişmeler elde etmektir; ancak, fen ve teknolojinin bir biriyle ilişkili olduğu unutulmamalıdır (Çepni, 2005).

Gelişen bilim ve teknoloji ile birlikte fen ve teknoloji eğitimi büyük önem kazanmıştır. Gelişmiş ülkeler fen ve teknoloji üzerindeki hızlı değişim ile beraber hareket etmek için fen ve teknoloji eğitimlerinde bir dizi önlem almıştır. Ülkemiz eğitim sistemi bu gelişmelere kayıtsız kalmayarak, ilköğretim çağından itibaren her bireyi fen ve teknoloji okuryazarı yapmayı hedeflemiştir. İlköğretimdeki fen ve teknoloji öğretim

programına göre fen ve teknoloji okuryazarlığı, genel bir tanım olarak; "bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir" şeklinde tanımlanmaktadır. Bilimsel alanlarda yapılan birçok araştırma sonucunda ülkemiz de dâhil olmak üzere birçok ülkede bir dizi yenilik ve gelişmeler olmaktadır. Gelişmelerin çoğu ilk olarak fen bilimleri alanında olmakta ve insan ihtiyaçlarını karşılayıp, hayatımızı kolaylaştırmaktadır. Bu yenilikler sadece bilimle uğraşanları değil, tüm toplumu etkilemektedir. Çünkü bilimsel çalışmalar teknolojik ürünlere dönüşmekte ve toplumsal hayatı kolaylaştıran teknolojilere dönüşerek evlerimize ve iş yerlerimize girmektedir. Kullandığımız bu teknolojilerin anlaşılmasının birinci şartı fen bilimleri alanında oluşmuş kavram, genelleme ve ilkelerin öğrencilere kazandırılmasıdır (Akbaş, 2004). Öğrencilere kavram, genelleme ve ilkeleri aktarmaktan çok bu bilgilere ulaşma yeteneklerini kazandırmak gereklidir. Bu da ezberci öğrenmeden çok anlayarak öğrenme, karşı karşıya kalınan durumlardaki sorunları çözebilme ve bilimsel yöntem becerilerini kullanmayla sağlanır. Bilimsel yöntem becerisinin kazanılacağı dersin başında fen bilimleri dersi gelir. Fen bilimleri dersinde öğrencilerin yaşama daha rahat adapte olmaları için içerisinde bulundukları çevreyi daha iyi gözlem yapabilmeleri gerekmekte ve olaylar arasında sebep sonuç kurabilmeleri gerekmektedir. Fen bilimleri dersinde öğrenciler çevrelerini bilimsel yollar ile araştırarak, karşılaştıkları olayları objektif şekilde düşünerek doğru karar verebilme alışkanlığı kazanmalıdır. Böylelikle öğrenciler çevrelerine ve kendilerine faydalı olurlar (Kaptan, 1999). Çeşitli ülkelerde fen bilimleri eğitimine ve dolayısıyla okuryazarlığına katkı sağlayacak programlar hazırlanmıştır.

Teknik kavramı sözlükte, "her hangi bir sanat, üretim ve öğretim etkinliği için başvurulması gereken beceri, işlem ya da yol" olarak tanımlanır (Oğuzkan, 1974). Öğretim tekniği, "Bir öğretme yöntemini uygulamaya koyma biçimi, ya da sınıf içinde yapılan işlemlerin bütünüdür." şeklinde tanımlanmıştır (Demirel, 1988). Öğretmenler öğretim yöntemlerini seçme konusunda gösterdikleri dikkati, öğretim tekniklerini seçerken de göstermelidir. Öğretmenler yöntem zenginliği ve teknik bilgilere sahip olduklarında fen bilimleri derslerinde daha etkili ve verimli olurlar. Bu yüzden öğretmen amaca uygun, doğru seçilmiş yöntem ve tekniklerle eğitim durumlarını düzenlemelidir.

Fen bilimleri ders programındaki amaç, akademik bilgiler edinmek ve ezbere dayalı eğitim değildir. Milli eğitim ders programı incelendiğinde öğretim programı kapsamda dört bölümden oluşmaktadır; canlılar ve hayat, madde ve değişim, fiziksel olaylar, dünya ve evren. Fen ve teknoloji kavram boyutuna yönelik olarak üç bölümden oluşmaktadır; fen-teknoloji-toplum-çevre, bilimsel süreç becerileri, tutumlar ve değerler. Toplamda yeni öğretim programında yedi öğrenme alanı vardır (MEB, 2005). Kaptan (2005) tarafından yapılan araştırmada söylendiği gibi öğretim programlarında asıl amaç; fen-teknoloji-toplum-çevre arasındaki ilişkiyi anlamlandırmak, bilimsel süreçleri ve ilkeleri özümsemek, bilmeye ve anlamaya istekli davranmak, sorgulama yapabilmek, sorumluluk bilincinde olmak, verilen kararlarda bilinçli olmak, düşüncelerde mantıksal olmak, ve bilimsel değerlerin varlığına sahip olmak olarak söylenebilir.

Öğretim programının amaçlarının bir tanesi bilgi seviyesine yönelik, fen dersindeki kavramlar ve düşünceler ile bilgi ve anlayışlar edinmektir. Bu amaçlar; madde ve değişim, canlılar ve hayat, dünya ve evren ve fiziksel olaylar olmak üzere dört kilit öğrenme alanı üzerinden seçilen konularla benimsetilerek sağlanmaya çalışılmıştır.

- Canlılar ve hayat alanında; canlıların büyümesi, gelişmesi, üremesi ve canlılar üzerinde meydana gelen değişimlerde, çevreleriyle olan etkileşim konularının incelenmesi amaçlanmıştır.

- Madde ve değişim alanında; maddeyi oluşturan ve madde üzerindeki özeliklerin fark edilmesi amaçlanmıştır.

- Fiziksel olaylar alanında; enerji türlerinden ses, elektrik, ışık gibi ve kuvvet, hareket kavramları üzerinde araştırma yapılması amaçlanmıştır.

- Dünya ve evren alanında; öğrencilerin dünya ve evrenin özellikleri, yapısı ve bunlarda oluşsan değişim durumlarının incelemesi amaçlanmıştır (MEB, 2005).

MEB (2018) fen bilimleri dersi programı incelendiğinde öğrenme-öğretme kuram ve uygulamaları bakımından bütünsel bir bakış açısı benimsendiği görülmektedir. Öğrenme-öğretme sürecinde fen bilimlerinin matematik, teknoloji ve mühendislik alanları ile bütünleştirilmesi amaçlanarak çocukların sorunlara karşı bakış açılarında disiplinler arası olmasının hedeflendiği görülmektedir. Burada öğretmenin rolü çocuklara fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin bütünleştirilmesi aşamasında rehberlik yapmak ve çocukların

üst düzey düşünme, ürün geliştirme, buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırmak asıl durumdur.

Fen bilimleri dersi öğretim programı Türk millî eğitiminin genel amaçları ve temel ilkeleri esas alınarak hazırlanan fen bilimleri dersi öğretim programının temel amaçları incelendiğinde aşağıdaki amaçlar fenin çevreyle ve teknolojiyle ilişkisini ortaya koyması açısından önemlidir.

- Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak,
- Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
- Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
- Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek öğretim programının temel amaçlarındandır.

Eğitim sistemimiz yetkinliklerde bütünleşmiş bilgi, beceri ve davranışlara sahip karakterde bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Öğrencilerin kişisel, sosyal, akademik ve iş hayatlarında ihtiyaç duyacakları beceri yelpazeleri olan yetkinlikler Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi'nde (TYÇ) belirlenmiş olup sekiz anahtar yetkinlikten doğal dünyanın açıklanmasına yönelik bilgi varlığına atıfta bulunan bilimde yetkinlik, bilgi ve metodolojinin uygulanması olarak görülen teknolojide yetkinlik ve bilgi iletişim teknolojilerinin güvenli ve eleştirel kullanılmasını kapsayan dijital yetkinlik kavramları göze çarpmakta ve teknolojinin fendeki önemini ortaya koymaktadır (MEB, 2018).

Günümüz yaşamında teknoloji merkezli yapılardan pedagojik merkezli yapılara doğru bir değişiklik olduğu gözlenmektedir. Teknoloji merkezli yapıların amacı, öğretmenlerin teknolojiyi kullanırken bilgi, beceri kazanmaları, pedagoji merkezli modellerde ise amaç; öğretmenlerin öğretim aşamasında teknolojideki kazandıkları bilgileri pedagoji bilgileriyle bir araya getirmesidir(Yurdakul, 2011). Bu sebeple pedagojinin ve teknolojik içerik ile etkileşim içerisinde olduğu öğrenme yaklaşımları oluşturulmalıdır.

2.8. Pedagoji Eğitimi

Fen eğitimi üzerinde yer alan temel amaç, öğrencilerin bilimsel okuryazar olarak yetişmeleridir (AAAS, 1990; NRC, 1996; Moss ve diğ., 2001). Fen eğitimi yeniliklerinde kilit olarak bilinen durum "Bilimin Doğası (Nature of Science [NOS])" görüşü ve bilimsel sorgu süreçlerine yoğunlaşmaktır (AAAS, 1990; NRC, 1996; MEB, 2013). Yapılan birkaç araştırmada (Lederman, 1999; Abd-El-Khalick, 1998; Schwartz 2002; Leden ve diğ., 2015) fen eğitimi üzerinde bilimin doğası temel unsur olarak ele alınmaktadır. Buna karşın yapılan araştırmalarda fen eğitimi alan öğrencilerin, öğretmenlerin ve hizmet içi öğretmenlerinin de bilimin doğası konusunda yetersiz kaldığını göstermektedir (Abd-El-Khalick, 1998; Küçük, 2006; Liang ve diğ., 2009). Sonuç olarak bilimin doğası konusunda belirsizlikler olması öğrencilerde fen bilimleri dersi üzerindeki ilgiyi çok fazla etkilemektedir (Gürses ve diğ., 2005).

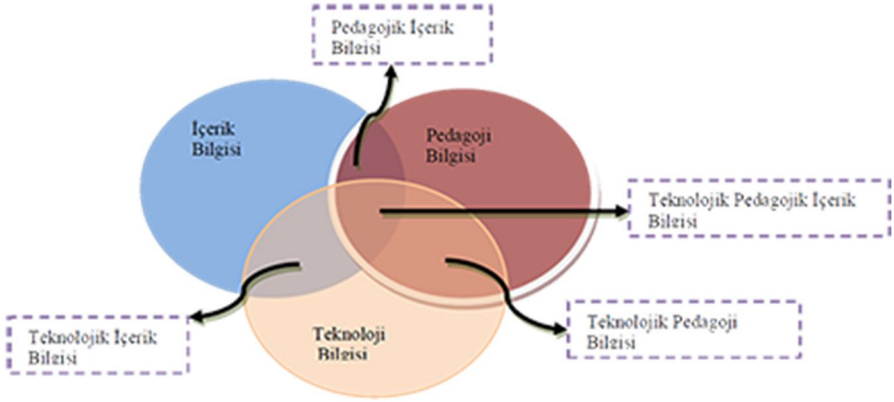
Bilimin doğası konusu üzerinde yapılan çalışmalar (Hanuscin ve diğ., 2011; Ratcliffe, 2008; Deniz & Adibelli, 2015) gösteriyor ki öğretmenlerin konuya hakim olmaları fen eğitiminin öğretilmesi bakımından kritik bir öneme sahiptir. Shulman (1987), yaptığı araştırmada yurt dışındaki eğitimde öğretmenin yeterlik düzeyleri "Pedagojik Alan Bilgisi (PAB)" ile karşımıza çıkmakta, öğretmende olması gereken belirli bilgi alanları olarak ifade edilmektedir. Fen eğitiminde yapılan çalışmalarda pedagojik alan bilgisi (PAB) ile ilgili fen bilimleri dersi eğitimi üzerinde yapılmış olan araştırmaların kapsamı fen bilimleri öğretmenleridir(Van Driel ve diğ., 2002). Bu araştırmalar sonucunda öğretmenlerde bilgi eksikliği olduğu, fen konularıyla alakalı değişik kavramlara hakim olmadığı ayrıca etkin bir fen dersi öğretiminde pedagojik bilgilerinin az oldukları görülmüştür.

Bilim insanları bilim doğası eğitiminin bilişsel olması gerektiği ve bilim doğası üzerinde konuların bir bütün olarak görülmesi kanaatindedir (Lederman, 1999 ve Abd-El-Khalick, 1998). Bu durum, bilimin doğası için Ulusal Eğitim Standartları'nın içeriğinde bulunmasıyla pekiştirilmiştir. Bu sebeple, öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri; öğretmenlerin konudaki alan bilgileri içerisindeyken, bilimin doğası ayrı bir konu olarak düşünülebilir ve pedagojik alan bilgisi başlığı özel başlık olarak görülebilir (Hanuscin, Lee & Akerson, 2011).

İlköğretim ve ortaöğretim öğretmenlerinde zorunlu ve gerekli görülen pedagojik formasyon eğitimi öğretim üyelerinde neden zorunlu görülmemektedir? (Korkut, 1999). Bu durumun sebeplerinden biri, öğretim üyelerinin zaten öğreticilik yeterlilik durumuna sahip olmasıdır (Taylor, 1990). Başka bir sebepse, pedagoji konusu üzerinde yaptıkları araştırmaların öğrenme ve öğretme konusunda kuramsal olarak kaldığı ve öğretim üyelerinin sınıfa getirdiği dersi nasıl öğretebileceğine yönelik ayrıntıda katkı sağlayamayacağı düşüncesi olmasıdır. Son olarak, toplum üzerinde öğretmenlerin statülerinin düşük olmasından ötürü, öğretim üyelerinin kendileri için 'öğretmen' kimliği ile algılanmak istememeleridir (Edgerton, 1990; Spring, 1991).

Fen bilimleri öğretmenlerin bilgi ve yeteneklerine dayalı eğitimi araştırıldığında, öncelik olarak içerik bilgisi merkezli oldukları görülmüştür (Shulman, 1986). İçerik bilgisinde; fen bilimleri öğretmenlerin pedagojik bilgileri önemsemedikleri, alan uzmanlıklarını göz önünde bulundurdukları görülmektedir. Shulman (1987) tarafından yapılan araştırmada içerik bilgisi içerisine pedagojik bilginin eklendiği de ifade edilmiştir. Sonuçta pedagojik içerik bilgisi ile öğretmen bilgisi birleşik bir yapıda oluşturmuştur. Bu yapıda, öğretmenlerin pedagoji ve içerik bilgilerinde ki etkileşimi kapsayan bir yetenek ortaya koyulmuştur.

Teknolojik ilerlemeler ile beraber teknolojik araçların daha fazla kullanılmaya başlaması ve eğitim üzerinde etkili olması ile içerik ve pedagoji bileşenleri yapısı içerisinde teknoloji konusunun da yer alması gerektiği fikrinden yola çıkarak teknolojik pedagojik içerik bilgisi ortaya çıkarılmıştır (Koehler & Mishra, 2005a, 2005b, 2007, 2009; Niess, 2005; Shin ve diğ., 2009 ve 2009a). Bu yapılanma aşamasında teknoloji, pedagoji ve içerik bilgisinin bir araya gelmesiyle meydana gelen 7 tane bilgi bölümü vardır. Bunlar; pedagoji bilgisi, içerik bilgisi, pedagojik içerik bilgisi, teknoloji bilgisi, teknolojik içerik bilgisi, teknolojik pedagoji bilgisi ve teknolojik pedagojik içerik bilgisinden meydana gelmektedir. Bu yapı aşağıda Şekil l'de bulunmaktadır (Harris ve diğ., 2007; Mishra & Koehler, 2006).



Şekil 1 Teknolojik Ve Pedagojik İçerik Bilgisindeki Çerçeve Ve Bilgi Bileşenleri

Bu yapılanma üç kısımdan oluşmaktadır. Bunlar pedagoji, içerik ve teknoloji bölümleridir. İçerik bilgisiyle, öğretilecek alan bilgilerindeki sahip olunan bilgiler anlatılmaktadır (Harris ve diğ., 2007). Mishra ve Koehler (2006) yaptığı araştırmada pedagoji bilgisi, öğretimdeki süreç, uygulama veya yöntemlerin bilgisini kapsamakta teknoloji bilgisi ise; teknoloji okuryazarlığı, gündelik yaşamda teknoloji kullanma ve teknoloji üzerindeki değişimlere ayak uydurma bilgilerini kapsamaktadır (Schmidt ve diğ., 2009a).

Shulman (1986) yaptığı araştırmasında içerik ve teknoloji bilgisiyle, pedagoji alanının birbiriyle etkileşimi sonucunda 4 tane bileşen oluşmaktadır. Bu bileşenlerden pedagojik içerik bilgi kavramı, genelleştirilmiş öğretim bilgisi üzerinde bir alana uygulanabilme bilgisini içermektedir (Shulman, 1986). Teknolojik içerik bilgisinde, teknoloji ve içerik konuları birbiriyle ilişki içerisinde olmaktadır. Teknolojik pedagoji bilgisinde ise; öğrenme ve öğretme yerlerinde ifade edilen çeşitli teknolojiler, bu teknolojilerdeki bileşenler ve teknolojileri kullanmaya yönelik yetenekleri içerdiği açıktır (Mishra & Koehler, 2006). Teknolojik pedagojik içerik bilgisinde; içerik, pedagoji ve teknoloji bilgisi birbirleriyle bir etkileşim içerisinde olduğu ve tam ortayı oluşturduğu görülmektedir. Mishra ve Koehler (2008) yaptığı araştırmada teknolojik pedagojik içerik bilgisi ile, teknoloji konusuyla öğretim üzerinde anlamlı ve ileri beceri bilgisini söylemektedirler.

Fen bilimleri eğitimindeki amaç öğrenciye doğadaki durumları ve temel kanunları vermektir. Fen öğretmeni yetiştirme programı da bunu amaçlamalı ve çağdaş yaklaşımlar ile becerikli ve etkin öğretmenler yetiştirmeyi hedeflemelidir. 2005 yılında yapılan

araştırmada günümüz yaşamında ‘’Fen bilimleri öğretmeni yetiştirme programlarında durum nedir? ve Nasıl bir program sürdürülmektedir?’’ sorusu sorulmuştur (Meriç ve diğ., 2005)

Okul müfredatlarında Fen bilimleri dersinin genellikle üç amaç güdülerek programlarda yer aldığı bilinmektedir. Bunlardan ilki fen konuları hakkında genel bir bilgi verilmesidir, ikincisi fen dersleriyle zihin ve el yeteneklerinin kazandırılması ve üçüncü olarak da fen ve teknoloji alanlarındaki meslek eğitimleri için temel oluşturulmasıdır (Meriç ve diğ., 2005).

Fen bilimleri dersinde nitelikli bir fen öğretmeni bölümündeki yeni gelişmelere ayak uydurmalı ve bu gelişmeleri sürekli araştırmalı dersi bu birikimle öğretmelidir. Bir öğrencinin fen bilimleri dersine karşı istekli olması ve kendini geliştirmesi için fen öğretmenleri fen bilimindeki tabiatı iyi anlatabilmelidir. Bundan dolayı bir fen öğretmeninin başarılı olması için hazırlık evresinin çok iyi olması ve eğitimdeki aşamaları iyi geçmesi gerekmektedir (Meriç, 2004).

2.9. Fen Bilimleri ve Çevre Eğitimi

Geçen yüzyıl insanlık tarihinde bilim ve teknoloji alanlarında büyük buluşların ve atılımların olduğu, birden fazla küresel değişimin yaşandığı, sanayileşme, bilgi ve kalkınmaların yüksek oranda olduğu görülmektedir. Ancak bu yüzyıl içerisinde insanla çevre arasında bir mücadelenin olduğu ve bunun çevreyle ekonomi arasında güç mücadelesi haline dönüşmesi sonucu tüm bu durumların insanın kendi türlerini yok edebilecek düzeye ulaşmasıyla çevre sorunları bu yüzyıla damga vurmuştur (Atasoy ve diğ., 2008)

Çevrede eğitim konusu, çevre ile ilgili sorunlara karşı hassas ve alakalı, toplumsal ve bireysel olarak, günümüz şartlarındaki problemlerin çözümlenmesi için ve gelecekteki olayların önlenmesi için araştırmalar yaparak bilgi, tutum, davranış ve becerilere sahip bir evren yaratma süreci olarak ifade edilebilir. Çevre için eğitim, bölgesel ve küresel sorunlara duyarlılık ve ilgi ile yaklaşan, bu problemlerin çözümüne yönelik gönüllü bir şekilde çaba gösteren, çevre ahlâkı, ekolojik kültürü ve çevre bilinci seviyesi ileri seviyede bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir (Ayvaz, 1998).

Çevre eğitimi eğitimin konusu ve bir eğitim ortamı olarak her türlü durumda verilmelidir (Geray, 1997). Çevredeki eğitim anlayışında duyuşsal, bilişsel ve davranışsal alanları ile birlikte bakılması gerekmektedir. Bilişseldeki amaç, insanların ekolojik kültürü ve çevre okuryazarlığındaki seviyelerini arttırmak, duyuşsal alandaki amaç ise çevre problemlerine karşı davranış ve tutumlarla birlikte değer olgusu da oluşturmaktır (Doğan, 1997).

Öğrencilere çevre bilinci ve bu bilinci geliştirmek için çevreye yönelik olumlu tutum kazandırılması esastır. Çevredeki tutumlar üzerine yapılan araştırmalarda, farklı değişkenlerden bakıldığında öğrencilerin çevre tutumlarında farklılık olduğu görülmüştür (Şama, 2003). Berberoğlu ve Tosunoğlu (1995) tarafından çevre tutumları hakkında yapılan araştırma üniversite öğrencileri üzerinde yapılmış olup; üniversitede bulunan kız öğrencilerdeki çevre tutumları erkek öğrencilerden daha olumlu olarak görüldüğü, ayrıca üniversitede 1. ve 4. sınıf öğrenciler arasında çevre tutumunda bir farkın olmadığı ve yerleşim yöresine göre öğrenciler arasında çevre tutum farkının olduğu görülmüştür (Berberoğlu & Tosunoğlu, 1995). Üniversitede okuyan öğrenciler için çevre tutumlarını saptamak amacıyla bir ölçek geliştirmiştir. Bu ölçekte; enerji tasarrufu, nüfus artışı, çevresel sorunlar ve nükleer enerji boyutlarını ölçme hedeflenmiştir. Erten (2002) yapmış olduğu çalışmada üniversite öğrencilerinin kendi evlerinde enerji tasarrufu yapmalarının belirlenmesine ilişkin; tutumsal inançlar ile ilgili çalışma gerçekleştirmiştir. Sonuçta sunulan önermenin davranışa yönelik tutum üzerinde çok fazla bir etki sağlamadığı, kuralcı inançlar üzerinde verilen önermelere ait bilgilerin okuldan kazanıldığı ve bu duruma karşın bilgilerin davranışa dönüşme ihtimalinin de az olduğu görmüştür.

İlköğretim öğrencilerinde çevre ve doğaya karşı davranışların incelendiği çalışmada, 5-6 yaş grubunda bulunan öğrencilerin neredeyse tümünün olumlu düşüncelere sahip oldukları fakat kararsızlık ve çelişki yaşadıkları konuların bulunduğunu tespit etmişlerdir (Bonnett & Williams, 1998). Öğrencilerin; canlı nesillerinin tükenmesi, ağaçların kesilmesi, araçların hızlı artışı, çevre kirliliği gibi çevre sorunlarının farkında olduklarını; doğa ve kişi ihtiyaçlarının arasında bir çatışma durumunun olduğunu ifade etmişleridir (Şahin ve diğ., 2004).

İnsani haklarımızdan biri de sağlıklı bir çevrede yaşamaktır. Sağlıklı bir çevre ancak eğitim ile sağlanabilir. Bu yüzden hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin çok iyi

bilgilendirilmeleri gerekmektedir. Eğitim, insanlara doğa ve hayvan sevgisini kazandırıp çevre bilincinin oluşmasında katkı sağlar (Kızıloluk, 2007). Eğitimin amacı, insanın problemler karşısında mücadeleci olma duygusunu uyandırıp aynı zamanda belli başlı konularda davranış değişiklikleri kazandırmaktır. Bu durumun gerçekleşmesi için ilk, orta ve yüksek öğretimlerdeki öğrencilere çevre eğitimi verilmelidir (Kızıloluk, 2007).

İnsanlar kendi doğal gereksinimleri karşılayabilmek için ve nesillerini uzun yıllar devam ettirebilmek için çevreye birtakım negatif faaliyetlerde bulunup bazı çevresel problemlerin ortaya çıkmasına sebep olmaktadırlar (Bozyiğit ve Karaaslan, 1998). Bu durumda oluşan çevresel problemler çevre eğitimi dersinin okullarda okutulmasının daha bilinçli birey yetiştirebilmek için yararlı olabileceğini düşündürtmüştür (Pehlivan, 1994).

Yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı fen öğretim programlarına bakıldığında özellikle son yıllarda çevre eğitiminin değer kazandığı göze çarpmaktadır. 2000 yılındaki fen bilimleri öğretim programı incelendiğinde çeşitli başlıklar adı altında 6. 7. ve 8. sınıflarda çevre ile alakalı konuların sıklıkla ele alındığı görülmektedir (MEB, 2002).

Fen bilimleri öğretim programı incelendiğinde çevre ile ilgili konuların arttığı ve bu konularda ulusal ve uluslararası çevre politikalarıyla benzer konular içerdiği ifade edilebilir (Alım, 2006). Çevre eğitimine verilen önem özelikle fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisinin ortaya çıkartılması ve bu ilişkideki kazanımlarda öğretim etkinliklerinde detaylı bir şekilde değinilmesi ile ortaya konulmuştur. Fen bilimleri programı üzerindeki öğrenme bölümlerinden, canlılar ve hayat, madde ve değişim, dünya ve evren, fiziksel olaylar öğrenme alanlarını içeren ünite konularında Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre kazanımları sık sık ele alındığı göze çarpmaktadır (MEB, 2005).

Çevre problemlerinin meydana gelmesinde etkili olan kişilerin bu sorunların bitirilmesinde kendilerine ait sorumlulukların neler olduğunun bilinci içerisine girmeleri gerektiği açıktır. Böyle bir durumun gerçekleşmesi için iyi bir çevre eğitiminin verilmesi gerektiği bilinmelidir (Altın ve diğ., 2002).

Alan üzerindeki araştırmalarda, eğitim kademelerinin tümünde ortaya çıkarılan kavram yanılgısı durumu çevre eğitimi düzeyinin istenilen seviyede etkin bir şekilde olmadığını göstermekte ve dersteki konuların ezberlenmemesi gerektiği ifade edilmektedir (Webb & Boltt, 1990; Özkan, 2002; Haktanır & Çabuk, 2000). Bu nedenle öğretmenlerin çevre eğitimini üniversitelerde iyi bir şekilde öğrenmesini ön plana

çıkarmaktadır. Fakat bilinçli öğretmenler çevre konusu ile ilgili öğrencilerine gereken bilinç ve sorumluluk durumlarını kazandırabilir. Ayrıca öğretmenlerin dersteki etkililiğin artması için; öğrenciyi ders esnasında katılıma teşvik edecek şekilde, bilgi hamallığından kurtaran ve öğrencinin kavramsal durumunu geliştiren öğretim teknikleri ile öğrenciye yaklaşması gerekmektedir.

Çevre konusu ile ilgili küresel sorun konusunda birden fazla konferans ve zirve toplantıları yapılmıştır. Bu konferanslardan, 1992 yılında yapılan Rio de Janerio Çevre ve Kalkınma Konferansı, 1996 yılında İstanbul Habitat-II İnsan Yerleşimleri Konferansı, 1997 yılında Kyoto Protokolü ve 2002 yılında yapılan Johannesburg Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi çevre ve ekonominin birbirleriyle olan ilişki konusu, doğal kaynak kullanımı, şehirleşme konusu, iklim değişikliğindeki durum ve sürdürülebilir kalkınma konularının ilgili küresel seviyede görüşüldüğü önemli protokollerdir (İncekara & Tuna, 2010)

Çevre eğitimindeki eğitim, içinde bulunduğumuz çevrenin farkına varılması, çevreyi yok etmeden yaşama bilinci içerisinde olma ve çevre problemlerinin meydana gelmesine sebep olan problemlerin çözümünde yapılacak olan gereksinimlerin öğrenilmesi için çok önemlidir. Bu sebeple çevre sorunlarının olmaması yalnızca etkili bir çevre eğitimiyle sağlanır (Şahin ve diğ., 2004). Çevre eğitimi bireylerin kendileriyle fiziki-beşeri çevre arasında zıt olan ilişkilerini, etkileşimlerini anlamalarına ve bu durumun korunması yönünde uygun davranışlar ve beceriler kazanılması sürecine yardım etme olarak da tanımlanır. Çevre eğitimindeki amaç, bireyin çevre ile ilgili olan konular üzerinde duyarlılık edinmesi, çevre üzerinde etkileşim sağlayıp eleştirisel bir görüş sağlaması ve ileriki nesillere güzel bir çevre bırakması açısından önem arz etmektedir (Erol & Gezer, 2006). Buna ek olarak, insanın yalnızca bilgi sahibi olmasının yanı sıra, çevre yönetimi üzerinde de yetenekli ve istekli olduğu açıktır (Ünal & Dımışkı, 1999).

Bir bireyin davranışları üzerinde çevre eğitiminin etkisinin ölçülmesine yönelik yapılan araştırmalar incelendiğinde çevre eğitimi almış bir öğrencinin çevre üzerinde duyarlı olduğu görülmüştür. Çevre eğitimi öğretiminde en iyi dönem ortaöğretim olarak belirlenmiştir (Ada, 2003; Ünal & Dımışkı, 1999)

Ülkemizde çevre eğitimi, ilköğretim ve ortaöğretim döneminde başlamakta ve öğrencilere okutulan sosyal bilgiler, hayat bilgisi, coğrafya ve fen bilimleri derslerinde

çeşitli bölümler altında gösterilmektedir. Hayat bilgisi dersi ilköğretimde okutulmakta ve çevre konularına genellikle "okul heyecanım" ve "dün, bugün, yarın" temalarında çeşitli kazanımlar içerisinde yer verilmektedir (MEB, 2009). Fen ve teknoloji dersi öğretim programı içerisinde ise çevre konularına 4, 5 ve 7. sınıflarda "gezegenimiz dünya", "canlılar dünyasını gezelim, tanıyalım" ve "insan ve çevre" gibi bölümler içerisinde çok sayıda kazanım ile yer verildiği görülmektedir (MEB, 2005).

2.10. Fen Bilimleri ve Küresel Çevre Sorunları

Günümüz çağında bilim ve teknoloji hızla gelişmekte ve insanların yaşam standartlarını yükseltirken bireylerin yaşadığı ortamda birçok şeyin bitmesine veya değişkenlik geçirmesine sebep olmaktadır. Böyle başlayıp meydana gelen çevre problemleri insanlar aracılığıyla engellenemez ise yaşam sona erebilir. Çevre problemlerin oluşumu ve önlenmesi esnasında devlet ve bireylerin birlikte ortak sorumlulukları olmalıdır. Çevre eğitimi bu sorumlulukların tanınması ve görevlerin yerine getirilebilmesi için önemli bir noktada bulunmaktadır. Bu sorumluluğu taşıyacak olan öğretmen ve öğrencilerin etkin biçimde bilgilendirilmeleri gerekmektedir. Bu durum olur ise insanların davranışları üzerinde pozitif gelişmeler olur ve çevre koruma durumu gerçekleşir (Ünal ve diğ., 1999).

Uljas (2001) tarafından yapılan çalışmada, sosyal kimlik ve değerlerin, çevresel tutum ve davranışların üzerine olan etkisi incelenmiştir. Yerel ve küresel çevre problemlerine karşın ifadelerin yer aldığı ölçek, uygulama sonucunda insanın sosyal kabul görmesi için grup normları üzerindeki ilgisi, çevre problemlerine karşı algı kabiliyetini etkileyebilmektedir.

Kilbourne (2001), üniversite öğrencileri üzerinde çevresel tutumlarıyla baskın sosyal paradigma arasında bir ilişki olduğunu konu alan uluslar arası bir inceleme yapmıştır. Araştırma, ABD, Danimarka ve İngiltere ülkelerden 386 üniversite öğrencisi üzerinde yapılmıştır. İnceleme neticesinde öne sürülen fikirler; baskın sosyal paradigmanın politik, ekonomik, teknolojik boyutu ile üniversite öğrencilerin çevresel tutumları arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığıdır. Baskın sosyal paradigmaya ilişkin puanlar yüksek ise çevre problemlerine ilişkin algılarda azalma olduğu ifade edilmektedir. Bu olay, ülkelerin farklı sosyo-kültürel durumlarıyla açıklanmıştır. Sonuç olarak; batıdaki sanayi toplumlarının çevreye yönelik pozitif bir tutum geliştirmesi ve

çevre politikaları alanları ile ilgilenen kesimin daha fazla gayret göstermesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu durumun başarılması için baskın sosyal paradigmanın etkisinin azaltılması gerektiği ifade edilmektedir.

Çevre problemlerinin meydana gelmesinde etkin olan insanların bu problemlerin giderilmesi için kendi üzerine düşen sorumlulukların neler olduğunun farkına varması gerektiği öncelikli durumdur. Bu durumun olabilmesi için etkin bir çevre eğitimin verilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Altın ve diğ., 2002) .

Yapılan araştırmalarda, eğitim kademelerinin tamamında görülen kavram yanılgıları, çevre eğitimi seviyesinin yeterli seviyede olmadığı durumunu göstermektedir ve ders konularında ezberci yöntemin olmaması gerektiği vurgulanmıştır (Webb & Boltt,1990). Bu durumda çevre eğitimini anlatacak öğretmenlerin üniversite seviyesinde iyi bir eğitim alması gerektiğini göstermektedir. Fakat duyarlı ve farkında olan öğretmenler çevre konusu üzerinde öğrencilere gereken sorumluluk duygusunu kazandırabilir. Bu durum, dersin etkinliğini yükseltmek için; öğrenciyi derste etkin duruma getiren, bilgi hamallığından kurtaran ve beyin gücünü ilerleten öğretim yöntemlerinin kullanılmasını gerekli yapmıştır.

2.11. İlgili Araştırmalar

Altın (2001), "Biyoloji Öğretmeni Adaylarında Çevre Eğitimi" çalışmasında Türkiye genelindeki farklı eğitim fakültelerinde öğrenim gören biyoloji öğretmeni adaylarının çevreye yönelik tutumlarını belirlemeyi hedeflemiştir. Öğrencilerin genel olarak çevreye yönelik tutumlarını olumlu olarak görmüştür. Ancak son sınıftaki öğrencileri 1. sınıftaki öğrenciler ile kıyaslandığında çevreyle ilgili daha fazla ders görmelerine karşın ilk ve son sınıf öğrencilerinde çevre konusuna yönelik tutumları arasında anlamlı bir farkın oluşmadığını ortaya koymuştur. Ayrıca cinsiyet değişkenine göre de ilk ve son sınıf öğrencileri arasında çevre konusunda bir farklılık bulunmazken öğrencilerin sosyo-ekonomik seviyesinin artmasının çevre konusunda daha duyarlı hale geldiklerini ortaya koymuştur.

Şama (2003), Öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumları çalışması yapmıştır. Yaptığı bu araştırma için betimsel tarama modelini kullanmıştır. Yaptığı çalışma uygulamasını Gazi Eğitim Fakültesi'nin ilk ve son sınıf öğrencilerinden tesadüfi olarak

seçilen 500 öğrenci üzerinden yapmayı planlamıştır. Fakat anket üzerinde bulunan ifadelerin seçeneklerine birden fazla cevap veren öğrenciler ya da ankette bulunan seçeneklerin bir kısmı üzerinde cevaplama yapmayan öğrenciler olduğundan bu formları çalışmada değerlendirme dışında tutmuştur. Bu şekilde toplam 442 öğrenciyi örneklem olarak almıştır. Anketin ön uygulaması 120 öğrenci üzerinde yapmıştır. Öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumları çalışmasında cinsiyet, sınıf ve bölüme göre anlamlı farklar bulmuş ve değerlendirmiştir.

Dindar (2004), tarafından yapılan araştırmada çevre kimliği yüksek ve düşük olan fen bilimleri öğretmenlerinin çevre eğitimi inançlarının kıyaslanması konusu çalışılmıştır. Çalışmasını Ankara ilinde gerçekleştirmiş, 154 fen bilimleri öğretmenine çevre kimliği ölçeği uygulayıp gruplar oluşturmuştur. Çalışmanın sonucunda çevre kimliği yüksek öğretmenlerin çevre inançları ile bilgi ve pedagoji ile ilgili inançları arasında belirli bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

Sakacı (2007), üniversite öğrencilerinin küresel çevre sorunlarını öğrenme sürecinde gösterdiği davranışlar araştırmasını yapmıştır. Araştırma 10 denek üzerinde yapılmış ve küresel çevre sorunları öğrenme düzeylerinin kaygı düzeyleri üzerindeki etkisi ve küresel sorunlar algı envanteri ölçeğinin geçerli ve güvenilir durumları incelenmiştir. Araştırma sonucunda; öğrenme düzeylerinin kaygı düzeyleri üzerindeki etkisinden fazla olduğu bulunmuştur.

Gömleksiz ve Fidan (2011), pedagojik formasyon programı öğrencilerinin web pedagojik içerik bilgisine ilişkin öz-yeterlik algı düzeyleri çalışmasında; 2011-2012 eğitim-öğretim yılında Fırat Üniversitesi Fen Fakültesi ile İnsani ve Sosyal Bilimler Fakültesi mezunu 359 öğretmen adayı üzerinde t-testi, Mann- Whitney U ve Kruskall-Wallis H testleri yapılmıştır. Araştırmasında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir biçimde farklılaşma olmadığı bulunmuştur.

Karakaya (2012), fen bilimleri öğretmen adaylarının küresel çevre sorunlarına ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgilerini ve sınıf içi uygulamalarını araştırmış, fen bilimleri öğretmen adaylarının küresel ısınma, asit yağmurları ve ozon seyrelmesi konusunda; konu alan bilgisinin, alan bilgisi ve TPAB arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını bulmuştur.

Bal ve Karademir (2013), tarafından yapılan çalışmada sosyal bilgiler öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi konusunda öz-değerlendirme

seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 171 sosyal bilgiler öğretmeni katılmıştır. Çalışmanın bulguları değerlendirildiğinde sosyal bilgiler öğretmenlerinin pedagojik bilgi konusunda kendilerini yeterli seviyede gördükleri, ancak teknolojik bilgi konusunda daha az yeterli gördükleri değerlendirilmiştir. Çalışma bulguları değişkenlerine bakıldığında kıdem, cinsiyet, akademik düzey, mezun olunan bölüm, derse girilen sınıf ve hizmet içi eğitim alma durumlarının TPAB görüş puanları arasında anlamlı farklılıklar oluşturduğu değerlendirilmiştir.

Tokmak, Konokman ve Yelken (2013), okul öncesi öğretmen adaylarının TPAB öz güven algılarını incelemişlerdir. Ayrıca çalışmada, okul öncesi öğretmen adaylarının TPAB öz güven algılarının, sınıf düzeyi ve cinsiyet değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığı da araştırılmıştır. Çalışmasında tarama modeli uygulamıştır. 2011-2012 yılı güz döneminde Mersin Üniversitesi okul öncesi öğretmenliği programı 2. 3. ve 4. sınıflarında öğrenim gören 154 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, okul öncesi öğretmen adaylarının TPAB öz güvenlerine ilişkin algılarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, okul öncesi öğretmen adaylarının TPAB öz güvenlerine ilişkin algılarında cinsiyete ve sınıf düzeyine göre bir farklılık oluşmadığı değerlendirilmiştir.

Avcı (2014), fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi ve öz güven düzeylerinin belirlenmesi çalışmasını yapmıştır. Çalışmalarında 332 fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB düzeyleri cinsiyet, mezun olunan bölüm, meslekteki görev süresi ve çalışılan yerleşim yeri değişkenlerine göre anlamlı farklıkları araştırılmıştır. Bu araştırmada t-testi ve Kruskal Wallis H testi uygulanmıştır. Fen bilimleri öğretmenlerinin mezun olunan bölüm, meslekteki görev süresi ve çalışılan yerleşim yeri değişkenlerine anlamlı bir farklılık oluşmadığı bulunmasına rağmen cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık oluştuğu değerlendirilmiştir.

Alpak Tunç (2015), tarafından yapılan araştırmada 2014-2015 eğitim öğretim yılı içinde 1438 fen bilgisi öğretmen adayıyla, fen bilgisi öğretmen adaylarının çevreye yönelik etik yaklaşımları ile sürdürülebilir çevreye yönelik tutumlarını incelemiştir. Çalışma sonucunda sürdürülebilir çevreye yönelik tutumların; cinsiyet, sınıf düzeyi, çevre bilimi dersi alma, çevre ile ilgili bilgi edinme, herhangi bir çevre kuruluşuna üye olma değişkenlerine göre anlamlı farklılıklar oluşturduğu değerlendirmiştir.

Demirkıran (2015), tarafından yapılan çalışmada ilköğretim fen ve sınıf öğretmen adaylarının çevre sorunları ve çevre eğitimine ilişkin görüşleri değerlendirilmiştir. Bu araştırmada amaç, öğretmen adaylarının çevre sorunları ve çevre eğitimi konusuna yönelik görüşlerinin belirlenmesidir. Çalışmaya, Fırat Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü ile Sınıf Öğretmenliği Bölümü'nde okuyan toplam 659 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada tarama modeli kullanılarak elde edilen verilerin t testi sonuçlarına göre; çevre sorunları ve çevre eğitimine ilişkin görüşleri ölçeğinin uygulanması sonucu elde edilen bulgularda, fen bilgisi öğretmeni adaylarının lehine anlamlı farklılık elde edilmiştir.

Ahi ve Özsoy (2015), İlkokullarda görev yapan öğretmenlerin çevreye yönelik tutumları hakkındaki bilgi düzeylerinin cinsiyet ve mesleki kıdem faktörü çalışması 2012-2013 öğretim yılında 53 farklı ilden 878 öğretmen ile yapılmıştır. Araştırmada Mann-Whitney U ve Kruskal-Wallis H testleri uygulanmış cinsiyet ve mesleki kıdem faktörüne göre anlamlı bir farklılık değerlendirilmemiştir.

Sarışan Tungaç (2015), Fen bilgisi öğretmenlerinin okul dışı çevre eğitimine yönelik özyeterlik algıları, çevre bilgileri ve çevresel tutumlarının incelendiği çalışmaya Mersin ilinde görev yapan 102 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Analizler sonucunda fen bilgisi öğretmenlerinin yüksek özyeterlik algısı ve çevresel tutuma sahip oldukları görülmüştür. Ancak orta düzeyde çevre bilgisine sahip oldukları değerlendirilmiştir. Ayrıca yapılan görüşmeler sonucunda fen bilgisi öğretmenlerinin çevre eğitim etkinliklerini hiç uygulamadıkları değerlendirilmiştir.

Bağrıyanık (2015), tarafından yapılan araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerine yönelik öz yeterlik inanışları tutumları ve algıları incelenmiştir. Çalışma 13 devlet üniversitesinden 722 öğretmen adayın katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma bulguları değerlendirildiğinde, fen bilgisi öğretmen adaylarının cinsiyet değişkenine göre teknolojiye yönelik tutumları, teknoloji okuryazarlıkları ve teknoloji algıları açısından anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Öğretmen adaylarının haftada eğitim amaçlı bilgisayar başında geçirdikleri süre arttıkça TPAB düzeylerinin arttığı değerlendirilmiştir.

Eroğlu ve Aydoğdu (2016), fen bilimleri öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi çalışmasını yapmışlardır. Araştırmalarında 271 fen bilgisi öğretmen adayının küresel ısınma hakkında sahip oldukları bilgi seviyelerinin

cinsiyet durumlarına göre anlamlı farklılık durumlarını araştırmışlardır. Yapılan bu çalışmada güvenilirlik bakımından parametrik testi (t-testi) ve non-parametrik testi (Mann-Whitney U testi) uygulanmıştır. Fen bilimleri öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki bilgi düzeylerinin cinsiyet durumlarına göre anlamlı bir farklılık göstermediği sonucunu bulmuşlardır.

Bilecik (2016), tarafından yapılan araştırmada fen bilimleri öğretmen adaylarının çevreye karşı tutumları, çevre bilgi düzeyleri ve bilimsel epistemolojik inançları arasındaki ilişkilerin incelenmesi değerlendirilmiştir. Farklı devlet üniversitesinde öğrenimine devam eden 584 öğretmen adayının katıldığı çalışmada yapısal eşitlik modellemesinin sonuçlarına göre; fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimsel bilginin yapısıyla ilgili epistemolojik inançlarının çevre bilgi düzeyleri ve çevreye karşı tutumlarını doğrudan etkilediğini ortaya çıkarmıştır.

Babacan (2016), tarafından teknoloji destekli mikro öğretim uygulamalarının fen bilimleri öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri üzerine etkisinin incelendiği çalışmaya 2014-2015 öğretim yılında Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi fen bilgisi öğretmenliği programı 4. sınıfta okuyan 54 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgulara göre; öğretmen adaylarının TPAB düzeylerinin artmasında teknoloji destekli mikro öğretim uygulamalarının etkili bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

Bilici ve Güler (2016), ortaöğretim öğretmenlerinin TPAB düzeylerinin öğretim teknolojilerini kullanma durumlarına göre incelenmesi araştırmasını yapmışlardır. Araştırmalarında ilişkisel tarama modeli kullanmışlardır. Çalışmaya 2014-2015 eğitim ve öğretim yılında Van ilinde görev yapan 456 öğretmen katılmıştır. Çalışmada öğretmenlerin TPAB düzeyleri cinsiyet değişkenine göre farklılık göstermemiştir. Aynı zamanda yaş değişkenine göre de anlamlı bir farklılık sonucu bulunamamıştır.

Doğru ve Aydın (2017), Coğrafya öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi ile ilgili yeterliliklerinin incelenmesi çalışmasını yapmıştır. Yapılan çalışma 2015-2016 eğitim-öğretim yılında 42 Coğrafya öğretmeni ile yapılmıştır. Araştırma TPAB ölçeği ile yapılarak t- testi, Mann Whitney U testi ve Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır. TPAB düzeylerinin cinsiyet, eğitim durumu ve meslekteki hizmet yılları değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık oluşturmadığını bulmuşlardır.

Saka Öztürk (2017), tarafından yapılan araştırmada öğretmenlerin tekno-pedagojik alan bilgisi düzeyleri, öğrencilerin öz-yeterlikleri ve akademik başarıları arasındaki ilişkilerin incelenmesi değerlendirilmiştir. Çalışmaya ortaokulda görev yapan çeşitli branşlarda toplam 78 öğretmen ve bu öğretmenlerin derslerine girdikleri öğrenciler katılmıştır. Çalışma bulguları değerlendirildiğinde, TPAB ve alt boyutları incelendiğinde öğretmenlerin iyi ve orta düzeyde oldukları ayrıca öğretmenlerin TPAB düzeyleri cinsiyet ve branşa göre değişmezken, mesleki kıdem yılı bakımından kıdem yılı düşük olanların kıdem yılı yüksek olanlara göre anlamlı farklılıklar oluşturduğu sonucuna varılmıştır.

Altunoğlu (2017), tarafından yapılan çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi düzeyleri ve teknolojiye yönelik tutumları incelenmiştir. Çalışma İstanbul ilinde görev yapan 188 fen bilimleri öğretmeninin katılımı ile gerçekleşmiştir. Çalışmanın bulgularına bakıldığında; fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB ölçeğinin genelinde iyi düzeyde olduğu, teknolojiye yönelik tutumlarının ise olumlu olduğu görülmüştür. Fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB düzeylerine cinsiyet açısından ve kıdem açısından bakıldığında; anlamlı farklılık olduğu değerlendirilmiştir.

3.YÖNTEM

Bu bölümde, araştırma modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizi yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada Diyarbakır Bağlar, Kayapınar ve Yenişehir ilçelerinde kamuda görevli fen bilimleri öğretmenlerine nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli uygulanmıştır. Tarama modeli, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır (Karasar, 2002).

3.2. Evren ve Örneklem

Fraenkel ve Wallen (1996), araştırmacının gerçek anlamda genellemek istediği ancak ulaşılması zor olan evreni "hedef evren" şeklinde; araştırmacının ulaşabileceği ve genelleyebileceği evreni ise "ulaşılabilir evren" olarak adlandırmaktadır. Hedef evreni ideal seçim, ulaşılabilir evreni ise gerçekçi seçim olarak tanımlamaktadır. Bu çalışmadaki evren Diyarbakır ilinde Bağlar**,** Kayapınar ve Yenişehir merkez ilçelerinde yer alan okullarda görev yapan fen bilimleri öğretmenlerinden oluşmaktadır. Bu evreni temsil etmek için örneklem ise 2015-2016 eğitim öğretim yılında Diyarbakır ili Bağlar**,** Kayapınar ve Yenişehir ilçelerinde görev yapan tamamen gönüllülük ilkesine dayalı olarak 183 fen bilimleri öğretmeninin katılımı ile oluşturulmuştur. Diyarbakır ili merkez ilçelerinde görev yapan bütün fen bilimleri öğretmenlerine ulaşmak zaman açısından sınırları aşabileceğinden örneklemin kolay ulaşılabilir olması önemlidir. Örneklem seçilirken basit seçkisiz örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Her bir örnekleme birimine eşit seçilme olasılığı vererek seçilen birimlerin örnekleme alındığı yönteme basit seçkisiz örnekleme adı verilir (Çıngı, 1994). Araştırmada 183 fen bilimleri öğretmenlerin tamamına uygulanmak istenen ölçekler yüz yüze görüşülerek ve internet yoluyla ulaştırılmıştır. Araştırma verilerinin elde edildiği öğretmenlerin demografik özelliklerine ait ayrıntılı bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1 Araştırmada Görüşü Alınan Öğretmen Adaylarının Kişisel Özellikleri

Değişken	Gruplar	Öğretmen Sayısı	Yüzde (%)	Toplam
Cinsiyet	Erkek	97	53	183
	Kadın	86	47	
Bölüm	Fen Bilimleri öğretmenliği	145	79,2	183
	Diğer	38	20,8	
Kıdem	1-5 yıl	19	10,4	183
	6-10 yıl	60	32,8	
	11-15 yıl	54	29,5	
	16-20 yıl	30	16,4	
	21 yıl ve üzeri	20	10,9	
STK üyeliği	Evet	17	9,3	183
	Hayır	166	90,7	
Sendika üyeliği	Evet	143	77,2	183
	Hayır	40	22,8	

Araştırmada örneklem olarak seçilen öğretmenlerin % 53 ‘ü erkek %47’si kadın öğretmenlerden oluşmaktadır. Öğretmen adaylarının branş bazında örneklem içindeki oranlarına bakıldığında %79,2’si fen bilimleri Öğretmenliği, %20,8’i diğer branş öğretmenlerinden oluşmaktadır. Kıdem değişkenine göre öğretmen adaylarının dağılımlarına bakıldığında örneklemin %10,4’ünü 1-5 yıl arası çalışan öğretmenler,%32,8’ini 6-10 yıl arası çalışan öğretmenler, %29,5’ini 11-15 yıl arası çalışan öğretmenler,%16,4’ünü 16-20 yıl arası çalışan öğretmenler ve %10,9’unu 21yıl ve üzeri çalışan öğretmenler oluşturmaktadır. Sivil toplum kuruluşuna üyelik değişkenine bakıldığında %9,3’ünün üye olduğu bir sivil toplum kuruluşu bulunmakta olup %90,7’sinin herhangi bir sivil toplum kuruluşuna üyeliği bulunmamaktadır. Sendika değişkenine bakıldığında %77,2’sinin sendika üyeliği bulunmakta, %22,8’inin sendika üyeliği bulunmamaktadır.

3.3. Verilerin Toplanması

Araştırmada veri toplama amacıyla “Küresel Çevre Sorunları Algı Envanteri” ve “Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi” ölçekleri uygulanmıştır. Bu bölümde veri toplama araçlarının nasıl geliştirildiği hakkında bilgiler sunulmuştur.

3.3.1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Ölçeği

TPAB ölçeği 5'li likert tipinde 47 maddeden ve 7 alt boyuttan (1. Teknolojik Bilgi, 2. Pedagojik Bilgi, 3. Alan Bilgisi, 4. Teknolojik Pedagojik Bilgi, 5. Teknolojik Alan Bilgisi, 6. Pedagojik Alan Bilgisi ve 7. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi) oluşan bir ölçektir. Ölçek, Şahin (2011) tarafından geliştirilmiştir. Yapılan analizde maddelerin ait oldukları alt boyutları başarılı bir şekilde ölçüp ölçemediği araştırılmış ve sonuçta maddelerin ölçekte yer alabilecek nitelikte olduğu belirlenmiştir. Güvenirlik çalışmasında ise her alt boyuta ilişkin Cronbach Alpha değeri hesaplanmıştır. Cronbach Alpha değerleri sırası ile 0,80, 0,82, 0,79, 0,77 0,79, 0,84 ve 0,86 çıkmıştır (Şahin, 2011).

Fen bilimleri öğretmenlerinin küresel çevre sorunlarına yönelik algıları ve teknolojik pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkinin değerlendirildiği bu araştırmada Şahin (2011) hazırlamış olduğu 47 maddenin 21 maddesi araştırma için yeterli görüldüğünden ölçeğin 21 maddesi kullanılmıştır. Ölçek 5 alt maddeden oluşmuştur, bu boyutlar sırasıyla;

- Alan Bilgisi (1-4 sorular),
- Teknolojik pedagoji bilgisi (5-8 sorular),
- Teknolojik alan bilgisi (9-10 sorular),
- Pedagojik alan bilgisi (11-17 sorular),
- Teknolojik pedagojik alan bilgisi (18-21 sorular)'dır.

Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışması kapsamında, 21 maddeden oluşan ölçek 183 fen bilimleri öğretmenine uygulanmıştır.

Bu araştırmada ise, ölçeğin genelinin güvenirlik katsayısı Cronbach Alpha değeri 0,91 olarak hesaplanmıştır. TPAB ölçeği EK-2'de verilmiştir.

Tablo 2 TPAB Ölçeğinin Faktör Analizi Sonuçları

Maddeler	Faktör Yükü	Faktörlerin Açıklayıcılığı	Güvenirlik Katsayısı
M1	0,73		
M2	0,70		
M3	0,70		
M4	0,70		
M5	0,67		
M6	0,67		
M7	0,66		
M8	0,64		
M9	0,64		
M10	0,64		
M11	0,63	37,84	0,91
M12	0,63		
M13	0,60		
M14	0,58		
M15	0,57		
M16	0,57		
M17	0,55		
M18	0,54		
M19	0,52		
M20	0,49		
M21	0,31		
Kaiser Meyer Olkin (KMO)	0,89		
Barlett Sphericity Testi Ki Kare	1772,345		
Sd	210		
P	0,00		

Kaiser-Meyer-Olkin testi, gözlenen korelasyon katsayısı büyüklüğünü kısmi korelasyon katsayısının büyüklüğü ile karşılaştıran test olarak tanımlanır (Kalaycı, 2005). Kaiser-Meyer-Olkin değerinin yüksek çıkması, ölçekte yer alan her bir değişkenin, diğer değişkenler tarafından en iyi bir şekilde tahmin edilebileceği anlamına gelmektedir. Kaiser-Meyer-Olkin testi sonucu değerlendirildiğinde, değerin 0,50 den küçük olması durumunda faktör analizine devam edilemeyeceği yorumu yapılmaktadır. Kaiser-Meyer-Olkin değeri 0,80 – 0,90 arası ise iyi olduğu ve faktör analizine devam edilebileceği yorumu yapılır (Leech ve diğ., 2005; Şencan, 2005; Tavşancıl, 2005). TPAB ölçeğinde Kaiser-Meyer-Olkin testi 0,89 çıktığından faktör analizinin yapılabileceği anlaşılmıştır.

TPAB ölçeğinde açımlayıcı faktör analizi (AFA) uygulanmıştır. Tek faktörlü desenlerde var olan varyansın %30 ve daha üstünde değere sahip olması yeterli

görülebilmektedir (Büyüköztürk, 2007; Tavşancıl, 2005). TPAB ölçeğinde faktörlerin açıklayıcılığı 37,84 çıktığından tanımlanan bir faktörün toplam varyansa yaptığı katkının yeterli düzeyde olduğu görülmüştür.

3.3.2. Küresel Çevre Sorunları Algı Envanteri

KÇSAE ölçeği 16 madde ve Ölçek maddeleri 5'li likert tipinde puanlanmıştır. Böylece envanteri yanıtlayan katılımcı her bir maddeye beş alt ölçek boyutunda tepkide bulunmaktadır. Sakacı (2007) tarafından geliştirilen ve Cronbach Alpha değeri 0,95 olan bu ölçekte bunlar "her zaman, çoğu zaman, ara sıra, hemen hemen hiç ve hiçbir zaman" seklindedir. Envanterde bulunan kaygı için olumlu maddeler, 5-4-3-2-1; olumsuz maddeler ise 1-2-3-4-5 seklinde puanlanmışlardır. Böylece her bir katılımcı için beş farklı boyutta algı puanı elde edilmiştir. Bir ölçeğin yapı geçerliliğini araştırmak için en fazla uygulanan iki yaklaşımdan biri faktör analizidir (Karasar 1995; Portney & Watkins 1993).

Küresel çevre sorunları algı envanteri tek faktörlü bir ölçek olup 2. (Küresel çevre sorunlarına karsı sakin ve soğukkanlıyımdır) – 4. (Çevre sorunlarının küresel boyutta olabileceğine inanmadığımdan endişelenmiyorum) – 9. (Küresel çevre sorunlarıyla ilgili konular beni kaygılandırmaz) – 11. (Küresel çevre sorunlarının abartıldığını düşünüyorum, bu yüzden endişelenmiyorum) ve 14. (Hayatımın sonuna kadar küresel çevre sorunları kaynaklı bir sağlık problemi yasayacağımı düşünmüyorum) maddeler ters çevrilerek Cronbach Alpha değeri 0,86 olarak hesaplanmıştır. KÇSAE ölçeği EK-1'de verilmiştir.

Tablo 3 KÇSAE Ölçeğinin Faktör Analizi Sonuçları

Maddeler	Faktör Yükü	Faktörlerin Açıklayıcılığı	Güvenirlik Katsayısı
M1	0,68		
M2	0,24		
M3	0,70		
M4	0,60		
M5	0,62		
M6	0,58		
M7	0,75		
M8	0,66		
M9	0,65	36,18	0,86
M10	0,53		
M11	0,63		
M12	0,67		
M13	0,68		
M14	0,53		
M15	0,18		
M16	0,62		
Kaiser Meyer Olkin (KMO)	0,875		
Barlett Sphericity Testi Ki Kare	1084,82		
Sd	120		
P	0,00		

Kaiser-Meyer-Olkin, gözlenen korelasyon katsayısı ile kısmi korelasyon katsayısının büyüklüğünü karşılaştıran test olarak bilinir (Kalaycı, 2005). Kaiser-Meyer-Olkin değerinin fazla olması, ölçekteki her bir değişkenin, diğer değişkenler tarafından çok iyi bir şekilde tahmin edilebileceği anlamına geldiğini gösterir. Kaiser-Meyer-Olkin testi sonucunda, değerin 0,50 den düşük olması halinde faktör analizine devam edilemeyeceği yorumu değerlendirilir. Kaiser-Meyer-Olkin değeri 0,80 – 0,90 arası ise iyi olduğu ve faktör analizine devam edilebileceği yorumu yapılır (Leech ve diğ., 2005; Şencan, 2005; Tavşancıl, 2005). KSÇAE ölçeğinde Kaiser-Meyer-Olkin testi 0,87 çıktığından faktör analizinin yapılabileceği anlaşılmıştır.

Tek faktörlü desenlerde sonuçlanan varyansın %30 ve daha yüksek olması yeterli görülebilmektedir (Büyüköztürk, 2007; Tavşancıl, 2005). TPAB ölçeğinde faktörlerin açıklayıcılığı 36,18 çıktığından tanımlanan bir faktörün toplam varyansa yaptığı katkının yeterli düzeyde olduğu görülmüştür.

3.4. Verilerin Analizi

Çalışmaya ait nicel verilerin analizi işleminde ilgili SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) paket programı kullanılmıştır. Verilerin analizinde öğretmenlerin cinsiyet, mezun olunan bölüm, meslekteki kıdem, çevresel sivil toplum kuruluş üyeliği, sendika üyeliğine bakılmıştır.

Fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerini tespit etmek için kullanılan ölçekten elde edilen verilerin analizinde kullanılacak olan istatistiksel yöntemleri belirlemek amacıyla, verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığını anlamak için Kolmogorov-Smirnov Z testi kullanılmıştır. Analiz sonucunda hesaplanan p değerinin 0,05'den büyük olması durumunda puanların normal biçimde sapma gösterdiği şeklinde yorumlanmaktadır (Büyüköztürk, 2011).

Tablo 4 Veri Toplama Aracında Kullanılan Seçeneklerin Ağırlığı ve Sınırı

Seçenekler		Verilerin ağırlığı	Sınırı
TPAB	KÇSAE		
Tamamen Katılıyorum	Her Zaman	5	4.21-5.00
Katılıyorum	Çoğu Zaman	4	3.41-4.20
Kararsızım	Ara Sıra	3	2.61-3.40
Katılmıyorum	Hemen Hemen	2	1.81-2.60
Hiç Katılmıyorum	Hiçbir Zaman	1	1.00-1.80

Veriler değerlendirilirken tablo 4' te yer alan verilerin ağırlığı ve veri sınırı esas alınmıştır.

Çalışma için toplanan verilere yapılmış olan normallik testi sonucunda ölçek değişkenlerine bağımsız t testi, Kruskal-Wallis H testi ve Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Görüşleri alınan fen bilimleri öğretmenlerinin veri analizinde cinsiyet, mezun olunan bölüm ve sendika üyeliği değişkenleri normal dağılım gösterdiğinden parametrik testlerden bağımsız t testi uygulanmıştır. Görüşleri alınan fen bilimleri öğretmenlerinin veri analizinde mesleki kıdem, çevresel STK üyeliği değişkenleri normal dağılım göstermediğinden nonparametrik testlerden Mann-Whitney U testi ve Krusskal-Wallis H testi uygulanmıştır. Bu değişkenlere göre grup dağılımlarında 30'dan küçük grubun yer alması bu değişkenler için nonparametrik testlerin kullanılmasına yol açmaktadır. Bundan ötürü örneklem büyüklüğü 30'dan büyük ise parametrik testler her zaman parametrik olmayan testlerden üstün olur (Gökçe,1992). Değişkenlerin grup

dağılımında 30’dan küçük gruplar da yer aldığından gerekli gruplara nonparametrik testler uygulanmıştır.

4.BULGULAR

Araştırma süresi içinde, veri toplama araçları ile verilerin toplanmıştır. Veriler toplandıktan sonra verilerin değerlendirilebilmesi amacıyla istatistiksel veri analizi yöntemleri kullanılmıştır. Elde edilen araştırma sonuçları için yorumlamalar yapılmıştır. Verilerin analizi sonucunda ulaşılan bulgular ve bunların yorumlamaları elde edilme evrelerine göre sırayla verilmiştir.

4.1. Küresel Çevre Sorunları Algı Envanteri Maddelerine Ait Ortalama Bulguları

Küresel çevre sorunları algı envanterine ait maddelerin ortalaması ve standart sapması tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5 Küresel Çevre Sorunları Algı Envanteri Madde Ortalamaları

	Maddeler	$\overline{X}$	ss
1.	Küresel çevre sorunlarının oluşturacağı çevresel felaketin boyutlarını düşünmek beni tedirgin eder.	4,26	0,84
2.	Küresel çevre sorunlarına karşı sakin ve soğukkanlıyımdır.	2,87	1,18
3.	Küresel çevre sorunlarının oluşturabileceği felaketlerden dolayı geleceğimden endişe duyarım.	3,96	0,94
4.	Çevre sorunlarının küresel boyutta olabileceğine inanmadığımdan endişelenmiyorum.	4,03	1,17
5.	Küresel çevre sorunlarının dünyada yasayan bütün canlılar için tehdit oluşturduğunu düşünmek sinirlerimi bozuyor.	3,91	0,93
6.	Küresel çevre sorunları hakkında konuşurken kaygılanırım.	3,84	0,87
7.	Küresel çevre sorunlarının insan sağlığını tehdit edecek boyutlarda oluşu bana endişe veriyor.	4,17	0,78
8.	Ülkelerin küresel çevre sorunlarına karşı yeterli ilgi göstermemesi sinirlerimi bozuyor.	4,11	0,93
9.	Küresel çevre sorunlarıyla ilgili konular beni kaygılandırmaz	4,29	1,04
10.	Küresel çevre sorunlarının oluşmasında kendi payımın olduğunu düşündüğümde mutsuz olurum.	3,54	0,99
11.	Küresel çevre sorunlarının abartıldığını düşünüyorum, bu yüzden endişelenmiyorum.	4,09	1,17
12.	Küresel çevre sorunlarıyla ilgili her türlü şeyi önemserim ve etkilenirim.	4,05	0,85
13.	Küresel çevre sorunları dahil her türlü çevre kirliliği beni rahatsız eder.	4,33	0,81
14.	Hayatımın sonuna kadar küresel çevre sorunları kaynaklı bir sağlık problemi yaşayacağımı düşünmüyorum.	3,86	1,18
15.	Su andan itibaren alınacak önlemlerin küresel çevre felaketini engellemeye yetmeyeceğinden endişe duyuyorum.	3,51	1,04
16.	Küresel çevre sorunlarından dolayı gelecek nesillere tahrip edilmiş bir çevre bırakma düşüncesi bana acı veriyor.	4,15	0,81

Tablo 5'e göre veri analizinde aritmetik ortalamalar yorumlanırken 13. maddenin öğretmenler tarafından $\overline{X} = 4,33$ ortalama ile en yüksek ortalamaya sahip olduğu; 2. maddenin ise $\overline{X} = 2,87$ ortalama ile en düşük ortalamaya sahip olduğu görülmektedir.

4.2. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği Maddelerine Ait Ortalama Bulguları

Teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğine ait maddelerin ortalaması ve standart sapması tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6 Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği Madde Ortalamaları

	Maddeler	$\overline{X}$	ss
1.	Bireysel farklılıkları gidermeyi bilirim.	3,89	0,89
2.	Farklı değerlendirme yöntem ve tekniklerini bilirim.	4,16	0,72
3.	Farklı öğrenme ve teori kuramlarını (Yapısalcı Öğrenme; Çoklu Zeka Teorisi, Proje-tabanlı Öğretim, gibi) bilirim.	4,11	0,76
4.	Karşılaşılabilecek öğrenci kavrama zorluk ve yanılgılarını bilirim.	4,20	0,63
5.	Dersime uygun etkili öğretim stratejilerini seçmeyi bilirim.	4,31	0,63
6.	Öğrencilerime dersimde uygulayacağım değerlendirme test ve ölçekleri geliştirmeyi bilirim.	4,19	0,71
7.	Sınıf/okul içi etkinlikleri içeren bir ders planını rahatlıkla hazırlayabilmeyi bilirim.	4,21	0,79
8.	Alanımda uygulanan öğretim planındaki belirtilen hedefleri (kazanımları) bilirim.	4,41	0,65
9.	Alanımdaki uygun konuları okul dışı etkinliklerle desteklemeyi bilirim.	3,98	0,89
10.	Dersimde kullanacağım öğrenme/öğretme yaklaşımlarına/stratejilerine uygun teknolojileri bilirim.	4,12	0,83
11.	Öğrenmeyi olumlu yönde etkileyecek teknolojileri (bilgisayar uygulamalarını vb.) bilirim.	4,25	0,78
12.	Öğretmenlik mesleğimde faydalı olabilecek teknolojileri ayırt etmeyi bilirim.	4,28	0,71
13.	Yeni bir teknolojinin eğitim-öğretime uygunluğunu değerlendirmeyi bilirim.	4,17	0,71
14.	Alanıma özgü teknolojileri (bilgisayar uygulamalarını vb.) bilirim.	4,19	0,79
15.	Öğretim planındaki belirtilen hedeflere daha kolay ulaşmayı sağlayacak teknolojileri bilirim.	4,12	0,78
16.	Öğretim teknolojilerinin kullanımını içeren bir ders planı hazırlamayı bilirim.	4,00	0,84
17.	Öğretim teknolojileri içeren sınıf etkinlik ve projeleri geliştirmeyi bilirim.	4,00	0,78
18.	Ders içeriğini, uygun teknoloji ve öğretim ilke/yöntemleri ile bütünleştirmeyi bilirim.	4,11	0,72
19.	Konumu daha iyi öğretmemi sağlayan çağdaş teknoloji ve stratejileri seçmeyi bilirim.	4,15	0,73
20.	Alan, formasyon ve teknoloji bilgimi uygun bir şekilde bütünleştirerek ders anlatmayı bilirim.	4,23	0,69
21.	Farklı öğretim strateji ve teknolojileri ile bir konuyu anlatabilmeyi bilirim.	4,22	0,77

Tablo 6'ya göre veri analizinde aritmetik ortalamalar yorumlanırken 8. maddenin öğretmenler tarafından $\overline{X}=4,41$ ortalama ile en yüksek ortalamaya sahip olduğu; 1. maddenin ise $\overline{X}=3,89$ ortalama ile en düşük ortalamaya sahip olduğu görülmektedir.

4.3. Cinsiyet Değişkenine göre Elde edilen Bulgular

Elde edilen veriler kullanılarak fen bilimleri öğretmenlerinin cinsiyet değişkenine göre küresel çevre sorunlarına ilişkin teknolojik pedagojik bilgileri değerlendirilmiştir. Bu bölümde paket programlar kullanılarak t testi sonuçları tablolar halinde sunulmuş ve tablo analizi yapılmıştır.

Tablo 7 Cinsiyet Değişkenine Göre Öğretmenlerin Elde Edilen Verilere İlişkin t Testi Sonuçları

Boyutlar	Cinsiyet	n	$\overline{X}$	ss	sd	t	P
Küresel çevre sorunları algısı	Kadın	86	3,93	0,62	181	0,12	0,90
	Erkek	97	3,94	0,50			
Teknolojik pedagojik alan bilgisi	Kadın	86	4,10	0,46	181	1,54	0,12
	Erkek	97	4,21	0,45			

*p<0,05

Tablo 7'de erkek ve kadın öğretmenlerin küresel çevre sorunları algılarına ilişkin ve teknolojik pedagojik alan bilgilerine ilişkin görüşlerinin ortalamaları verilmiştir. Küresel çevre sorunlarına ilişkin görüş ortalaması, kadın öğretmenlerin $\overline{X}$ =3,93; erkek öğretmenlerin $\overline{X}$ =3,94 olduğu ortaya çıkmıştır (t_{181}= 0,12, p >0,05). Teknolojik pedagojik alan bilgilerine ilişkin görüş ortalaması, kadın öğretmenlerin $\overline{X}$ =4,10; erkek öğretmenlerin görüşleri ise $\overline{X}$ =4,21 olduğu ortaya çıkmıştır. Ortalamalara bakıldığında ortalamalarının birbirine yakın olduğu ve uygulanan bağımsız t testi sonucunda kadın öğretmenler ile erkek öğretmenlerin görüşlerinin ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır (t_{181}= 1,54, p >0,05).

4.4. Mezun Olunan Bölüm Değişkenine Göre Öğretmenlerin Elde Edilen Bulguları

Araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin mezun olunan bölüm değişkenine göre küresel çevre sorunlarına ilişkin teknolojik pedagojik bilgileri değerlendirilmiştir. t testi sonuçları tablolar halinde sunulmuş ve tablo analizi yapılmıştır.

Tablo 8 Mezun olunan Bölüm Değişkenine Göre Öğretmenlerin Elde Edilen Verilere İlişkin t Testi Sonuçları

Boyutlar	Bölüm	N	$\overline{X}$	ss	sd	t	P
Küresel çevre sorunları algısı	Fen Bilimleri	145	3,96	0,58	181	1,15	0,25
	Diğer	38	3,84	0,48			
Teknolojik pedagojik alan bilgisi	Fen Bilimleri	145	4,17	0,47	181	0,27	0,78
	Diğer	38	4,14	0,42			

*p<0,05

Tablo 8'de fen bilimleri öğretmenlerinin mezun olunan bölüme göre küresel çevre sorunlarına ilişkin ve teknolojik pedagojik alan bilgilerine ilişkin görüşlerinin ortalamaları verilmiştir. Küresel çevre sorunlarına ilişkin görüş ortalaması, fen bilimleri mezunu öğretmenlerin $\overline{X}$ =3,96; diğer bölüm mezunu fen bilimleri öğretmenlerinin $\overline{X}$ =3,84 olduğu ortaya çıkmıştır(t_{181}= 1,15, p >0,05). Teknolojik pedagojik alan bilgilerine ilişkin görüş ortalaması, fen bilimleri mezunu öğretmenlerin $\overline{X}$ =4,17 diğer bölüm mezunu fen bilimleri öğretmenlerinin ortalamasının ise $\overline{X}$ =4,14 olduğu ortaya çıkmıştır. Ortalamalara bakıldığında ortalamalarının birbirine yakın olduğu ve uygulanan bağımsız t testi sonucunda fen bilimleri mezunu fen bilimleri öğretmenleri ile diğer bölüm mezunu fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerinin ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır (t_{181}= 0,27, p >0,05).

4.5. Öğretmen Görüşlerinin Mesleki Kıdem Değişkenine İlişkin Bulguları

Kıdem değişkenine göre öğretmenlerin küresel çevre sorunlarına ve teknolojik pedagojik alan bilgilerine ilişkin görüşlerini karşılaştırmak için Kruskal-Wallis H Testi yapılmıştır.

Elde edilen veriler Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9 Kıdem Değişkenine Göre Öğretmen Adaylarından Elde Edilen Verilere İlişkin Sonuçlar

Boyutlar	Kıdem	N	Sıra Ortalaması	sd	x^2	P
Küresel çevre sorunları algısı	1-5 yıl	19	85,00	4	2,48	0,65
	6-10 yıl	60	99,83			
	11-15 yıl	54	89,32			
	16-20 yıl	30	92,17			
	21 yıl ve üzeri	20	82,13			
	Toplam	183				
Teknolojik pedagojik alan bilgisi	1-5 yıl	19	72,79	4	4,43	0,35
	6-10 yıl	60	99,46			
	11-15 yıl	54	93,39			
	16-20 yıl	30	93,28			
	21 yıl ve üzeri	20	82,20			
	Toplam	183				

*p<0,05

Tablo 9'daki verilere göre fen bilimleri öğretmenlerinin küresel çevre sorunlarına yönelik kıdem değişkenine göre görüşleri arasında anlamlı farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır (x^2 (sd=4, n=183)=2,48; p>0,05). Aynı şekilde fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerine yönelik kıdem değişkenine göre de görüşleri arasında anlamlı farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır (x^2 (sd=4, n=183)=4,43; p>0,05).

4.6. Öğretmen Görüşlerinin Çevresel STK Üyelik Değişkenine İlişkin Bulguları

STK üyelik değişkenine göre öğretmenlerin küresel çevre sorunlarına ve teknolojik pedagojik alan bilgilerine ilişkin görüşlerini karşılaştırmak için Mann-Whitney U testi yapılmıştır.

Elde edilen veriler Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10 STK Üyelik Değişkenine Göre Öğretmenlerden Elde Edilen Verilere İlişkin Sonuçlar

Boyutlar	STK üyeliği	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Küresel çevre sorunları algısı	Evet	17	83,50	1419,50	1266,5	0,48
	Hayır	166	92,87	15416,50		
	Toplam	183				
Teknolojik pedagojik alan bilgisi	Evet	17	85,24	1449,00	1296,0	0,58
	Hayır	166	92,69	15387,00		
	Toplam	183				

*p<0,05

Küresel çevre sorunlarına yönelik fen bilimleri öğretmenlerin STK üyelik değişkenine göre görüşleri arasında anlamlı farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır (U=1266,50; p>0,05). Teknolojik pedagojik alan bilgilerine yönelik öğretmenlerin kıdem değişkenine göre de görüşleri arasında anlamlı farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır (U=1296,00; p>0,05).

4.7. Öğretmenlerin Görüşlerinin Sendika Üyeliği Değişkenine İlişkin Bulguları

Öğretmenlerin küresel çevre sorunlarına ilişkin ve teknolojik pedagojik alan bilgilerine ilişkin görüşlerinin sendika üyeliği değişkenine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini ortaya çıkarmak için bağımsız t testi yapılmıştır.

Elde edilen veriler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 11 Sendika Üyeliği Değişkenine Göre Öğretmenlerin Elde Edilen Verilere İlişkin t Testi Sonuçları

Boyutlar	Sendika üyeliği	N	$\overline{X}$	Ss	sd	t	P
Küresel çevre sorunları algısı	Evet	141	3,91	0,58	181	1,25	0,21
	Hayır	42	4,03	0,49			
Teknolojik pedagojik alan bilgisi	Evet	141	4,16	0,46	181	0,16	0,86
	Hayır	42	4,17	0,46			

*p<0,05

Tablo 11.'de fen bilimleri öğretmenlerin küresel çevre sorunlarına ilişkin görüşlerinin sendika üyeliği değişkenine göre ortalamaları verilmiştir. Buna göre; küresel çevre sorunlarına ilişkin sendika üyeliği bulunan öğretmenlerin $\overline{X}=3,91$ iken, sendika

üyeliği bulunmayan öğretmenlerin $\overline{X}=4,03$ olarak bulunmuştur. Ortalamalara bakıldığında ortalamalarının birbirine yakın olduğu ve uygulanan bağımsız t testi sonucunda sendika üyeliği bulunan öğretmenler ile sendika üyeliği bulunmayan öğretmenlerin görüşlerinin ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır ($t_{181}= 1,25$; $p>0,05$). Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerine ilişkin görüşlerinin sendika üyeliği değişkenine göre ortalamaları verilmiştir. Tablo 11'de sendika üyeliği bulunan öğretmenlerin $\overline{X}=4,16$ iken sendika üyeliği bulunmayan öğretmenlerin $\overline{X}=4,17$ olarak bulunmuştur. Ortalamalara bakıldığında bu ortalamaların birbirine yakın olduğu ve uygulanan bağımsız t testi sonucunda sendika üyeliği bulunan öğretmenler ile üyeliği bulunmayan öğretmenler arasında teknolojik pedagojik alan bilgilerinin görüşü açısından anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir($t_{181}= 0,16$; $p>0,05$).

4.8.KÇSAE İle TPAB Ölçeği Arasındaki Korelasyon İlişkisine Ait Bulgular

Küresel çevre sorunları algı envanteri ve teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeği arasındaki korelasyon ilişkisi Tablo 12'te verilmiştir.

Tablo 12 KÇSAE-TPAB Korelasyon Tablosu

Ölçek	N	r	P
Küresel Çevre Sorunları Algısı	183	0,38	0,00
Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi	183		

Büyüköztürk (2011) göre korelasyon ilişkisi 0-0,30 arası düşük, 0,30-0,70 arası orta, 0,70-1,00 arası yüksek kabul edilmektedir. Bu veriye göre korelasyon 0,38 olup; teknolojik pedagojik alan bilgisinin küresel çevre sorunlarına ilişkin etkisi orta düzeyde olmaktadır.

5.TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde fen bilimleri öğretmenlerinin küresel çevre sorunları algı düzeyleri ve teknolojik pedagojik alan bilgi düzeylerinin cinsiyet, mezun olunan bölüm, mesleki kıdem, çevresel STK üyeliği, sendika üyeliği değişkenleri özelinde incelenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulguları sonuçlandırılarak değerlendirilmiştir.

Yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde küresel çevre sorunlarına karşı fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileri arasındaki var olan durumda cinsiyet, mezun olunan bölüm, öğretmen görüşlerinin mesleki kıdem değişkenleri, öğretmen görüşlerinin çevresel STK üyelik değişkenleri, öğretmenlerin görüşlerinin sendika üyeliği değişkenleri üzerinde yapılmıştır.

Araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin küresel çevre sorunları algı düzeylerinin ve teknolojik pedagojik alan bilgi düzeylerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Literatüre bakıldığında teknolojik pedagojik alan bilgi düzeylerinin Kaya ve diğ. (2011), öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri öz yeterlik seviyelerini incelediklerinde çalışmada pek çok adayın teknolojik pedagojik alan bilgisinin yeterliliğinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ünlü ve diğ. (2011) küresel ısınma ve sera etkisi konulu makaleleri incelediğinde eksik bilgi sorunu olmasına karşın algı düzeylerinin yüksek olduğu araştırmalar da olduğunu ortaya koymuşlardır. Benzer biçimde Oluk (2007), yaptıkları çalışmada öğrencilerin küresel ısınma, sera etkisi ve iklim değişikliği algısını ortaya koyma çalışmaları sonucu kavram yanılgıları ve bilgi eksikliğini tespit etmişlerdir. Savaş ve diğ. (2010) tarafından yapılan çalışmada fen bilimleri öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgi düzeyleri belirlenerek son sınıf öğrencilerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin yüksek oluğu görülmüştür. Ayrıca bilgi düzeyi yüksek öğrencilerin teknolojiyi etkin bir biçimde kullanacakları tespit edilmiştir. Tokmak ve diğ. (2013) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik, alan bilgilerine ilişkin özgüvenlerinin incelenmesi çalışmasında bu konudaki özgüven düzeylerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ahi ve Özsoy (2015) tarafından yapılan ilkokullarda görev yapan öğretmenlerin çevreye yönelik tutum ölçeği bulgularına bakıldığında öğretmenlerin çevreye yönelik yüksek tutuma sahip oldukları görülmüştür. Eroğlu ve Aydoğdu (2016) tarafından yapılan fen bilimleri öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki bilgi

düzeylerini belirlemeyi hedefledikleri çalışmada küresel ısınmaya dair bilgi düzeylerinin ortalamanın üstünde olmasına rağmen bazı konularda bilgilerinin eksik olduğu ortaya konmuştur. Altunoğlu (2017), çalışma sonucunda; fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB düzeyinin ölçek genelinde iyi düzeyde olduğu, teknolojiye yönelik tutumlarının ise olumlu olduğu görülmüştür. Doğru ve Aydın (2017) tarafından yapılan araştırmada, coğrafya öğretmenlerinin teknoloji bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı görülmüştür. Ayrıca araştırmada, coğrafya öğretmenlerinin pedagojik bilgileri, teknolojiyi kullanmadaki bilgi ve becerilerine göre farklılık göstermediği de ortaya konmuştur. Bal ve Karademir (2013) çalışmalarında sosyal bilgiler öğretmenlerinin kendilerini pedagojik bilgi yönünden yüksek seviyede yeterli görüp, teknolojik bilgi yönünden az seviyede yeterli gördükleri tespit edilmiştir. Şad ve diğ. (2015) çalışmalarında eğitim fakültesi son sınıf öğrencilerinin TPAB yeterliliklerini iyi düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın sonucunda, kadın ve erkek fen bilimleri öğretmeninin küresel çevre sorunları algı düzeylerini benzer olduğu belirlenmiştir. Literatürde çevre sorunlarına yönelik yapılan çalışmalarda cinsiyet değişkenine göre farklılık tespit eden ve edemeyen çalışmalar bulunmaktadır. Nitekim Altın (2001)'in çalışmasının sonuçları araştırmamızın sonuçları ile örtüşmektedir. Buna karşın, Şama (2003) öğretmen adayları ile yaptığı çalışmasında ise, kız öğrencilerin çevre sorunlarına yönelik tutumlarının daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Bu durumun, çalışılan örneklemin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırma sonucunda ayrıca, kadın ve erkek fen bilimleri öğretmeninin teknolojik pedagojik alan bilgi düzeyleri arasında da anlamlı bir fark bulunamamıştır. Karalar ve Aslan Altan (2016) ve Doğru ve Aydın (2017) çalışmalarında öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri arasında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Fakat Canbolat (2011) çalışmasında erkek öğretmen adayların teknolojik pedagojik alan bilgi düzeylerinin kız öğretmen adaylarınkinden yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Tokmak ve diğ. (2013) tarafından yapılan çalışmada okul öncesi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri özgüven incelemesi sonucu cinsiyete göre bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir. Ahi ve Özsoy (2015) tarafından yapılan çalışmada cinsiyet değişkenine göre kadın öğretmenlerin erkek öğretmenlere göre çevreye yönelik daha olumlu tutuma sahip oldukları görülmüştür. Eroğlu ve Aydoğdu (2016) tarafından yapılan çalışmada cinsiyet değişkenine göre fen bilimleri öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkında bilgi

düzeyleri arasında bir farklılık olmadığı görülmüştür. Altunoğlu (2017), çalışma sonucunda; fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB düzeylerine cinsiyet açısından bakıldığında; TPAB ölçeğinin genelinde erkek öğretmenler lehine anlamlı bir farlılık olduğu görülmektedir. Doğru ve Aydın (2017) tarafından yapılan araştırmada, coğrafya öğretmenlerinin pedagojik bilgileri, cinsiyetlerine göre farklılık göstermediği ortaya konmuştur. Bal ve Karademir (2013) tarafından yapılan araştırmada sosyal bilgiler öğretmenlerinin cinsiyet değişkenlerine göre öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgisi görüş puanları arasında istatistiksel olarak farklılıkların oluştuğu tespit edilmiştir. Mutluoğlu ve Erdoğan (2016) matematik öğretmenlerin TPAB düzeyleri cinsiyet değişkenine göre teknoloji bilgisi seviyelerinde farklılık oluşturmamaktadır. Şad ve diğ. (2015) çalışmalarında eğitim fakültesi son sınıf öğrencilerinin TPAB yeterliliklerinin cinsiyet değişkenine göre farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir.

Araştırmamızda küresel çevre sorunları algı ve teknolojik pedagojik alan bilgi düzeyleri arasında öğretmenlerin mezun olunan bölüm değişkenine göre farklılık tespit edilmemiştir. Benze bir biçimde Doğru ve Aydın (2017) tarafından yapılan araştırmada, coğrafya öğretmenlerinin pedagojik bilgileri, eğitim durumlarına göre farklılık göstermediği ortaya konmuştur. Ancak Bal ve Karademir (2013) tarafından yapılan araştırmada sosyal bilgiler öğretmenlerinin mezun olunan bölüm ve akademik düzey değişkenlerine göre öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgisi görüş puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılıkların oluştuğu tespit edilmiştir. Şad ve diğ. (2015) çalışmalarında eğitim fakültesi son sınıf öğrencilerinin TPAB yeterliliklerinin bölüm değişkenine göre farklılık oluşturduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda örneklemin büyüklüğünün farklı olmasının ve fen bilimleri öğretmenleri ile çalışılmış olmasının farklı sonuçlar elde edilmesini sağladığı değerlendirilmektedir.

Araştırmamızda küresel çevre sorunları algı ve teknolojik pedagojik alan bilgi düzeyleri arasında öğretmenlerin kıdem değişkenine göre farklılık tespit edilmemiştir. Nitekim Tokmak ve diğ. (2013) tarafından yapılan çalışmada okul öncesi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri özgüven incelemesi sonucu sınıf düzeyine göre bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir. Savaş ve diğ. (2010) tarafından yapılan çalışmada fen bilimleri öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgi düzeyleri belirlenerek son sınıf öğrencilerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin yüksek oluğu görülmüştür. Ahi ve Özsoy (2015) tarafından yapılan çalışmada mesleki kıdeme göre

değerlendirmede 1-5 yıllık öğretmenlerin 26 ve üzeri yıllık öğretmenlere göre çevreye yönelik daha olumlu bir tutuma sahip oldukları görülmüştür. Eroğlu ve Aydoğdu (2016) tarafından yapılan çalışmada okudukları sınıf düzeyine göre fen bilimleri öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkında bilgi düzeyleri arasında bir farklılık olmadığı görülmüştür. Altunoğlu (2017), çalışma sonucunda; fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB düzeylerine öğretmenlerin kıdem değişkenine göre TPAB ölçeğinin genelinde görev süresi az öğretmenlerin lehine anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Doğru ve Aydın (2017) tarafından yapılan araştırmada, coğrafya öğretmenlerinin pedagojik bilgileri meslekteki hizmet yıllarına göre farklılık göstermediği ortaya konmuştur. Sarıkaya ve diğ. (2012), fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerine ilişkin öz güven düzeylerini incelediklerinde sınıf seviyesi arttıkça özgüven durumlarının arttığı tespit edilmiştir. Bal ve Karademir (2013) tarafından yapılan araştırmada sosyal bilgiler öğretmenlerinin kıdem değişkenlerine göre teknolojik pedagojik alan bilgisi görüş puanları arasında istatistiksel olarak farklılıkların oluştuğu tespit edilmiştir. Mutluoğlu ve Erdoğan (2016) matematik öğretmenlerin TPAB düzeyleri kıdem değişkenine göre teknoloji bilgisi seviyelerinde farklılık oluşturmaktadır.

Alpak Tunç (2016), incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir çevreye yönelik tutum ölçeğine ait çevre sorunlarına duyarsız kalma alt boyut puanlarının her hangi bir çevre kuruluşuna üye olma durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği değerlendirilmiştir. Çalışmamızda da küresel çevre sorunları algısı ve teknolojik pedagojik alan bilgisinde fen bilimleri öğretmenlerinde hem sivil toplum kuruluşu değişkenine hem de sendika değişkenine göre farklılık tespit edilmemiştir.

Çalışmamızda küresel çevre sorunları algısı ile teknolojik pedagojik alan bilgisi korelasyonu orta düzeyde tespit edilmiştir. Literatüre bakıldığında küresel çevre sorunları ve teknolojik pedagojik alan bilgisi tek başına konu alınarak incelenmiş bu iki durumun korelasyonuna daha az rastlanıldığı değerlendirilmiştir. Nitekim literatür araştırmasında elde edilen çalışmada Karakaya (2012), yapmış olduğu çalışmada fen bilimleri öğretmen adayının küresel çevre sorunlarına ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgilerini ve sınıf içi uygulamalarını araştırmış ve yapılan çalışma sonuçlarının analizleri sonucunda, fen bilimleri öğretmen adaylarının küresel ısınma ve asit yağmurları konusunda konu alan bilgisinin TPAB arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ancak ozon tabakası seyrelmesi konu alan bilgisinin TPAB arasında anlamlı bir ilişkinin oluştuğunu ortaya koymuştur.

Çalışmamızda örneklemin fen bilimleri öğretmenlerinden oluşması, küresel çevre sorunlarının alt boyutları ile ele alınmaması ve küresel çevre sorunları algı düzeyinin değerlendirilmesi, küresel çevre sorunları algısı ile teknolojik pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkinin pozitif yönde orta düzeyde olduğunu göstermiştir. Benzer çalışmalarda örneklemin büyüklüğü, örneklemi oluşturan öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının branşına göre farklı sonuçlar elde edilmesinin mümkün olduğu değerlendirilmektedir.

SONUÇLAR;

Bu araştırma sonucunda, küresel çevre sorunlarına karşı fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileri arasındaki var olan durum incelenmiştir. Araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin küresel çevre sorunları algı düzeylerinin ve teknolojik pedagojik alan bilgi düzeylerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, kadın ve erkek fen bilimleri öğretmeninin küresel çevre sorunları algı düzeylerini benzer olduğu belirlenmiştir. Benzer olarak, kadın ve erkek fen bilimleri öğretmeninin teknolojik pedagojik alan bilgi düzeyleri arasında da anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Fen bilimleri öğretmenlerinin mezun oldukları bölüme göre küresel çevre sorunları algı düzeylerinin benzer olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun yanı sıra fen bilimleri öğretmenlerinin mezun oldukları bölüme göre teknolojik pedagojik alan bilgi düzeyleri arasında da anlamlı bir fark tespit edilememiştir.

Fen bilimleri öğretmenlerinin mesleki kıdemlerine göre küresel çevre sorunları algı düzeylerinin denk olduğu saptanmıştır. Bununla beraber, fen bilimleri öğretmenlerinin mesleki kıdemlerine göre de teknolojik pedagojik alan bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark elde edilememiştir.

Fen bilimleri öğretmenlerinin çevresel STK üyeliklerine göre küresel çevre sorunları algı düzeylerinin benzer olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda, fen bilimleri öğretmenlerinin çevresel STK üyeliklerine göre de teknolojik pedagojik alan bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur.

Fen bilimleri öğretmenlerinin sendika üyeliklerine göre küresel çevre sorunları algı düzeyleri arasında anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Benzer olarak, fen bilimleri

öğretmenlerinin sendika üyeliklerine göre de teknolojik pedagojik alan bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Çalışmanın sonucunda, fen bilimleri öğretmenlerinin küresel çevre sorunlarına yönelik algıları ile teknolojik pedagojik alan bilgi düzeyleri arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir.

ÖNERİLER;

Fen bilimleri öğretmenlerinin küresel çevre sorunlarına yönelik algıları ile teknolojik pedagojik alan bilgilerinin incelendiği araştırmanın sonuçlarına göre aşağıdaki önerilerde bulunulabilir.

• Araştırmanın örneklemi genişletilebilir. Türkiye'nin dört bir yanında görev yapan fen bilimleri öğretmenlerine ulaşılarak araştırmanın kapsamı genişletilebilir.

• Araştırmanın örneklemi fen bilimleri öğretmen adaylarından seçilerek, geleceğin öğretmenlerinin küresel çevre sorunlarına yönelik algıları ile teknolojik pedagojik alan bilgilerinin arasındaki ilişki belirlenebilir.

• Araştırma fen bilimleri öğretmenlerinin katılımı ile sağlanmıştır. Farklı branşlarda öğretmenlik görevini sürdüren öğretmenler araştırma alanına alınabilir.

• Bu gibi araştırmalarda elde edilen bulguların sebepleri nitel analizler yapılarak derinlemesine araştırılabilir.

• Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitim fakültelerindeki programları içerisinde TPAB'ye yönelik düzenlemeler ve geliştirmeler yapılabilir.

• Lisans programlarına öğretmen adaylarının teknoloji kullanımı ve pedagojik alan bilgisini arttırmaya yönelik zorunlu ve seçmeli dersler eklenebilir. Ayrıca lisans düzeyindeki "teknolojik alan bilgileri", "küresel çevre" gibi ders içerikleri bu amaca yönelik revize edilebilir.

• Fen bilimleri öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri ve küresel çevre sorunlarına yönelik güncel bilgileri takip ederek bu konuda daha duyarlı öğretmenler yetiştirebilir.

• Fen bilimleri öğretmenlerine yönelik hizmet içi seminer programları ile küresel çevre sorunları algısı ve teknolojik pedagojik alan bilgileri arttırılabilir.

• Fen bilimleri öğretmenlerine yönelik ortaokullarda yapılan güz ve ilkbahar dönemi seminer çalışmalarına küresel çevre sorunları ve teknolojik pedagojik alan bilgisi konuları eklenebilir.

6.KAYNAKLAR

Abd-El-Khalick, F. & Bell, R. L. & Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: making the unnatural natural. *Science Education, 82*(4), 417-436.

Ada, S. (2003). Halk eğitim merkezlerindeki kurslara katılan bayan kursiyerlerin çevre ve İnsan sağlığı ile ilgili uygulamalarının saptanması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 17*, 1-12.

Ahi, B. & Özsoy, S. (2015). İlkokullarda görev yapan öğretmenlerin çevreye yönelik tutumları: cinsiyet ve mesleki kıdem faktörü. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 31-56.

Airasian, P. W. & Walsh, M. (1997). Constructivist cautions. *Phi Delta Kappan, 78*(6), 444-449.

Akbaş, O. (2004). Fen bilgisi ders programının değerlendirilmesi, L, K. Ahmet (Ed.). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım 268-295.

Akkurt, N. D. (2007). Aktif öğrenme tekniklerinin lise 1. sınıf öğrencilerinin ekoloji ve çevre kirliliği Konusunu öğrenme başarılarına ve çevreye yönelik tutumlarına etkisi. Ankara: Gazi Üniversitesi.

Aksay, S. C. & Ketenoğlu, O. & Kurt, L. (2005). Küresel Isınma İklim Değişikliği. *Selçuk Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Dergisi, 25*, 29–41.

Alım, M. (2006). Avrupa Birliği Üyelik Sürecinde Türkiye'de Çevre ve İlköğretimde Çevre Eğitimi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 14*(2), 599-616.

Allen, J. & L, H. (1990). Plant responses to rising carbon dioxide and potential interactions with air pollutants. *J. Environmental Quality, 19*, 15-34.

Alpak Tunç, G. (2015). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çevreye Yönelik Etik Yaklaşımları İle Sürdürülebilir Çevreye Yönelik Tutumlarının İncelenmesi Yüksek Lisans Tezi. Aydın: Adnan Menderes Üniversitesi.

Altın, M. (2001). Biyoloji Öğretmeni Adaylarında Çevre Eğitimi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü s.40.

Altın, M. & Bacanlı, H. & Yıldız, K. (2002). Biyoloji öğretmeni adaylarının çevreye yönelik tutumları V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresinde sunulmuş bildiri. Ankara: ODTÜ.

Altunoğlu, A. (2017). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Düzeyleri ve Teknolojiye Yönelik Tutumların İncelenmesi. Sivas: Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

American Association For The Advancement of Scienc. (1990). Science for all americans. Benchmarks for scientific literacy. Newyork: Oxford University Press.

Andrée, M. (2003). Everyday-Life in the science classroom: A study on ways of using and referring to everyday-life. paper presented at the ESERA conference. The Netherlands: Noo Rdwijkerhout.

Anon. (2005). *Climate change and arctic impacts*. CIEL.

Anon. (2008). Climate change effects on marine ecosystems report (Fact Sheet). Australia: CSIRO Australia.

Aslan, O. & Sağır, Ş. U. & Cansaran, A. (2008). Çevre tutum ölçeği uyarlanması ve ilköğretim öğrencilerinin çevre tutumlarının belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi, 25*, 283-295.

Atasoy, E. & Ertürk, H. (2008). İlköğretim öğrencilerinin çevresel tutum ve çevre bilgisi üzerine bir alan araştırması. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, 10*(1), 105-122.

Avcı, T. (2014). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Öz Güven Düzeylerinin Belirlenmesi Yüksek Lisans Tezi. Manisa: Celal Bayar Üniversitesi.

Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: iki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11*, 149-155.

Ayas, A. & Çepni, S. & Akdeniz, A. R. (1993). Development of the turkish secondary science curriculum. *Science Education, 77*(4), 433-440.

Ayvaz, Z. (1998). Çevre eğitiminde temel kavramlar el kitabı. İzmir: Çevre Koruma ve Araştırma Vakfı, Çevre Eğitim Merkezi Yayınları.

Babacan, T. (2016). Teknoloji Destekli Mikro Öğretim Uygulamalarının Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Yeterlikleri Üzerine Etkisi Yüksek Lisans Tezi. Manisa: Celal Bayar Üniversitesi.

Bağrıyanık, K. E. (2015). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerine Yönelik Öz Yeterlik İnanışları Tutumları Ve Algıları Yüksek Lisans Tezi. Sivas: Cumhuriyet Üniversitesi.

Bal, M. S. & Karademir, N. (2013). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) konusunda öz değerlendirme seviyelerinin belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34*(2), 15-32.

Baykal, H. & Baykal, T. (2008). Küreşelleşen dünya'da çevre sorunları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5-9.

Berberoğlu, G. & Tosunoğlu, C. (1995). Exploratory and confirmatory factor analyses of an environmental ettitude scale (EAS) for turkish university students. *Journal of Environmental Education, 26*(3), 40-44.

Bilecik, A. (2016). Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarında Bilimsel Epistemolojik İnanç, Çevre Bilgisi Ve Çevreye Karşı Tutum Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi: Yapısal Eşitlik Modellemesi Çalışması Yüksek Lisans Tezi. Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi.

Bilen, B. (1999). Plandan uygulamaya öğretim. Ankara: Anı Yayıncılık.

Bilici , S. & & Güler, Ç. (2016). Ortaöğretim öğretmenlerinin TPAB düzeylerinin öğretim teknolojilerini kullanma durumlarına göre incelenmesi. *Elementary Education Online, 15*(3), 898-921.

Bodner, G. M. (1990). Why good teaching fails and hard-working students do not always succeed. *Spectrum, 28*(1), 27-32.

Bonnett, M. & Williams, J. (1998). Envıronmental educatıon and prımary chıldren's attıtudes towards nature and the envıronment. *Cambridge Journal of Education, 28*(2), 159-174.

Borat, O. & Balcı, M. & Sürmen, A. (1992). Hava kirlenmesi ve kontrol tekniği. Ankara: Teknik Eğitim Vakfı Yayını.

Bozyiğit, R. & Karaaslan, T. (1998). Çevre bilgisi. Ankara: Nobel Yayınları.

Brass, G. W. (2002). Arctic ocean climate change. US arctic research commission special publication no. Arlington: VA 14.

Bukova Güzel, E. & Alkan, H. (2005). Yeniden yapılandırılan ilköğretim programı pilot uygulamasının değerlendirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 5*(2), 385-420.

Bulut, İ. (2006). Yeni ilköğretim birinci kademe programlarının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi.Yayınlanmamış Doktora Tezi. Elazığ: Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Büyükalan, S. (2003). Konu alanı ders kitabı inceleme kılavuzu sosyal bilgiler (Ed. Cemalettin Şahin). Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş. (2007). Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve LISREL uygulamaları. Ankara: PEGEM Akademi.

Campbell, B. & Lubben, F. (2000). Learning science through contexts: helping pupils make sense of everday situations. *International Journal of Science Education, 22*(3), 239-252.

Canbolat, N. (2011). Matematik Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri ile Düşünme Sitilleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Konya: Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Coştu, B. & Ayas, A. (2005). Evaporation in different liquids: Secondary students conceptions. *Esearch in Science & Technological Education, 23*(1), 75-97.

Covitt, A. B. & Gunckel, L. K. & Anderson, W. C. (2009). Students developing understanding of water in environmental styles. *The Journal of Environmental Education, 40*(3), 37-51.

Çepel, N. (2003). Ekolojik sorunlar ve çözümleri. Ankara: TÜBĐTAK Popüler Bilim Kitapları.

Çepni, S. (2005). Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi, 1. ünite bilim, fen teknoloji ve eğitim programlarına yansımaları, S. Çepni (Ed.) (s. 2-8). Ankara: Pegem A Yayıcılık Ankara.

Çepni, S. & Ayvacı, H. S. & Bacanak, A. (2006). Fen teknoloji toplum, geliştirilmiş 3. Baskı (s. 40). Trabzon: Celepler Matbaacılık.

Çimen, O. (2008). Çevre Eğitiminde Tatlısu Ekosistemleri Konusundaki Temel Kavramların Üniversite Öğrencileri Tarafından Algılanma Düzeyleri. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Çınar, İ. (2005). İnsan kaynağını geliştirme bağlamında değişim yönetimi. *Ege Eğitim Dergisi, 6*(1), 81–93.

Çıngı, H. (1994). Örnekleme kuramı (2. Baslo). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Basımevi.

Demirbaş, M. & Pektaş, H. (2009). İlköğretim öğrencilerinin çevre sorunu ile ilişkili temel kavramları gerçekleştirme düzeyleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED), 3*(2), 195-211.

Demirci, B. (1993). Çağdaş fen bilimleri eğitimi ve eğitimcileri. *H.Ü.Eğitim Fakültesi Dergisi, 9*, 155-160.

Demirel, Ö. (1998). Türkçe öğretimi. Ünite 3. türkçe öğretimde çağdaş öğretim yöntem ve teknikleri, S. Topbaş (Ed.),. *T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları*, 39-44.

Demirkıran, R. (2015). İlköğretim Fen Ve Sınıf Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunları Ve Çevre Eğitimine İlişkin Görüşleri Yüksek Lisans Tezi. Elazığ: Fırat Üniversitesi.

Deniz, H. & Adibelli, E. (2015). Exploring how second grade elementary teachers translate their nature of science views into classroom practice after a graduate a level nature of science course. *Research in Science Education, 45*(6), 867-888.

Dilek, C. (2008). Çevre eğitimi ders kitabı. Bozkurt O. (Ed.) (s. 179-213). Ankara: Pegem Akademi.

Dindar, Y. (2004). Çevre Kimliği Yüksek ve Düşük Olan Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Çevre Eğitimi İnançlarının Kıyaslanması Yüksek Lisans Tezi. Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi.

Doğan, C. (2002). Çevre sorunlarının tespitinde ortaya çıkan kirliliklerin mahalliİdarelerce temizlenmesi; İlgili hareket alanını belirleyen normatif pozitif hukuk kuralları. *Askeri Yüksek İdare Mahkemesi Dergisi, 19*.

Doğan, M. (1997). *Türkiye ulusal çevre stratejisi ve eylem planı eğitim ve katılım grubu raporu.* Ankara: DPT Müsteşarlığı ve Türkiye Çevre Vakfı.

Doğan, M. (1998). Stockholm konferansından günümüze Türkiye'de çevre eğitimi. *Çevre ve İnsan Dergisi, 40*(1), 28-33.

Doğan, M. (2007). Türkiye'de çevre eğitimi (s. 59-68). Ankara: Türkiye Çevre Vakfı Yayınları.

Doğru, E. & Aydın, F. (2017). Coğrafya öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi İle ilgili yeterliliklerinin incelenmesi. *Karabük Üniversitesi*, 494-495.

Edgerton, R. (1990). The making of A professor. AAHE (s. 1-4). SauFrancisco: National Conference on Higher Education .

Enginar, İ. & Saka, A. & Sesli, E. (2002). Lise 2 öğrencilerinin biyoloji derslerinde kazandıkları bilgileri güncel olaylarla ilişkilendirebilme düzeyleri. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi.* Ankara: Ortadoğu Teknik Üniversitesi.

Eraslan, İ. (1988). Hava kirliliğinin kent ve orman ağaçlarına etkisi ve çevre mevzuatımız. *Dördüncü Bilimsel ve Teknik Çevre Kongresi.* İzmir: Çevre'88.

Ercan, F. & Altun, Ş. A. (2005). İlköğretim fen ve teknoloji dersi 4. ve 5. sınıflar öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri. eğitimde yansımalar (s. 311-319). Ankara: Sim Matbaası.

Erdoğan Sağlam, N. & Düzgüneş, E. & Balık , İ. (2008). Küresel ısınma ve iklim değişikliği. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 25*(1), 89–94.

Erdoğan, M. (2005). Yeni geliştirilen beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi müfredatı: pilot uygulama yansımaları (s. 299–310). *Eğitimde Yansımalar VIII Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu Bildiriler Kitabı* (s. 299–310). içinde Ankara: Sim Matbaası.

Eroğlu, B. & Aydoğdu, M. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim, 29*(2), 345-374.

Erol, G. & Gezer, K. (2006). Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarına çevreye ve çevre sorunlarına yönelik tutumları. *International Journal of Environmental and Science Education, 1*(1), 65-77.

Erten, S. (2002). Kız ve erkek öğrencilerin evde enerji tasarrufu yapma davranış amaçlarının planlanmış davranış teorisi yardımıyla araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22*, 67-73.

Esher, R. J. & Marx, D. H. & Ursic, S. J. & Baker, R. L. & Brown, R. L. & Coleman, D. C. (1992). Simulated acid rain effects on fine roots, ectomycorrhizae, micro-organisms, and invertebrates in pine forests of the Southern United States. *Water, Air and Soil Pollut, 61*, 269-278.

Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (1996). How to design and evaluate research in science education. (3rd ed.). New York: Inc.

Gayford, C. G. (2002). Environmentalliteracy: towards a shared understanding for science teachers. *Research in Science&Technological Education, 20*(1), 99-110.

Geray, C. (1997). Çevre için eğitim. İnsan çevre toplum (Ed. Ruşen Keleş). Ankara: İmge Kitabevi Yayınları.

Gough, A. (2002). Mutualism: A different agenda for environmental and science. *International Journal of Science Education, 24*(11), 1201-1215.

Gökçe, B. (1992). Toplum bilimlerde araştırma (2.Baskı). Ankara: Savaş Yayınları.

Gökdere, M. & Çepni, S. (2003). Üstün yetenekli çocuklara verilen değerler eğitiminde öğretmenin rolü. *Değerler Eğitimi Dergisi, 1*(2), 93-107.

Gökmen, A. (2008). *Bilgisayar destekli çevre eğitiminin öğretmen adaylarının madde döngüleri konusundaki başarılarına etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.* Ankara: Gazi Üniversitesi.

Gömleksiz, M. N. (2005). Yeni ilköğretim programının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 5*(2), 339-384.

Gömleksiz, M. N. & Fidan, E. K. (2011). Pedagojik formasyon Programı öğrencilerinin web pedagojik içerik bilgisine ilişkin öz-yeterlik algı düzeyleri. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 593-620.

Gözütok, F. D. & Akgün, Ö. E. & Karacaoğlu, Ö. C. (2005). İlköğretim programlarının öğretmen yeterlilikleri açısından değerlendirilmesi (s. 17-40). Ankara: Sim Matbaası.

Gürbahçe, D. (1999). Çevreye Yönelik Tutumlar ve Çevre Eğitimi (s. 59-68). Yüksek LisansTezi. İzmir: Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Gürdal, A. (1988). Fen Öğretimi. *Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları, 21*, 34-49.

Gürdal, A. & Baysal, N. (1996). Fen bilgisi ve hayat bilgisi derslerinde öğretim metodu olarak bulmacanın kullanılması. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 14-18.

Gürses, A. & Doğar, Ç. & Yalçın, M. (2005). Bilimin doğası ve yüksek öğrenim öğrencilerinin bilimin doğasına dair düşünceleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 166.

Güzel, H. (2003). Fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar kullanımı ve teknolojik yenilikleri izleme eğilimleri. *Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15*, 325-337.

Hançer, A. H. & Şensoy, Ö. & Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1*, 13.

Hanuscin, D. & Lee, M. H. & Akerson, V. L. (2011). Elementary teachers' pedagogical content knowledge for teaching the nature of science. Washington: Science Education.

Harlen, W. (2002). Links to everyday life: the roots of scientific literacy. *Primary Science Review, 71*, 8-10.

Harris, J. B. & Mishra, P. & Koehler, M. J. (2007). Teachers technological pedagogical content knowledge: Curriculum-based technology integration reframed. Chicago: Annual Meeting of the American Educational Research Association.

İncekara, S. & Tuna, F. (2010). Ortaöğretim öğrencilerinin çevresel konularla ilgili bilgi düzeylerinin ölçülmesi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 168-182.

Janick, J. (1986). Horticultural science (4. Ed.). New York: W. H. Freeman and Company.

Kalaycı, Ş. (2005). SPSS Uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

Kan, A. Ü. (2006). Yeni ilköğretim programında öngörülen temel becerileri kazanmada beşinci sınıf sosyal bilgiler ve Türkçe derslerinin etkilerine ilişkin öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi (Diyarbakır ili örneği). Yayınlanmamış yükseklisans tezi. Elazığ: Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Kanlı, U. & Yağbasan, R. (2004). Proje-2061'in ışığında fizik ders kitaplarının eğitimsel tasarımına eleştirel bir bakış. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*(2), 123-155.

Kaptan, F. (1999). Fen bilgisi öğretimi. *MEB Yayınları*, 22.

Kaptan, F. (2005). Fen ve teknoloji dersi öğretim programları ile ilgili değerlendirme yeni ilköğretim programlarını değerlendirme sempozyumu, bildiri kitabı (s. 282-298). Ankara.

Kaptan, F. & Kuşakcı, F. (2002). Fen öğretiminde beyin fırtınası tekniğinin öğrenci yaratıcılığına etkisi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı (s. 197-202). Ankara: ODTÜ.

Karakaya, D. (2012). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Küresel Boyuttaki Çeveresel Sorunlara İlişkin Teknolojik Pedagojik Alan bilgisi ve Sınıf İçi Uygulamalarının Araştırılması (s.168-170). Yüksek Lisans Tezi. Elazığ: Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Karakoç, A. G. (2004). Çevre sorunlarına etik yaklaşım (s.59-72). İstanbul: Beta .

Karalar, H. & Aslan Altan, B. (2016). Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliklerin ve öğretmen. *Cumhuriyet International Journal of Education-CIJE*, 15 – 30.

Karasar, N. (1995). Bilimsel arastırma yöntemi. Ankara: 3A Arastırma, Egitim, Danısmanlık Ltd.

Karasar, N. (2002). Bilimsel araştırma yöntemi. Ankara: Nobel yayıncılık.

Kavruk, S. (2002). Türkiye'de Çevre Duyarlılığının Artırılmasında Çevre Eğitiminin Rolü ve Önemi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Kaya, Z. & Emre, İ. & Kaya, O. N. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) açısından öz güven seviyelerinin belirlenmesi. *IX. Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu Özet Kitapçığı*, 643-651.

Kerr, R. A. (2002). A warmer arctic means change for all. *Polar Science, 297*, 1490-1492.

Keşan, C. & Kaya, D. (2007). Bilgisayar destekli temel matematik dersi öğretimine sınıf öğretmenliği öğrencilerin bakış açıları. *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi, 7*(1).

Kilbourne, W. E. & Beckmann, S. C. & Lewis, A. & & Dam, Y. V. (2001). A multinational examination of the dominant social paradigm in environmental attitudes of university students. *Environment & Behavior, 33*(2), 209-229.

Kılıc, G. & Haymana, F. & Bozyılmaz, B. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programının bilim okuryazarlığı ve bilimsel süreç becerileri acısından analizi. *Abant İzzet Baysal Universitesi, 33*(150).

Kızıloluk, H. (2007). Ekonominin eğitimin amaçları ve içeriği üzerindeki etkileri. *C. Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 8*(1), 21-30.

Koehler, M. J. & Mishra, P. (2005a). Teachers learning technology by design. *Journal of Computing in Teacher Education, 21*(3), 94-102.

Koehler, M. J. & Mishra, P. (2005b). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research, 33*(2), 131-152.

Koehler, M. J. & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9*(1), 60-70.

Koehler, M. J. & Mishra, P. & Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology. *Computers & Education, 49*(3), 740-762.

Korkmaz, H. (2002). Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin Yaratıcı Düşünme, Problem Çözme ve Akademik Risk Alma Düzeylerine Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Korkut , H. (1999). Öğretim üyelerinin pedagojik formasyon gereksinimler (s.6). Ankara.

Köseoğlu, F. & Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 139-148.

Küçük, M. (2006). Bilimin Doğasını İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerine Öğretmeye Yönelik Bir Çalışma. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Trabzon: Karadeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Leden, L. & Hansson, L. & Redfors, A. & Ideland, M. (2015). Context-rich vs. context-stripped approach to NOS teaching: teachers' reflections. Helsinki: In The 11th Conference of the European Science Education Research Association.

Lederman, N. G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching, 36*(8), 916-929.

Leech, N. L. & Barrett, K. C. & Morgan, G. A. (2005). SPSS for intermediate statistics: Use and interpretation. NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Lendzian K, K. J. & Unsworth, K. H. (1981). Ecophysiological effects of atmospheric pollutants. In O.L. Longe, P.S. Nobel, C.B. Osmond and H. Ziegler eds. (s 465-502). New York: Physiological Plant Ecology IV. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.

Liang, L. L. & Chen, S. & Chen, X. & Kaya, O. N. & Adams, A. D. & Macklin, M. & Ebenezer, J. (2009). Preservice teachers' views about nature of scientific knowledge development: an internatıonal collaborative study. *International Journal of Science and Mathematics Education, 7*, 987-1012.

Martin, D. J. (1997). Science education today, elementary science methods: A constructivist approach. USA: Delmar Pres.

Matthews, M. R. (2000). Appraising constructivism in science and mathematics education.In D. C. Phillips Ed. Constructivism İn Education: Opinions and Second Opinions on Constroversial Issues s.161-192. Chicago: İllinois: The University of Chicago.

McDermott, J. (1981). Technology: The opiate of the intellectuals. In A. H. Teich Ed., Technology and man's future s.142. New York: St. Martin's Press.

MEB. (2002). Milli Eğitim Bakanlığı fen bilgisi 6, 7 ve 8. Sınıf ders kitabı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB. (2004). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4-5. sınıflar) öğretim programı. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.

MEB. (2005). İlköğretim 4-5. sınıflar fen ve teknoloji dersi öğretim programları ve kılavuzları. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB. (2005). Milli Eğitim Bakanlığı fen ve teknoloji öğretim programı (6-8). Ankara.

MEB. (2006). İlköğretim 6-8. sınıflar fen ve teknoloji dersi öğretim programları ve klavuzları. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB. (2009). İlköğretim 1, 2 ve 3. sınıflar hayat bilgisi dersi öğretim programı ve kılavuzu. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB. (2013). İlköğretim kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim Ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB. (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar). Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

Meriç, G. (2004). Fen Bilgisi Öğretmeni Yetiştirme Programlarının Örnek Ülkeler Kapsamında Değerlendirilmesi(Türkiye, Japonya, Amerika ve İngiltere Örnekleri) Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Meriç, G. & Tezcan, R. (2005). Fen bilgisi öğretmeni yetiştirme programlarının örnek ülkeler kapsamında değerlendirilmesi. *BAÜ Fen Bil. Enst. Dergisi, 7*, 1.

Mert, M. (2006). Lise Öğrencilerinin Çevre Eğitimi ve Katı Atıklar Konusundaki Bilinç Düzeylerinin Saptanması, Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.

Mishra, P. & Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teacher knowledge. *Teachers College Record, 108*(6), 1017-1054.

Moss, D. M. & Abramsand, E. D. & Robb, J. (2001). Examining student conceptions of the nature of Science. *International Journal of Science Education, 23*(8), 771-790.

Mutlu, A. (2009). Türkiye de çevre sorunları literatürünün baskın niteliği ve sosyal bilimler yaklaşımının gerekliliği. *Ankara Üniversitesi Çevre bilimleri Dergisi, 1*(1), 71-82.

Mutlu, M. (2007). Çevre bilimi ders kitabı, (Ed. Mustafa Aydoğdu). Ankara: Anı Yayıncılık.

Mutluoğlu, A. & Erdoğan, A. (2016). İlköğretim matematik öğretmenlerinin öğretim sitili tercihlerine göre teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) düzeylerinin incelenmesi. *luslararası Toplum Araştırmaları Dergisi-International Journal of Society Researches*, 104-126.

National Research Council, National Science Education Standarts. (1996). Washington, D.C.: National Academy Pres s.15.

Niess, M. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education: An International Journal of Research and Studies, 21*(5), 509-523.

Nuhoğlu, Y. (1996). Hava Kirliliğinin Bitkiler Üzerindeki Etkileri. Lisansüstü Ders Notları. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Erzurum: Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enst.

Oğuzkan, F. A. (1974). Eğitim terimleri sözlüğü. *TDK Yayınları*, 135-166.

Oluk, E. A. & Oluk, S. (2007). Yüksek öğretim öğrencilerinin sera etkisi, küresel ısanma ve iklim değişikliği algılarının analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 22*, 45-53.

Ownby, J. D. & Dees, L. (1985). Growth and mineral status in peanut and sorghum in response to acid precipitation and calcium. *New Phytol, 101*(2), 325-332.

Ökmen, M. (2004). Politika ve çevre. Çevre sorunlarına çağdaş yaklaşımlar: Ekolojik, ekonomik, politik ve yönetsel perspektifler. s.327-368. İstanbul: Beta .

Özdemir, O. & Yıldız, A. & Ocaktan, E. & Sarışen, Ö. (2004). Tıp fakültesi öğrencilerinin çevre sorunları konusundaki farkındalık ve duyarlılıkları. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası, 57*(3), 117-127.

Özkan, N. (1988). Asit yağmurları ve orman tahribatı. *Orman Müh. Derg, 2*(25), 22-25.

Özmen, H. (2003). Kimya öğretmen adaylarının asit ve baz kavramlarıyla ilgili bilgilerini günlük olaylarla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 11*(2), 317-324.

Pehlivan, M. (1994). Çevre eğitimi ve kimyasal çevre kirliliği. *Ekoloji Çevre Dergisi, 13*, 14-16.

Pınarbaşı, T. & Doymuş, K. & Canpolat, N. & Bayrakçeken, S. (1999). Üniversite kimya bölümü öğrencilerinin bilgilerini günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyleri. *III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu.* Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi.

Portney, L. G. & Watkins, M. P. (1993). Foundations of clinical research: Applications to practice. Stamford, Ct: Appleton & Lange. AT Program Booklist .

Ratcliffe, M. (2008). Pedagogical content knowledge for teaching concepts of the Nature of Science. Paper presented at the Nordic Symposium on Science Education. Reykjavik, Iceland: University of Iceland.

Saka Öztürk, H. (2017). Öğretmenlerin Tekno-Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Düzeyleri, Öğrencilerin Öz-Yeterlikleri Ve Akademik Başarıları Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi Yüksek Lisans Tezi. Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi.

Sakacı, T. (2007). Üniversite Öğrencilerinin Küresel Çevre Sorunlarını Öğrenme Sürecinde Gösterdiği Davranışlar. Yüksek Lisans Tezi. Manisa: Celal Bayar Üniversitesi.

Sarıkaya, M. & Kaya, V. H. & Akdağ, G. & Ay, İ. & Doğan, A. (2012). Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerine ilişkin öz güvenlerinin belirlenmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Özet kitapçığı*, 124.

Sarışan Tungaç, A. (2015). Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Okul Dışı (Doğa Deneyimine Bağlı) Çevre Eğitimine Yönelik Özyeterlik Algıları, Çevre Bilgileri Ve Çevresel Tutumlarının İncelenmesi Yüksek Lisans Tezi. Mersin: Mersin Üniversitesi.

Savaş, M. & Öztürk, N. & Tüzün, Y. Ö. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen eğitiminde teknoloji kullanımı ile ilgili görüşleri ile ilişkili olan faktörlerin belirlenmesi. *IX Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Özet Kitapçığı*.

Savran, A. & Çakıroğlu, J. & Özkan, Ö. (2002). Fen bilgisi öğretmenlerinin yeni fen bilgisi programına yönelik düşünceleri. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı. Ankara: ODTÜ s. 203-207.

Schmidt, D. A. & Baran, E. & Thompson, A. D. & Mishra, P. & Koehler, M. J. & Shin, T. S. (2009a). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessmentiInstrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education, 42*(2), 27.

Schwartz, S. R. & Lederman, N. G. (2002). Its the nature of the beast: the influence of knowledge and intentions on learning and teaching nature of science. *Journal of Research in Science Teaching, 39*(3), 205-236.

Serez, M. & Ata, C. (1988). Kazdağı ormanlarında karaçam (pinus nigra arnold subsp. pallasiana) ve kazdağı göknarı (Abies equi-trojani asher sint.) türlerinde görülen gaz zararları. *Çevre'88: Dördüncü Bilimsel ve Teknik Çevre Kongresi.* İzmir.

Shen, K. (1993). Happy chemical education. *Journal of Chemical Education, 70*, 816-818.

Shin, T. & Koehler, M. J. & Mishra, P. & Schmidt, D. & Baran, E. & Thompson, A. (2009). Changing technological pedagogical content knowledge (TPACK) through course experiences. Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, Charleston,. South Carolina: s. 4152.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher, 15*(2), 4-14.

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review, 57*(1), 1-22.

Simon, Y. R. (1983). Pursuit of happiness and lust for powerin technological society in C. Mitcham & R. Mackey (Eds.) s.173. New York: Philosophy and Technology.

Solmaz, A. (2007). Fen Bilgisi Öğretiminde Kullanılan Öğretim Yöntemleri ve Yöntemlerin Uygulanışına İlişkin Öğrenci Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Spring, J. (1991). American education: An introduction to social and political aspects. Longman Publishing Group.

Şad, S. N. & Açıkgül, K. & Delican, K. (2015). Eğitim fakültesi son sınıf öğrencilerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerine (TPAB) ilişkin yeterlilik algıları. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi - Journal of Theoretical Educational Science, 8*(2), 204-235.

Şahin, İ. (2011). Development of survey of technological pedagogical and content knowledge (TPACK). *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology, 10*(1), 97-105.

Şahin, K. & Gül, S. (2009). Ortaöğretim öğrencilerinin çevre bilgisi, davranış ve duyarlılıklarının araştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 17*(2), 541-556.

Şahin, N. & Cerrah, L. & Saka, A. & Şahin, B. (2004). Yüksek öğretimde öğrenci merkezli çevre eğitimi dersine yönelik bir uygulama. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*(3), 113-128.

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

Şencan, H. (2005). Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik. Ankara: Seçkin Yayınları.

Tavşancıl, E. (2005). Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi. Ankara: Nobel Yayınları.

Taylor, W. (1990). Staff Supply An d Development. Handbook of educational ideas and practices. London: Noe l Entvvistle (Ed.).

Tokmak, H. S. & Konokman, G. Y. & Yelken, T. Y. (2013). Okul öncesi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güven algılarının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Egitim Fakültesi Dergisi, 14*(1), 35-51.

Türkmen, L. (2008). Çevre eğitimi eers kitabı. Ed. Bozkurt, O.(s.153-177). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Uljas, J. (2001). Social identity influences on environmental attitudes and behaviors. *A Journal of the Humanities & Social Sciences, 5*(3), 255-269.

Uslu, O. (2001). Su kirliliği, türkiye'nin çevre sorunları. Ankara: T.Ç.S.V Yayını.

Ünal, S. (2003). Lise 1 ve 3 öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki kavramları anlama seviyelerinin karşılaştırılması. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi.

Ünal, S. & Dımışkı, E. (1999). UNESCO-UNEP Himayesinde çevre eğitiminin gelişimi ve Türkiye'de ortaöğretim çevre eğitimi. *Journal of Education, 17*, 142-154.

Ünlü, H. (2007). Çevre bilimi ders kitabı. Ankara.

Ünlü, İ. & Sever , R. & Akpınar, R. (2011). Türkiyede çevre eğitimi alanında yapılmış küresel ısınma ve sera etkisi konulu akademik araştırmaların sonuçlarının incelenmesi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, 13*(1), 39-51.

Ünsal, Y. & Güneş, B. (2002). Bir kitap inceleme çalışması örneği olarak M.E.B İlköğretim 4. sınıf fen bilgisi ders kitabına fizik konuları yönünden eleştirel bir bakış. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22*(3), 107-120.

Ünsal, Y. & Güneş, B. (2003). İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının fizik konuları yönünden incelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23*(3), 115-130.

Van Driel, J. H. & Verloop, N. (2002). The development of preservice chemistry teachers pedagogical content knowledge. *Science Education, 86*(4), 572-590.

Webb, P. & Boltt, G. (1990). Food chain to food Web: A natural progression? *Journal of Biological Education, 24*(3), 187-191.

Yaşar, S. (2005). Sosyal bilgiler programı ve öğretimi. eğitimde yansımalar: VIII yeni ilköğretim programlarını değerlendirme sempozyumu bildiriler kitabı s. 329–342. Ankara: Sim Matbaası.

Yetkin, D. & Daşcan, Ö. (2008). Son değişikliklerle ilköğretim programı s.1027. Ankara: Anı Yayıncılık.

Yiğit, E. A. (2009). Eğitim fakülteleri için genel çevre bilimi ders kitabı. Ed. Sevinç, V. s. 127-156. Ankara: Maya akademi Yayınları.

Yiğit, N. (2002). Öğretim programı geliştirmede öğretmenin rolü. *Çağdaş Eğitim Dergisi*(296), 27-33.

Yıldırım, Y. & Doğu, G. & Uysal, B. Z. & Çulfaz, M. (1991). Hava kirliliği ve temiz enerji. Ankara: Yanma ve Hava Kirliliği I. Ulusal Sempozyumu.

Yıldız, K. & Sipahioğlu, Ş. & Yılmaz, M. (2008). Çevre bilimi ve eğitimi. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.

YÖK/Dünya Bankası. (1997). Milli eğitimi geliştirme projesi hizmet öncesi öğretmen eğitimi. Ankara: YÖK.

Yurdakul, K. I. (2011). Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanımları açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*(40), 397-408.

7.ÖZGEÇMİŞ

23.07.1990 tarihinde Diyarbakır da doğdum. İlköğrenimimi Mehmet İçkale İlköğretim Okulu'nda tamamladım. Lise öğrenimimi 2004-2007 yıllarında Diyarbakır Süleyman Demirel Lisesi'nde; lisans öğrenimimi 2012 yılında Diyarbakır Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Öğretmenliği Bölümü'nde tamamladım. 2014 yılında Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimime başladım. 2014 yılında Diyarbakır Dicle ilçesinin Üzümlü Ortaokulu'na Fen Bilimleri Öğretmeni olarak atandım. 2016 yılında Ankara Mamak ilçesinde Şehit Piyade Er Murat Eroğlu Ortaokulu'na atanmış olup hala aynı okulda görev yapmaktayım.

Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Küresel Çevre Sorunlarına İlişkin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Değerlendirilmesi Anketi

Değerli öğretmenler,

Bu araştırmanın amacı Fen Bilgisi öğretmenlerinin küresel çevre sorunlarını teknolojik pedagojik alan bilgileri bağlamında değerlendirilmesidir. Burada vereceğiniz yanıtlar yalnızca " Fen Bilgisi Öğretmenlerinin küresel çevre sorunlarına İlişkin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Değerlendirilmesi " adlı çalışmada kullanılacaktır. Anket üç bölümden oluşmaktadır. Anketin I. bölümü kişisel bilgilerinize, II. bölümü küresel çevre sorunları, III. Bölümü ise teknolojik pedagojik alan bilgisi düzeyinizi belirlemeye yönelik sorulardan oluşmaktadır. Gerçek bilgilere ulaşılabilmesi açısından, vereceğiniz doğru ve samimi yanıtlar büyük önem taşımaktadır. İlgi ve katılımınız için teşekkür ederiz.

Songül ÖZDEMİR GÜLOĞLU
Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek Lisans Öğrencisi

BÖLÜM I

Aşağıda, demografik niteliklere ilişkin, durumunuza uygun olan seçeneğin önüne (x) koyarak işaretleyiniz lütfen.

1. Cinsiyet: Kadın ( ) Erkek ( )

2.Mezun Olunan Bölüm:
Fen Bilgisi Öğretmenliği( )
Biyoloji Öğretmenliği( )
Fizik Öğretmenliği( )
Kimya Öğretmenliği( )
Diğer( )

3.Mesleki Kıdem:
1-5 yıl( )
6-10 yıl( )
11-15 yıl( )
16-20 yıl( )
21 yıl ve üzeri( )

4. Çevresel STK Üyeliği: Evet( ) Hayır( )

5.Sendika Üyeliği: Evet( ) Hayır( )

BÖLÜM II
KÜRESEL ÇEVRE SORUNLARI ALGI ENVANTERİ
(EK-1)

	Aşağıdaki maddelere ilişkin yanıtlarınızı, sağda verilen seçeneklerden uygun gördüğünüze, (X) işareti koymak suretiyle lütfen belirtiniz.	Her zaman	Çoğu zaman	Ara sıra	Hemen hemen hiçbir zaman	Hiçbir zaman
1	Küresel çevre sorunlarının oluşturacağı çevresel felaketin boyutlarını düşünmek beni tedirgin eder.					
2	Küresel çevre sorunlarına karsı sakin ve soğukkanlıyımdır.					
3	Küresel çevre sorunlarının oluşturabileceği felaketlerden dolayı geleceğimden endişe duyarım.					
4	Çevre sorunlarının küresel boyutta olabileceğine inanmadığımdan endişelenmiyorum.					
5	Küresel çevre sorunlarının dünyada yasayan bütün canlılar için tehdit oluşturduğunu düşünmek sinirlerimi bozuyor.					
6	Küresel çevre sorunları hakkında konuşurken kaygılanırım.					
7	Küresel çevre sorunlarının insan sağlığını tehdit edecek boyutlarda olusu banaendişe veriyor.					
8	Ülkelerin küresel çevre sorunlarına karşı yeterli ilgi göstermemesi sinirlerimibozuyor.					
9	Küresel çevre sorunlarıyla ilgili konular beni kaygılandırmaz.					
10	Küresel çevre sorunlarının oluşmasında kendi payımın olduğunu düşündüğümdemutsuz olurum.					
11	Küresel çevre sorunlarının abartıldığını düşünüyorum, bu yüzden endişelenmiyorum.					
12	Küresel çevre sorunlarıyla ilgili her türlü şeyi önemserim ve etkilenirim.					
13	Küresel çevre sorunları dahil her türlü çevre kirliliği beni rahatsız eder.					
14	Hayatımın sonuna kadar küresel çevre sorunları kaynaklı bir sağlık problemi yasayacağımı düşünmüyorum.					
15	Su andan itibaren alınacak önlemlerin küresel çevre felaketini engellemeyeyetmeyeceğinden endişe duyuyorum.					
16	Küresel çevre sorunlarından dolayı gelecek nesillere tahrip edilmiş bir çevrebırakma düşüncesi bana acı veriyor.					

BÖLÜM III
TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ ÖLÇEĞİ
(EK-2)

	Aşağıdaki maddelere ilişkin yanıtlarınızı, sağda verilen seçeneklerden uygun gördüğünüze, (X) işareti koymak suretiyle lütfen belirtiniz. **Değerli öğretmenler,**	**Tamamen Katılıyorum**	**Katılıyorum**	**Kararsızım**	**Katılmıyorum**	**Hiç Katılmıyorum**
1.	Bireysel farklılıkları gidermeyi bilirim.					
2.	Farklı değerlendirme yöntem ve tekniklerini bilirim.					
3.	Farklı öğrenme ve teori kuramlarını (Yapısalcı Öğrenme; Çoklu Zeka Teorisi, Proje-tabanlı Öğretim, gibi) bilirim.					
4.	Karşılaşılabilecek öğrenci kavrama zorluk ve yanılgılarını bilirim.					
5.	Dersime uygun etkili öğretim stratejilerini seçmeyi bilirim.					
6.	Öğrencilerime dersimde uygulayacağım değerlendirme test ve ölçekleri geliştirmeyi bilirim.					
7.	Sınıf/okul içi etkinlikleri içeren bir ders planını rahatlıkla hazırlayabilmeyi bilirim.					
8.	Alanımda uygulanan öğretim planındaki belirtilen hedefleri (kazanımları) bilirim.					
9.	Alanımdaki uygun konuları okul dışı etkinliklerle desteklemeyi bilirim.					
10.	Dersimde kullanacağım öğrenme/öğretme yaklaşımlarına/stratejilerine uygun teknolojileri bilirim.					
11.	Öğrenmeyi olumlu yönde etkileyecek teknolojileri (bilgisayar uygulamalarını vb.) bilirim.					
12.	Öğretmenlik mesleğimde faydalı olabilecek teknolojileri ayırt etmeyi bilirim.					
13.	Yeni bir teknolojinin eğitim-öğretime uygunluğunu değerlendirmeyi bilirim.					
14.	Alanıma özgü teknolojileri (bilgisayar uygulamalarını vb.) bilirim.					
15.	Öğretim planındaki belirtilen hedeflere daha kolay ulaşmayı sağlayacak teknolojileri bilirim.					
16.	Öğretim teknolojilerinin kullanımını içeren bir ders planı hazırlamayı bilirim.					
17.	Öğretim teknolojileri içeren sınıf etkinlik ve projeleri geliştirmeyi bilirim.					
18.	Ders içeriğini, uygun teknoloji ve öğretim ilke/yöntemleri ile bütünleştirmeyi bilirim.					
19.	Konumu daha iyi öğretmemi sağlayan çağdaş teknoloji vestratejileri seçmeyi bilirim.					
20.	Alan, formasyon ve teknoloji bilgimi uygun bir şekilde bütünleştirerek ders anlatmayı bilirim.					
21.	Farklı öğretim strateji ve teknolojileri ile bir konuyu anlatabilmeyi bilirim.					

Evrak Tarih ve Sayısı: 12/04/2016-28908

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal Bilimler Etik Kurulu

Sayı : 93688024-044-
Konu : Anketler

İLKÖĞRETİM EĞİTİMİ ANABİLİM DALINA

İlgi : 18/03/2016 tarihli, 22067 sayılı ve "Anketler" konulu yazı

İlgi yazı Kurulumuzun 11.04.2016 tarihli oturumunda görüşülmüş olup, alınan karar aşağıya çıkarılmıştır.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Hasan TANRIVERDİ
Başkan

Karar No. 2016/3-02: İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı Başkanlığı'nın, Fen Eğitimi yüksek lisans öğrencisi Songül ÖZDEMİR'in anket uygulama talebinin Kurulumuzca değerlendirilmesine ilişkin 18.03.2016 tarih ve 22067 sayılı yazısı ile Kurulumuzca bu konuda rapor hazırlamak üzere raportör olarak görevlendirilen Prof.Dr.Behçet ORAL'ın 01.04.2016 tarih ve 26032 sayılı raporu görüşüldü.

Yapılan görüşmeler sonunda; Songül ÖZDEMİR tarafından uygulanması planlanan *"Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Küresel Çevre Sorunlarına İlişkin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Değerlendirilmesi"* konulu anketin etik açıdan uygun olduğu, herhangi bir sakınca içermediği ve etik ilke şartlarını taşıdığı kanaatine varıldığından, anketin uygulanmasının uygun olduğuna oy birliği ile karar verildi.

Evrakı Doğrulamak İçin : https://ebelge.dicle.edu.tr/enVision/Validate_doc.aspx?V=BE6L38097

Dicle Üniversitesi Rektörlüğü, 21280-Diyarbakır
Telefon:+90 412 241 10 05 Faks+90 412 248 83 20
e-Posta dicle@dicle.edu.tr Elektronik Ağ:http://www.dicle.edu.tr
Ayrıntılı bilgi için irtibat: Mehmet Göktaş
Evrak Pin Kodu: 55803
Ayrıntılı bilgi irtibat tel.: 8400-8414

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.