
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

# FEN BİLİMLERİ DERSİNDE ÇEVRE KONULARININ ÖĞRETİMİNDE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE DAYALI ETKİNLİKLERİN ÖĞRENME ÜRÜNLERİNE ETKİSİ

**Selcan Bilgili Kaya**

**DOKTORA TEZİ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OCAK, 2018**

# TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren yirmi dört (24) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

## YAZARIN

Adı : Selcan

Soyadı : BİLGİLİ KAYA

Bölümü : Fen Bilgisi Eğitimi

İmza : ……...

Teslim tarihi : 31.01.2018

## TEZİN

Türkçe Adı : Fen Bilimleri Dersinde Çevre Konularının Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Etkinliklerin Öğrenme Ürünlerine Etkisi

İngilizce Adı : The Effects of Activities Based on Scientific Process Skills on Learning Products in the Education of Environmental Issues in Science Course

# ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

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

Yazar Adı Soyadı : Selcan BİLGİLİ KAYA

İmza : …….…….……...

# JÜRİ ONAY SAYFASI

Selcan BİLGİLİ KAYA tarafından hazırlanan "Fen Bilimleri Dersinde Çevre Konularının Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Etkinliklerin Öğrenme Ürünlerine Etkisi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Prof. Dr. Mustafa AYDOĞDU

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Gazi Üniversitesi ..……..

**Başkan:** Prof. Dr. Necati YALÇIN

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Gazi Üniversitesi ..……..

**Üye:** Prof. Dr. Güler EKMEKCİ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Gazi Üniversitesi ..……..

**Üye:** Doç. Dr. Fatma TAŞKIN EKİCİ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Pamukkale Üniversitesi ..……..

**Üye:** Doç. Dr. Özgül KELEŞ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Aksaray Üniversitesi ..……..

Tez Savunma Tarihi: 31/01/2018

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Selma YEL

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü ..……..

*Aileme…*

# TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince anlayışını, desteğini, ilgisini hiçbir zaman esirgemeyen, çalışmamın her aşamasında önerileriyle ve katkılarıyla yardımcı olup yol gösteren, engin bilgisini ve tecrübesini paylaşan, yapıcı, içten, hayat dolu, her yönüyle örnek, değerli hocam, danışmanım, sayın Prof. Dr. Mustafa AYDOĞDU'ya sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım. Eğitimim boyunca ders aldığım, danıştığım, bilgisinden ve görüşlerinden yararlandığım, her konuda bana yardımcı olan bütün hocalarıma ve jüri üyelerime teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarımı yaparken fikir alışverişinde bulunduğum, her daim içten, güler yüzlü ve yardımsever olan değerli arkadaşım Yrd. Doç. Dr. Meltem DURAN'a çok teşekkür ederim. Varlıklarıyla desteğini hissettiğim canım arkadaşlarım, Nurdan KÜÇÜKAKBULUT, Dr. Buket BALLIEL ÜNAL, Yrd. Doç. Dr. Gülcan MIHLADIZ, Dr. Ayşe Nesibe KÖKLÜKAYA, Dr. Selçuk ARIK ve Ayşe Nermin ÖKSÜZ için candan teşekkürler. Tez uygulamalarıma katılan tüm öğrencilerime, süreçte destekte bulunan Ebru ASLAN'a, anlayışlı davranarak manevi desteklerini esirgemeyen bütün arkadaşlarıma, çalışmalarıma olumlu katkılarda bulunup yardımcı olan herkese teşekkür ederim.

Hayatım boyunca her kararımda yanımda olan ve eğitimim konusunda her zaman beni destekleyen, çok değerli babam Vakkas BİLGİLİ'ye ve bu günlere gelmemde katkısı olan sevgili annem İlknur BİLGİLİ'ye gönülden teşekkürlerimi sunarım. Sevgili kız kardeşlerim Ayşegül BİLGİLİ DOKUMACI ve Gülcan BİLGİLİ'ye, ellerinden geldiğince yardımda bulundukları ve fedakârca yanımda oldukları için teşekkür ederim. Ayrıca bu süreçte bana destek olan kayınvalideme ve kayınpederime teşekkür ederim.

Sonsuz sevgisi, ilgisi ve desteği ile her zaman yanımda olan, çalışmalarıma özveriyle yardımcı olan, hayatımı paylaştığım, sevgili eşim Derya Hüseyin KAYA'ya sonsuz teşekkürler… İyi ki varsın…

Benimle zaman geçirebilmek için çalışmalarımın bitmesini sabırsızlıkla bekleyen beni yanındayken özleyen, sevgili oğlum Derin Cihan KAYA'ya teşekkür eder, ondan kırptığım zamanları telafi edeceğime söz veririm.

Doktora eğitimim sırasında, yurt dışı bilimsel etkinliklere katılma desteği vererek ufkumun genişlemesine yardımcı olan TÜBİTAK'a da katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Selcan BİLGİLİ KAYA

# FEN BİLİMLERİ DERSİNDE ÇEVRE KONULARININ ÖĞRETİMİNDE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE DAYALI ETKİNLİKLERİN ÖĞRENME ÜRÜNLERİNE ETKİSİ

**(Doktora tezi)**

**Selcan Bilgili Kaya**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Ocak, 2018**

## ÖZ

Bu çalışmada 7. sınıf fen bilimleri dersinde insan ve çevre ilişkileri ünitesinde yer alan çevre konularının öğretiminde, bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerle öğretim yapılmasının öğrenme ürünlerine etkisini değerlendirmek amaçlanmıştır. Bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerle ders içeriği tasarlanmış ve öğrencilerin gelişim göstermesi beklenen akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, çevreye yönelik tutum ve davranış, bilimsel tutum ve fen bilimleri dersine yönelik tutum gibi öğrenme ürünleri ile ilgili değerlendirmeler yapılmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. İstanbul ili Kartal ilçesinde bulunan Sabri Taşkın Ortaokulundaki 7. Sınıf öğrencileri karşılaştırılmış, birbirine denk 4 sınıf arasından, 2 sınıf kontrol grubu (n=64), 2 sınıf deney grubu (n=63), olarak rastgele belirlenmiştir. İnsan ve çevre ilişkileri ünitesi kazanımlarına ve sınıf düzeyine uygun olacak şekilde, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirecek etkinlikler araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Etkinliklerde, hem bilimsel süreç becerilerinin hem de kazanımların etkili bir şeklide kazandırılması hedeflenmiştir. Deney gruplarında bilimsel süreç becerilerine dayalı hazırlanan etkinlikler ile desteklenen öğretim, kontrol gruplarında ise fen bilimleri dersi öğretim programının öngördüğü şekilde ders kitabı kullanılarak mevcut uygulamalarla öğretim yapılmıştır. Deneysel işlem öncesinde ve sonrasında, her iki gruba da, öğrencilerin gelişim göstermesi beklenen alanların değerlendirmesine yönelik olarak hazırlanan, güvenirlik ve

geçerlik analizleri yapılmış olan testler ön testler ve son testler olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin ön test ve son test değerlendirme ölçeklerine verdikleri yanıtların SPSS 20 programı ile istatistiksel analizi sonucunda, başarı, bilimsel süreç becerileri, bilimsel tutum ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında, deney grubu lehine anlamlı farklar tespit edilmiştir. Diğer yandan, çevreye yönelik tutum ve davranışlarda ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. İlköğretim fen bilimleri dersi çevre konularının öğretiminde, bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerin kullanılmasıyla, öğrencilerin başarılarının, bilimsel süreç becerilerinin, bilimsel tutumlarının ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarının gelişimine olumlu katkı sağlandığı görülmüş ve bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerin başarıyla uygulanabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Fen Bilimleri Eğitimi, Bilimsel Süreç Becerileri, Çevre, Öğrenme Ürünleri

Sayfa Adedi : 333 sayfa

Danışman : Prof. Dr. Mustafa AYDOĞDU

# THE EFFECTS OF ACTIVITIES BASED ON SCIENTIFIC PROCESS SKILLS ON LEARNING PRODUCTS IN THE EDUCATION OF ENVIRONMENTAL ISSUES IN SCIENCE COURSE

**(Ph.D. Thesis)**

**Selcan Bilgili Kaya**

**GAZI UNIVERSITY**

**GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES**

**January, 2018**

## ABSTRACT

In this study, it is aimed to evaluate the effects of teaching with the activities based on scientific process skills on learning products in the education of environmental issues in 7th grade science course on "Human and environment relationships" unit. Course content was designed with the activities based on scientific process skills and assessments were made on the learning products as academic achievements, scientific process skills, attitude and behaviour towards environment, scientific attitudes and attitudes towards science lessons, which students are expected to demonstrate development. In the study pre-test post-test control grouped experimental design was used. 7th grade students of Sabri Taşkın Secondary School located in Kartal, İstanbul were compared and between 4 classes equals to each other, 2 classes were determined randomly as control group (n=64), 2 classes as experimental group (n=63). The activities, as appropriate to educational attainments of the "Human and environment relationships" unit and class level and also that develop students scientific process skills were designed by the researcher. In the activities it was aimed to gain both the scientific process skills and educational attainments effectively. In experimental groups, teaching, supported with the activities prepared based on scientific process skills was used, while teaching with the current exercises on course book as instructed by the curriculum of science lesson, was used in control groups. Before and after

the experimental procedure, evaluation tools which ensured validity and reliability and which prepared for the evaluation of areas that students are expected to demonstrate development, applied as pre-tests and post-tests to both of the groups. As a result of the statistical analysis of student responses to the assessments on pre-test and post-test with SPSS 20 program, it was determined that a statistically significant difference has appeared in academic achievement, scientific process skills, scientific attitudes and attitudes towards science lessons, in favour of experiment group. On the other hand there was no statistically significant difference in attitude and behaviour towards environment. It was concluded that, using activities based on scientific process skills, in the education of environmental issues in science course, provided a positive contribution to the development of the students' academic achievement, scientific process skills, scientific attitudes and attitudes towards science lessons and activities based on scientific process skills can be applied successfully in the science courses.

Key Words : Science Education, Scientific Process Skills, Environment, Learning Products

Page Number : 333 pages

Supervisor : Prof. Dr. Mustafa AYDOĞDU

# İÇİNDEKİLER

**TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU** ..... **i**

**ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI** ..... **ii**

**JÜRİ ONAY SAYFASI** ..... **iii**

**TEŞEKKÜR** ..... **v**

**ÖZ** ..... **vii**

**ABSTRACT** ..... **ix**

**İÇİNDEKİLER** ..... **xi**

**TABLOLAR LİSTESİ** ..... **xvii**

**SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ** ..... **xx**

**BÖLÜM I** ..... **1**

**GİRİŞ** ..... **1**

**1.1. Problem Durumu** ..... **1**

**1.2. Amaç** ..... **12**

**1.3. Problem Cümlesi** ..... **12**

**1.4. Alt Problemler** ..... **13**

**1.5. Araştırmanın Önemi** ..... **15**

**1.6. Sınırlılıklar ..... 18**

**1.7. Varsayımlar ..... 18**

**1.8. Tanımlar ..... 19**

**BÖLÜM II ..... 21**

**KURAMSAL TEMELLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR ..... 21**

**2.1. Fen Bilimleri Eğitimi ..... 21**

**2.1.1. Eğitim-Öğretim ..... 21**

**2.1.2. Bilim ve Fen Bilimleri ..... 23**

**2.1.3. Fen Bilimleri Eğitiminin Önemi ve Amaçları ..... 25**

**2.1.4. Fen Bilimleri Okuryazarlığı ..... 29**

**2.1.5. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ve Vizyonu ..... 31**

**2.1.6. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Amaçları ..... 33**

**2.2. Çevre Eğitimi ..... 35**

**2.2.1. Çevre Tanımı ..... 35**

**2.2.2. Çevrenin Unsurları ve Sınıflandırılması ..... 37**

**2.2.3. Çevre Sorunları ..... 38**

**2.2.4. Çevre Konusundaki Tarihsel Gelişmeler ..... 45**

**2.2.5. Çevre Eğitimi ..... 51**

**2.2.6. Çevre Okuryazarlığı ..... 68**

**2.3. Bilimsel Süreç Becerileri ..... 71**

**2.3.1. Bilimsel Süreç Becerilerinin Tanımı ve Sınıflandırılması ..... 71**

**2.3.2. Bilimsel Süreç Becerileri Nelerdir? ..... 77**

**2.3.3. Bilimsel Süreç Becerilerinin Tarihsel Gelişimi..... 104**

**2.3.4. Bilimsel Süreç Becerileri ile 5E Öğretim Modeli ..... 105**

**2.3.5. Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Etkinlikler..... 106**

**2.4. Yedinci Sınıf İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesine Genel Bakış ..... 109**

**2.5. Çevre Konularının Öğretimi ile İlgili Araştırmalar ..... 111**

**2.6. Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Araştırmalar..... 129**

**BÖLÜM III..... 145**

**YÖNTEM..... 145**

**3.1. Araştırmanın Modeli..... 145**

**3.2. Evren ve Örneklem ..... 148**

**3.3. Veri Toplama Araçları..... 148**

**3.3.1. Başarı Testi ..... 149**

**3.3.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi ..... 154**

**3.3.3. Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği ..... 155**

**3.3.4. Bilimsel Tutum Ölçeği ..... 156**

**3.3.5. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ..... 157**

**3.4. Verilerin Analizi ..... 157**

**3.5. "İnsan ve Çevre İlişkileri" Ünitesi Etkinliklerinin Geliştirilmesi ve Uygulamanın Pilot Çalışması ..... 161**

**3.6. Uygulama Aşaması..... 162**

**BÖLÜM IV** ..... **165**

**BULGULAR VE YORUM** ..... **165**

**4.1. Başarı Testi Puanlarına İlişkin Bulgular** ..... **165**

**4.1.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Ön Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?** ..... **165**

**4.1.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?** ..... **166**

**4.1.3. Deney Grubunun Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?** ..... **166**

**4.1.4. Kontrol Grubunun Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?** ..... **167**

**4.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Puanlarına İlişkin Bulgular** ..... **168**

**4.2.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Süreç Becerileri Testi Ön Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?** ..... **168**

**4.2.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Süreç Becerileri Testi Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?** ..... **168**

**4.2.3. Deney Grubunun Bilimsel Süreç Becerileri Testi Ön Test ve Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?** ..... **169**

**4.2.4. Kontrol Grubunun Bilimsel Süreç Becerileri Testi Ön Test ve Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?** ..... **170**

**4.3. Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği Puanlarına İlişkin Bulgular** ..... **170**

**4.3.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği Ön Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?** ..... **170**

**4.3.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?.....171**

**4.3.3. Deney Grubunun Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?.....172**

**4.3.4. Kontrol Grubunun Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?.....172**

**4.4. Bilimsel Tutum Ölçeği Puanlarına İlişkin Bulgular .....173**

**4.4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Tutum Ölçeği Ön Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? .....173**

**4.4.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Tutum Ölçeği Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? .....174**

**4.4.3. Deney Grubunun Bilimsel Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? .....175**

**4.4.4. Kontrol Grubunun Bilimsel Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? .....175**

**4.5. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Puanlarına İlişkin Bulgular .176**

**4.5.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?.....176**

**4.5.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?.....177**

**4.5.3. Deney Grubunun Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?.....178**

**4.5.4. Kontrol Grubunun Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?.....178**

**4.6. Çoklu Regresyon Analizine İlişkin Bulgular .....179**

**BÖLÜM V** ..... **181**

**SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER** ..... **181**

**5.1. Sonuç ve Tartışma** ..... **181**

**5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma** ..... **181**

**5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma** ..... **185**

**5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma** ..... **188**

**5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma** ..... **202**

**5.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma** ..... **207**

**5.1.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma** ..... **211**

**5.2. Öneriler** ..... **212**

**5.2.1. Eğitim-Öğretim Süreci Uygulamalarına Yönelik Öneriler** ..... **212**

**5.2.2. Yeni Yapılacak Araştırmalar İçin, Araştırmacılara Öneriler** ..... **219**

**KAYNAKLAR** ..... **221**

**EKLER** ..... **257**

**EK 1. Başarı Testi** ..... **258**

**EK 2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi** ..... **264**

**EK 3. Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği** ..... **280**

**EK 4. Bilimsel Tutum Ölçeği** ..... **283**

**EK 5. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği** ..... **285**

**EK 6. İzinler** ..... **286**

**EK 7. Etkinlik Kitabı** ..... **288**

**EK 8. 5E Modeline Göre Ders Planı Örneği** ..... **333**

# TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. *Fen Okur Yazarı Bireylerin Sahip Olduğu Kazanımlar*……...……..32

Tablo 2.2. *Çevrenin Unsurları* ……...….37

Tablo 2.3. *Bilimsel Süreç Becerilerinin Alt Bölümleri*……...…..76

Tablo 3.1. *Ön Test- Son Test Kontrol Gruplu Deneysel Desende İzlenen Yol*…..…..…....146

Tablo 3.2. *Bilişsel Alan Basamakları ve Açıklamaları*……149

Tablo 3.3. *Madde Güçlük İndeksi ve Değerlendirmesi* ……..…..151

Tablo 3.4. *Madde Ayırt Edicilik İndeksi ve Değerlendirmesi*……152

Tablo 3.5. *Madde Güçlüğü ve Madde Ayırt Ediciliği Analizi Sonuçları*……152

Tablo 3.6. *İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesi Başarı Testindeki Soruların Bilişsel Alan Basamaklarına ve BSB'ne Göre Ünite Kazanımlarını Temsil Etme Durumları*…..…..…..154

Tablo 3.7. *Bilimsel Süreç Becerileri Testindeki Soruların Bilimsel Süreç Becerilerini Temsil Etme Durumları* ……..155

Tablo 3.8. *Güvenirlik Analizi* ……..…..158

Tablo 3.9.*Normallik Analizi Shapiro-Wilk*……..159

Tablo 3.10. *Ders Notlarına İlişkin Puanlama Aralıkları (Başarı ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi için)* ……..160

Tablo 3.11. *Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeğinin Puanlanmasına İlişkin Aralıklar*……..160

Tablo 3.12. *Bilimsel Tutum Ölçeğinin Puanlanmasına İlişkin Aralıklar*……..161

Tablo 3.13. *Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinin Puanlanmasına İlişkin Aralıklar*……..161

Tablo 4.1.1. *Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Başarı Testi Ön Test Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*……..…..…..…..…..165

Tablo 4.1.2. *Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Başarı Testi Son Test Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*……..…..166

Tablo 4.1.3. *Deney Grubundaki Öğrencilerin Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*……..…..…...…..…..167

Tablo 4.1.4. *Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*……....167

Tablo 4.2.1. *Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Testi Ön Test Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*……..…168

Tablo 4.2.2. *Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Testi Son Test Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*……..…...…169

Tablo 4.2.3. *Deney Grubundaki Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*……..…..169

Tablo 4.2.4. *Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*……....170

Tablo 4.3.1. *Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği Ön Test Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*…….....…..…171

Tablo 4.3.2. *Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği Son Test Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*…….....…..…..171

Tablo 4.3.3. *Deney Grubundaki Öğrencilerin Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması.*……..172

Tablo 4.3.4. *Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*.....…..173

Tablo 4.4.1. *Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Bilimsel Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*……..…..174

Tablo 4.4.2. *Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Bilimsel Tutum Ölçeği Son Test Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*……174

Tablo 4.4.3. *Deney Grubundaki Öğrencilerin Bilimsel Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*……175

Tablo 4.4.4. *Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilimsel Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*……176

Tablo 4.5.1. *Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*……177

Tablo 4.5.2. *Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Son Test Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*……177

Tablo 4.5.3. *Deney Grubundaki Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*……178

Tablo 4.5.4. *Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*……179

Tablo 4.6.1.*Çoklu Regresyon Analizi.*……180

# SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

| | |
|---|---|
| MEB | Milli Eğitim Bakanlığı |
| YÖK | Yüksek Öğretim Kurumu |
| SPSS | Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi (Statistical Package for the Social Sciences) |
| BSB | Bilimsel süreç becerileri |
| PISA | Uluslararası Öğrenci Başarısını Belirleme Programı (Program for International Student Assessment ) |
| TIMSS | Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study) |
| ÇEDGM | Çevresel Etki Değerlendirmesi Genel Müdürlüğü |
| UNESCO | United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization - Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü |
| UNEP | United Nations Environment Programme - Birleşmiş Milletler Çevre Programı |
| $\bar{X}$ | Ortalama |
| s | Standart sapma |
| sd | Serbestlik derecesi |
| t | t-Testi için t değeri |
| p | Anlamlılık düzeyi |

# BÖLÜM I

# GİRİŞ

Bu bölümde, araştırma konusu olan problemin durumu, araştırmanın amacı, problem cümlesi, alt problemleri ile araştırmanın önemi, sınırlılıkları, varsayımları ve tanımlar açıklanmaktadır.

## 1.1. Problem Durumu

Tarihi çağlardan günümüze, doğaya ve çevresine hükmeden insanoğlu, bir yandan bilimsel araştırmalar sonucunda bilim ve teknolojide ilerleme sağlayarak, refahı ve huzuru için daha iyi imkânlar sağlarken ve yeni arayışlara devam ederken, bir yandan da bu gelişmelerin beraberinde getirdiği sorunların çözümüne yönelik araştırmalar yapmaya başlamıştır. Zaman içinde çevre sorunlarına sebep olan bir varlık olduğunu ve doğaya verdiği zararı fark eden insanoğlu, artık çaresiz bir biçimde, çevre sorunlarının nedenlerini anlamak, sorunlara çözüm üretmek için düşünmeye ve çalışmaya başlamıştır.

1700 lü yıllarda yaşanan bilimsel gelişmeler ve artan teknoloji, endüstriyel gelişmenin itici gücü olmuştur. Ancak bu gelişmelerin olumlu katkılarının yanında, çevresel maliyeti de yüksek olmuştur. Çevre sorunları dünyamızın bazı bölgelerinde doğal yaşamı tehdit etmeye başlamıştır. Çevre sorunları genel olarak, hava, su, toprak, ışık ve gürültü kirliliği, erozyon, çölleşme, radyoaktivite, küresel ısınma, sera etkisi, iklim değişikliği, ozon tabakasının incelmesi, asit yağmurları, orman yangınları, biyo-çeşitliliği azalması, türlerin yok olması ve insan kaynaklı diğer çevresel sorunlardır. Çevre sorunlarının en önemli nedeni, insanoğlunun çevreye karşı bencilliği, duyarsızlığı, bilinçsizliği ve eğitimsizliğidir. Bu sebeplerle çevre sorunlarının nedenleri, bu sorunların neler olduğu ve nasıl önleneceği,

çevre eğitiminde hangi yol ve yöntemlerin izlenmesi gerektiği birçok araştırmanın konusunu oluşturmaktadır.

Çevre sorunlarına sebep olan en büyük etken insan olduğu gibi, çevrenin korunması ve iyileştirmesini sağlayacak olan da yine insandır. İnsanoğlu, doğaya hükmetme arzusunu yenip doğanın bir parçası olduğunu kabul etmesi gerektiğini fark ettikçe, çevrenin korunması, geliştirilmesi ve iyileştirilmesi konularında çalışmalara başlamış, daha sağlıklı ve daha güvenli bir çevrede yaşamayı amaç edinmiştir. Ulusal ve uluslararası ölçekte çevrenin iyileştirilmesi konularında başlatılan çalışmalarda başarılı sonuçlar alınması, ancak insanoğlunu geliştirmekle, bilinçlendirmekle ve gerekli bilgi ve becerilerin kazandırılması ile mümkündür. Bunların sağlanması için en önemli araçlardan biri eğitimdir.

Eğitim; araştırma, geliştirme ve üretim süreçlerinde, zaman başta olmak üzere, madde ve enerji kaynaklarının ve ekonomik potansiyelin verimli kullanılarak değerlendirilmesi, sürdürülebilir kalkınma, temiz çevre ve sağlıklı yaşam hedeflerine hizmet edecek ana etkendir.

Çevre eğitimi ise, bireylerde çevre bilincinin geliştirilmesi, çevreye duyarlı, olumlu, kalıcı davranış değişikliklerin kazandırılması; doğal, tarihi, kültürel, sosyo-estetik değerlerin korunması, aktif katılım sağlanması ve sorunların çözümünde görev alma olarak tanımlanabilir.

Günümüzde çevre eğitimi, çevre problemlerinin dünyanın sonunu getirmeden çözüme ulaştırılması için vazgeçilemez bir araç olarak karşımıza çıkar (Erten, 2006). Toplumun tüm kesimlerinin çevre konusunda bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Bireylerin çevre problemlerine karşı bilgilerinin, farkındalık ve tutumlarının artması, önlemeye yönelik davranışlar kazanması ve bu davranışların kalıcı hale gelmesi, çevre eğitiminin en temel hedefidir. Bu, bilinçlenmemizle olacaktır. Bireylerin çevre ile ilgili hak ve görevleri konusunda çok büyük önemi olan çevre bilincinin ve duyarlılığının geliştirilmesi için, çevre eğitiminin ciddi bir şekilde ele alınıp uygulanması gerekmektedir. Çevre sorunlarını çözme ve çevre bilincini geliştirme birey ve toplumda çevre eğitim bilincinin yerleşmesine bağlıdır. Çevre eğitiminin bu hedefini örgün eğitim sistemi içerisinde gerçekleştirmek ve çevreye karşı istendik özellikler edinmiş bireyler yetiştirebilmek büyük önem taşımaktadır.

Anayasamızın 56. maddesinde; "Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevrenin kirlenmesini önlemek

devletin ve vatandaşların ödevidir" hükmü yer almaktadır. Anayasamız ve ona dayanılarak çıkartılmış çevre kanunu, çevrenin korunması ve geliştirilmesi için hem devlete hem de bireylere aktif katılımlarını gerektiren bir ödev vererek, çevre hakkını birçok gelişmiş ülkede kabul edilen çağdaş bir yaklaşımla ele almaktadır. Günümüzde artık sağlıklı bir çevrede yaşamak, temel insan haklarından biri olarak kabul edilmekte ve insanlığın en büyük görevlerinden birinin gelecek nesillere yaşanacak bir çevre bırakmak olduğu düşünülmektedir. Çevre eğitimi, insanın doğduğu andan itibaren başlayıp, ölene kadar alınması ve uygulanması gereken bir eğitim sürecidir. Sosyal, ekonomik ve teknolojik gelişmelerin çok hızlı seyretmesi, her gün değişik türde çeşitli çevre sorunlarıyla karşılaşılması nedeniyle, çevre eğitimi her geçen gün daha çok önem kazanmaktadır.

Çevre eğitimi çevresel olarak sağlıklı davranış gerçekleştirme amacını sağlamada bilginin, bilincin, tutumların, becerilerin, eylemin ve motivasyonun önemli roller oynadığı bir süreçtir (Hawthorne ve Alabaster, 1999: 28; Erjem, 2005). Bununla birlikte bilinçli davranışlarımızın bir öğrenme ürünü olduğunu da göz önüne alırsak çevre sorunlarının kaynağı olan insan davranışları ve tutumlarının bir eğitim sorunu olduğu görülür. İyi bir çevre eğitimi ile çevre bilinci artırılır ve çevrenin korunmasına katkı sağlanır.

1992 yılında Kuzey Amerika Çevre Eğitimi Kurumu'nun hazırladığı rapora göre çevre eğitimi şöyle tanımlanmaktadır:

> *Çevre eğitimi; doğal veya insanlar tarafından inşa edilen çevreler hakkında duyarlı ve bilgili bir vatandaşlık anlayışını geliştirmeyi hedefleyen disiplinler arası bir çalışma alanıdır. Çevre konusunda duyarlılık ve bilgi sahibi olma o şekilde gerçekleştirilmelidir ki, sonuçta çevre problemlerini çözmek için gerekli zihinsel altyapı kamu bilincinde oluşmalı ve yeni problemlerin ortaya çıkmasını da önlemelidir. Çevre eğitimi, ayrıca insanlarda sorgulama, problem çözme, karar verme becerilerini geliştirmeyi amaçlamalıdır. Böylece yüksek kalitede bir hayat standardının gerçekleşmesini sağlamalıdır (Mrazek, 1993).*

Çevre eğitiminin genel olarak amacı, çevreye yönelik bilinçli ve duyarlı bireyler yetiştirmektir. Çevrenin bireylerin ihtiyaçlarına cevap verebilmesi için doğanın sunduğu doğal kaynakların makul şekilde kullanımı, tükenme ve kirliliğin önlenmesi, çevrenin kendi kendini yenileme yeteneğini koruyabilmesi, kararlılığın sağlanması için insanlarda çevre bilinci, olumlu tutum ve davranış değişikliği meydana getirmek, çevre eğitiminin amacıdır (Çevresel Etki Değerlendirmesi Genel Müdürlüğü [ÇEDGM], 2004).

Örgün eğitim sistemi içerisindeki öğretim programlarında yer alan çevre eğitiminin amacı ise, bireylere yalnızca çevre hakkında bilgi kazandırmak değil, onların çevreye yönelik bilinç ve farkındalık kazanmalarını sağlayarak olumlu tutum ve davranışlara sahip, çevre sorunların çözümü için akıl yürüten ve yeni sorunların oluşmasını önlemeye çalışan

bireyler olarak yetişmesini sağlamaktır. Örgün eğitim sürecinde yürütülen programlarda bulunan çevre eğitimi ile ilgili bu çok önemli amacı gerçekleştirebilmek ve çevreye karşı istendik özellikler edinmiş öğrenciler yetiştirmek kaliteli bir çevre eğitimine ve öğrencilerin çevreye yönelik bilgilerine, farkındalık, tutum ve davranış gibi kazanımlarına bağlıdır. Bu açıdan çevre eğitimi, halkaları birbirine sıkıca bağlı olan bir zincir gibi düşünülmeli ve öğrencilerin planlı ve etkili bir çevre eğitimi alarak yetişmesi sağlanmalıdır. Çevre ile ilgili istenen hedeflere ulaşmak için bireylerin çevre sorunlarına yönelik bilinç, farkındalık kazanması, bu sorunları önleyecek tutum ve davranışlar göstermesi gerekmekte ve bu ancak amaçları doğru belirlenmiş, bilimsel metotlarla, uygun öğrenme ortamlarında verilmiş bir çevre eğitimi ile mümkün olmaktadır. Bu açıdan çevre eğitimi, öğrencilere olaylar karşısında objektif düşünmelerine olanak veren ve doğru karar verme alışkanlıklarını destekleyen öğretim yöntemleri ile verilmelidir.

Çevre eğitiminin amacına baktığımızda, çevre konularında duyarlı, sorumluluk sahibi, temel çevre bilgisine sahip, bilgiyi kullanarak çevre problemlerine çözüm bulan, araştıran, değerlendiren, beceri ve değer yargıları açısından donanımlı bireyler yetiştirebilmek olduğunu görürüz. Bu doğrultuda günümüzün en büyük problemlerinden biri olan çevre sorunlarının giderilmesi, kalıcı ve etkili çözümlerin sağlanması ve çevreye karşı duyarlı bireylerin yetişmesi için çevre eğitiminin önemi artmıştır.

Çevre eğitiminde başarılı olmak için; eğitime ilkokuldan başlanmalı ve tüm okulların ders programlarına çevre konusunu işleyen, öğrencilere doğa sevgisi veren konular konmalıdır. Çevre eğitimi okul sıralarında kalmamalı, öğrencilerin doğayla iç içe yaşamalarını, geziler düzenlemelerini, doğayı incelemelerini sağlayıcı programlar uygulanmalıdır.

Ülkemizde bugün, okul öncesi öğretimden başlanarak eğitim kademelerinin her düzeyinde çevre eğitimi vermek amaçlanmakta ve eğitim kademelerinin bir kısmında çeşitli başlıklar altında çevre dersleri verilmektedir. Fakat çevreye yönelik yapılan çalışmaların sonuçları, çevre eğitimi alan bireylerin bile istenen düzeyde bilgi ve farkındalığa sahip olmadığını, çevreye yönelik olumlu tutum ve davranışlarının ise beklentilerin çok altında olduğunu göstermektedir. Olumlu tutum ve davranışların gelişmesine katkıda bulunabilecek yöntem ve tekniklerin çevre eğitiminde uygulanması gerekmektedir. Çünkü çevre eğitiminin akademik bilgi vermekten öte, tutum ve davranışlara yansıması ile çevre problemlerine yönelik çözümler geliştirilebilir ve uygulanabilir.

Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu tarafından hazırlanan ilköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programında da çevre eğitiminin amacı açıkça belirtilmektedir. Öğretim programında öğrencilerin, ilgi ve yeteneklerini geliştirmelerini, yaşadıkları çevreyi daha iyi tanıyıp anlamalarını, çevreye yararlı davranışlar sergilemelerini, çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını, bilinçli kararlar vermelerini sağlamak ve toplumun çevreye yönelik duyarlılığını arttırmak amacıyla çevre konularına geniş yer verilmektedir. Çünkü günümüzde, bilimsel ve teknolojik gelişmeler insanların yaşama şekilleri ve toplumlarla birlikte çevreyi de etkilemektedir. Birçok bilimsel ve teknolojik gelişme, gündelik yaşama yönelik çözüm yolları ortaya koymanın yanı sıra aynı zamanda karmaşık toplumsal ve çevresel sorunların da kaynağını oluşturmaktır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Bu açıdan fen öğretiminin en genel amaçlarından biri de ilköğretim çağında bulunan öğrencilere bilimsel ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak da artan çevre sorunlarına yönelik bilgi ve farkındalık kazandırmak, onları çevre sorunlarını önlemeye yönelik tutum ve davranışlar gösterecek bireyler olarak yetiştirmektir. Bu ise ancak etkili, planlı ve amaçları belirlenmiş bir çevre eğitimi ile mümkündür.

İleride yetişkin bireyler olarak toplumların geleceğini oluşturacak öğrencilerin yaşadıkları çevreyi anlayıp yorumlama, bu karmaşık çevrede bir düzenlilik arama güdüleri vardır. Günümüzde fen öğretiminin bir diğer amacı da öğrencilerin her zaman sorguladıkları çevreye ilişkin sorularını en etkili biçimde cevaplandırmak, onların devamlı olarak değişen çevreye uyum göstermelerini ve onun bir parçası olmalarını sağlamaktır (Kaptan, 1999).

Fen öğretiminde temel amaç, bireyin kendisini, doğasını ve çevresini anlayabilmesi için gereken bilgi birikimini oluşturmasını sağlamak ve her şeyi bilen bireyler yerine bilgiye ulaşma becerisine sahip, bilgi üreten bireyler yetiştirmektir (Kaptan, 1999). Çocuklar en iyi yaparak yaşayarak öğrenirler. Meraklarını giderme yolunda da çoğunlukla aktif halde bulunurlar. Onlara, sorulara aradıkları cevapları bulma konusunda yapacağımız her yardım hayatı tanıma adına büyük bir gelişme olacaktır. Fen derslerinde de bu olayla sıklıkla karşılaşılması mümkündür. Çünkü fen, sorulara, araştırmaya, incelemeye açık bir derstir. Çocuklara bu konuda destek çıkmak, günlük hayatta karşılaşacakları sorunlara, soğukkanlılıkla yaklaşmalarını sağlayacak, elde edecekleri başarılar da daha çok güven verecektir. Dolayısıyla bu öğretimin amacı, öğrencilere fen kavramlarını ezberletmek değil, öğrenmeyi öğreterek düşünme becerilerini geliştirmek, yeteneklerini ortaya

çıkararak, onları problem çözme becerisine sahip, analiz, sentez, uygulama düzeyinde becerileri gelişmiş, araştırmacı ve sorgulayıcı bireyler olarak yetiştirmektir (Lind, 2005).

Bu bağlamda, çeşitli ülkelerdeki reform hareketleri dikkate alınarak hazırlanan ve tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesi gerekliliğini vurgulayan fen öğretiminin en önemli amaçlarından biri de bireylerin fen, teknoloji, toplum ve çevre arasında bulunan karşılıklı etkileşimleri tanımasını sağlamak, yaşadığı çevre ve öğelerini anlamlandırmasına yardımcı olmaktır (MEB, 2005).

Öğrenciler fen bilimleri derslerinde içinde yaşadıkları çevreyi ve evreni bilimsel metotlarla inceleyerek olay ve durumlar karşısında objektif düşünme ve doğru kararlar verme alışkanlığını kazanmalıdırlar. Çünkü öğrencilerin hayata kolay uyum sağlamaları, içinde bulundukları çevreyi çok iyi gözlemlemelerine ve olaylar arasında neden – sonuç ilişkileri kurarak sonuç elde etme yollarını öğrenmelerine bağlıdır. Bu sayede çevrelerine, ailelerine ve kendilerine yararlı olabilirler, kısaca çevre eğitimi almış bireyler yetiştirilmesinde fen dersleri önem arz etmektedir.

Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS - Trends in International Mathematics and Science Study) 2015 yılı 4. ve 8. sınıflar için ulusal fen bilimleri raporunda Türkiye fen bilimleri başarı durumu incelenmiştir. TIMSS 2015 araştırmasına 4. sınıf düzeyinde 47 ülke ve 8. sınıf düzeyinde 39 ülke katılmıştır. 4. sınıflar için, Türkiye fen bilimleri başarı ortalaması 483 puan ile 47 ülke arasında anlamlı olarak ortalamanın altında kalarak 35. sırada yer almaktadır. 8. sınıflar için Türkiye fen bilimleri başarı ortalaması 493 puan ile 39 ülke arasında anlamlı olarak ortalamanın altında kalarak 21. sırada yer almaktadır. TIMSS (2015), sonucuna göre Türkiye fen bilimlerinde geçmiş yıllara göre ortalamasını artırmış olsa da ölçek ortalamasının altında kalmıştır ve ülkemizde fen bilimleri eğitiminin yetersiz olduğu ortaya konulmuştur.

Literatür incelendiğinde fen bilimleri dersi öğretim programı her ne kadar öğrenci merkezli olsa da sınıfların kalabalık olması, öğretmenlerin yeni yöntem ve teknikleri uygulamaktaki yetersizlikleri, ders kitaplarında öğrenci merkezli etkinliklere yer verilmeyişi, okul dışı gezi, gözlem vb etkinliklerin yapılamayışı gibi çeşitli sebepler yüzünden öğrenciler pasif kalmaktadır. Öğrencilerin başarı, tutum, farkındalık, yaratıcı düşünme, bilimsel çözümler bulma gibi becerilerini yeterince geliştiremediği sonucu ortaya çıkmaktadır. Yalım (2003)'a göre düşünen, şüpheci, bilime inanan, araştıran, bulan, yaratıcı bireyler yetiştirilmesinde fen dersleri önemli bir yere sahiptir. Bu özelliklere sahip bireylerin

yetiştirilebilmesinde seçilen yöntemler de çok önemlidir. Yaparak yaşayarak öğrenmeleri için çocukların yönlendirilmesi ve uygun ortamların oluşturulması gerekmektedir. Ayrıca yöntem seçilirken de öğrencilerin gelişim özelliklerinin ve gereksinimlerinin de bilinmesinde büyük yarar vardır.

Öğrenmenin ezberden öteye gidemediği, kazanılan bilgilerin hızla unutularak kalıcı olmadığı, yöntemlerin derse yönelik olumlu tutumlar geliştirmekte yetersiz kaldığı çoktandır bilinmektedir. Bu açıdan özellikle çevre eğitimi ve amaçları dikkate alındığında verilen çevre eğitiminin uygun yeterlilikte olmadığı düşünülmektedir. Çünkü öğrencilerin çevre ve sorunlarına yönelik bilgileri ve farkındalığı kazanması, istendik tutum ve davranış oluşturması için fen bilimleri dersi öğretim programında öngörülen yöntemlerin uygulanması ve ders kitaplarındaki etkinlikler yetersiz kalmaktadır.

Çevre eğitimi çevreyle ilgili kararları, ilkeleri, yorumları içeren düşüncelerden, bu düşüncelerin yaşama aktarılması olan davranışlardan ve bütün bunlarla ilgili olarak çeşitli duygulardan oluşmaktadır. Bu sebeple çevre eğitiminin gelişimi kısa, basit bir süreç değil çok boyutlu ve kapsamlı bir süreçtir. Bireylerin çevresiyle etkileşime girmesi sayesinde hız kazanan bu süreç yaşam boyu olgunlaşmaya devam eder. Çevre eğitimi kişilik gelişimine de bağlı olarak çeşitli faktörlerin karşılıklı etkileşiminden etkilenmektedir.

Ülkemizde genel olarak çevreye yönelik derslerin verilmesinde istenen bilgi ve becerilerin bireylere kazandırılması çoğu zaman mümkün olmamaktadır. Ayrıca üst düzey bilgi, beceri ve davranışların kazandırılamamasının yanında öğrencilere bunları uygulayacak fırsatların tanınması da oldukça güç olmaktadır. Genelde öğrencilerin dikkatini derse çekmek, ilgilerini ders süresince ilgili konularda tutmak, onları sürecin bir parçası haline getirip derse aktif katılımlarını sağlamak çok zor olmakta ve sonuçta öğrenme ortamında bulunan öğrenciler devamlı olarak başarısız ve yetersiz bulunmaktadır. Eğitimi süresince kendini bir türlü ifade edemeyen ve üst düzey düşünme becerilerini yansıtacağı bir ortam bulamayan öğrencileri, sınırlayan, kitaba bağlayan, öğrenme isteğini engelleyebilecek olan öğretim yöntem ve teknikler kullanılmamalıdır.

Çevre eğitiminin kalitesi bireylerin çevreyle ilgili bilgi, farkındalık, olumlu tutum ve davranış gibi kazanımlara sahip olmasıyla artmaktadır. Öğrencilere, çevre ve problemlerine yönelik bilgi aktarırken, çevreye yönelik tutumlarının gelişmesi ve bu tutumların davranışa dönüşmesi sağlanmalıdır. Çok yönlü bir eğitim ile öğrencilerin hem bilişsel, hem duyuşsal hem de psikomotor öğrenme alanları geliştirilmelidir. Çevre

eğitiminde bireylere öncelikle çevre ile ilgili bilgiye ulaşma, bu bilgiyi günlük hayata uygulama ve eski bilgileri kullanarak yeni bilgiler üretme becerileri kazandırılmalıdır. Bireylere aynı zamanda çevre sorunlarına yönelik aktif katılım gösterecekleri, çevre ile ilgili olumsuzluklara karşı çözümcül davranışlar sergileyebilecekleri eğitim ortamları sağlanmalıdır. Çünkü istendik bilgi ve becerilerin kazanılması ve hayat boyu sürdürülmesi, bireylerin bu bilgi ve becerileri hazır olarak alıp ezberlemelerine değil, bilgi ve becerilere kendi deneyimleriyle ulaştıkları çağdaş eğitim ortamlarına bağlıdır. Bu çerçevede çevre eğitimi, bireylere bilginin hazır olarak sunulması yoluyla değil, bireylerin bilgilere kendi deneyimleri ile ulaştığı ortamlarda, uygun strateji, yöntem ve teknikler ile verilmelidir.

Çevre eğitiminin, 1977'de yayınlanan Tiflis Bildirgesi'ne göre belirlenen amaçları bilinç, bilgi, tutum, beceri ve katılım boyutlarında ifade edilmiştir. Belirlenen bu amaçlar öğretim kurumlarında da verilmeye çalışılan çevre eğitimi ve unsurlarına yönelik çabaların temelini oluşturmalıdır. Tiflis Bildirgesine göre çevre eğitimi; kültür ve ekonomi gibi alanlar ile bir bütün olarak ele alınan, yaşam boyu devam eden, disiplinler arası bir yaklaşımla, yakından uzağa ilkesini benimseyen, üst düzey düşünme becerilerinin kullanıldığı, yaparak yaşayarak öğrenilen ve bu öğrenilenlerin transferinin sağladığı bir eğitim olmalıdır ilkesi benimsenmiştir. Erken yaşlarda, öğrencilerin öğrenme yaşantılarının planlanmasında rol sahibi olmalarının sağlanarak, çevre problemlerinin sebeplerinin kendilerine buldurtulması gerektiği belirtilmiş, öğrencilere çevre problemlerinin karmaşıklığı karşısında eleştiri yaparak düşünmeleri ile problem çözme becerilerinin kazandırılması için uygulamalı etkinliklerden, çevreden öğrenmek/öğretmek için değişik öğrenme ortamlarından ve eğitim yaklaşımlarından yararlanılması gerektiği vurgulanmıştır. Gerçekleştirilmek istenen hedef çocukları, gençleri ve yetişkinleri aktif birer çevre dostu bireyler haline getirmektir. Bu eğitim bireyde çevreye karşı istendik yönde davranış değişikliği yaratmalıdır. Bu değişiklik sonucunda çevre sorunlarını çözebilecek bilgiye ve beceriye sahip, ona karşı olumlu tutum sergileyen bilinçli ve katılımcı bireyler yetişmelidir. Ayrıca yapılan araştırmalar, çevre konusundaki bilgilerin bilinip tanınmasının çevreye yararlı davranışlar ve olumlu tutum göstermede yeterli olmadığını ortaya koymuştur (Doğan 2000, s. 404; Erten 2004, s. 104).

Literatür incelendiğinde çevre eğitiminin amaçlarına yönelik kullanılabilecek yöntemlerden biri olarak bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme göze çarpmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nin Ulusal Fen Eğitimi Standartları'na ( 1996) (National Research Council, 1996) göre fen eğitiminin yeni vizyonu, bilimsel süreç becerilerinin

kazandırılmasını ve öğrencilerin bilimsel ve kritik düşünme becerilerini kullanarak bilimsel süreç ile bilimsel bilgiyi birleştirmesini içermektedir. Buna göre öğrencilerin bilimsel süreci kullanması; bilimsel kavramları anlamalarını, bilimsel bilgileri nasıl öğrendiğimizi kavramalarını, bilimin doğasını keşfetmelerini, özgür araştırmacılar olmalarını ve Fen'e karşı olumlu tutum, ilgi ve beceriler geliştirmelerini sağlamaktadır.

Ülkemizdeki bilimsel süreç becerileri ile ilgili çalışmalar 1990'lı yıllara dayanmaktadır. Geban (1990), iki farklı öğretim yönteminin lise seviyesindeki öğrencilerin kimya başarılarına, bilimsel işlem becerilerine ve kimyaya karşı olan tutumlarına etkisini araştırmıştır. Sonraları Arslan (1995), "İlkokul öğrencilerinde gözlenen bilimsel beceriler", Ercan (1996), "4. ve 5. sınıfta bilimsel işlem becerilerinin geliştirilmesine dair öğretmen algıları", Doğruöz (1998), "Bilimsel işlem becerilerini kullanmaya yönelik yöntemin öğrencilerin akışkanların kaldırma kuvveti konusunu anlamalarına etkisi" adlı çalışmaları yürütmüşlerdir. Temiz (2001) ise, Lise 1. sınıf fizik ders programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelemiştir. Bilimsel süreç becerilerinin çeşitli açılardan araştırıldığı bu çalışmalardan elde edilen sonuçlardan bazıları şu şekilde özetlenebilir: (Tan ve Temiz, 2003)

• İlköğretimi başarılı bir şekilde tamamlayıp liseye gelen öğrencilerin bilimsel süreç becerileri seviyeleri düşüktür. Kız ve erkek öğrenciler arasında bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı bir fark yoktur (Temiz, 2001).

• Öğretmenlerin pekçoğunun, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine dair algılarının olumlu olduğu ancak geliştirilme düzeylerinden memnun olmadıkları görülmüştür (Ercan, 1996).

• Öğretmenlerin fikrine göre programın içerik yükü, fen derslerinin işlenmesi için ayrılan zaman, laboratuvar etkinliklerinin niteliği, niceliği ve kalabalık sınıfların olması bilimsel süreç becerilerinin gelişmesini engelleyen önemli faktörlerdir (Ercan, 1996).

• Öğrencilerin fen dersi başarıları, bilimsel süreç becerileri ile öğrenim gördüklerinde geleneksel yönteme göre daha yüksek bulunmuştur (Doğruöz, 1998).

• Bilimsel süreç becerileriyle eğitim gören öğrencilerin fene yönelik tutumlarının daha olumlu, fen derslerine karşı ilgilerinin daha fazla olduğu belirlenmiştir (Doğruöz, 1998).

• Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde Lise 1. sınıf fizik dersinin yetersiz olduğu belirlenmiştir (Temiz, 2001).

Bilimsel süreç becerileriyle ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, yurt dışı çalışmalara göre, ülkemiz için daha yeni olduğu görülür. Ancak 1977 yılında bilim ve biimsel beceriler hakkında Milli Eğitim Bakanlığı Fen Öğretimini Geliştirme Bilimsel Komisyonunda dikkat çekici görüşler ortaya konulmuştur. Bilimin, insanoğlunun eseri olduğu bu sebeple insana dair kusurlar ve hatalar taşıdığı ve insanoğlu gibi olanaklarının sınırlı olduğu, sanıldığı gibi mutlak bir gerçek olmadığı durmadan değişmekte ve gelişmekte olan organik bir varlık gibi olduğu belirtilmiştir. Bu gün gerçek kabul ettiklerimiz ilerde geçerliliğini yitirebileceği için bilimle uğraşanların değişimlere ve yeni düşüncelere açık olmaları zorunluluktur. Bilim eğitimi için herhangi bir konunun öğrenilmesi önemli değildir önemli olan bilgilerin nasıl edinildiği, geliştiği ve bunların nasıl gelişebileceğidir. Yani istenilen disiplinleri ve konuları bilimin gelişme metodunun anlaşılması için seçilmiş ortamlar olarak görmeliyiz. Bilimsel metodu edinen ve kullanabilen insan, ömür boyu karşılaşacağı problemleri çözüme kavuşturabilecek bir araca sahip demektir. Metoda değilde bilgi vermeye yani hazırı aktarmaya öncelik verirsek, biriken ve bir kısmı zamanla gerçekliğini ve geçerliliğini yitiren bir bilgi yığınını öğrenmeye ömür de yetmez kafamızda. Belirli bir daldaki ana gelişme çizgisini temsil eden konular ve kavramlar arasında dengeli bir seçim yapılmalı zamanla en az değişen öğrenilme süreci içinde en yaratıcı düşünceler uyandıran konular çizgisi üzerinde yoğunlaşmak ve yürümek gereklidir. Bu çizgiyi seçmek basit bir iş değildir. Bu görüşler 1977 yılında gündeme getirilmiştir ancak buna rağmen günümüz eğitim sistemi için de hala geçerlidir ve bu oldukça dikkat çekicidir. Geçmişten günümüze bu görüşlerde savunulanların bir türlü hayata geçirilememesi, uygulamaya dönüştürülememesi, ülkemizin bilim ve teknoloji yarışında neden ön sıralara geçemediğini açıklar niteliktedir. (Tan ve Temiz, 2003)

PISA'da fen öğretiminin odak noktasının, öğrencilerin bilgiyi doğrudan öğrenmelerinden öte bilgiye ulaşma yollarını öğrenmeleri olduğu vurgulanmaktadır. Var olan bilgileri yeni bilgilerle ilişkilendirerek, mevcut ya da olası durumlar, olaylar olgular hakkında öngörüde bulunabilmeleri ve karar verme süreçlerini kullanabilmeleri için en uygun rehber fendir. Yaşamsal bir donanım olarak bilimsel süreç becerilerinin öğretimi ve kazandırılması fen eğitimi sayesinde gerçekleşebilir.

Bilimsel süreç becerilerinin fen öğretimindeki önemi açıkça görülmektedir. Bilim ve teknoloji yarışının koşulları daha da ağırlaşırken, ön sıraları hedefleyen bir ülke isek, genç

kuşakları araştırmacı bir ruhla yetiştirmeliyiz. Bu anlamda fen öğretiminin en temel amacı bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi olmalıdır (Tan ve Temiz, 2003).

Bilimsel süreç becerilerini geliştiren öğrencilerin fene karşı olumlu tutum geliştireceği ve sonuç olarak etkili ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşeceği unutulmamalıdır (Çepni, 2005).

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde, 2013 fen bilimleri dersi öğretim programının öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması açısından önceki programlara göre daha etkili olduğu görülmektedir. Buna paralel olarak, yapılan çalışmalar da öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ne derece sahip olduğu ve fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerine yer verilmesinin, öğrencilerin akademik başarılarına, fene karşı tutumlarına, bilimsel ve yaratıcı düşünme becerilerine ne derece katkı sağlayacağı üzerine yoğunlaşmıştır. Araştırmaların neticesinde de bilimsel süreç becerilerine dayalı eğitimin öğrencilerin akademik başarılarını, fene karşı tutumlarını, geliştirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Ancak bilimsel süreç becerilerinin öğrencilere kazandırılmasının, öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarını ne derece etkileyeceğine ilişkin çalışmaların literatürün eksik yönü olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, literatürde çevre konularının öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerle bir çalışma yapılmamıştır. Yapılan araştırmalar dikkate alındığında bilimsel süreç becerileri konusunun, ilköğretim fen bilgisi kapsamında incelendiği görülmektedir ancak çevre eğitimi düzeyinde incelemeye rastlanmamıştır. Bu nedenle bu konuda araştırma yapmaya ihtiyaç vardır.

Fen öğretmenleri, öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve devinişsel öğrenme alanlarını birlikte kullanarak fen öğretimi gerçekleştirmek istiyorlarsa, öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye gayret etmelidirler. Fen öğrenmeye iki zıt ve aşırı uçtan bakılabilir: Birincisi, Fen'i tamamen olgunlaşmış ve durağan bir bilgi yığını; öğrencileri de henüz Fen'i bilmeyen, bu nedenle mevcut bilgi birikiminin etkin ve verimli bir şekilde aktarılacağı bir kitle olarak görmektir. Bu durumda öğretim yöntemleri de olabildiğince öğretmen merkezli ve bilenden bilmeyene bilginin aktarılması şeklindedir (MEB, 2005). Öğretmene düşen görev; bilinçli olarak gerekli olan davranışlara paralel, öğretim programı sürecinde etkinlikler tasarlamaktır. Bu yolla öğrenciler bilimsel süreç becerilerini geliştirirler. Bilimsel süreç becerilerine dayalı eğitimin fen eğitiminde kullanışlılığı göz önünde bulundurulduğunda çevre konularının öğretiminde de yöntem olarak kullanılmasının fayda sağlayacağı öngörülebilir.

Öğretim programlarında bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yönteminin kullanımı çevre eğitimi ile öğrenme yaklaşımlarını birleştirici bir rol üstlenebilir yapıdadır. İlköğretim Fen Bilimleri dersinde çevre konularının öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı geliştirilen etkinliklerin, öğrencilerin öğrenme ürünlerini, yani akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, çevreye yönelik tutum ve davranış, bilimsel tutum ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirebileceği akla gelmekte, bu bağlamda bu çalışmanın problem durumunu oluşturmakta ve araştırmaya gerek duyulmaktadır.

Çevre eğitimine ihtiyaç duyulması, öğrencilerin çevreye yönelik tutum ve davranışlarının olumlu yönde gelişmesinin istenmesi sebebiyle fen eğitiminde etkili olduğu görülen bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerle öğrenmenin çevre eğitiminde de kullanılmasının öğrenme ürünlerine etkisinin merak edilmesi bu araştırmanın temelini oluşturmaktadır.

Bu çalışmada, ilköğretim Fen Bilimleri dersinde çevre konularının öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerine dayalı etkinlikler geliştirilerek, hazırlanan etkinliklerin kullanılmasının 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme ürünlerine (bilimsel süreç becerileri, akademik başarı, çevreye yönelik tutum, bilimsel tutum, fen bilimleri dersine yönelik tutum) etkisinin araştırılması ve ortaya çıkarılması hedeflenmiştir.

### 1.2. Amaç

Araştırmanın amacı, ilköğretim 7.sınıf Fen Bilimleri derslerinde, çevre konularının öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerine dayalı hazırlanan etkinliklerin kullanılmasının 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme ürünlerine etkisini belirlemektir.

### 1.3. Problem Cümlesi

İlköğretim Fen Bilimleri dersinde çevre konularının öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerine dayalı hazırlanan etkinliklerin kullanılmasının 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme ürünlerine (bilimsel süreç becerileri, akademik başarı, çevreye yönelik tutum, bilimsel tutum, fen bilimleri dersine yönelik tutum) etkisi nedir?

### 1.4. Alt Problemler

Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımı ile öğretimin sonuçlarını değerlendirmek amacıyla, aşağıdaki alt problemlerin yanıtları aranacaktır:

1. Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi var mıdır?

a) Deney ve kontrol gruplarının başarı testi ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

b) Deney ve kontrol gruplarının başarı testi son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

c) Deney grubunun başarı testi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

d) Kontrol grubunun başarı testi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi var mıdır?

a) Deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri testi ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

b) Deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri testi son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

c) Deney grubunun bilimsel süreç becerileri testi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

d) Kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri testi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

3. Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?

a) Deney ve kontrol gruplarının çevreye yönelik tutum ve davranış ölçeği ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

b) Deney ve kontrol gruplarının çevreye yönelik tutum ve davranış ölçeği son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

c) Deney grubunun çevreye yönelik tutum ve davranış ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

d) Kontrol grubunun çevreye yönelik tutum ve davranış ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4. Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel tutumlarına etkisi var mıdır?

a) Deney ve kontrol gruplarının bilimsel tutum ölçeği ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

b) Deney ve kontrol gruplarının bilimsel tutum ölçeği son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

c) Deney grubunun bilimsel tutum ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

d) Kontrol grubunun bilimsel tutum ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

5. Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen bilimleri dersine ilişkin tutumlarına etkisi var mıdır?

a) Deney ve kontrol gruplarının fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

b) Deney ve kontrol gruplarının fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

c) Deney grubunun fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

d) Kontrol grubunun fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

6. Öğrencilerin uygulamalar sonundaki başarılarını, bilimsel süreç becerileri, çevreye yönelik tutumları, bilimsel tutumları ve fen bilimleri dersine ilişkin tutum düzeyleri etkilemekte midir?

## 1.5. Araştırmanın Önemi

Daha temiz ve sağlıklı bir çevre için, eğitilmiş ve bilgili toplumlara ihtiyaç vardır. Bu toplumların oluşabilmesi için ise okullarda öğrencilerin öğrendikleri bilgiyi yaşamına aktarabilme, karşılaştığı problemlere çözüm üretebilme gibi niteliklere sahip olabilecekleri bir eğitimin verilmesi gerekmektedir. Ayrıca İnsan ve Çevre ünitesi ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin bu ünite ile ilgili birçok kavram yanılgısına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Fen derslerinde yalnızca bilgi yığınlarını öğrenciye aktarmak değil araştıran, sorgulayan, inceleyen, günlük yaşamıyla fen konuları arasındaki ilişkiyi kurabilen, yaşamın çeşitli alanlarında karşılaştığı problemleri çözerken bilimsel metot kullanabilen, dünyaya bir bilim insanının bakışıyla bakabilen bireyler yetiştirmek amaçlanmıştır. Bu yüzden, programlarda öğrencilerin bilimsel araştırma yol ve yöntemlerini öğrenmesi amacıyla bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan becerileri kazandırmak esastır. 2013 yılında revize edilen fen bilimleri dersi öğretim programında da (MEB, 2013) bilimsel süreç becerilerinin öneminden bahsedilmiş ve bu öğretim programının amaçları arasında bilimsel süreç becerilerine verilen önem yeniden vurgulanmıştır. Bu amaç: "Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek" şeklinde belirtilmektedir. Ayrıca 2013 fen bilimleri dersi öğretim programında bilimsel süreç becerilerinin; gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi becerilerden oluştuğu vurgulanmıştır (MEB, 2013). Bu becerilerin özellikle fen derslerinde, bütün öğrenciler tarafından kazanılması önemli görülmektedir. Bu becerilerin tüm fen derslerinde, fen laboratuvarlarında ve değerlendirme etkinliklerinde kullanılması öğrencilerin gelişimine katkıda bulunacaktır (Harlen, 1999).

Bir problemin çözümü için, alan bilgisine ya da bilimsel süreç becerilerine sahip olmak gerekir. Çünkü bilimsel süreç becerileri ve alan bilgisi birbirlerinin tamamlayıcılarıdır. Bilimsel süreç becerileri, yalnızca bazı bilim içerikleri ile ilgili değil, aynı zamanda bu içerikle ilgili bilimin her alanıyla ilgili olabilir (Harlen, 1999). Öğrencilerin çoğu belki bir bilim insanı olamayacaktır ama herkes öncelikle bir bireydir ve bu bireylerden gözlem yapabilmeleri, sorular sorabilmeleri, verileri analiz edebilmeleri, kendisi ve çevresiyle ilgili sorunları anlayabilmeleri ve bu sorunları çözebilmeleri istenmektedir. Bilimsel süreç

becerileri kazanmak, yalnızca bilimle uğraşanlara özgü değildir. Çünkü bilimsel süreç becerilerini kullanmayan bireylerin iş yaşamında başarılı olmaları zordur (Rillero, 1998). Bu yüzden, fen öğretiminin bilimsel süreç becerilerinin öğretimini içerecek biçimde tasarlanması gerektiği vurgulanmaktadır (Saat, 2004).

Bilimsel süreç becerileri; öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yeteneği kazandıran, öğrencilerin öğrenme ortamında aktif olmasını sağlayan, öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran beceriler olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yöntemi, fen derslerinde öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerileri günlük yaşama transfer edebilmeleri ve karşılaştıkları yeni problemlerle baş edebilmeleri için kullanılabilecek yöntemlerden biridir.

Çevre sorunlarına yönelik istenen bilgi, farkındalık, tutum ve davranışlara sahip bireyler yetiştirmeye yardımcı olması bakımından daha önce çevre eğitiminde uygulanmamış yöntemlerin etkililiğinin incelenmesinin ilgili literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Literatürde çevre konularının öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerle öğretim yapıldığı bir başka çalışmaya rastlanmamıştır bu anlamda boşluğu dolduracak bir çalışma olduğu söylenebilir.

Yeni programda sıkça rastladığımız bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının, öğrenme ürünlerine etkisinin incelenmesiyle çevre konularının öğretiminde tercih edilen bilimsel süreç becerilerini geliştirme odaklı etkinliklerle yapılan eğitim ile 7. Sınıf fen bilimleri dersi programında öngörülen eğitim arasında fark olup olmadığı ve varsa ne yönde olduğu açıkça ortaya konacaktır. Bu çerçeveye göre, araştırmanın alanda yapılabilecek araştırmalar için kaynak oluşturması beklenmektedir.

Fen bilimleri dersi öğretim programında yapılandırmacılığın öğretimdeki uygulamalarından biri olan bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımına yer verilmiştir ancak, öğretim sürecinde nasıl uygulanacağına yeterince değinilmemektedir. Saat (2004), öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ancak bazı aşamaları geçerek kazandıklarını belirtmektedir. Bu aşamalar, bilimsel sürecin farkına varma, alışkanlık kazanma ve otomatikleşme olarak belirtilmiştir. Öğrencilerin bu aşamaları kolayca geçebilmeleri için ön bilgiye sahip olmalarının yanı sıra basit fen etkinlikleri ile desteklenmeleri ve sıklıkla uygulama yapma fırsatının verilmesi gerekmektedir. Ancak ders kitaplarında bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik etkinlikler çok kısıtlıdır.

Okullarda öğretilen fen derslerinin, bilgiye ve sürece dayanan olmak üzere iki ayrı tipi vardır. Geleneksel fen derslerinde en büyük vurgu bilginin geri çağrılması üzerine yapılmaktadır. Son yıllarda birçok derste, öğrencilerin çoğunluğu için bilimsel yöntemin, bilimsel gerçekleri hatırlamaktan daha önemli olduğunun tartışıldığı fen süreçleri üzerine daha çok vurgu yapılmaktadır (Parkinson, 1998:8). Bu nedenle fen öğretiminde, öğrencilerin bilimsel araştırma yapabilme ve bilimsel süreç becerilerini kullanabilme becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır (Harlen, 1999). Çünkü bilimsel süreç becerilerini kazanan öğrenciler bilimsel bir araştırmanın nasıl yapıldığını anlar ve karşılaştıkları sorunları bilimsel yöntemler kullanarak çözebilir (Çepni ve Çil, 2009, s. 46). Bu nedenle, öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kazandıracak ortamların sunulması son derece önemlidir. Bilimsel süreç becerileri, öğrenmenin kalıcı ve yaşamda kullanılır olmasını sağlar.

Çevre problemlerinin çözümü için fikirler geliştirebilecek öğrenciler yetişmesi amacıyla bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerle çevre eğitiminin kalitesinin artması hedeflenmektedir. Bu ihtiyaca yönelik olarak, bu araştırmada öğrencilerin 7. Sınıf seviyelerine uygun olacak şekilde çevre konularının öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinlikler geliştirilerek 42 etkinlik hazırlanmış ve kullanılmıştır. Çevre eğitiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerin yetersizliğinin giderilmesi fen öğretmenlerine kaynak olması bakımından önem arz etmektedir.

Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme modelinin uygulanması ile öğrenciden beklenilen davranışların çevre eğitiminin amaçları ile uyumlu olduğu söylenebilir. Fen bilimleri dersinin mevcut öğretim programında uygulanması önerilen bu modelin uygulamalar aşamasında sıkıntılar yaşanmakta olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle bu modelin devlet okulları başta olmak üzere uzun vadede Türkiye'deki pek çok ortaokulda etkili bir şekilde uygulanmasına ve yaygınlaşmasına öncülük etmek amaçlanmaktadır.

Araştırma bu özelliği ile çevre konularının öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yöntemini öğretimde uygulamayı isteyen öğretmenler için örnekler sunmaktadır. Bu kapsamda yapılan araştırmanın, yeni etkinlikler geliştirmek ve uygulamak isteyen öğretmenlerin mesleki gelişimlerine katkı sağlaması da beklenilmektedir.

## 1.6. Sınırlılıklar

- Araştırma 2015-2016 eğitim öğretim yılının 2. dönemi ile sınırlıdır.
- Araştırmanın örneklemi İstanbul ilinde random yöntemiyle seçilen Sabri Taşkın Ortaokulunda kayıtlı bulunan ilköğretim 7.sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
- Araştırmanın verileri geliştirilen etkinlikler ve ölçme araçları ile sınırlıdır.
- Araştırma 7. sınıf Fen Bilimleri dersi "İnsan ve Çevre İlişkileri" ünitesi ile sınırlıdır.

## 1.7. Varsayımlar

- Araştırmanın örnekleminin evreni yeterli oranda temsil ettiği ve evrenin tüm özelliklerini taşıdığı varsayılmaktadır.
- Bu araştırmada kullanılan veri toplama araçlarını cevaplayan öğrencilerden alınan tüm cevapların, samimî ve içten olduğu ve gerçek durumlarını yansıttığı varsayılmaktadır.
- Kontrol altında tutulamayan değişkenlerin (zeka, sosyoekonomik durum, hastalık, ailevi problemler ve zaman gibi) deney ve kontrol grubuna etkisinin aynı derecede olduğu varsayılmaktadır.
- Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin güdülenmişlik, hazır bulunuşluk, öğrenmeye ilgileri gibi giriş davranışlarının eşit olduğu varsayılmaktadır.
- Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin uygulama süresince etkileşimde bulunmadıkları varsayılmaktadır.
- Araştırmanın uygulanması için ayrılan zamanın yeterli olduğu varsayılmaktadır.
- Ölçme araçlarının kapsam geçerliliği için başvurulan uzman kanılarının yeterli olduğu varsayılmaktadır.

## 1.8. Tanımlar

**Klasik (geleneksel) yöntem:** İlköğretim fen bilimleri dersi için, öğretim programının öngördüğü şekilde fen bilimleri ders kitabı kullanılarak kontrol grubunda uygulanmış olan yöntem.

**Bilimsel süreç becerileri:** Fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktifleşmesini sağlayan, kendi öğrenmeleri için sorumluluk alma duygularını geliştiren, öğrenmelerinin kalıcılığını arttıran bunun yanında araştırma yol ve yöntemleri kazandıran temel becerilere denir. Öğrencilerin öğrenmesine yardım eden, keşfetme yöntemlerini öğreten, öğrencilerin aktifleşmesine yardımcı olan, sorumluluk duygularını geliştiren ve pratik çalışmaları anlamalarını sağlayan temel becerilerdir (Öztürk, 2008).

**Akademik başarı:** Öğrenenlerin öğretim süreci sonucunda edindikleri bilişsel bilgi düzeyidir (Bozkurt, 2010).

**Tutum:** Gagne'ye göre, tutum, bireyin bir uyarana, olaya ya da nesneye olumlu veya olumsuz tepki göstermesi olarak tanımlanabilir. Tutum, bir davranışa yön veren kişisel algılar, değerler ve yargılar gibi içsel varoluşundan kaynaklanan öğrenilmiş yaşantılar bütünüdür (Aydın, 1999). Bireyin sahip olduğu değerler dizgisine bağlı olarak bir simgeyi, bir nesneyi, bir kişiyi veya dünyayı iyi ya da kötü, yararlı ya da zararlı yönleriyle algıladığı bir ön düşünce biçimidir (Katz, 1967; Aktaran: Tavşancıl, 2002).

**Çevre:** İnsanların ve diğer canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde bulundukları fiziki, biyolojik, sosyal, ekonomik ve kültürel ortamlardır. Canlıları ya da canlı topluluklarını yaşamları boyunca etkileyen canlı ve cansız dış koşulların ve faktörlerin bütünüdür (Buhan, 2006).

**Çevre eğitimi:** Toplumun tüm kesimlerinde çevre bilincinin geliştirilmesi, çevreye duyarlı, kalıcı ve olumlu davranış değişikliklerinin kazandırılması ve doğal, tarihi, kültürel, sosyo - estetik değerlerin korunması, aktif olarak katılımın sağlanması ve sorunların çözümünde görev alma olarak tanımlanır (ÇEDGM, 2004).

**Çevreye yönelik tutum:** Çevre sorunlarından kaynaklanan korkular, kızgınlıklar, huzursuzluklar, değer yargıları ve çevre sorunlarının çözümüne hazır bulunuşluk gibi kişilerin çevreye yararlı davranışlara karsı gösterdikleri olumlu veya olumsuz tavır ve düşüncelerin hepsidir (Uzun, 2007, s. 20).

**Bilimsel tutum:** Karşılaşılan durumları, duygulardan mümkün olduğunca sıyrılarak, elde bulunan ya da bulunacak sağlam kanıtlara dayanarak yorumlamaktır (Başaran, 1971, s. 343).

**Fen bilimleri dersine yönelik tutum:** Öğrencilerin fen bilimleri dersinde performanslarını etkileyen eğilimleri, yargıları, tavırları ve özel tercihleridir.

# BÖLÜM II

# KURAMSAL TEMELLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde yapılan alanyazın taraması sonucu fen bilimleri eğitimi, çevre eğitimi, bilimsel süreç becerileri, yedinci sınıf insan ve çevre ünitesi, çevre konularının öğretimi ve bilimsel süreç becerileri ile ilgili kuramsal çerçeveye ve alanyazında yapılmış diğer çalışmalara yer verilmiştir.

## 2.1. Fen Bilimleri Eğitimi

### 2.1.1. Eğitim-Öğretim

Eğitim ve öğretim kavramlarının tanımı birbirinden farklıdır. Eğitim, öğretime göre, zaman ve mekan açısından daha kapsamlı, uzun süreli ve çok boyutludur. Öğretim ise eğitimin planlı ve programlı bir şekilde okulda yürütülen kısmıdır. Öğretim için en önemli odak öğrenmedir. Öğrenmenin tanımı, bireyin çevresiyle etkileşimi sonucunda, bilgi ve davranışlarında meydana gelen kalıcı izli değişmedir (Ertürk, 1982).

Sözlük anlamına göre eğitim, çocukların ve gençlerin toplum yaşayışında yerlerini almaları için gerekli bilgi, beceri ve anlayışları elde etmelerine, kişiliklerini geliştirmelerine okul içinde veya dışında, doğrudan veya dolaylı yardım etme sürecine denir (Türk Dil Kurumu, 2005).

Eğitim, bireylerin kendilerini gerçekleştirebilmesi için bir araç ve kültürlenme sürecidir. Kişinin özgün ihtiyaçlarının gerektirdiği ve kendi kendine farkına varabileceği bilgi, beceri, tutum ve davranışların, yine kişinin kendine has öğrenme stiline uygun olacak şekilde öğrenilmesi için uygun eğitim ortamlarının oluşturulması ve sürdürülmesine yardımcı olma sürecidir (Keskinkılıç, 2010).

Atatürk, eğitimi kişilerin mutlu ve başarılı olmasında, milletin cehaletten kurtarılmasında, Türk gençliğinin iyi yetiştirilmesinde, yeni Türk Devleti'nin milli davalarının ve Atatürkçülüğün bir bütün olarak anlaşılarak anlatılmasında, nesilden nesile iletilmesinde, Türk Milleti'nin topyekün kalkınarak çağdaş medeniyet seviyesinin üstüne çıkmasında, temel faaliyetleri kapsayan bir sistem olarak görmüştür (Mert, 2006).

Okulun asıl görevi, eğitim hizmetini yürütmektir. Yürütülen bu hizmetin değerli olması için, öngörülen amaçları gerçekleştirici yönde bir eğitimin olması gerekir. Bu sebeple, okulun çevresiyle ilişki içinde bulunması ve amaçlarını daha etkin biçimde gerçekleştirmesi belirleyici şartlar arasında yer almaktadır (Uluğ, 1995).

Eğitim insanların belirlenmiş amaçlara göre yetiştirilmesi sürecine denir. Eğitim sürecinde kazanılan bilgi, beceri, tutum ve değerler yoluyla bir farklılaşma gerçekleşir. Bu sebeple eğitim sürecinden geçen insanın kişiliğinde farklılıklar oluşur. Eğitim doğumdan ölüme devam ettiği için insanın kişilik yapısı çoğunlukla içinde doğduğu ve yetiştiği çevre ve kültür tarafından şekillenir (Fidan ve Erden, 1998). Kişilerin ilgisi yaş, cinsiyet, yaşam standardı ya da yaşam alanı, yetiştirilme şekli, aile ve sosyal çevre gibi etkenlere göre değişiklik göstermekle birlikte, kişiler dikkatini çekmeyen, ilginç bulmadığı nesnelerle ya da işlerle pek ilgilenmez.

Eğitim, kişilerin sahip olduğu değişiklikleri harmanlayarak, herkeste ayrı bir iz bırakarak kalıcı olmayı hedefler. Öğretim ise, öğrenmenin gerçekleşmesi ve bireylerde istendik davranışlar geliştirmek için uygulanan süreçlerin tümüdür (Varış, 1988, s.16).

Sönmez (2001)'in tanımına göre eğitim, beyinde, fiziksel uyarımlar sonucu, istendik biyokimyasal değişiklerin oluşturulması sürecidir. Yılmaz ve Sünbül (2003)'e göre eğitim bireyin davranışlarının değişmesi sürecidir. Genel olarak bakıldığında eğitim kavramı bireylerin maddi ve manevi ihtiyaçlarını oluşturan bilgi, beceri, tutum ve değerleri kazanarak, onları uygulayabilme, yeteneklerinin farkına varma gibi becerileri edinme yaşantısı olarak tanımlanabilir.

Eğitim, kendi yaşantısı yolu ile bireylerin davranışlarında kasıtlı ve istendik davranış değişikliği oluşturma sürecidir. Ayrıca bireyin kendi deneyimleri ve yaşantılarına bağlı olarak problem çözme gücü edinmesi ve öznel bilginin üretilmesi sürecidir. Eğitim kavramı disiplinler arası bir kavramdır ve farklı şekillerde tanımlansa da bu tanımlarda bazı ortak noktalar vardır. Bunlar:

• Eğitim bir süreçtir.

• Eğitim sonucunda bireyde istendik bir davranış değişimi olmalıdır.

• Eğitim sayesinde kültürel miras aktarılır.

• Eğitim bireylerin toplumsallaşmasına etki eder.

• Eğitim kalıcı izli olmalıdır (Ertürk, 1982, s. 12).

### 2.1.2. Bilim ve Fen Bilimleri

Bilim, bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme, açıklama, onlara ilişkin genelleme ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirme gayretleridir (Kaptan, 1999, s. 2). Bilim, olguları ve olayları ele alarak çeşitli yöntemler ve deneysel metotlarla gerçeği ifade eden yasalara ulaşan düzenli ve tutarlı bilgi yoludur.

Fen Bilimleri ise; doğadaki varlıkların ve doğal olayların sistemli olarak incelenmesi ve henüz gözlenmemiş olay ve durumların kestirilme çabaları şeklinde tanımlanır (Kaptan ve Korkmaz, 2001, s. 2). Fen, insanın doğal çevresi ve kendisiyle ilgili bilgileri düzenli bir şekilde, geliştiren ve yenileştiren bilgi edinme yolları olarak tanımlanır (Morgil, 1990, s. 21). Fen bilimleri insanın, doğal çevresini ve kendisini bir canlı olarak keşfetmeye yönelik çabalarının sonucu olarak ortaya çıkmış ve gelişmiştir.

Fen bilimi, bilginin doğasını düşünme, varolan bilgileri anlama ve yeni bilgiler üretme sürecidir (YÖK/ Dünya Bankası 1997). Başka bir ifadeyle fen bilimi bir doğa ve çevre bilimidir. Fen bilimleri, insanoğlunun yaşadığı çevreyi anlayarak yorumlaması, bu karmaşık çevrede bir düzenlilik aramasına sebep olan bilgilerin ve becerilerin özünü oluşturur (Hançer vd.2003).

Soylu ve İbiş (1999)'e göre fen; "insanın doğal çevresindeki işleyişi ve düzeni amaçlı, planlı bir çalışmayla inceleme, araştırma, test etme, onları yeni bağlantılar içinde ayırma bütünleştirme süreci ve bu yolla elde edilmiş güvenli bilgiler bütünü" olarak tanımlanmıştır.

Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut (1997)'un tanımına göre "fen bilgisi, yaşamsal faaliyetler içinde meydana gelen doğal olayların yaratıcı ve eleştirel bir düşünceyle incelenip belli başlı genelleme ve ilkelere varma, bilginin doğasını düşünme, mevcut bilgi birikimini anlama ve yeni bilgiler üretme sürecidir".

Fizik, kimya ve biyoloji gibi bilimlere genel olarak, "Fen ve Tabiat Bilgisi" veya "Fen Bilimleri" adı verilir" (Akgün, 1996, s. 6). İlkokul çağında hayat bilgisi dersi adıyla ve ortaokulda fen bilimleri dersi içinde yer alan içeriklerle yapılan fen bilimleri öğretimi ile öğrencilerin, çevrelerini inceleme merakları geliştirilir. Ayrıca öğrencilerin yakın çevrelerindeki fenle ilgili bilgilerle ve bu bilgileri edinme yollarıyla tanışmaları ve yeni bilgileri keşfetmeleri sağlanır.

Fen, canlı ve cansız varlıklar ile bunlar arasındaki sebep sonuç ilişkilerini ortaya koymaya çabalayan disiplinler topluluğu olarak tanımlanabilir (Çepni vd. 1997). Fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamak ve açıklamak fen biliminin çalışma alanıdır. Dünya ve evren ile ilgili gerçeklerin birikimi olmakla birlikte deneysel ölçütler, mantıksal düşünme ve sorgulama temelli bir araştırma ve düşünme yoludur. Bilimsel araştırmalar sonucunda test edilebilir, organize, objektif ve tutarlı bir bilgi bütünlüğü ortaya çıkar. Bilimsel metotlar, hayal gücü, yaratıcılık, yeniliklere açık olma, tarafsızlık ve sorgulama, bilimsel araştırmalar için oldukça önemlidir. Fen öğretiminde hedef bireylerin kendi çabalarıyla keşfederek, doğru bilgiye ulaşmayı öğrenmesi, öğrendikçe dünyaya bakış açısını değiştirmesi ve öğrenme merakını artırması olmalıdır.

Fen, dünya ile ilgili bilgilerin ve gerçeklerin koleksiyonu gibidir. Bu bilgi ve gerçekler arttıkça, doğa yasaları, kuramlar, ilkeler vb. biçimde adlandırılırlar. Böylece fen bilimleri pek çok bilginin düzenlenip kodlanmasıyla, doğanın haritasını insanlığa sunar ve bir bütünlük duygusu sağlar (Arslan, 1995).

Fen, bilimsel düşünmek ve bu bilimsel düşünmeyi uygulamaya koymaktır. Bireyler fenle ilgili bilgilerini kolaylık olsun diye hayatının her alanında uygulamaya koyuyorsa feni biliyor demektir (Topsakal, 2006, s. 3). Bilimsel bilgiler, elde edilen yeni delillerle sürekli gözden geçirilir, düzeltilir ve geliştirilir. Buradan anlaşıldığı üzere fen sabit ve kesin bilgiler bütünlüğü değildir. Fen, doğal dünyanın sistemli bir şekilde bilimsel yöntemlerle araştırılması ile elde edilen organize bilgi bütünlüğüdür ve yeni bilgilerle sürekli değişim geçirir. Fen için değişime daha az uğrayan boyut, içerik değil yöntemleridir. Bilimsel yöntemin öğrenilmesi ve uygulanması ile fen gelişebilir.

### 2.1.3. Fen Bilimleri Eğitiminin Önemi ve Amaçları

Bilim eski çağlardan beridir en hızlı gelişim gösterdiği zamanları yaşamaktadır. Bilim ve bilimin ürünü olan teknolojinin hızla gelişmesiyle, bu gelişmelerin sağladığı buluş ve yenilikler, toplumları etkilemekte ve hayat akışı bunlarla düzenlenmektedir. İnsanoğlu, yaşamın çok kısa bir zaman periyodunda bile çok fazla bilimsel ve teknolojik değişime ve gelişmeye tanıklık etmektedir. Bilimsel ve teknolojik gelişimlerin 21. yüzyılda da ivmelenerek artacağı öngörülmektedir.

Her geçen gün dünyada, yeni buluşlar olmakta, yeni teknolojiler üretilmektedir. Bilgisayardan, uzay ve haberleşme teknolojisine kadar, müthiş bir hıza erişen bu gelişmeleri takip edip anlayarak yararlanmak gerekir. Çağı yakalayıp ilerleyebilmek için varolan gelişmeleri takip etmek yetmez, onlara acilen adapte olup yeni teknolojiler üretilmelidir. Aksi takdirde teknolojiden mahrum kalıp, ayak uyduramayan toplumlar diğer ülkelerin gerisinde kalacak ve sürekli yenilen taraf olacaktır. Çünkü bilim ve teknolojideki gelişmeler karşısında, ülkeler hayat şartlarına uyum sağlayabilmek için bir yarış içine girmektedir. Toplumların geleceği için hayati önem taşıyan bu yarışta galip gelebilmeleri için teknolojiyi takip etmeleri ve geliştirmeleri gerekmektedir.

Bu durumda, ülkelerin, geleceklerini garanti altına almaları, ekonomik ve teknolojik yarışta geride kalmamaları için günümüz fen bilimleri öğretimine büyük önem vermek zorundadır. Uluslararası ekonomik, bilimsel ve teknolojik yarışta, ancak bu şartlara uyum sağlayan milletlerin ön sıralarda yer alması mümkün olacağından, bunun bilincinde olan ülkeler farklı alanlarda eğitim görmüş düşünebilen, araştırabilen, gördüklerini ve düşündüklerini pratiğe aktarabilen bireyler yetiştirebilmenin uğraşı içerisindedirler (Akgün, 1996: 6-7). Fen bilimlerindeki gelişmeler, bireylerin ve ülkelerin ekonomik ve sosyal yaşantısını büyük oranda etkilemektedir. Tıptan tarıma, ekonomiden savunma sanayisine kadar her alanda, fen bilimlerinin etkilerini görebiliriz (Akgün, 1996: 6).

Bilim ve teknoloji kavramları eğitimle iç içe bir bütün halindedir. Eğer okullarda verilen fen eğitimi yeterli olmazsa, gelişen bilim ve teknoloji dünyasını takip edememeye, gerekli bilgi ve becerileri kazanamamaya sebep olur. Halbuki bilim ve teknolojideki gelişmelerin sürekli artması ve büyük bir hızla gerçekleşmesi bilginin, bilgiyi kullanmanın öneminin büyüklüğünü göstermektedir. Bu sebeple, teknolojinin gelişimine yardımcı olacak bireyler yetiştirilmesi için öğrencilere küçük yaşlarından itibaren bu durumun öneminin kavratılması çok büyük önem arz etmektedir.

Öğrencilerin, gelişim ve değişimlere adapte olabilecek şekilde eğitileceği en önemli kurumlardan biri ilköğretim okullarıdır. Çünkü ilköğretim okullarında öğrencilere kazandırılan bilgi, beceri ve davranışlar öğrencilerin kişiliğini şekillendirmekte ve bir genel kültür dokusu oluşturarak, ilerki yaşamlarını yönlendirecek bir alt yapı oluşturmaktadır (Gürkan ve Gökçe, 2000). Nitelikli insan gücü ihtiyacının gittikçe arttığı ülkemizde 6-14 yaş grubundaki çocukların devam ettiği ve zorunlu eğitim dönemini kapsayan ilköğretimde fen bilimleri öğretiminin yeri çok önemlidir (Korkmaz 2002).

Bilgi çağının yaşandığı günümüzde eğitim sisteminin temel amacı, öğrencilere var olan bilgileri aktarmaktan öte bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olmalıdır. Bu ise, bilgileri ezberlemek yerine, üst düzey zihinsel süreç becerileriyle yani, bilgileri kavramak, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözmek ve bilimsel yöntemin süreç becerilerini kazanarak gerçekleşir. Fen dersleri bu becerilerin kazandırıldığı derslerin başında gelir. Fen derslerinde öğrencilerin içinde yaşadıkları çevreyi ve evreni bilimsel açıdan ele alarak incelemeleri amaçlanır. Öğrencilerin hayata kolay adapte olmaları, çevrelerini çok iyi gözlemlemelerine ve olaylar arasında neden–sonuç ilişkisi kurarak sonuca ulaşma yollarını öğrenmeleriyle mümkündür. Bu sebeple fen derslerinde öğrenciler çevrelerini bilimsel yöntemlerle inceleyip olay ve durumlar karşısında objektif düşünme ve doğru kararlar alma alışkanlığı kazanmalıdırlar. Bu sayede çevrelerine, ailelerine ve kendilerine faydalı olabilirler. (Kaptan, 1999, s. 5).

Fen bilimleri insanların kendilerini ve doğal çevrelerini anlamaya dönük çabalarıyla gelişmiştir. Öğrencilerin de yakın ve uzak çevrelerini yaşam, fizik ve yer bilimleri açısından tanımaları amaçlanır. Öğrenciler bilimsel yöntemlerle soru sormayı, araştırma yapmayı, gözlem yapmayı, incelemeyi, hipotez kurmayı, deney yapmayı, veri toplayıp analiz etmeyi ve sonuçlarla genelleme yapmayı öğrenirler. Fen eğitiminin amacı bilimsel bilgiyi ezberletmek değildir, olmamalıdır. Öğrencileri yönlendirerek, sorgulamaya, test etmeye, deney yapmaya teşvik etmek ayrıca bilimsel tutumları ve zihinsel süreç becerilerini kazandırmak amaçlanmalıdır (İflazoğlu, 2000).

Bu anlamda fen bilimleri dersi öğrencilerin;

- Yaşadıkları çevreyle ilgili merak duymaları,
- Çevrelerini gözlemleyerek, keşiflerde bulunarak, bu deneyimlerini düzenli bilgilere dönüştürmeleri,

- Gelecekte yapabilecekleri bilimsel araştırmalar için bilişsel ve psikomotor becerilerini geliştirmeleri,
- Fen kavramlarının yaşamlarındaki önemini anlayabilmeleri için uygulamaya dönük çalışmalar yapmaları,
- Okulda öğrendikleri bilgileri kendi yaşamlarıyla ilişkilendirmeleri,
- Fenden keyif almaları ve okula yönelik olumlu tutumlar geliştirmeleri için olanak sağlamaktadır (Howe, 2002, s. 20; Akt. Duban, 2008, s. 6).

Fen bilimleri dersi, fen bilimleri okuryazarlığı için öğrencilere gerekli bilgi, anlayış, beceri, tutum ve değerleri kazandırarak, öğrencilerin gelecekte toplumda etkili bir şekilde işgören, düşünebilen, bilinçli ve sorumlu bireyler olmalarını sağlayabilecek bir penceredir (MEB, 2005). Fen eğitimi ile öğrenciler;

- Yaşamları boyunca yararlı olacak bilgi ve becerileri edinebilir,
- Eleştirel düşünme, problem çözme ve karar almayı öğrenerek, yaşam kalitelerini artırır,
- Çevre sorunlarına karşı merak ve duyarlılık gibi tutumlarını geliştirerek yapılan etkinliklerde sorumluluk alabilir,
- Bilimsel okur-yazarlığa sahip vatandaşlardan oluşan evrensel bir toplumun üyesi olabilir (Ash, 1997).

Kaptan (1999) a göre fen dersleri sayesinde öğrencilere kazandırılan özellikler şunlardır;

1. Bilimsel bilgileri bilme ve anlama
2. Araştırma ve keşfetme
3. Tasarlama ve yaratma
4. Duygulanma ve değer verme
5. Kullanma ve uygulama

Fen bilimleri eğitimi sayesinde her şeyden önce çocuklar bilimsel düşünme becerisi kazanır. Fen bilimleri eğitimi, öğrencinin çevresindeki insanlarla daha etkili bir iletişim kurmasına yardım eder, karakter eğitiminin daha kolay yapılabilmesini sağlar, dünyayı ve çevresini tanıyarak sevmesine katkıda bulunur. Çocuklar, meraklıdır ve değişen ve gelişen dünyayı sürekli sorgulama halindedir burada bize düşen görev, çocukların sorularına,

meraklarını giderecek şekilde etkili cevaplar vermek ya da onları yönlendirmektir. Bu şekilde araştırma ve tatmin olma duygularının aktif kalmasını sağlayabiliriz.

Fen bilimleri dersinde öğrenciye, teknoloji ile ilgili olumlu davranışlar da kazandırılabilir. Bu nedenle fen bilimleri eğitiminin temel amaçlarından birisi de, sürekli değişen ve gelişen fen bilimleri çağının ritmine uyabilecek ve en son teknolojik buluşlardan ve gelişmelerden her alanda yararlanabilecek bireyler yetiştirmek ve tüm bunlar için bilimin gerekliliğini öğretmektir (Hançer, 2006).

Fen bilimleri eğitimi sayesinde çocuğun mantık yürütme becerisi ve bilimsel dili de gelişir. Böylece, çevreleri ile iletişim kurarak, günlük hayatta karşılaştıkları problemlere çözüm üretmeleri ve kendi öğrenmelerini kontrol altında tutmaları kolaylaşır. Fen bilimleri eğitimi sonucu öğrencilerde fen bilimleri becerileri gelişirken, günlük hayatta pratik beceriler de geliştirir ve başka konuları da kolay öğrenebilir.

Öğrencinin zihinsel ve bedensel olarak ne yaptığı, eğitimciler için öğretmenin ne yaptığından çok daha önemlidir. Bu açıdan öğretmekten çok "öğrenme" ağırlık kazanmaktadır. Çünkü fen, bilgi birikiminden öte bilginin nasıl elde edildiği ile ilgili tarihsel süreçleri ve yöntemleri de içine alan ve geliştirilmesi gereken bir mirastır. Dolayısı ile "anlamlı öğrenme"; öğrencinin pasif konumda öğrenmesinden çok, gereksinim duyulan bilgiyi tıpkı bir bilim insanı gibi ortaya çıkarmaya ve değerlendirmeye yönelik etkinliklerde bulunması, aktif olarak bilgi üretmeye ve edinmeye çabalaması ve uygun şekillerde tartışmaya açması ve sunması olarak nitelendirilmektedir (MEB, 2005).

Fen bilimleri eğitimi öğrencilerin ilgileri, ihtiyaçları, gelişim düzeyleri, istekleri ve çevresel imkânlar göz önüne alınarak, uygun strateji, yöntem ve tekniklerle yapılması gereken, kolay ve somut bir eğitimdir (Gürdal, 1988). Soylu (2004)'ya göre fen bilimleri öğrenmek, öğrencilerin, kendilerine yaptırılanlar değil, kendi kendilerinin yaparak-yaşayarak öğrenmeleridir.

Fen bilimleri eğitiminin amaçlarından biri bilimsel süreçler becerilerinin öğretimidir çünkü bu becerilerin bilimsel araştırma yaparken kullanılması gereklidir. Ayrıca bilimsel düşünme ve araştırma yapmak, sadece bilim insanlarına özel değildir. Bilimsel süreç becerileri, her bireyin bilimsel okuryazar olması, bilimin doğasını kavraması, yaşam kalitesi ve standartlarını artırabilmesi için gündelik hayatında kullanabileceği beceriler içerir (Harlen, 1999). Fen bilimleri eğitimi almış öğrenciler, öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yollarını ve yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi

öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran bilimsel süreç becerilerini geliştirebilirler. Ayrıca bu becerileri sonraki yaşantılarında da kullanarak hayatlarını kolaylaştırabilirler (YÖK/ Dünya Bankası, 1997).

Fen öğretimi, bireylerin yaşantısında karşılaştığı sorunları çözebilmesi için bilimsel yöntemlerle sorunları çözüme kavuşturma becerileri kazanmasını amaçlamaktadır. Bu sebeple bilimsel süreç becerilerinin zorunlu eğitim sürecinde kazandırılması gerekir. Günlük yaşantımızda bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi bir ihtiyaçtır çünkü öğrenme, insan hayatının ilk zamanlarında gözlemler ve denemeler yapmasıyla başlar (Ergin Şahin-Pekmez ve Öngel-Erdal, 2005). Bu sebeple, bilimsel süreç becerilerini öğrenerek günlük hayatın içinde kullanmak çok önemlidir.

Sistemli bilgiler bütünü olan bilim, fen bilimleri dersinin hamurunu oluşturmaktadır. Fen bilimi, doğayı, dünyayı anlama ve açıklama çabasındaki bir bilim dalıdır. Fen; fizik, kimya, biyoloji bilimlerini kapsar ve bu bilimlerin ürünlerini teknoloji olarak ortaya koyar. Fen bilimleri sadece bilgilerin bileşimi değildir, aynı zamanda bilimsel düşünme ve sürekli sorgulama temelli bir araştırma ve düşünme yoludur. Fen bilimleri bilimsel olgular içerdiğinden fen bilimleri okuryazarı olabilmek için bilimsel süreçleri bilmek ve bu süreçler üzerinde uygulamalar yapabilmek gereklidir. İlköğretim sürecinde, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmaları, bilimsel süreç becerilerinin eğitim ve öğretim programlarına yerleştirilmesi ile sağlanabilir. Bilimsel yöntemin doğasını oluşturan fen bilimleri eğitiminin temel amacı öğrencileri fen bilimleri okuryazarı olarak yetiştirmektir böylece, hem yeniliklere kolayca uyum sağlanabilir, hem de yeniliklere önderlik edilebilir.

### 2.1.4. Fen Bilimleri Okuryazarlığı

Genel bir tanım olarak; fen bilimleri okuryazarlığı, bireylerin yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, araştırma, sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirmeleri, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunun devamı için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bileşimidir (MEB, 2005).

NRC (National Research Council), fen okuryazarlığını, 1996 yılında Ulusal Fen Eğitimi Standartları isimli yayında ekonomik üretkenliğe, kültürel ve sivil olaylara katılma ve kişisel kararlar verme için gerekli bilimsel kavram ve yöntemleri bilme ve anlama olarak tanımlamıştır (Çepni, 2006, s. 11).

PISA'da fen bilimleri okuryazarlık için, doğayı anlamak ve hakkında kararlar verebilmek için bilimsel kavramların kullanılması gerektiği belirtilmektedir. Bununla birlikte fen okuryazarlığının, bilimsel sorunların tanımlanmasını, kanıtların kullanılmasını, bilimsel sonuçlar çıkarılmasını ve bu sonuçların paylaşılmasını da gerektirdiği belirtilir.

Fen bilimleri okuryazarlığı PISA'da üç boyutta incelenmektedir. Birincisi, doğanın bazı olgularını ve insan eliyle doğada yapılan değişiklikleri algılamak için gerekli olan bilimsel kavramlardır. İkincisi, kanıt edinme, yorumlama ve bu kanıtlara göre davranma yeteneği üzerinde yoğunlaşmakta olan bilimsel süreçlerdir. Üçüncüsü ise, okulda bir sınıf ya da laboratuarda yapılan deneyler gibi bilimsel durumlardır. Bu durumlar, profesyonel bilim insanlarının çalışmaları yerine daha çok günlük yaşamlardan seçilen durumlardır.

Çepni, Bacanak ve Küçük (2003) fen okur-yazarı bir bireyin göstermesi gereken davranışlarını şağıdaki gibi ifade etmişlerdir:

1. Uzman kişileri uzman olmayanlardan, verileri efsanelerden, teorileri dogmalardan, delilleri propagandalardan, olguları kurgulardan, bilgileri fikirlerden ayırt etme
2. İnsan hayatınınn fen bilimlerinden etkilendiğinin farkında olma
3. Toplumda fenin politik, hukuki, ahlaki ve manevi boyutunun olduğunu bilme
4. Bilimsel araştırmaların aşamalarını ve verilerin nasıl geçerlilik kazandığını anlama
5. Sosyal kararları verirken, yargı oluştururken ve problem çözerken bilimsel bilgi kullanma
6. Feni müneccimlik, büyücülük ve batıl inanç gibi sözde bilimlerden ayırma
7. Fenin doğasının gittikçe arttığını ve "sonsuz sınırda" olduğunu görme
8. Bilimsel araştırmaların bilginin üreticisi olduğunu, halkın da bilimsel bilginin kullanıcısı olduğunu görme
9. Fen bilimleri bilgisi içeren kararlarda olasılık, sınırlılık ve riskleri bilme
10. Olguların ötesinde, bilginin analiz ve yöntem bilgisiyle nasıl doğduğunu bilme
11. Fenin kavram, konu ve teorilerinin değişmez olmadığını görme
12. Kişisel ve sosyal bağlamdaki özelliklerin; ahlaki, hukuki ve politik alanlardaki bilimsel problemlerin birden fazla "doğru" cevabının olacağını bilme
13. Ne zaman sebep – sonuç ilişkisi kurulamayacağını kavrama

14. Bilim insanlarının merak ürünü olan araştırmaların amacının önemini anlama
15. Küresel ekonominin fen bilimlerideki ilerlemelerden etkilendiğini fark etme
16. Fen ve sosyal kanunların çözümünde kültürel, ahlaki ve manevi konuların ne zaman yer aldığını görme
17. Bir kişinin geçerli bir hükme varma veya mantıklı kararlar verebilmek için yeterli veriye sahip olup olmadığını görme
18. Sosyal, kişisel, kentsel ve fenle ilgili problemlerin, doğal ve sosyal bilimleri içeren farklı alanlardaki bilgilerin sentezini gerektirdiği görüşünde olma
19. Fen'de çoğu şeyin henüz bilinmediğini ve belki de gelecekte daha önemli buluşların yapılacağını anlama
20. Fen okuryazarlığının, insani ve toplumsal bağlamda fen bilimlerideki kazanımları elde etme, analiz etme, sentezleme, düzenleme, değerlendirme ve uygulama için bir yöntem olduğunu bilme
21. Fen bilimleri ile fen, teknoloji ve toplum konuları arasındaki ilişkileri görme
22. Gündelik hayatta fen bilimlerinin insanın adaptasyon kapasitesine ve bireysel sermayesinin zenginleştirilmesine hizmet ettiğinin farkında olma
23. Fen ve sosyal konularının çoğunlukla bireysel eylemlerle değil işbirliği ile çözülebildiğinin farkında olma
24. Fenle ilgili veya sosyal problemlerin bugünkü çözümlerinin ileride başka bir problem oluşturabileceğinin farkında olma
25. Bir sorunun kısa ve uzun vadeli çözümünün farklı sonuçlar verebileceğinin farkında olma

### 2.1.5. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ve Vizyonu

Fen bilimleri dersi öğretim programı hazırlanırken 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 2. Maddesinde yer alan Türk Milli Eğitiminin genel amaçları ile Türk Milli Eğitimin Temel İlkeleri esas alınmıştır. Fen bilimleri dersi öğretim programının vizyonu "Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek" olarak ifade edilmiştir.

Fen okuryazarı bireyler, fen bilimlerinin konu içeriklerindeki temel bilgilere ve doğal çevrenin keşfine yönelik bilimsel süreç becerilerine sahiptir ve kendilerini toplumsal problemlerin çözümü konusunda sorumlu hissederler. Bu bireyler, yaratıcı ve analitik düşünebilme becerileri sayesinde bireysel veya işbirliğine dayalı alternatif çözüm yolları önerebilirler. Ayrıca, fen okuryazarı bireyler, bilgiyi araştırır, sorgular ve zamanla değişebileceğinin farkında olur. Bunun için, kendi akıl gücü, yaratıcı düşünme kabiliyeti ve yaptığı araştırmaların sonuçlarını kullanır. Bireyin içinde olduğu kültürel değerlerin, toplumsal yapının ve inançların, bilginin zihinsel süreçlerde işlenmesindeki etkisinin farkındadır. Fen okuryazarı bireyler, sosyal ve teknolojik değişim, gelişim ve dönüşümlerin fenle ve doğal çevreyle olan ilişkisini kavrar. Ayrıca bu bireyler, fen bilimleri alanında kariyer bilincine sahiptirler ve bu alanda görev almasalar dahi toplumsal sorunların çözümünde fen bilimleri ile ilişkili mesleklerin, önemli rolünün farkındadırlar. Fen okur yazarı bireylerin sahip olduğu kazanımlar Tablo 2.1.'de özetlenmiştir.

Tablo 2.1.

*Fen Okur Yazarı Bireylerin Sahip Olduğu Kazanımlar*

| Bilgi | Beceri | Duyuş | Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre |
|---|---|---|---|
| a.Canlılar ve Hayat<br>b. Madde ve Değişim<br>c. Fiziksel Olaylar<br>d. Dünya ve Evren | a.Bilimsel Süreç Becerileri<br>b. Yaşam Becerileri<br>• Analitik düşünme<br>• Karar verme<br>• Yaratıcı düşünme<br>• Girişimcilik<br>• İletişim<br>• Takım çalışması | a. Tutum<br>b. Motivasyon<br>c. Değerler<br>d. Sorumluluk | a. Sosyo-Bilimsel Konular<br>b. Bilimin Doğası<br>c. Bilim ve Teknoloji ilişkisi<br>d. Bilimin Toplumsal Katkısı<br>e. Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci<br>f. Fen ve Kariyer Bilinci |

MEB. (2013). İlköğretim fen bilimleri dersi öğretim programı. Ankara: MEB Yayınları.

Fen okuryazarı bireyler; araştıran-sorgulayan, etkili karar alabilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilincinde olan, yaşam boyu öğrenen bireylerdir. Ayrıca fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere, fen bilimlerinin teknoloji- toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahiplerdir.

### 2.1.6. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Amaçları

Günümüzde hızlı bir şekilde meydana gelen ekonomik, sosyal, bilimsel ve teknolojik gelişim ve değişimler yaşam şeklimizi önemli ölçüde değiştirmekte, her an hayatımızın farklı noktalarında karşımıza çıkmakta, belki de geçmişte hiç olmadığı kadar net bir şekilde hayatımıza etkisi farkedilmektedir. Bu gelişim ve değişimlerin gelecekte de yaşam şeklimizi etkileyeceği gerçeğini gören ülkeler, güçlü bir gelecek için vatandaşlarını fen bilimleri okuryazarı olarak yetiştirmenin gerekliliğini ve fen bilimlerinin önemini bilmektedirler. Ülkeler vatandaşlarının çağa uygun şekilde bilgiye ulaşıp, ulaştığı bilgiyi kendi yaşantısıyla birleştirip yorumlayarak, gündelik hayatında uygulayabilen ve problemlerini çözebilecek yeterlilikte bireyler olarak yetiştirmek gayesinde bu sebeple de fen bilimleri eğitiminin kalitesini artırmak için, düzenli olarak fen bilimleri dersi programlarını yenileme ve geliştirme çabasındadırlar.

Bugünkü fen eğitiminin amaçlarından biri, çocukların her zaman sordukları doğaya ilişkin sorularını en etkili biçimde cevaplandırmaktır. İkinci amaç, çocukların devamlı olarak değişen çevreye uyum sağlamalarıdır (Güzel, 2000). Fen Bilimleri konuları çocuğun soluduğu hava, yürüdüğü yol, yedikleri, içtikleri, giydikleri, yaşadığı çevre, dünya gibi doğasına da yakın konulardır (İflazoğlu, 2000). Fen bilimlerine çocuk açısından bakıldığında, çocuğun çevresini anlaması için bilgi edinmesini sağlama ve bilimsel düşünce sistemi geliştirmesi için yardımcı olma gibi işlevleri içerir. Bu çerçevede ilköğretimde uygulanan fen programlarının amaçları:

- Gerçekçi ve tutarlı bir dünya görüşü geliştirme,
- Bilimin kavramsal yapısını açıklama,
- Bilimsel yöntemlerin kullanılması için gerekli becerileri geliştirme,
- Fen bilimlerinde meydana gelen yeni gelişmelere uyum sağlayabilme,
- Topluma yararlı yurttaş hazırlama, olarak belirtilmektedir (Kaptan, 1999).

Gelişen bir dünya ve toplum içinde doğup büyüyen ve fen dünyasına ilgisi sürekli olan insanlar için yaşam boyu süren fen eğitiminin önemli bir bölümünü okulda verilen fen bilimleri eğitimi oluşturur. Bu bakımdan, hem bireysel hem de toplumsal refah için çok önemli olan fen eğitiminin öneminin bilincinde olan ülkeler yoğun bir şekilde çalışarak fen programlarında reformlar yapmaktadırlar. Çünkü fen bilimleri okuryazarı olan bir kişi,

temel kavramları anlar ve bunları uygun şekilde kullanır; fen bilimlerinin hayatla kurduğu bağlantıyı kavrar; problem çözme becerisini kazanarak karşılaşacağı sorunların üstesinden gelmeyi bilir, bilimsel kuşku olarak adlandırılan bir sorun oluştuğunda gözlemlere, deneylere dayalı bir yöntemle çözüme ulaşabilir. Bu şekilde çağın gerektirdiği şartlara uyum sağlayabilecek nitelikte fen okuryazarı bireyler yetiştirmek için fen öğretiminin niteliği sürekli geliştirilmekte ve yenilenmektedir.

Ülkemizde uygulanmakta olan ve fen okuryazarı bireyler yetiştirilmesini sağlayan fen bilimleri dersi öğretim programının temel amaçları şunlardır:

1. Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak,

2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,

3. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,

4. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,

5. Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek,

6. Bilim insanlarınca bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,

7. Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek,

8. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak,

9. Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek,

10. Evrensel ahlak değerleri, millî ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak. (MEB, 2017)

## 2.2. Çevre Eğitimi

### 2.2.1. Çevre Tanımı

İnsan hayatını devam ettirebilmek için, yaşamını birbirine bağımlı olan farklı içsel ve dışsal dengeler üzerine oturtur. Bu dengelerden en önemlisi belki de insanoğlunun varoluşundan beri devam eden, insanın çevresiyle oluşturduğu dengedir. Çevre ve insan süreklilik gösteren bir bütünün ayrılmaz parçalarıdır. Bu kavramlardan insan unsuru çevre unsuruna mutlak muhtaçtır, ancak çevre unsuru tümüyle insansız var olabilir. Ayrıca her iki unsurda diğerine karşı hem etken hem de edilgen konumlara sahiptir. Çevre birbirinden ayrılmaz gibi görünen insan ve doğa kavramlarının kesişim noktasında yer alır. İnsan ve çevrenin oluşturduğu bu denge milyonlarca yıldır devam etmektedir ancak buna karşın, çevre sözcüğünün günlük dilde yaygın olarak kullanımı 1970'li yılların başına rastlamaktadır. Çevre kavramı, ilk bakışta çok basit, yalın, kolay anlaşılır gibi görünse de, incelendiğinde, karmaşık bir yapısı olduğu görülmektedir. Çevresel problemlerin gittikçe artması nedeniyle çevre kavramının tanımı farklı bilim dallarında de yapılmaktadır. Bu tanımların çoğunlukla biyoloji ağırlıklı olduğu ancak toplum, yönetim, eğitim bilimi gibi alanlarda da tanımlamalar yapıldığı görülmektedir. (Daştan, 1999).

Çevre, geniş kapsamlı ve çeşitlilik arz eden bir kavramdır. Çevre tanımlarına baktığımızda; tüm canlıları hayatları boyunca etkileyen her türlü sosyo- ekonomik, kültürel, tarihi ve fiziki etkenlerin tümü olarak tanımlanır (Türkiye Çevre Vakfı, 1993, s. 21).
Sözlükte geçen anlamda çevre "bir şeyi kuşatan ya da saran" demektir (Erjem, 2005). Çevre, içinde canlıların bulunduğu ve tüm hayatsal faaliyetlerin sürdürüldüğü ortam veya koşullardır (Devlet Planlama Teşkilatı [DPT], 2006). Çevre insanların ve tüm canlıların birlikte yaşadığı, barındığı, etkileşime geçerek alışverişte bulunulan ortamdır.

Aguesse'nin tanımına göre çevre, insan faaliyetlerini ve canlı varlıkları derhal veya belli bir süre içinde doğrudan veya dolaylı olarak etkileyebilen fiziksel, kimyasal ve biyolojik etmenler ve sosyal etkenlerin bütünüdür (Erer, 1992).

Çevre, insanın diğer tüm canlılarla karşılıklı ilişkileri ve etkileşimlerinin bütünüdür. Yıldız, Sipahioğlu ve Yılmaz (2008) çevreyi, canlıların içinde yaşamakta olduğu, hayati bağlarla bağlı olduğu, çeşitli şekillerde etkilediği ve etkilendiği ortam olarak tanımlamşlardır. İnsan da aynı zamanda yaşamını çevre sayesinde devam ettirebilmektedir ve onun bir parçasıdır.

Sungurtekin (2001) çevreyi, “insan faaliyetleri ve canlı varlıklar üzerinde, hemen ya da süreç içerisinde dolaylı ya da dolaysız bir etkide bulunabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve toplumsal etkilerin belirli bir zamandaki toplamıdır” şeklinde tanımlamıştır. Çevre, maddesel varlıklar, olaylar ve enerjiler bütünlüğü yani canlıların yaşamı üzerinde etkisi olan tüm faktörlerdir (Yücel, 1999). Keleş ve Hamamcı (2002), çevreyi “canlı ve cansız varlıkların karşılıklı etkileşimlerinin bütünüdür.” şeklinde tanımlamıştır. İnsan, çevre ve toplum birbiriyle sıkı ilişkisi olan kavramlardır.

Aydoğdu vd. (2009) çevre biliminin tanımını yapmışlar, insanların doğayla ve kendi aralarındaki ilişkilerin bozulmasıyla ortaya çıkan sorunların nedenlerini, sonuçlarını ve çözüm yollarını araştıran bilim dalı olarak nitelendirmişlerdir.

Çevre, yalnızca bedenimizin dışında kalan dış dünya değil, aynı zamanda etkilediğimiz, etkilendiğimiz, iç dünyamızla yoğurup biçimlendirdiğimiz, kendimizi gerçekleştirdiğimiz, yani varlığımızı devam ettirdiğimiz yerdir. Bu sebeple İnsanlar için çevre, ihtiyaçlarını karşılamak, neslini devam ettirmek ve hayatını sürdürmek için, sürekli olarak üretim ve tüketim faaliyetlerinde bulunduğu, yaşadığı, barındığı, dinlendiği doğal ve kültürel ortam olarak tanımlanır (İnce Aka ve Güven, 2009; Kavruk, 2002; Ünlü, 1995). İnsan ile çevrenin etkileşimi devamlılık arz eder.

Dünyadaki tüm canlılar organik ya da inorganik maddelerden oluşmuş ortamlarda karşılıklı etkileşim içinde hayatlarını sürdürürler. Canlı varlıkların hayati bağlarla bağlı oldukları, etkiledikleri ve çeşitli şekillerde etkilendikleri bu alana çevre ya da ortam denir (Güney, 2004). Çevreye dair tanımların en önemli kesişim noktası insan ve çevre ilişkisidir. Ancak varlıkların müdahaleleri sonucu zamanla bu ilişkide denge bozulmakta ve bazen düzeltilemeyecek şekilde çevreyi etkilemektedir (Yüksek, 2010).

Çevre, çok boyutlu bir kavramdır. Bu tanımların tamamından yola çıkarak bir canlı için çevre, canlının tüm canlılarla yaşamları süresince ilişkilerini devam ettirdikleri, karşılıklı olarak etkileşim içinde bulundukları, beslenme, barınma ve üreme ihtiyacını karşıladıkları, sürekli üretim ve tüketim faaliyetlerinde bulundukları, hayati bağlarla bağlı oldukları ortam ya da şartlardır. Her türlü fiziki, biyolojik, psikolojik, kültürel, politik, sosyal ve ekonomik etkinliklerin sürdürüldüğü ve ilk canlı ile birlikte var olan ortamdır.

### 2.2.2. Çevrenin Unsurları ve Sınıflandırılması

Çevre canlı ve cansız unsurlardan oluşur. Çevreyi oluşturan canlı unsurlar insanlar, bitkiler, hayvanlar ve mikro organizmalar; cansız unsurları ise hava, su, toprak, yer şekilleri, binalar, köprüler gibi doğal veya beşeri varlıklardır (Başal, 2005). Dinçer (1988)'in yaptığı bir çalışmada çevrenin unsurları Tablo 2.2.'deki gibi yer almıştır.

Tablo 2.2.

*Çevrenin Unsurları*

| ÇEVRE | | |
|---|---|---|
| **FİZİKSEL** | **SOSYAL** | **BİYOLOJİK** |
| Jeoloji | Tarih | Mikroorganizmalar |
| Coğrafya | Folklor | Hayvanlar |
| Topoğrafya | Gelenek | Bitkiler |
| Endüstri | Kültür | Diğer insanlar |
| Artıklar | Din | |
| İklim/Atmosfer | Politika | |
| Su kaynakları | Ahlak | |
| Sağlık bilgisi | Aile yapısı | |
| Kirlilik | Eğitim | |
| | İş | |
| | Gelir Beslenme | |
| | Boş zamanı değerlendirme şekilleri | |
| | Yaşam standardı | |
| | Refah | |

Dinçer, M. (1988). Çevre bilincinin oluşmasında çevre eğitiminin rolü. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Çevre, canlı ve cansız olarak ikiye ayrılır. Canlı çevre, bir organizma ile aynı fiziksel alanı paylaşan ve organizmayı doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen tüm organizmalardır. Cansız çevre ise organizmaların içinde veya üzerinde yaşamlarını devam ettirdikleri kaya ve su gibi somut ortamlardır (Yücel, 2006).

Çevre ile ilgili insanı temel alan bir sınıflandırma da yapılmıştır. Yücel (2006), çevreyi, fiziksel ve toplumsal çevre olarak ikiye ayırmıştır. Canlıların varlığını, özelliğini ve niteliğini fiziksel olarak algıladığı ve içinde yaşadığı ortama fiziksel çevre denir. Fiziksel çevrede, dağ, deniz, göl vb. gibi doğal çevre ve şehir, kasaba, baraj vb. gibi yapay çevre olarak ikiye ayrılabilir.

Çevre fiziksel ve toplumsal olarak iki grupta incelenmesine karşın, bu terimleri birbirinden kesin olarak ayırmak mümkün değildir örneğin, fiziksel çevre içinde bulunan insanların yarattıkları ekonomik, toplumsal ve siyasal sistemlerin gereği oluşan ilişkilerin tümü toplumsal çevreyi oluşturmaktadır.

Görmez (2003)'e göre çevre, insan müdahalesi olmadan değişiklik göstermiş doğal çevre ve ilk insandan bugüne kadar yaşanmış olan toplumsal ve ekonomik evrim sürecinde, insan tarafından doğal çevreden yararlanılarak yaratılan yapay çevre olmak üzere ikiye ayrılarak tanımlanmaktadır. Oluşumunda insanın etkisi olmayan çevreye doğal çevre, insanın kendi amaçları doğrultusunda değiştirdiği çevreye ise yapay çevre denir.

Yaşadığımız evrende iki çeşit çevre vardır; birincisi hava, toprak, su ve dağların bulunduğu doğal çevre, ikincisi bitkiler ve hayvanların bulunduğu sosyal çevredir. Her iki çevre de canlı ve güzeldir. Fakat bazı faaliyetlerle bu çevrelere zarar verilmektedir (Nag, Vizayakumar, 2005).

### 2.2.3. Çevre Sorunları

İnsan ve çevre arasındaki doğal dengeyi oluşturan zincirin halkalarında meydana gelen kopmalar, zincirin tümünü etkilemekte böylece doğal dengeyi bozan çevre sorunları oluşmaktadır. Çevre sorunları geçmişte de insan yaşamını etkilemiştir ancak son 200 yılda endüstri, tarım ve tıp alanlarında gerçekleştirilen devrimler insanın doğadaki rolünü ön plana çıkartarak, beraberinde büyük nüfus artışını ve buna paralel çeşitli çevre sorunlarını meydana getirmiştir.

İnsanlık tarihi, avcılık, gezicilik ve bunu izleyen yerleşik düzen, tarım, sanayi ve kültür evrimleri gibi birbirinden farklı evrim aşamalarına sahiptir. Toplumların yaşam düzenini temelinden değiştiren ve birbirinden farklı bu aşamaların, değişmeyen tek özelliği insanoğlunun doğayı tahrip eden tutum ve davranışlarının sürekliliğidir (Çepel, 2003).

Bugün karşılaşılan çevre sorunları aniden ortaya çıkmamış, zaman içinde artarak varlığını hissettirmiştir. Çevrenin bozulması bir ilişkiler sistemidir. İnsan kaynaklı etkenlerin doğal dengeleri bozmasıyla çevre sorunları ortaya çıkmaya başlamıştır. İnsanoğlu varolduğundan bu yana hem çevresinden etkilenmiş hem de çeşitli faaliyetleriyle çevresini etkilemiş ve bazen tahrip etmiştir. Bu süreç içinde çevreyi oluşturan öğelerin giderek niteliğinin değişmesi ile çevrenin kirlenmesi ya da bozulması, fark edilmiştir. İnsan faaliyetlerinin

çevreye verdiği zararlarla oluşan kirlilik, doğanın kendini yenileyebilme yeteneği sayesinde başlangıçta fark edilmemiş, hatta çevrenin zamanla bu kirliliği yok edeceği kanısı yaygınlaşmıştır. Ancak sanılanın tersine, kirlilik zaman içinde, çevrenin kendini yenileyebilme yeteneğini aşmış ve çevre hızla bozulmaya başlamıştır. Yaşam ortamını oluşturan çevre öğelerinin kirlenmesi gözle görülür ve tehlikeli bir seviyeye ulaşınca sorunlar farkedilmeye başlamıştır (Keleş, 1997).

Çevre sorunlarının günümüzdeki durumunu anlamak için insanlık açısından önem taşıyan ekonomik, sosyal, kültürel, toplumsal, teknolojik gelişim ve değişimlere göz atılmalıdır.

Yaklaşık 2,5 milyon yıl önce, insanoğlunun yerkürede varlığını ortaya koymasıyla başlayan insan-çevre etkileşimi günümüzde de durmaksızın devam etmektedir. Bu etkileşim sürecinin yaklaşık son iki yüz yılında öyle hızlı bir değişim yaşanmıştır ki, hem insanlık hem de dünya için kendinden önceki gelişim neredeyse önemsiz hale gelmektedir. Başlangıçta avcı-toplayıcı gruplar halinde, göçebe bir yaşam süren insanoğlu, bulundukları bölge besin açısından yetersiz duruma geldiğinde yer değiştirip daha verimli bölgelere göç etmekteydi. Verimsizleştiği için terk edilen bölgeler zamanla kendini yenileyebilmekte ve tekrar yaşanılabilir bir hale gelmekteydi. Zamanla ateşi bulup, alet üretip kullanmaya başlayan insanoğlu kendisiyle beraber çevresini de değiştirmeye başladı. İnsanlar tarım devrimi ile yerleşik yaşam düzenine geçti, kendi besinlerini üretti ve bu toplumsal düzene alışan insanoğlu tarım ve hayvancılıkta yeni teknolojiler üretmeye başladı.

Giderek çevresel koşulları kendi istediği gibi değiştirmeye başlayan, çevresine karşı hakimiyeti artan insan, diğer canlıların tehdidinden kurtuldu ve yalnızca kendi ile rekabet eder duruma geldi. Bu durum beraberinde nüfus artışını getirdi ancak, gelişen teknoloji sebebiyle de insan gücüne olan gereksinimi azaldı. Ancak yine de tüm müdahaleler çevrenin kendini yenileyebilme sınırları içerisinde kalmaktaydı.

Çevre için bir dönüm noktası olan, çevrenin kendini yenileyebilme sınırının üstüne çıkılması, 18. yüzyılda İngiltere'de gerçekleşen sanayi devrimi ile başladı. Makine ve motorlar, doğanın milyonlarca yıldır biriktirdiği enerji kaynaklarını kullandı, havayı kirletti. Sanayileşmeye paralel olarak nüfus belli bölgelerde toplandı ve başta beslenme olmak üzere, yakacak elde etmek amacıyla yoğun ağaç kesimi, orman ve kıyı alanları gibi ekolojik olarak önemli yerlerin konut yapımı için bozulması, tarım alanlarının ormanlar aleyhine hızla genişlemesi, ormanların hızla azalması, atıkların işlemden geçirilmeden

çevreye bırakılması gibi olaylara bağlı olarak birçok çevresel sorun ortaya çıktı (Görmez, 2003; Güney, 2004; Güven & İnce Aka, 2009; Keleş & Hamamcı, 2002).

İnsanoğlu, uzun yıllar doğayı tükettiğini fark edememiştir ve çevre sorunlarının küresel etkileriyle birlikte, 19. yüzyıldan itibaren, çevreyle ilişkisinde çeşitli sorunlarla karşı karşıya gelmektedir. Bu durum genel olarak çevre sorunları şeklinde tanımlanmaktadır ve pek çok kirliliğin oluşması, doğal kaynakların verimli kullanılamaması, biyoçeşitliliğin azalması, orman, deniz ve kıyı kaynaklarının yok olması olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çevre sorunlarının açık ve kesin bir tanımı olmasa da çevre sorunları, doğanın ve doğal kaynakların aşırı ve yanlış kullanımı ile doğanın temel fiziksel öğeleri olan hava, su ve toprak kirlenmesinin, doğal dengeleri bozmasıdır. Bazı kaynaklarca çevre kirliliği olarak da adlandırılan çevre sorunları, doğanın atıkları dönüştürme yeteneğini kaybetmesi, insan faaliyetleri sonucunda olumsuz etkilenmesi ve doğada var olan kaynakların yanlış kullanımı sonucu, ekolojik açıdan kabul edilemeyecek şekilde bozulmasıdır (Güven & İnce Aka, 2009; Kışlalıoğlu & Berkes, 2007; Yıldız vd., 2008).

Çevre sorunlarının insanlığı tehdit eden en önemli sorunlardan birisi haline gelmesi özellikle 20. Yüzyılın ikinci yarısından itibaren gerçekleşti. Sanayileşmenin açtığı sorunları, hızlı nüfus artışı, kentleşme, turizm, ülkeler arası rekabet, insanların ilerleme ve büyüme istekleri, zihniyet, eğitimsizlik ve duyarsızlık gibi insan kaynaklı faktörler izledi. Kirlilik 20. Yüzyılın sonlarına doğru daha önce benzeri görülmemiş düzeye ulaştı, sanayi bölgelerini, okyanusları ve tüm kıtaları etkiledi.

21. yüzyılda günümüzün çevre sorunları maalesef önemli boyutlara çıkmaya ve hızla çoğalmaya devam etmektedir. Hava, su ve toprak kirliliği çevrenin kendini yenileyebilme sınırının çok üstündedir. Her yeni çevre sorunu toplumları daha fazla etkilemekte ve ekolojik denge insan aleyhine işlemektedir. Buna rağmen insanoğlu ders çıkarmamakta her geçen gün duyarsızlıkta kendini aşarak çevreye yönelik radyoaktif kirlenme, ışık kirliliği, gürültü kirliliği gibi yeni kirlilikler icat etmekte, doğal kaynakları birer birer tüketmektedir.

Aşırı enerji kullanımı ve doğal kaynakların tüketilmesi sonucu açığa çıkan sera gazları sebebiyle, dünyayı yaşanılabilir sıcaklık değerlerinde tutan sera etkisinin dengesi bozulmuştur ve artık sera etkisi bir çevre sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır çünkü dünyanın sıcaklığı hızla artmaktadır. Küresel ısınma dünya üzerindeki neredeyse tüm bölgeleri etkilemekte dünya iklim sisteminde değişiklikler aşırılıklar oluşmaktadır. Dünyanın bazı bölgelerinde hava olaylarının şiddeti artmakta, bazı bölgelerde de hiç yağış

görülmemekte ve kuraklıklar yaşanmaktadır. Sıcaklık değerleri mevsim normalleri dışında seyretmekte, bahar mevsimleri yok olmaktadır. Ozon tabakası gittikçe incelmekte, canlılar morötesi ışınlarının zararlı etkileriyle karşı karşıya kalmaktadır. Sanayileşme ile artan bazı gazlar asit yağmurlarına yol açmakta, hava, su, toprak bu yağmurların etkisiyle bozulmakta, deniz ve okyanusların kirlenmesine kadar uzanmakta, bitkiler ve hayvanlar, insanların sebep olduğu bu kirlilikten dolayı zarar görmektedir. Biyolojik çeşitlilik azalmakta çünkü türler yok olmakta, yok olan her tür yaşam ağında yeri doldurulamayacak boşluklar açmakta, ekolojik denge bozulmaktadır. Başlangıçta su ve hava kirlenmesi olarak görülen yalnızca doğal dengenin bozulduğu sanayi bölgelerinde ortaya çıkan ve pek de önemsenmeyen bu çevre sorunları, zamanla sadece bölgesel bir sorun olmaktan çıkmakta ve tüm dünyayı tehdit edecek şekilde küreselleşmektedir. Denetimsiz kentleşme, kıyıları kaplayan kimyasal atıklardaki artışlar, nükleer kirlenmeler, toksik atıklar, civa kirlenmeleri ve yeşil alanların azalıp çölleşmenin artması, doğal yaşamın kaybolmaya yüz tutması, tatlı su kaynaklarının verimli kullanılamaması ve benzeri sorunlar günümüzde sık sık bahsi geçen çevre sorunlardandır. Ormanlar hızla tükenmesiyle erozyon da artmaktadır. Erozyonla yok olan topraklar dünyanın besin sorununu tetiklemekte, her gün birileri yalnızca aç olduğu için ölmektedir. İnsanoğlu kendi eliyle kendi dünyasını yok etmektedir.

Çevre kirliliği insanların ruh sağlığıyla birlikte kültürel varlıklarını da tehdit etmektedir. Ayrıca bu sorunlar sadece zengin ve gelişmiş ülkeleri değil, gelişmemiş veya gelişmekte olan ülkeleri de aynı oranda etkilemektedir.

İnsanoğlunun çevre açısından karşılaştığı başlıca problemler ve nedenlerini ÇEDGM (2004) şöyle sıralamıştır:

1. Nüfusun hızlı artışı,

2. Hava, su ve toprak kirlenmesi ve kullanılamaz hale gelmesi,

3. Yeryüzünün sürekli ısınması,

4. Sanayi bölgelerinde çevre kirliliği nedeniyle yaşanılmaz hale gelmesi,

5. Ozon tabakasının incelmiş olması,

6. Çevre kirliliği kaynaklı hastalıkların artması,

7. Doğal kaynakların hızlı tükenmesi

İlgili ulusal ve uluslararası otoriteler çevre sorunlarına önem verip kısa ve uzun vadeli planlar hazırlamaz, insanlara benimsetmez, insanlar alışkanlıklarına devam ederse, dünyamız yakın gelecekte çok büyük felaketlerle yüz yüze gelebilir. İnsanlar fosil yakıtları ve petrokimya ürünlerini ve pestisitleri kontrolsüzce kullanırsa, orman katliamına devam edilirse, tahrip edilen ormanlar yenilenmezse, teknolojik gelişmelerde çevre ön planda tutulmazsa, küresel ısınma devam ederse, ozon daha da incelirse felaketlerle başetmesi imkansız hale gelir (Alım, 2006).

Bir toplum, insan gruplarından ve içinde olduğu doğadan ayrı tanımlanamaz. Toplum doğa üzerine, doğayla karşılıklı ve sürekli ilişki halindedir. Kısacası doğa, toplum, birey üçlüsünde somuttan soyuta sayısız ilişki vardır. İnsanoğlu, varoluşundan bugüne çevresindeki olaylardan etkilenmiş ve çeşitli faaliyetlerle çevresini etkileyerek tahrip etmiş, kirlenmesine sebep olmuştur (Nazlıoğlu, 1993).

Yapılan çalışmalarda, çevre kirlenmesinin başlıca nedenleri şöyle sıralanmışdır:

- Yanlış şehirleşme, sanayi merkezlerinin ve yerleşim yerlerinin yanlış seçilmesi, arazinin yanlış kullanımı,
- Büyük yerleşim merkezlerindeki içme ve kullanım suyu, drenaj, kanalizasyon ve arıtma sistemlerinin olmayışı gibi alt yapı eksikliği,
- Sanayi kuruluşlarında katı, sıvı ve gaz atıklar için arıtım ve geri dönüşüm tesislerinin ve altyapısının bulunmaması,
- Tarım faaliyetlerinin bilinçsizce yapılması,
- Nüfusun aşırı artması,

Görüldüğü üzere, insan ekolojik değişimin temel nedenidir. Bu sebeple insanlığın bu dengenin korunması için gerekli sorumlulukları kazanması hayati bir öneme sahiptir (Yücel ve Morgil, 1998).

Çevre sorunları 5 kategoride incelenebilir;

1. Doğal yollardan ya da insan yapımı zararlı kimyasallardan kaynaklı hava ve su kirliliği
2. Çevrenin estetik kirliliği
3. Kirlenmeden ötürü vahşi hayvan ve bitkilerin zarar görmesi

4. Küresel ısınma, sera etkisi, ozon tabakasındaki incelme, küresel soğuma ve benzerleri gibi uzun süreli felaketler

5. Nükleer enerjiden kaynaklanan felaketler (Kraan ve In'T Veld 1991).

Yıldız vd. (2008) çevre sorunlarını genelden özele doğru aşağıda verilen şekilde daha detaylı olarak tanımlamışlardır:

- Ekolojik sistemin canlı öğeleri olan fauna ve floranın yok olmasıyla ilgili sorunlar,
- Hızlı nüfus artışı, sanayileşme ve kentleşmeye bağlı oluşan gecekondu sorunu,
- Çoğu kirliliğin kaynağı olan evsel, endüstriyel ve tarımsal üretimden kaynaklanan atık sorunu,
- Doğal ve kültürel varlıkların yok olması,
- Doğal afetlerden kaynaklanan sorunlar,
- Kuraklık, çölleşme, yangın vb. gibi küresel iklim değişimine bağlı çevresel sorunlar

Diğer ülkelerdeki gibi ülkemizde de çevre sorunları önemli sorunların başındadır. Türkiye'nin uzun süredir yaşadığı çevre sorunlarının temel nedenleri olarak kentleşme, sanayileşme, hızlı nüfus artışı ve turizm gösterilmektedir. Küresel ısınmanın olumsuz etkilerinin artması da bu durumu daha da zorlaştırmaktadır. Türkiye'nin çevre sorunları dünyadan izole edilemez. Dünyayı ve ülkemizi tehdit eden bazı önemli çevre sorunlarını kısaca açıklarsak:

Hava kirliliği: havadaki yabancı maddelerin, normalin üzerinde bir yoğunluğunun olması canlıların sağlığını olumsuz etkilemekte veya maddî zararlar meydana getirmektedir.

Su kirliliği: istenmeyen zararlı maddelerin, suyun niteliğini ölçülebilecek oranda bozabilecek miktar ve yoğunlukta suya karışma olayıdır.

Toprak kirliliği: toprağın verimini düşüren, optimum toprak özelliklerini bozan her türlü teknik ve ekolojik baskı ve olaylardır.

Erozyon: yeryüzünün su, rüzgâr, çığ gibi kuvvetlerin ve insanların etkileri sonucu aşınması ve mevcut toprağın başka bir yere taşınmasıdır.

Orman tahribatı: nüfusun artması, hızlı sanayileşme, arazilerin yanlış kullanımı gibi nedenlerle ormanların daraltılması, yapılarının bozulması veya yok edilmesidir.

Radyoaktif kirlenme: radyoaktif maddelerin hava, su ve toprak gibi alıcı ortamlara karışmasıdır.

Gürültü kirliliği: insanların psikolojik dengesini bozan, iş yapabilme gücünü azaltan, canlıların fizyolojik fonksiyonlarını olumsuz etkileyen, istenmeyen seslerin ortaya çıkardığı durumdur.

Ozon tabakasının incelmesi: insan etkisi sonucu atmosfere karışan karbondioksit, metan, kloroflorokarbonlar, azot oksit gibi bazı gazların atmosferdeki ozonun azalmasına yol açmasıyla oluşan olaya denir.

Asit yağmurları: fosil yakıt tüketimi ve diğer nedenlerle atmosfere verilen kükürt dioksit, azot oksit gibi bazı gazların atmosferdeki nemle etkileşime girerek asitlere dönüşmesi ve yeryüzüne yağış olarak inmesine denir.

Küresel ısınma: insanların çeşitli etkinlikleri sonucu oluşan sera gazlarının atmosferdeki oranının artması sebebiyle, yeryüzü ve atmosferin yeryüzüne yakın kısımlarının sıcaklığının artması olayıdır.

Doğa her ne kadar kendini yenileyebiliyor olsa da bu yenilenme sınırlıdır. Bu sebeple ekolojik dengelerin bozulmasına yol açan temel çevre sorunlarının önlenmesi ve tedbirlerin alınması gerekir. Bu durum insanoğlunun ve tüm canlıların yaşamını uyum içinde devam ettirmesi ve geleceğinin belirlemesi bakımından son derece önemlidir. Bu tedbirlerin bir kısmı ülkeler bir kısmı da tüm dünya çapında uygulaması gereken tedbirlerdir. Yıldız vd. (2008) bunları şöyle sıralamıştır:

1. Çevre eğitimine önem verme

2. Hızlı nüfus artışını durdurma

3. Doğal kaynakların sürdürülebilir şekilde kullanımı

4. Biyolojik çeşitliliği koruma

5. Türleri ve tür topluluklarını koruma

6. Dengeli ve sürdürülebilir kalkınma

İnsanların birbirleriyle ilişkilerinin ve doğayla uyumunun bozulmasıyla fark edilen, hızla artarak küreselleşen çevre sorunları artık küresel boyutta birden çok alanda karşımıza çıkmaktadır. Günümüzde çevre kirliliği sonucunda ortaya çıkan küresel ve yerel çevre sorunları, tüm dünyanın sonunu getirebilecek boyutlara ulaşmıştır. Çevre sorunlarının ciddi

boyutlara ulaşması sebebiyle ülkemizde de 1982 yılında anayasamıza çevreye yönelik bir maddenin girmesine neden olmuştur. Türkiye cumhuriyeti anayasası'nın 56. Maddesi ile "Herkes sağlıklı, dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek, devletin ve vatandaşların görevidir" ilkesini getirmekle, çevre sorunlarının ciddiyetine vurgu yapılmıştır. Çevrenin korunmasını çağdaş bir yaklaşımla, anayasal esasa bağlamış olan bu maddenin doğrultusunda da 11 ağustos 1983 tarihinde çevre kanunu yürürlüğe girmiştir. Bu kanuna göre bir yurttaş çevreye zarar verildiğini görürse veya duyarsa yönetim makamlarına başvurarak bu zararlı etkinin durdurulmasını isteyebilecektir.

Günümüzde çevrede oluşan kirlilik ve tüm dünya ülkelerinin karşılaştığı sorunlar anayasalar ve kanunlarla önlenebilecek boyutların bile ötesindedir. Dünyamız hızla artmakta olan çevre sorunlarının ağına düşmüş, çevresel baskılar, insanlığın endişesi haline gelmiştir. Çevreyi tahrip ettikten sonra düzeltme yaklaşımı yerine çevreyi koruyucu bir yaklaşım tercih edilmelidir. İnsanlığın, doğadan yararlanabilmek için, ona hükmetmekten vazgeçip onu anlamaya ve onunla uzlaşmaya çalışması şarttır. Bu nedenlerle, insanların çevre konuları ve çevre sorunları hakkında bilinçlendirilmesi ve eğitilmesi gerekmektedir.

### 2.2.4. Çevre Konusundaki Tarihsel Gelişmeler

Çevre sorunlarının arkasında yatan esas sorunların insanın kendisi olduğu gerçeği ancak 1960'lı yıllarda anlaşılabilmiştir. Çevre sorunları kendisini 70'li yılların başından itibaren küresel ölçekte hissettirmeye başlamış, çevre ile ilgili sorunlar ve bu sorunların doğuracağı sonuçlar irdelenmeye başlanmıştır. Çevre sorunlarını ve sonuçlarını tanımaya başlayan bir kaç ülkede 1970'li yılların başında çevre eğitimi olgusu kabul edilmiş ve çevre programları geliştirilmeye başlanmıştır.

1971 yılında sulak alanların korunması için yapılan Ramsar Anlaşması yapılmıştır. Sulak Alanların Korunmasına İlişkin Sözleşme (Ramsar), kuşların üreme ve göç yolları açısından önemli bir sözleşmedir. Özellikle nesli tükenmekte olan kuşlar için son derece önemeli bir sözleşmedir. Bu sözleşme ile, dünya genelinde yok edilen bataklık alanlarının, en azından bir kısmı, kurtarılarak kuşların üreme alanları korunma altına alınmış oldu.

Çevre eğitiminin ortaya çıkması ve gelişiminde iki önemli hareket etkisini göstermektedir. Bunlar, çevre ve eğitim hareketleridir. Bu hareketlere paralel olarak doğa çalışmaları, okul

dışı eğitimler ve koruma eğitimleri ortaya çıkmıştır. Bu eğitim akımları çevre eğitiminin gelişmesi ve ilerlemesi için çok büyük katkılarda bulunmuşlardır (Marcinkowski, 2005).

Buna benzer çeşitli ülkelerde yerel ve ulusal boyutlarda başlayan çevreci hareketler akabinde, çevrenin ilk kez uluslararası gündem taşınması, ekonomik gelişmeler ve çevre üzerindeki etkilerinin tartışılmaya açılması, İsveç'in başkenti Stockholm'de 5 Haziran 1972 tarihinde yapılmış olan Birleşmiş Milletler İnsan ve Çevresi Konferansı'na kadar dayanmaktadır. Bu sayede çevre eğitimi küresel bir boyut kazanmış, çevre eğitimine verilen önem artmıştır. Tüm ülkelerde bu konferansın başlangıç tarihi olan 5 Haziran günü "Dünya Çevre Günü" olarak kutlanmaktadır.

Çevre ile ilgili tartışmalar, 1972 yılında, 113 ülkenin katılımıyla Stockholm'de düzenlenen Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı ile küresel bir boyut kazananmıştır. Konferans Bildirgesindeki "İnsanlık şimdiki ve gelecek nesiller için çevreyi korumak ve iyileştirmek mecburiyetindedir." ifadesiyle dikkatler, insanların çevrelerine dönük tutum ve davranışlarına çekilmiştir (Ünal, Dımışkı, 1999; Bozkurt, 2007). Aynı zamanda çevrenin korunması konusunda sorumluluklarının bulunduğuna değinilmiştir Bu toplantıda çevre sorunları ilk kez esaslı biçimde ele alınmış ve tüm uluslar çevrenin korunması konusunda işbirliğine çağrılmıştır (Doğan, 2000). Toplantı sonunda yayınlanan Stockholm Bildirgesi'nin önsözünde şöyle denilmektedir: "Günümüzün ve geleceğin kuşakları adına çevrenin korunup geliştirilmesi, insanlığın önünde duran ertelenmez bir görev haline gelmiştir. Bu görev, barış ve dünya çapında ekonomik-toplumsal gelişme konusundaki temel hedeflerle birlikte ve onlarla uyum içinde yerine getirilmelidir" (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization - Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü, United Nations Environment Programme - Birleşmiş Milletler Çevre Programı [UNESCO-UNEP] 1972). Bu önsöz gelecek kuşaklar için beslenen ve arzu edilen bir duyarlılığı yansıtmakta olduğu için önem taşımaktadır.

1973'te türleri tehlikede olan bitki ve hayvan ticaretinin önlenmesine yönelik CITES Washington Antlaşması yapılmıştır. Yaban hayatın ticareti çok büyük bir sektör haline gelmiş olup, pek çok hayvan ve bitki türünün yok olmasında veya sayılarının azalmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bitki ve hayvanların ticareti doğal hayatın korunmasına katkı sağlayabileceği gibi, eğer sürdürülebilir yapılmaz ise, nesli tehlike altında olan türlerin yok olmasına neden olabilmektedir. Bu kapsamda, yaban bitki ve hayvan ticaretinin endişe

verici boyutlara ulaşması nedeniyle hazırlanan, "Nesli Tehlike Altındaki Türlerin Ticaretine İlişkin CITES Sözleşmesi" ne ülkemiz, 22 Aralık 1996 tarihinde taraf olmuştur.

1973 yılında Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Ait Uluslararası Sözleşme (MARPOL-73), deniz kirliliğini önlemek amacıyla Londra'da yapılmıştır.

1975 yılında, Stockholm konferansının önerileri doğrultusunda UNESCO Çevre Dairesi üye ülkelerde, "Çevre Eğitimi için Kaynakların Değerlendirilmesi Üye Devletlerin Gereksinimleri ve Öncelikleri" başlıklı bir anket uygulanmıştır. Bu çalışma, dünyadaki mevcut programların yetersiz olduğunu, işlevsel mantığa dayalı olmadığını göstermiştir (Yılmaz, 2006). Stockholm Konferansı ve yapılan anket sonucunda çevre eğitimi konusunda ortaya çıkan bu sorunu gidermek amacıyla UNESCO ve UNEP işbirliğiyle Uluslararası Çevre Eğitim Programı - IEEP, 1975 yılında hayat bulmuştur. IEPP, interdisipliner bir yaklaşımla okul içi ve dışında, tüm eğitim seviyelerini kapsayan, kamuya yönelik uluslararası çevre eğitimi programı çerçevesidir.

1977'de, Tiflis'te, IEEP'nin düzenlediği bölgesel konferans ve seminerlerin ardından UNESCO ve UNEP işbirliğiyle dünyada ilk defa olmak üzere bakanlar seviyesinde hükümetler arası Çevre Eğitim Konferansı toplanmıştır. Tiflis Konferansı ile küresel düzeyde çevre eğitimi yapısal ve hedefsel nitelik kazanmıştır. Çevre eğitimi için uluslararası işbirliği yapılmasının gerekliliği belirtilmiş ve Birleşmiş Milletlerin çevreye yönelik girişimleri tüm dünya uluslarını kapsayacak nitelikte genişletmesi kabul edilmiştir. Tiflis Konferansının Bildirgesi ve önerileri ile ulusal ve uluslararası düzeyde çevre eğitiminin geniş çerçevesiyle birlikte, çevre eğitiminin niteliği amaçları ve pedagojik esasları belirlenmiştir. Bu sebeple çevre eğitiminin insan eğitiminde yerini alması için bir dönüm noktasıdır. Bu belgelerde çevre eğitimi, farkındalık, bilgi, tutum, katılım gibi kategorilere ayrılmıştır (Robinson, 2005; Wilson, 2004). Tiflis Konferansı eleştirel düşünme, problem çözme ve yaşamsal konularda karar vermeye ek olarak, öğrencilerin çevre sorunlarının çözümünde aktif olarak çaba göstermesine de vurgu yapmıştır (Stevenson, 2007). Tiflis Konferansı bildirgesine göre eğitiminin amaçları da belirlenmiştir**.** Çevre eğitiminin amacı; mevcut problemlerin çözümü ve yeni problemlerin önlenmesi için bilgi, tutum, güdülenmenin sağlanması, bireysel olarak ya da topluca sorumluluğun alınması ile ilgilenmek olarak ifade edilmiştir (Rempel, 2009).

Çevre sorunları ve çözümüne ilişkin devam eden çalışmalar neticesinde, 1977 yılında Nairobi'de Dünya Çölleşme Konferansı gerçekleşmiştir.

UNEP'in Akdeniz'in korunmasını öncelikli hedefleri arasına dahil etmesi kararı, Akdeniz'e kıyıdaş ülkelerin ve AB'nin katılımıyla, eyleme yönelik Akdeniz Eylem Planı'nın (AEP) 1975 yılında oluşturulmasıyla sonuçlanmıştır. AEP çerçevesinde yürütülecek olan faaliyetlerin hukuki dayanağını oluşturmak üzere hazırlanan "Akdeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesi" (Barselona Sözleşmesi) 16 Şubat 1976'da Barselona'da imzaya açılmıştır. 1992 de Rio de Janeiro'da yapılan BM Çevre ve Kalkınma Zirvesinde alınan kararların ruhuna uygun olarak, Barselona Sözleşmesi, 1995 yılında, deniz çevresinin yanısıra, kıyı alanlarını da kapsayacak biçimde genişletilmiş, ayrıca, sürdürülebilir kalkınma hedefi, halkın katılımı, çevresel etki değerlendirmesi gibi unsurlar getirilmiştir. Bu çerçevede, yenilenen Sözleşme'nin adı "Akdeniz'in Deniz Çevresinin ve Kıyı Alanlarının Korunması Sözleşmesi" olarak değiştirilmiş olup, 9 Haziran 2004 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Ülkemiz Barselona Sözleşmesi'ne 2002 yılı itibariyle taraf olmuştur.

1979'da Avrupa doğal hayatını ve yaşam alanlarını koruma amacı ile türleri tehlikede olan canlıların doğal ortamlarında korunmasını öngören Bern Antlaşması ve soyu tükenmekte olan göçmen türlerin korunmasını öngören Bonn Antlaşması yapılmıştır (Karaca, 1998).

1982 Anayasası ile birlikte çevre olgusu ülkemizde yasalarda da yer almaya başlamıştır. Anayasa'nın 56. maddesi "Herkes, sağlıklı, dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşların görevidir." ilkesini getirmekte, çevre koruma, çağdaş bir yaklaşımla, anayasal bir esasa bağlanmaktadır (Doğan, 1998).

Tiflis Konferansından on yıl sonra 1987 yılında Moskova'da UNESCO ve UNEP işbirliğiyle Uluslararası Çevre Eğitim ve Yetiştirme Kongresi gerçekleştirilmiştir. Tiflis Konferansından itibaren kaydedilen ilerleme ve gelişmelere değinilmiş, 1990'lı yıllarda yürütülmesi planlanan çevre eğitimi için uluslararası stratejilerin belirlenmesi, çevre eğitimi verebilecek öğretmenlerin yetiştirilmesi üzerinde durulmuştur. (Bozkurt, 2007).

1989'da kabul edilen ve 1992'de yürürlüğe giren Tehlikeli Atıkların Sınır Aşırı Taşınması ve Bertaraf Edilmesinin Kontrolüne İlişkin Basel Sözleşmesi'nin amacı, tehlikeli ve diğer atıkların sınır aşırı taşınması, bertaraf edilmesi ve geri dönüşümünden doğabilecek tehlikeleri ortadan kaldırmaktır. Atıkların, sanayileşmiş ülkelerden gelişmekte olan ülkelere doğru taşınması, sözleşmenin üzerinde durduğu en önemli unsurdur.

1992 yılında Rio de Janerio'da Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı diğer adıyla "Rio Dünya Çevre Zirvesi" yapılmıştır. Bu zirve, çevre problemlerinin üstesinden

gelebilmek için küresel bir eylem planı olan "Gündem 21"in ortaya çıktığı ve benimsendiği önemli bir toplantıdır (Karaca, 1998). IEEP eğitime sürdürülebilir kalkınma boyutu getirmekle görevlendirilmiştir. Böylece eğitime yeni bir boyut olan sürdürülebilir kalkınma boyutu eklendi. Sürdürülebilir kalkınma, ―insanlığın şimdiki ve gelecekteki ihtiyaçlarını karşılama potansiyelini artırmak için kaynakların kullanılmasında, yatırımların niteliğinde ve teknolojik gelişimin yönlendirilmesinde yer alan değişim süreci olarak tanımlanmıştır‖. Gelecek nesilleri tehlikeye atmadan bugünkü nesillerin ihtiyacını karşılayabilecek kaynakların kullanımının sürdürülebilir kalkınma ile gerçekleştirilebileceği üzerinde durulmuştur. (United Nations Environment Programme [UNEP], 1992) "Sürdürülebilir Kalkınma" stratejisinin tüm dünya devletleri için bir hareket planı olduğu bu konferansta onaylanmıştır.

İnsan kaynaklı faaliyetlerin neden olduğu küresel ısınmanın iklim üzerindeki etkilerine karşı uluslararası alanda atılan ilk ve en önemli adım Rio de Janeiro'da 1992'de düzenlenmiş olan Birleşmiş Milletler (BM) Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda imzaya açılan BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'dir. BMİDÇS – (United Nations Framework Convention on Climate Change), 21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Sözleşme'ye halen, aralarında ülkemizin de bulunduğu 195 ülkenin yanısıra, Avrupa Birliği (AB) de taraftır. Ülkemiz Sözleşme'ye 24 Mayıs 2004 tarihinde katılmıştır.

1992 yılında imzalanan Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi, biyolojik çeşitliliğin korunması, sürdürülebilir kullanımı ile genetik kaynakların kullanımından doğacak faydanın adil şekilde paylaşımı konularında atılan önemli bir adımı teşkil etmektedir. Sözleşme, biyolojik çeşitliliğin ve biyolojik kaynakların, etik, ekonomik yarar ve insanların geleceği açısından korunması gerektiğini kabul etmektedir. Bu şekilde, uluslararası toplum biyolojik çeşitliliğin korunması konusunda, sektörel yaklaşım yerine ilk defa bütüncül bir yaklaşım sergilemiştir. Türkiye Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'ne 1996 yılında taraf olmuştur. Sözleşme'ye 2012 yılı itibariyle toplam 193 ülke taraftır.

Karadeniz havzasında çevre sorunları ile deniz ve kıyı kirliliği önemli boyutlara ulaşmış ve uluslararası işbirliğini gerekli hale getirmiştir. Bu kapsamda, kıyıdaş ülkeler tarafından hazırlanan Bükreş Sözleşmesi 21 Nisan 1992 tarihinde imzalanmış ve 15 Ocak 1994 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Sözleşme'ye, Bulgaristan, Gürcistan, Romanya, Rusya Federasyonu, Ukrayna ve ülkemiz taraftır. Bükreş Sözleşmesi'nin XVII. Maddesi, Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması (Karadeniz) Komisyonu'nun kurulmasını ve

Komisyon'un bir Daimi Sekretaryası olmasını öngörmektedir. Karadeniz Komisyonu, kıyıdaş ülkelerin ortak stratejiler belirleyerek Karadeniz'de kirlilik ve ekosistemin bozulması ile mücadele etmek, biyoçeşitlilik kaybını önlemek, ortak proje ve faaliyetler gerçekleştirmek amacıyla 15 Aralık 2000 tarihinde kurulmuştur.

1994 yılında Bahama'da düzenlenen ve 170 ülkenin katıldığı biyolojik zenginliğin korunmasına dair imzalanan Biyolojik Çeşitliliği Koruma Konferansı yapılmıştır

1994 yılında BM tarafından düzenlenen "Çölleşmeyle Mücadele Antlaşması"nı 90 ülke imzalamıştır. 1994 yılında yapılan Dünya Nüfus Konferansı'nda nüfus artışının ve bu artışın getirdiği problemlerin çözümüne cevaplar aranmıştır.

1996 yılının Haziran ayında İstanbul'da şehir ve insan yerleşimlerinin sorunlarının ele alındığı "Habitat 2" adlı konferans yapılmıştır (Karaca, 1998).

1997 yılında, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Komisyonunun çalışma programının uygulanmasında katkıda bulunmak amacıyla Selanik'te, Uluslararası Çevre ve Toplum Konferansı: Sürdürülebilirlik için Eğitim ve Toplum Bilinci başlıklı bir konferans düzenlemiştir. Sonuç Bildirgesinin eğitimle ilgili maddeleri arasında Tiflis Bildirgesinin hala tümüyle geçerli olduğu belirtilmiştir (Yılmaz, 2006). Sürdürülebilir kalkınma hakkında eğitimde yapılması gereken düzenlemeler için esaslar oluşturulmuştur. Sonuç olarak Tiflis Konferansı, eğitim yetkililerini, çevre eğitimi anında düşünme, araştırma ve yenilikleri geliştirmeye davet etmiştir. Tüm dünyada uygulanan çevre eğitim programları Tiflis Bildirgesinin hedef, amaç ve esasları doğrultusunda geliştirilmektedir.

Türkiye 2000 yılında imzaya açılan Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nin eki Biyogüvenlik Kartagena Protokolü'ne 2004 yılı itibariyle taraf olmuştur. Bu protokol biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanımı üzerinde olumsuz etkilere sahip olabilecek ve modern biyoteknoloji kullanılarak elde edilmiş olan değiştirilmiş canlı organizmaların güvenli nakli, muamelesi ve kullanımı alanında yeterli bir koruma düzeyinin sağlanmasına katkıda bulunmak amacıyla hazırlanmıştır.

2010 yılı, BM tarafından "Uluslararası Biyolojik Çeşitlilik Yılı" ilan edilmiştir.

Her iki yılda bir düzenlenen Biyolojik Çeşitlilik Taraflar Konferansı'nın sonuncusu olan, 13. Taraflar Konferansı 6-17 Ekim 2014 tarihleri arasında Güney Kore'nin Pyeongchang şehrinde düzenlenmiştir.

### 2.2.5. Çevre Eğitimi

#### *2.2.5.1. Çevre Eğitiminin Tanımı*

Çevreyle ilgili konularda bilinçli bir toplum için bireyler etkili bir çevre eğitimi almalıdır. Çevre sorunlarının önlenmesi, çözümü, kaynakların sürdürülebilirliği ve çevrenin korunması ancak bireylere etkili bir çevre eğitiminin sunulması ile mümkündür. Okul öncesinden itibaren çevre eğitimi alan bireyler kalıcı bir çevre bilinci kazanır, çevreye yönelik olumlu tutumlar gösterir, çevre sorunlarına sebep olabilecek davranışlardan kaçınır ve mevcut çevre sorunlarını gidermek için çaba sarf eder. Çevre sorunları ile mücadele etmek, çözüm önerileri sunabilmek, doğayla ve tüm canlılar ile uyum içinde yaşayabilmek için en etkili ve kalıcı çözüm, çevre ile tanışık, duyarlı ve bilinçli bir toplum yetiştirmektir. Böylece günümüzde karşılaştığımız çevre sorunları için, planlı, sürekli, nitelikli, amaçları belirlenmiş, bilişsel, duyuşsal ve devinişsel alanda istendik yönde bilgi, tutum ve beceri gelişimi sağlayacak bir çevre eğitimi sayesinde çözüme varılabileceği görülmektedir.

Çevre sorunları sadece yasalarla ya da teknolojiyle çözülebilecek problemler değildir. Dünyadaki nüfus artışıyla birlikte çevre kirliliği, mevcut besin ve enerji kaynaklarının yetersizliği gibi temel sorunların çözülmesinde bilinçli, plânlı ve kalıcı yaklaşımlar gösterilmesi için eğitim en önemli unsurdur (Erten, 2005). Çevresel sorunların çözülmesi için olumlu bireysel davranışların, çevreye karşı olumlu tutum ve değer yargılarının oluşması gerekmektedir.

Tiflis Konferansı Nihai Raporu'nda (1977), uluslararası sorumluluk ve dayanışma ruhunun oluşması amaçlanmış, modern dünyanın iktisadi, siyasi ve ekolojik olarak birbirine bağlılığının bilincini yaratmak için, çevre eğitiminin katkıda bulunması gerektiğinin ve ciddi çevre sorunlarının çözümlenebilmesi için bunun ön şart olduğunun altı çizilmiştir (Palmer Ve Neal, 1996).

Çevre eğitimi, "bireylerin çevresel sorunların çözümüyle ilgili fikir yürütmeleri, öneriler sunmaları ve çevreye yönelik olumlu davranışlar sergilemeleri için gerekli bilgi ve becerileri kazanmaları, motivasyon ve tutumlarını artırmaları için çevre ile ilgili konularda eğitilmeleri süreci" olarak tanımlanmıştır (UNESCO, 1977).

UNESCO'nun yayınladığı Tiflis Bildirgesi'ne göre, çevre eğitiminin amaçları bilinç, bilgi, tutum, beceri ve katılım boyutlarında belirlenerek ifade edilmiştir. Belirlenen bu amaçların

öğretim kurumlarında verilmeye çalışılan çevre eğitiminin ve unsurlarına yönelik çabaların temelini oluşturması gerekmektedir. Bu bildirgeye göre eğitimin temel özellikleri:

- Problem çözme yaklaşımı,
- Disiplinlerarası eğitim yaklaşımı,
- Eğitim ile toplumun birleştirilmesi,
- İleriye dönük yaşam boyu eğitim olarak belirtilmiştir.

Çevre eğitimi, insanın kültürel ve biyofiziksel yaşam alanları arasındaki ilişkiyi anlaması, kabullenmesi ve ilişkilerini güçlendirmesi için gerekli olan tutum ve becerileri geliştirmesi, kavramları açıklaması, düşüncelerini anlaşılır kılması ve değerleri tanıması sürecidir. Ayrıca, çevre kalitesiyle ilgili sorunlar ile ilgili karar alabilmeyi ve olumlu tutum geliştirmeyi gerekli kılmaktadır.

Çevre eğitimi Türkiye Çevre Vakfı tarafından "insanın ve tüm canlıların içinde yaşadıkları çevreyi daha iyi tanımaları, korumaları ve daha sağlıklı yaşayabilmeleri için gösterdiği gayret ve etkinliklerin tümüdür" şeklinde tanımlanmıştır (Türkiye Çevre Vakfı, 1993).

Çevre eğitimi, bireylere ve topluma, sürdürülebilir kalkınma hakkında bilinç kazandıran, çevrelerine yönelik duyarlılık ve farkındalık geliştiren, sağlıklı ve temiz bir çevre için çevre problemlerini çözme amaçlı bilgi, beceri, değer, tutum, deneyim ve harekete geçme kararlılığı kazandıran sürekli ve düzenli bir öğrenme sürecidir (Doğan, 1997; Vaughan, Gack, Solorazano ve Ray, 2003).

Çevre eğitimi toplumun tüm kesimlerinde çevre bilincinin, çevre duyarlılığının geliştirilmesi, kalıcı ve olumlu davranışların kazandırılması, doğal, tarihi, kültürel, sosyal, estetik değerlerin korunması, bireylerin aktif olarak sorunların çözümünde görev almaları şeklinde tanımlanabilir (ÇEDGM, 2004).

Çevre eğitimi, çevresel konular hakkında bilince sahip, çevreye ve ilgili sorunlara karşı duyarlı, çevre sorunlarının çözümünde katkısı olan ve yeni sorunlar oluşmasını önleyebilecek bilgi, beceri, tutum, güdü, kişisel ve toplumsal görev ve sorumluluklara sahip bir dünya nüfusu geliştirilmesi amacında olan, hayat boyu devam eden, interdisipliner bir yaklaşımdır (Moseley, 2000).

Çevre sorunlarının çözümünde, genel olarak, eğitimin başta gelen bir çözüm yolu olduğu konusunda yaygınlaşan bir görüş birliği gelişmektedir. Ekolojik bozulma artan küresel bir

tehdit olarak karşımıza çıkmakta ve bu problemleri gerçekten çözmek için etkili önlemlerin alınması son derece zordur. Teknoloji, hukuk, politika, ekonomi alanlarında mümkün olan bütün önlemler alınsa bile sürdürülebilir toplum kurulmadıkça ve dünyadaki insanlar yaşam biçimlerinde önemli değişiklikler gerçekleştirmedikçe küresel çevre problemlerinin çözülemeyeceği aşikardır. Bu nedenle çevre eğitiminin önemi artmıştırtır ve çevre eğitiminin geliştirilmesi, çevre tahribatını önlemede insan çabalarının artmasına yönelik önemli bir rol oynayacaktır (Selvi, 2007).

Eğitim, sürdürülebilir kalkınmanın teşviki ile çevre ve kalkınma sorunlarını çözmek amacıyla insanlara yardım edebilecek bir öneme sahiptir (Sauve, 1996). Çevre eğitimi dünyadaki sorunları ve çözümünü bilen gönüllü bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Çevre eğitiminin, su, toprak, orman vb. gibi doğal kaynakların geliştirilmesi ve korunmasının yanında biyom, biyosfer ve ekosistemlerin de kapsanacrak bütün çevrenin korunmasına iyileştirilmesine odaklandığı görülür. İnsanlık için doğal çevrenin önemine yoğunlaşılırsa ve insanların çevre bilinciyle aktif bi şekilde hareket ettiğini görecek olursak, çevre eğitiminin amacına ulaştığını söyleyebiliriz. Çünkü eğitimin amacı insanı işlemektir ve çevreyi koruyacak olan da içinde yaşamakta olan insandır. Çevre için eğitim yapmak, insanların bağımsızca çevrenin geleceğini düşünebilmesini ve insanın çevreye karşı davranışlarını tartışma yeteneği kazandırabilmeyi sağlamaktır (Akkurt, 2007).

Çevre eğitimi amaçları belirlenmiş, kapsamlı ve disiplinler arası bir süreçtir. Çevre eğitiminin bilişsel ve duyuşsal alanlarda amaçları vardır. Bireyleri iyi bir çevre okur-yazarı yapmak bilişsel alan, bireylerde çevre ve sorunlarına yönelik değer ve tutum oluşmasını sağlamakta duyuşsal alan amaçlarındandır (Tosunoğlu 1993; Akt. Armağan, 2006).

Çevre eğitimi bireyleri sadece çevre hakkında bilgilendirmeyi amaçlamaz, bireylerin çevreyi koruyup geliştirecek tutum ve davranışları kazanmasını da sağlar (Mert, 2006). Sadece bir konuda odaklanılarak yapılan bir süreç değildir çevre eğitimi, tüm öğretim programlarında verilmesi gereken eğitimin bir işlevidir. Toplumsal eleştirel düşünme becerileri kazandırılarak öğrencilere destek sağlanmalıdır. Çevre eğitiminin bilgi, çevre bilinci, değerler, sorumluluk ve eyleme geçme gibi tüm gelişimleri içermesi gereklidir (Ökesli, 2008).

#### *2.2.5.2. Çevre Eğitiminin Hedefleri*

Çevre eğitiminin ana hedefi, topluma yeni bir ahlak anlayışı ve tüketim bilinci kazandırmak, ihtiyacı kadar tüketen, gelecek nesillere karşı sorumluluk hisseden, çevre sorunlarına karşı duyarlı ve bilinçli yeni bir insan tipi yetiştirmektir (Kurgun, Aydın ve Tarkay, 2003).

Çevre Bakanlığı (2004), çevre eğitiminin temel hedeflerini aşağıdaki gibi sıralamıştır:

· Çevre eğitiminin sadece bilginin aktarılması şeklinde değil uygulamaya da dönük olması gereklidir. Doğa ve insan sevgisi öncelikli olarak kazandırılmalıdır. Çünkü çevrenin korunması ve geliştirilmesinin temelinde sevgi yer almaktadır.

· Doğal çevreyi aktif olarak koruyup ve geliştiren bireylerin yetiştirilmesi sağlanmalıdır. Bireylerin karar alma süreçlerine katılmasını sağlayan bir eğitim politikası uygulanmalıdır.

· Çevre bilimleriyle diğer alanlar arasında dinamik ilişkiler geliştirilmelidir. Eğitim belli bir plan ve program dâhilinde tüm kesimleri kapsayacak şekilde verilmelidir.

· Çevresel olaylar karşısında bireysel sorumluk duyan fertlerin yetiştirilmelidir. Çevre eğitiminin doğumdan itibaren hayat boyu devam ettiği bilinmelidir.

· Çevre eğitiminin, insanlara çevrenin kirletilmemesi bilincinin kazandırılmasıyla problemin kaynağında çözülebilmesini hedef alması gerekir. İnsanların farklı sebeplerle doğadan uzaklaşması, doğaya karşı hissiz, sevgisiz ve vurdumduymaz olmalarına sebep olmuştur. Doğayla iç içe uyumlu bir yaşam özendirilmelidir. Çevre eğitiminin doğayı bir bilgi kaynağı kitap gibi ya da bir laboratuvar gibi gören ekolojik bir temeli olmalıdır.

Çevre eğitiminin esas hedefi, çevresel sorunları değerlendirip tespit ederek uygun çözümler bulmak ve sonucunda çevreci davranışı oluşturmaktır (Pooley, O'Connor, 2000).

Çevre eğitim programının hedefleri şunlardır;

1. Öğrencinin çevreyi koruyup geliştirebilmesi için ihtiyaç duyduğu kadar bilgi, değer, tutum ve beceri kazanmasına şans sağlamak.

2. Fiziksel, coğrafi, biyolojik, sosyolojik, ekonomik, politik, teknolojik, tarihsel, estetik, etik ve dini çevreyi farklı bakış açılarıyla sınamak ve değerlendirmek için öğrenciyi cesaretlendirmek.

3. Öğrencilerin ilgilerini ve farkındalıklarını çevre ve çevre problemlerinin çözümü hakkında harekete geçirmek (Palmer, Neal 1996).

Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Çevre Özel İhtisas Komisyonu Raporu'nda Türkiye'de yüksek çevre bilincine sahip fertlerden oluşan bir toplum yaratmak için gereken eğitimin temel hedefleri şöyle fertler yetiştirmek olarak sıralanmıştır:

· Çevresindeki olayları duyu organları yolu ile algılayabilecek ve etrafında gelişmekte olan çevreye ve doğadaki olaylara karşı daha hassas yaklaşımlar içinde olabilecek,

· Karşılaştırmalı olarak yapay ve doğal çevrenin özelliklerini çözümleyebilecek, aralarındaki etkileşim ağlarını inceleyebilecek,

· Çevre araştırması yapmak için uygun yöntem ve teknikleri öğrenerek uygulayabilecek,

· Çevre bilimlerinin diğer disiplinlerle arasındaki dinamikleri ve bağlantıları inceleyerek kavrayabilecek,

· Karar verebilme yeteneğini geliştirmiş, bu sayede çevrenin sorunlarını belirleyip çözümleyebileceği işlev ve beceriler edinmiş,

· Çevreyle ilgili olayları izleyerek yakında ya da uzakta gerçekleşen olaylarla bütünleşmenin önemini hisseden,

· Doğayı koruma felsefesini yakın çevresinde ve yaşam alanında geliştirip tatbik edebilen,

· Sosyal hayatında gerekli olan özgüveni, sorumluluğu, yaratıcılığı, kendini ifade edebilme ve inandıklarını uygulayabilme becerisini geliştirmiş, sahip olduğu değer yargılarını bilen ve diğer kişilerin aynı değer yargılarına sahip olmaması halinde oluşan çelişkilerin uzlaşma yolu ile nasıl giderilebileceğini bilen,

· Doğal çevreyi koruyup geliştirecek sosyal faaliyetler yaratan veya bunlara katılan fertler.

#### *2.2.5.3. Çevre Eğitiminin Amaçları*

Çevre eğitiminin temel amacı, doğa ve insan arasında karşılıklı saygıya dayalı, çevreye zarar veren davranışlardan uzak sağlıklı iletişimi kurabilmektir. Çevreyle ilgili bilgi edinmek değildir sadece, onu koruyacak, geliştirecek tutumlar ve davranışlar da kazanmaktır. (Yücel ve Morgil, 1998). Çevre eğitimi, biyofiziksel, sosyokültürel çevre ve problemlerini bilen ve bu problemlerin çözümüne nasıl katkısı olabileceğini fark eden ve çözümü için gereken her beceriyi kazanma motivasyonu içinde olan bir insan yetiştirmek de hedefler. Uzunoğlu (1996) çevre eğitiminin temel amaçlarını, şöyle detaylandırarak açıklamıştır:

· İnsanlara çevrenin korunması ve iyileştirilmesinde gereken bilgileri, değer yargılarını, tutum, davranış ve becerileri kazandıracak imkan ve fırsatlar yaratma.

· Tarihsel süreç içinde toplumsal gelişim dönemlerindeki sosyal ilişkileri ve insan-doğa ilişkilerini tanımlayarak açıklayan epistemolojik, ideolojik kavramların analiz edilmesi böylece, tarihin farklı dönemlerinde insan türünün çevre üzerinde oynadığı rolü daha iyi anlaması.

· Kültürel ve sosyal çeşitliliğe saygı duyan bir bilinç kazanmayı teşvik ederek farklı coğrafi, kültürel ve politik bölgelerde yaşayan insanların kaynaşmasını sağlama.

· Bireylerde çevreye duyarlı kolektif şuur gelişimini sağlayacak belirli epistemiyolojik ve metodolojik prensipleri çevre eğitim programlarına yansıtmak böylece çocuklarda çevreye yönelik pozitif tutum oluşumunu teşvik etmek.

· İnsan-doğa ilişkisi konusunda ele geçirme ve sömürmeye dayalı olan yerleşik insan ilişkilerinin yardımlaşma ve birlikte hareket etmeye dayalı ilişkilere dönüşmesini sağlayacak teorik ve metodolojik elementleri eğitimcilerin kullanabileceği hale getirmek.

· Gerçeğin indirgenmesi ve kısmi olarak kavranmasına yol açan insan-doğa veya çeşitli sosyal ve fiziki bilimler arasında ayrıma sebep olan düşünce modellerini sorgulamak.

· Zaman ve ritim açısından insan ve doğa arasındaki farkları tanıyan ve saygı duyan bir bilinç oluşumunu teşvik etmek bu sayede insan ve doğa arasındaki farklılıkları temel alan davranışların ve karşılıklı ilişkilerin kurallarını topluma kazandırmak.

· Kentsel ve kırsal yerleşim alanlarında, ekonomik, sosyal, politik ve ekolojik problemlerin birbirleriyle bağının farkında olmayı sağlama: bu ilişkilere ve bağlara karşı duyarlılığı koruma ve geliştirme.

· Bireyin, grupların ve toplumların sosyal ve doğal kaynakların uygun ve dengeli kullanılabilmesi için ihtiyaç duyacaklan bilincin oluşmasına katkı sağlar.

Bu amaçların gerçekleşebilmesi için çevreye zarar vermeye sebep olan sosyal değerleri değiştirmek gerekli ön şart kabul edilir. Örneğin sürekli kazanma ve yığma ekonomisini kontrol altına almak, tüketim kültürünü ve israfı, ruhî ve manevî zenginliklerle dengelemek veya yer değiştirmek gerekir. Çünkü maddî eşya ekonomisi, sahip olmak ve ele geçirmeye dayalıyken, manevi değerlerin zenginliği yani manevi ekonomi, bir hale ve ruhi duruma bağlı bir histir. Bu iki farklı zenginlik, üretimde ve tüketimde sosyal değerlerin

farklılaşmasını zorunlu hale getirir. Çözüm tabiatı tahrip ya da toplumun gelişmesini durdurmak olmamalıdır. Üretimin ve tüketimin sosyal değerleri ve biçimlerini değiştirerek sosyal çevrenin ve doğal çevrenin sömürülmesini önleyecek ortak bir bilinç üretmek, insan-tabiat ilişkisinde farklılıkları görme ve saygı duymada eşit ilişkileri yerleştirmek çözüm arayışlarının temel çıkış noktası olmalıdır (Disinger, 1996; Akt. Uzunoğlu, 1996).

Woodward (2004)'a göre çevre eğitiminin amacı öğrencilerin bilgi, tutum ve davranışlarını değiştirerek onların çevresel okuryazarlığını arttırmaktır. Benzer şekilde Pooley ve O'Connor (2000)'a göre çevre eğitiminin asıl amacı ise, çevreyle ilgili tutum, duygu ve inançların bilgiden daha önemli olduğunu bilerek, bireylere ağırlıklı olarak bilgi vermek yerine tutum ve davranış boyutunun kazandırılmasına öncelik vermektir. Çevreye yönelik duyarlı ve bilinçli bireyler yetiştirmede yaygın çevre eğitiminin amacı, çevrenin bireylerin ihtiyaçlarına cevap verebilmesi için doğal kaynakların makul olarak kullanımı, tükenme ve kirliliğin önlenmesi, çevrenin kendi kendini yenileme yeteneğini koruyabilmesi için kararlılığın sağlanması yönünde bireylerde olumlu davranış değişikliği meydana getirmektir. Örgün eğitim sistemi içerisindeki öğretim programlarında yer alan çevre eğitiminin amacı ise, çevreyle ilgili ezbere bilgiler edinmiş bireyler yetiştirmek yerine, çevreye duyarlı ve olumlu davranışlara sahip, sorunların çözümlerine aktif katılan bireyler yetiştirmektir (ÇEDGM, 2004).

Çevre eğitimi ile bireylerin, yaşadığı çevreyi ve sorunlarını fark etmesi, çevre sorunları hakkında bilgi edinerek sorunlara yönelik duyarlılık geliştirmesi, çevre ile ilgili olumlu ve gerçekçi tutumlar kazanması, sorunları belirleme, anlama, çözme gibi işlem ve yaklaşım becerilerini edinmesi, çevrenin oluşumuna, korunmasına ve sorunlarının çözümüne aktif olarak katılması amaçlanır (İleri, 1998).

Çevre eğitiminin belirtilen hedeflerinin tam ve doğru olarak belirlenebilmesi için, 1970'li yıllardan başlayarak Birleşmiş Milletlerin öncülüğünde bir dizi uluslararası çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucu önce Belgrad Toplantısı'nda (UNESCO, 1975) konu ele alınmış, daha sonra Tiflis Konferansı'nda (UNESCO, 1977) çevre için eğitimin amaçları ortaya konmuştur. Böylelikle küresel düzeyde çevre eğitimi, Tiflis Konferansı ile yapısal ve hedefsel bir özellik kazanmış, Tiflis Konferansı sonucu oluşturulan belgeler ile ulusal ve uluslararası düzeyde çevre eğitiminin niteliği, amaçları ve esasları belirlenmiştir (Ünal ve Dımışkı, 1999).

Tiflis Bildirgesi öncelikle, bireylerin çevreye yönelik değer yargısı, sorumluluk ve becerilerinde olumlu değişikliklerin sağlanması ve bireylere buna uygun çevre eğitiminin verilmesi hedefini esas almaktadır. Bildirgede vurgulanan diğer bir hedef ise toplumun tüm fertlerine çevreye dönük olumlu tutum ve yeni davranışlar kazandırılması yönündedir. Bu hedefler bireylerde çevre bilincini geliştirme, çevrenin düzeltilmesi ve korunması için gerekli olan bilgi, değer yargısı, tutum, sorumluluk ve becerilerin kazanılması yönünde her bireye fırsat sağlama, böylece bireylerde ve tüm toplumda çevreye yönelik yeni davranış modelleri oluşturma esasını vurgulamaktadır (Braus, 1995). Belirtildiği gibi Tiflis Bildirgesi'nde çevre eğitiminin amaçları oldukça önemli bir yer tutmaktadır.

Tiflis Bildirgesine göre çevre eğitiminin başlıca amaçları ana başlıklar halinde şöyle sıralanmaktadır.

· Bilinç: Bireyin ve toplumların, bütün çevre ve sorunlar hakkında bilinçli ve duyarlı olmasını sağlamak;

· Bilgi: Bireyin ve toplumların çevre ve sorunları hakkında temel bilgiye ve deneyime sahip olmalarını sağlamak;

· Tutum: Bireyin ve toplumların çevre için belli değer yargılarını ve duyarlılığını, çevreyi koruma ve iyileştirme yönünde etkin katılım isteği kazanmalarını sağlamak;

· Beceri: Bireyin ve toplumların çevresel sorunları tanımlamak ve çözümlemek için beceri kazanmalarını sağlamak;

· Katılım: Bireye ve toplumlara, çevre sorunlarına çözüm getirme çalışmalarına her seviyeden aktif katılım imkanı sağlamak. (Buhan, 2006).

Yukarıda belirtilen amaçları incelediğimizde çevre eğitiminin, bileşenleri tam ve ayrıntılı olarak belirlenmiş, bilişsel, duyuşsal ve psikomotor hedefleri olan disiplinler arası bir çalışma alanı olduğu görülür. Bu eğitimle hem çevreye yönelik bilgi ve farkındalıklar hem de tutum ve davranışları geliştirmek amaçlanır. Yani Tosunoğlu (1993), Braus (1995), Görümlü (2003) ve Erdoğan (2007)'nın da belirttiği gibi çevre eğitiminin bilişsel ve duyuşsal alanda amaçları vardır. Bilişsel alandaki amaçlar, kişileri çevre okuryazarı yapmaya yönelik iken, duyuşsal alandaki amaçlar, çevreye ve çevre sorunlarına karşı değer ve tutumlar oluşturmaktır. Çevre eğitimi sadece bilgiye ve işlem becerilerine değil, tutuma, hayat becerilerine ve eylemlere de önem verir (Braus, 1995). Bu açıdan özellikle çevre ile ilgili bilişsel, duyuşsal ve davranışsal duyarlılığın ilköğretim kademesinde geliştiği göz

önünde bulundurulmalıdır. Buradan çevre eğitiminin ilköğretimin ilk kademesinden, hatta okul öncesi dönemden başlanarak yükseköğretim süresinin tamamında verilmesi gerekliliği açıkça ortaya çıkmaktadır. Benzer şekilde Yücel ve Morgil (1999) de bu durumu vurgulayarak, hızla artan çevre sorunlarının çözümünde, çevrenin korunup iyileştirilmesi ve çevre sorunlarına duyarlı bireylerin yetiştirilmesinde, ilköğretimden üniversiteye kadar tüm eğitim kurumlarında çevre eğitimi verilmesinin önemli olduğu belirtmektedir.

ÇEDGM (2004)'ne göre de örgün eğitimde çevre eğitimi, okul öncesi, ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim olarak basamaklandırılmaktadır. Daha önce de belirtildiği gibi örgün eğitim sisteminin öğretim programlarında yer alan çevre eğitiminin amacı, bireylere çevre hakkında bilgi vermek değil onlara çevreye yönelik değer yargısı, tutum, duyarlılık ve olumlu davranışlar kazandırmak, onları çevre sorunlarının çözümlerine aktif birer katılımcı olarak yetiştirmektir. Bu amaca yönelik olarak eğitim programları sürekli olarak güncellenmeli ve eğitim seviyeleri içerisindeki çevre eğitiminin niteliği, işin uzmanları ile birlikte doğru olarak belirlenmelidir. Dolayısıyla bu programları istenen özellikler doğrultusunda uygulayabilen öğretmen ve yöneticileri yetiştirmek de büyük önem taşımaktadır. Bu bireyler de yine örgün eğitim sistemi içinde verilen çevre eğitimi ile yetişmektedir (ÇEDGM, 2004).

Çevre için eğitimle, insanların hem bireysel gelişimini hem de çevresini nasıl şekillendireceğini kavramasına yardımcı olacak bir eğitim amaçlanmaktadır. Doğa ne kadar fakirleşir ve tek yönlü olursa, o derece zayıflar ve varlığı tehlikeye girer. İnsanların etkisiyle bir kuş veya bir çiçek türünün ortadan kaldırılması, yalnız moral ve kültürel adaletsizlik değil, aynı zamanda biz insanların ekolojik dengesi ve yaşam temelleri için de bir tehdittir. Bu yüzden çevre eğitiminden amaç doğal hayatın güçlendirilmesi ve sürekliliğinin sağlanması olmalıdır. (Tombul, 2006).

Kısaca çevre eğitiminin amaçları özetlenirse:

1. Çevreyi tanıma, sevme, koruma, iyileştirme ve değişen çevre şartlarına uyum sağlama bilincini kazanabilme

2. İnsanın çevreye olan etkilerini kavrayabilme

3. Yapıcı, yaratıcı, eleştirici düşünce yeteneği kazanabilme ve geliştirme

4. Sağlıklı yaşamanın gerektirdiği bilgi, beceri ve alışkanlıkları kazanabilme

5. Doğal kaynakları tanıma, koruma ve geliştirme

6. Canlıların çeşitliliğini, özelliklerini, canlılık olaylarını, birbirleriyle ilişkilerini, ekonomik yararlarını, korunmasını, geliştirmeyi ve gerektiğinde korunmayı kavrayabilme

7. Öncelikle ülkemizin sonra dünyamızın biyolojik zenginliklerinin tanınmasına ve korunmasına yönelik bilinç kazandırma olarak sıralanabilir. (Doğan, 2007; Yılmaz, 2006).

#### *2.2.5.4. Çevre Eğitiminin Esasları*

Çevre problemlerini çözüme kavuşturmanın en temel yolu, toplumdaki bireylerin çevre bilincine sahip olacak şekilde, sistemli bir biçimde eğitiminden geçer. Çevre eğitiminin esaslarının bilgilendirme, haberdar olma ve ilgilenme oluşturmaktadır. ÇOB (2004) Türkiye Çevre Atlası'nda çevre eğitiminde yalnızca bilgi ve sorumluluk vermenin yeterli olmadığı ve insan davranışlarında da gözlenebilmesinin önemi belirtmiştir. Bu nedenle eğitim çalışmalarında mutlaka görsel materyaller ve işitsel uygulamalara ağırlık verilmeli ve bu doğrultuda da derinlik kazandırılmalıdır (Durmuş, 2009). Pratik uygulamalara önem verilmelidir. Bu temel unsurlar çerçevesinde çevre eğitimi süreci şu odaklarla verilmelidir:

- Bilgilenme- bilgilendirme

- Bilinçlenme- bilinçlendirme

- Kalıcı, duyarlı ve olumlu davranış değişikliği kazanma- kazandırma

- Doğal, tarihi, kültürel ve estetik değerleri koruma

- Doğayı tahrip etmeden kullanma

- Kirlenen, tahrip olan çevreyi geri kazanma

- Aktif katılımı sağlama ve sorunların çözümünde görev alma-görevlendirilme (Yücel ve Morgil, 1998)

Tiflis Konferansı Bildirgesinde yer alan ifadeye göre çevre eğitimi; yaşam boyu devam eden, kültür ve ekonomi gibi alanlar ile bir bütün olarak ele alınan, disiplinlerarası, yakından uzağa ilkesini benimseyen, üst düzey düşünme becerilerinin kullanıldığı, yaparak yaşayarak öğrenilen ve transferi sağlanan bir eğitim olmalıdır. Bu eğitim bireyde istendik yönde çevreye karşı davranış değişikliği yaratmalıdır. Bu değişikliğin sonunda çevreye ve sorunlarına dair bilgi ve bu sorunları çözebilecek beceriye sahip olan, ona karşı olumlu tutum sergileyen, bilinçli ve katılımcı bireyler yetişmelidir. Tiflis Bildirgesi'ne Göre Çevre Eğitiminin Esasları şunlardır:

· Çevreyi doğal ve yapay; teknolojik ve sosyal (ekonomik, politik, kültürel, tarihi, ahlaki ve estetik) öğelerden oluşmuş bir bütün olarak ele almalıdır;

· Okulöncesinden başlayıp, örgün ve yaygın eğitimle de hayatboyu eğitim olmalıdır;

· Her disiplinden ilgili kısımları, dengeli ve bütünleştirici bir şekilde bir araya getiren disiplinler arası bir yaklaşımla yürütmelidir;

· Öğrenicilerin değişik coğrafi bölgelerdeki çevre şartlan hakkında öngörü sahibi olmaları için temel çevre sorunlarını yerel, ulusal, bölgesel ve uluslararası açılardan ele almalıdır;

· Mevcut ve potansiyel çevre şartlarıyla birlikte tarihsel ve kültürel boyutta gözetilmelidir.

· Çevre sorunlarına karşı önlem almak ve çözüm getirmek için yerel, ulusal ve uluslararası işbirliğinin değerini ve gerekliliğini öne çıkarmalıdır;

· Kalkınma ve büyüme için yapılan planlarda çevre boyutunu göz önünde tutmalıdır;

· Öğrenicilerin, öğrenme yaşantılarının planlanmasında rol sahibi olmalarını sağlamalı; karar almaları ve aldıkları kararın sonuçlarını kabul etmeleri için fırsat tanımalıdır;

· Çevre duyarlılığı, bilgisi, problem çözme becerisi ve değer yargılarının biçimlendirilmesi her yaş grubuna hitap edecek şekilde verilmeli; erken yaşlarda öğrenicilerin kendi toplumlarına yönelik çevre duyarlılığı üzerinde özellikle durmalıdır;

· Öğrenicilerin, çevre sorunlarının gerçek nedenlerini bulmasına yardımcı olmalıdır;

· Çevre sorunlarının karmaşıklığını ve bu yüzden de eleştirel düşüncenin ve problem çözme becerisinin gereğini vurgulamalıdır;

· Uygulamalı etkinlik ve ilk elden deneyimlerin üzerinde özellikle durarak, çevre hakkında çevreden öğrenmek/öğretmek için değişik öğrenme ortamlarından ve eğitim yaklaşımlarından faydalanmalıdır. (Ünal ve Dımışkı, 1999)

#### *2.2.5.5. Çevre Eğitiminin Özellikleri*

Çevre eğitiminin doğasını hedef ve prensiplerini oluşturan ortak kararlar 1977 yılında Tiflis'te oluşturulmuştur. Tiflis Raporu Tavsiyeleri'ne göre çevre eğitimi:

• Yaşam boyu bir süreçtir.

• Doğada ve uygulamada bütünseldir ve disiplinler arasıdır.

• Bir konudan ziyade tamamıyla bir eğitim yaklaşımıdır.

• İnsan ve doğal sistemlerin birbirine bağlantısı ve aralarındaki ilişkilerle ilgilenir.

• Çevreye kendi bütünlüğü içerisinde sosyal, politik, ekonomik, teknolojik, ahlaki, estetik ve manevi açılardan bakar.

• Aktif sorumluluğu vurgular.

• Öğrenme deneyimine aktif katılımı teşvik eder.

• Enerji ve doğal kaynakların her ikisinin de şimdi var olduğunu ve sınırlılık ihtimallerinin farkındadır.

• Çevre etiği konusunun oluşmasıyla ilgilenmelidir.

• Çevreye karşı olumlu tutumların geliştirilmesini ve bu tutumların olumlu davranışlara dönüşmesini teşvik eder.

• Öğrenme ve öğretme yöntem tekniklerini, uygulamalı aktiviteleri ve kuramsal olmayan deneyimleri geniş kapsamda kullanır (Palmer ve Neal, 1996).

İyi bir çevre eğitimi diğer eğitimlere benzer şekilde çocukları ve öğrencileri dışarı çıkarmalı ve duyu organları aracılığıyla algılamalarını kolaylaştırmalı ve deneyimleriyle kavrayışlarını genişletebilmelidir. Bu onların kapasitesini anekdotlardan daha ileriye götürme konusunda gelişmelerini sağlayacaktır. Bunların hiçbiri şans eseri olmaz. İyi bir çevre eğitimi okulların öğretim programlarının bakış açısının üstesinden gelmesi gereken bir konudur. Çevre eğitiminin önemi, uzun süreli ya da tam olarak farkında olmadığımız sorunların sebepleri ve sonuçları hakkında bizi duyarlı hale getirmesidir. Çevremiz çocuklarımızın geleceğidir ve birçok kişinin daha önceden beri bildiği gibi çocuklarımızı çevre hakkında olumlu düşünmeye teşvik etmemiz gerekmektedir. Çevreye verdiğimiz zararları azaltmak için yapmamız gerekenler, çevremizi geliştirmek için sahip olduğumuz fırsatlar ve ortaya koyabildiğimiz pratik çözüm yollarıdır. Bütün bunlar okulda öğrencilerin ne öğrendikleriyle belirlenebilir (Rumbold, 1989; Aktaran: Palmer ve Neal, 1996). Çevre eğitimi kapsamında okullarda çevre anlayışının yerleşmesi, çevreyi değerlendirme ve çevre bilincinin oluşması beklenmektedir. Bu kapsamda gerçek deneyimlerle ve ilk elden, çocuklar;

• çevre içinde ve çevreden (kaynak olarak)

• çevre hakkında (bilgi)

• çevresel anlamda (değer ve davranışlar)

• çevre konularında, çalışmayı destekleyen beceriler öğreneceklerdir (Palmer ve Neal, 1996).

Çevre eğitiminin bilişsel ve duyuşsal alanda amaçları vardır. Bilişsel amaçlar bireyleri çevre okur-yazarı yapmaya çalışırken, duyuşsal alandaki amaçlar çevreye ve çevre sorunlarına karşı değer ve tutumları oluşturur (Erdoğan, 2007).

Çevre eğitimi öğrencilerin çevre hakkındaki düşüncelerini açığa çıkarma ve değerlendirme konularında inanç ve kişisel değerlerine farkındalıklarını yükseltir. Öğrencilerin böylece insanlar arasında çelişen değerlerin olduğunu anlamalarına ve bu çelişkilerin eninde sonunda önlenmesi gerektiğine ve çevresel problemlerin çözümünü anlamalarına yardımcı olur. Çevre eğitimi birbirinden ayrılmaz derecede değerlere bağlıdır. Çocukların olgunlaşmasında geliştirdikleri değer sistemi yaşamlarının her alanında onların çevresel konularda seçimlerini ve kararlarını etkiler. Değerler aynı zamanda insanın yaşamına kendi kavramlarını oluşturmaya yardımcı olan bir tutarlılık ekler. Çevre eğitimi öğrencilerin kendilerinin ve çevrelerindekilerin yaşam kalitesini yükseltmesine yardımcı olur (Brause ve Wood, 1993).

Çevre eğitimi almış bireylerin çevre eğitimi almayan bireylere göre doğal, sosyal, değer ve eylem içeriği başlıkları altında aşağıda belirtilen özelliklere sahip olmaları beklenmektedir:

1. *Doğal içerik*: Çevre eğitimi almış kişiler, çevresel konuların ve bunların doğal şekliyle arasındaki ilişkilerin altını çizen bilimsel kavram ve gerçekleri ve anlar.

2. *Sosyal içerik*: Çevre eğitimi almış kişiler, insan topluluklarının çevreyi nasıl etkilediklerini bu konu ve durumları bir sonuca götürebilecekleri yolları nasıl bulacağını ekonomik, yasal ve politik mekanizmalar kadar bilir.

3. *Değer içeriği*: Kendisinin çevre konularıyla ilgili değerlerini açıklar; doğayı ve sosyal içeriği anladığından kişilerin değerlerini nasıl koruyacağına ya da değiştireceğine karar vermesini sağlar.

4. *Eylem içeriği*: Yaşamı boyunca çevresel kalitenin ve doğal kaynakların düzenlenmesi, geliştirilmesi, yeniden canlandırılması gibi aktivitelerle ilgilenir (Cunningham vd., 2004).

Çevre eğitimine yönelik üç yaklaşımdan söz edilmektedir. Bunlar;

1. *Çevre yönetimi ve kontrolü için eğitim:* Bu yaklaşıma göre, çevre eğitimi fiziksel ve beşeri sistemler ile bu sistemlerin karşılıklı etkileşimlerinin algılanmasını ve öğrenilmesini teşvik eder.

2. *Çevre bilinci ve yorumu için eğitim:* Bu yaklaşıma göre, çevre yoluyla eğitim, öğrencilerin çeşitli beceriler kazanmalarını sağlar ve arazi gezileri vasıtasıyla öğrenmeye yönelik bir kaynak olarak eğitimin kullanıldığı ilgi ve uğraşlara teşvik eder.

3. *Sürdürülebilirlik için eğitim:* Bu yaklaşıma göre çevre eğitimi, öğrencileri kendi davranışlarından sorumlu olmaya teşvik eden bir çevre etiği ve cesareti kazandıran, bilgiye dayalı konuların yer aldığı önceki iki yaklaşımın üstüne kurulmuştur (Demirkaya, 2006; Aktaran: Alım, 2006).

#### *2.2.5.6. Çevre Eğitiminin Önemi ve Gerekliliği*

Çevre eğitimi, dünyadaki hızlı çevresel değişimlere duyarlı, günümüze ait çevre problemlerine çözümler üretebilen, öğrenenlere ihtiyaç duydukları becerileri kazandıran ve çevrenin korunması ve geliştirilmesinde eğitimcilerin aktif rol oynadıkları bir eğitim sürecidir. Her geçen gün küresel anlamda artan çevre sorunları, çevre eğitimini zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle çevre eğitimi, doğrudan deneyim ve uygulamalı aktiviteleri vurgulamak suretiyle geniş bir öğretim – öğrenim ölçeği kullanmaktadır.

Çevre eğitimi sadece örgün eğitimle sınırlı olmayıp yaygın eğitimle yani tüm yaşam boyu süren ve de genel eğitim faaliyetini de kapsamaktadır. Çevre eğitimi toplumu oluşturan bireylerin meslek, yaş, sosyo-ekonomik ve kültürel yapılarını dikkate alır. Böylelikle çevre eğitimi bireylerin çevreye ilişkin belli etik değerlere sahip olmalarını sağlayarak, çevrenin üretken potansiyeli ve estetik değerlerinin korunmasını sağlar (Bülbül, 2007).

Çevre eğitimindeki eksiklerin neler olduğu, neden çevre eğitiminde başarılı olamadığımız ve bu sorunların çözülmesi için neler yapmamız gerektiği konuları üzerinde duran Gigliotti (1990), çevre eğitiminin bugünün çevre sorunlarını çözecek bireyler yetiştirmediğini dile getirmiştir. Bireylerin çevre duyarlılıklarının gelişmesine rağmen hâla çevre sorunlarının kökeninde yatan temel sebepler hakkında bilgi sahibi olmadıklarını ifade etmiştir. Çevre eğitiminin çevreyi geliştirme konusunda bireyler üzerinde kişisel özveri yaratma görevini de üstlenmesi gerektiğinin altını çizmiştir. Bunun için çevre eğitiminin ilköğretimden yüksek öğretime kadar eğitimin odak noktası haline gelmesi gerektiğini belirtmiştir.

Çevre eğitimi okul içi ve dışı etkinliklerin bir arada yürütülmesini zorunlu kılmaktadır. Çünkü çevre sorunlarına dikkat çekmek ve bunlar hakkında çözüm önerileri geliştirebilmek için sınıf ortamındaki teorik öğretim süreci yeterli olmamaktadır. Her bireyin kendi davranışıyla ve özellikle bir tüketici olarak çevrenin korunmasına katkıda bulunabilmesinin yolu, öğrenme deneyimine aktif katılımdan ve aktif sorumluluk almaktan oluşmaktadır. Çevre konularında kalıcı öğrenme çevre eğitiminde öğrencilerin aktif rol almasıyla sağlanmalıdır (Bozkurt Ve Cansüngü, 2002).

Araştırmalar son yıllarda artan nüfus, hızla gelişen teknoloji ve bunların getirdiği kirliliğin çevreye olan zararı arttırdığını ortaya koymaktadır. Buna karşın duyarlı bireyler çalışmalarıyla doğaya verilen zararı durdurmanın yollarını aramaktadırlar. Çalışmaların hedefine ulaşabilmesi için öğrencilerin bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Burada çevre eğitimi önem kazanmaktadır (Morgil, Yılmaz, Cingör, 2002).

Ülkemizde ortaya çıkan sorunların ana nedenlerinden birisi bilinçlenmede karşılaşılan eksikliklerdir. Bilinçlenmemiş ve eğitilememiş bir toplum, yaşadığı dünyayı kendinden sonra başkalarının da kullanacağını algılayamaz. Ülkemizde eğitim düzeyinin düşük olması nedeniyle toplumumuzun büyük bir kısmı çevrenin korunması ile ilgili yeterli farkındalığı gösterememektedir. Eğitim, çevre sorunlarının önlenmesinde ve azaltılmasında önemlidir, bu nedenle şu noktalara vurgu yapılması gereklidir.

1. Bireylerin sağlıklı, yeterli, güzel bir çevrede yaşama hakkı çoğu anayasalarda, uluslararası demeç ve sözleşmelerde yer almıştır. Bireylerin bu haklarına sahip çıkmaları için bu konuda bilgilendirilmeleri gereklidir.

2. 1982 anayasası‘nın 56. Maddesinde, herkesin sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahip olduğu yazılıdır. O halde yurttaşın bu hakkını savunacak, gereklerini, sorumluluklarını yerine getirecek bilinç düzeyine gelmesi bir eğitim konusudur.

3. Çevre için eğitim, pek çok ülkede çevreyi korumak, geliştirmek için uygulamaya geçtikleri, yeşil alan ya da çevre planı olarak adlandırılan tasarıların en önemli boyutunu oluşturmaktadır.

4. Doğrudan ve temsili demokrasi kavramları, çağımızda artık yerini çoğulcu, katılımcı demokrasi kavramlarına bırakmıştır. Çevre sorunlarının çözümü çoğulculuk çerçevesinde, katılım yoluyla gerçekleşebilecektir.

5. Toplumdaki çıkar çelişkilerinin, bireyciliğin, kar dürtüsünün, ekonomik, toplumsal, siyasal ilişkilerin, karar verme süreçlerinin ayrımına varmak gerekir. Çevre sorunlarını, yalnızca çevre kirlenmesinin önlenmesi, çevrenin korunması olarak anlamak yanıltıcıdır.

6. Köklü çözüm, insanlığın içine düştüğü bunalımlardan kurtulmasının sağlıklı, güzel, yeterli bir çevreden bağımsız düşünülemeyeceğinin ayırtında olan bireylerin bu uğurda savaş vermelerindedir. Bireylerin bu konuda bilinçlenmesi, duyarlılık kazanmasını, bunun zorunlu kıldığı davranış, tutum ve etkinlikleri gösterebilmesine yönelik bir eğitim verilmesi zorunludur.

7. Çevre sorunlarının ancak demokratikleşme süreci içinde çözülebileceği açık olduğuna göre, çevre için eğitim demokratikleşme açısından da katkılar sağlayabilecektir.

8. Çevre için eğitim yalnızca resmi öğretim kurumlarının bir görevi değildir. Gönüllü kuruluşların, sivil toplum örgütlerinin, yerel yönetimlerin çevre duyarlılığını, çevre bilinci geliştirici, kamuoyunu oluşturucu, karar süreçlerine ağırlıklarını koyucu nitelikteki etkin, dizgeli halk eğitimi etkinliklerinin katkısı daha büyüktür.

9. Başta kitle iletişim araçları olmak üzere tüm kitle iletişim araçları, çevre sorunları konusunda bilgilendirme, haber verme, kamuoyu oluşturma açısından önemli işlevler yüklenmek zorundadır (Keleş, 1997).

Birçok çevre probleminin temelinde sorumsuz çevre davranışının yattığı bilinirken gerçek kirlenmenin de zihinsel bir kirlenmenin yansıması olduğu görülmektedir. Bu nedenle, çevre eğitiminin en büyük amacı sorumlu çevre davranışı gösteren duyarlı insanlar yetiştirmek olmalıdır. Teknoloji, hukuk, politika, ekonomi alanlarında mümkün olan bütün önlemler alınsa da çevre problemlerini gerçekten çözmek için etkili önlemler bulmak son derece zordur. Bu nedenle çevre eğitiminin önemi günden güne artacak ve çevre eğitiminin geliştirilmesi, çevre tahribatını önlemede insan davranışlarında önemli bir rol oynayacaktır (İleri, 1998). Bu nedenle sorunun çözümünde en etkili yöntem eğitimden geçmektedir.

Gelecekte yarının liderleri ve doğal kaynakların kullanıcıları olacak çocuklar çevre eğitiminin en iyi gözlemcileridir. Çocukların bu süreçte davranışlarının şekillenmesine yardımcı olan, okullarda ya da diğer eğitim kurumlarında çalışan eğitimciler ve gönüllüler bilgi ve farkındalığın yükselmesinde ve çevre adına düzenlenen projelerin kolaylaştırılmasında çok büyük etkiye sahiptir (Brause and Wood, 1993).

Çevre eğitiminin esas hedefi toplumun tüm bireylerini sürdürülebilir kalkınmanın ilkelerinden haberdar etme, bilgilendirme ve neticede gönüllü vatandaş yetiştirmedir. Öyle ise toplumu oluşturan işçiler, çiftçiler, öğretmenler, uzmanlar karar alma konumunda olanlar, örgün eğitime kayıtlı gençlerin tümünün gönüllü olarak bu işte görev almaları ile başarıya ulaşmak mümkündür. Çevre eğitimi ve sürdürülebilir kalkınma birbirinden ayrılamayan kavramlardır. Çevre eğitimi insanlığın varoluşundan itibaren yaşamını sürdürülebilir bir şekilde devam ettirebilmesini sağlamada önemli bir role sahiptir. Çevre eğitimi, çevre bilgisi, pozitif tutumların geliştirilmesi ve çevreye karşı davranışlarından sorumlu olma konularını yaşam tarzı olarak belirlemede sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağlamaktadır (Meyer, 2004).

Sürdürülebilir kalkınmanın temelini oluşturan bireylerin davranış kalıpları ve motivasyonlarının tanımlanması ve uygun davranış kalıpları ve pozitif tutumun bireylerde oluşturulması işi çevre eğitimi ile mümkündür. Bu temel işlevi ile çevre eğitimi çeşitli bilimsel disiplinleri birleştirme özelliğine sahiptir (Türkiye Çevre Sorunları Vakfı, 1991).

Çevreyi kendi yaşamına bir tehdit unsuru haline getiren insan, şimdi bu çok kalabalık dünyada çevre için mücadelesinde daha çok zorluk çekiyor. Bu durum böylesi büyük bir tehditle yüz yüze kalan dünya ülkelerinin çevre sorunlarını tam anlamıyla fark etmesine ve bu sorunların giderilmesine yönelik önlemler almasına neden olmaktadır. Bu önlemlerden belki en önemlisi, sorunların tüm kitlelere duyurulması ve ilgili önlemlerin alınması için bireylere çevre bilinci ve duyarlılığını kazandırabilecek bağımsız bir çevre eğitimi vermektir (Kavruk, 2002). Mevcut çevre sorunlarının çözümünde bireylerde bilişsel, duyuşsal ve devinişsel alanda istendik yönde beceri, bilgi, tutum ve davranış kazandırmak amacıyla eğitimden yararlanmak gerekmektedir (Geray, 1998). Çünkü çevre sorunlarının çözümü ancak bireylere gerekli çevre bilincini kazandıran, hedefleri belirlenmiş bir çevre eğitimi ile mümkündür. Çevre sorunlarına kalıcı çözümler getirebilmek, insanlarda çevre bilincini oluşturmak, bu bilincin davranış ve tutumlara yansımasını sağlamak için çevre eğitimi şarttır. İnsanoğlunun bilinçlendirilmesi için en önemli adım ona çevreye dair bilgi ve tutumu kazandırabilmektir. Bu da ancak doğru bir şekilde verilen çevre eğitimi ile mümkün olabilir. Verilecek olan çevre eğitiminin niteliği, çevre sorunlarına karşı oluşturulabilecek çözümlerin çeşitliliğiyle paraleldir. Çevre eğitimiyle olumlu tutum ve davranışlar görülebiliyorsa eğitimin başarısından söz edilebilir (Uzun ve Sağlam, 2006).

Sonuç olarak hem yaşamsal tüm faaliyetlerin nitelikli biçimde sürdürülmesi için hem de çevre sorunlarının çözümü ve dünyamızın korunması için bireylere çevreye yönelik kalıcı bir bilinç kazandıracak eğitim vermek şarttır. Öyleyse yerel ve uluslararası alınacak önlemlerin yanında, eğitimciler öncelikle kaliteli bir çevre eğitimini amaçlamalıdır.

### 2.2.6. Çevre Okuryazarlığı

Sağlıklı bir hayat yaşayabilmek, sağlıklı bir çevrede mümkündür. Çevre için eğitimin gerekli olduğu görüşü pekçok ulusal veya uluslararası araştırmalarda, çevre kuruluşlarında, bildirge ve sözleşmelerde yer almaktadır. Çevrenin korunması ve sorunların çözülmesi için eğitimin önemi kendini göstermektedir. İnsanların çevre bilincini, dünya çapında arttırmak için yapılan konferans ve toplantılar "çevre okuryazarlık" kavramında vücut bulmuştur (Kibert, 2000). Dolayısıyla, çevre eğitimi, çevre okuryazarlığının geliştirilmesi için oldukça önemlidir. Toplumda çevreyi korumaya istekli ve çevreye verilen zararın azaltılması için üstleneceği sorumluluğun bilincinde olan çevre okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi çevre eğitiminin en önemli ve asıl amacıdır (Disigner and Roth, 1992).

Çevre okuryazarlığı kavramı ilk defa 1968 yılında Charles E. Roth tarafından kullanılmış, bireyin çevresel bilgi ve farkındalık düzeyi olarak tanımlanmıştır. Orr (1992) ise, çevre okuryazarlığını, insanların ve toplumların doğal çevreleriyle olan ilişkilerinin kapsamlı olarak anlaşılması olarak ifade etmiştir. Orr'a göre çevre okuryazarı olan bir birey bilim, teknoloji, kültür ve tarımsal faaliyetlerin doğal sistemler üzerindeki etkisini bilir ve sağlıklı çevresel kararlar alarak çevrenin sürdürülebilirliğini sağlar (Orr,1990; Akt. Kışoğlu vd., 2010). Charles E. Roth, 1992 yılına gelindiğinde 1968 yılında ilk kez kullanmış olduğu çevre okuryazarlığı tanımını genişletmiş çevre okuryazarlığının gözlenebilir davranışları da içermesi gerektiğini ifade etmiştir (Roth, 1992). Bu tanımdan sonra yapılan diğer tanımlamalarda "gözlenebilen davranış" değişikliği vurgulanmıştır. Roth, çevre kuryazarlığının tanımını zamanla daha da genişleterek; insanların çevreleri ile pozitif bir bağ kurabilmek ve diğer insanlarla ya da biyosferle sürdürülebilir ilişkiler kurabilmek için anlayışlar, tutumlar, beceriler ve zihinsel alışkanlardan oluşan bir bütün olarak tanımlamıştır (Roth,1992). Farklı değerlendirmeler incelendiğinde, çevre okuryazarı bir bireyde olması gereken özellikler için ortak olarak vurgulanan noktaların çevresel bilgi, tutum ve sorumlu çevresel davranışlar olduğu görülmektedir (Kışoğlu vd., 2010).

Çevre eğitimi, yapısı gereği içeriklerinin tanımlanması zor olan kavramlarla doludur. Çünkü çevre eğitiminde kullanılan kavramların çoğu, nesnel değildir, insanların zihinlerinde oluşan somuta dayalı soyut kavramlar ve imajlardır. İnsanın sosyal boyutuna ait bu kavramlar, somut olmadığı için ölçülemez ve standardize edilemez. Ayrıca hepsi tanımlamaya dayalı olduğundan, kişisel inançlarından ve değer yargılarından etkilenirler. Bundan dolayı, çevre okuryazarlığı kavramının içeriğinin ve standartlarının ne olduğu konusunda bir uzlaşma sağlanamamıştır. Yanlış ve dikkatsiz kullanıma açıktır (Uzunoğlu, 1996). Günümüzde halen çevre okuryazarlığının anlamı tartışılmaktadır (Dauidi ve Heimlich, 1997; Roth, 1992; Schneider, 2009; Kışoğlu vd., 2010).

Roth (1992) çevre okuryazarlığının dört temel boyutunun bilgi, duyuş (tutum ve değer), beceri ve davranış olduğu fikrini ortaya koymuştur. Çevre eğitimi uzmanlarından oluşan Çevre Okuryazarlığı Değerlendirme Konsorsiyumu çevre eğitimi ile ilgili tarihsel tanımları, araştırma ve değerlendirme çalışmalarını, dikkate alarak çevre okuryazarlığının alt boyutlarını şöyle belirlemişlerdir;

(1) Bilişsel boyut – bilgi ve beceri

(2) Duyuşsal boyut

(3) Çevreye yönelik sorumlu davranışların yordayıcıları

(4) Çevreye yönelik sorumlu davranışlara bireysel ve kitlesel katılım

Simmons (1995) ise bu boyutları derinlemesine inceleyerek çevre okuryazarlığının temel çatısını oluşturan alt boyutları şu şekilde sıralamıştır;

(1) Duyuş

(2) Ekoloji bilgisi

(3) Sosyo-politik bilgi

(4) Çevre problemleri ve sorunları bilgisi

(5) Bilişsel beceriler

(6) Çevreye yönelik sorumlu davranışın yordayıcıları

(7) Çevreye yönelik sorumlu davranışlar

Roth (1992) çevre okuryazarlığının alt boyutları yanında, çevre okuryazarlığının 4 aşamadan oluştuğunu ve düzeylerini de belirlemiştir. Bu aşamalar;

· Farkındalık: Bu aşamadaki birey, insanoğlu ile doğa arasındaki ilişkinin ve bu ilişkinin hayatın devamı için öneminin farkında olmaya başlar. Bireyin bilişsel, duyuşsal ya da her iki alana birden ait olan özellikleri vardır.

· Kaygı: Bu aşamadaki birey, insanoğlu ile doğa arasındaki ilişkinin bozulması sonucu ortaya çıkan bazı sorunların doğaya verebileceği zararlar için endişelenmektedir.

· Anlama: Birey bu aşamada, insanoğlu ile doğa arasındaki ilişkinin bugünkü ve gelecekteki olası sonuçları hakkında bilgisi sahibidir ve çevre sorunlarının çözümü için çeşitli çözüm önerileri geliştirerek bazı kararlar alabilir.

· Davranış: Bu aşamadaki bireyler mevcut bilgi birikimini, çevresel davranışlarını değiştirmek için kullanır çevre sorunlarının olumsuz etkilerinin azaltılmasını sağlar.

Charles E. Roth (1992) göre çevre okuryazarlığının kendine özgü özellikler gösteren üç düzeyi bulunmaktadır. Bunlar şöyle ifade edilmiştir;

· Sözde (Nominal) Çevre Okuryazarlığı: Çevre okuryazarlığının ilk düzeyidir. Temel bilişsel farkındalık ve bazı anlayışların başlangıcıdır. Birey çevreyle ilgili temel kavramların anlamlarını bilir. Canlı ve cansız varlıklar, yaşamın gerektirdikleri vb. gibi doğanın temel bileşenlerini bilir. Doğanın ve toplumun değerini bilir. Çevre kalitesini arttırıcı davranışlarda bulunabilir, problemleri belirleme becerisine sahiptir.

· İşlevsel (Fonksiyonel) Çevre Okuryazarlığı: Çevre okuryazarlığının ikinci düzeyidir. Doğal sistemlerin işleyişini bilir ve insanların oluşturduğu sosyal sistemlerle doğal sistemler arasındaki etkileşim hakkında bilgi sahibidir. Bilgileri günlük hayata transfer eder kullanır ve özel konulardaki becerilere odaklanır. Çevre konularının ve sorunlarının geçmişini bilerek sorunları kendi perspektifinden analiz edebilir. İç kontrol odaklıdır, bireysel veya grup ve hareketlerine katılarak, işbirliği içinde çalışabilir.

· Eylemsel (Operasyonel) Çevre Okuryazarlığı: Çevre okuryazarlığının en üst boyutudur. Birey çevresel konularda sürekli olarak bilgi edinmektedir, derinlemesine edindiği çevresel bilgileri çevrenin sürdürülebilirliğini sağlayan sorumlu çevresel davranışlara dönüştürür. Bilimsel süreç becerilerini kullanır. Çevreye karşı farkındalık ve duyarlılığı yüksektir.

## 2.3. Bilimsel Süreç Becerileri

### 2.3.1. Bilimsel Süreç Becerilerinin Tanımı ve Sınıflandırılması

Literatüre bakıldığında bilimsel süreç becerilerini açıklayan çeşitli tanımlara rastlanılmaktadır. Bilimsel süreç becerilerinin, Lind'e (1998) göre tanımı, bilgi oluştururken, problemler üzerinde düşünürken ve sonuçlarını belirtirken bilim insanlarının kullandığı düşünme becerileri olduğu şeklindedir. Brotherton ve Preece'a (1997) göre; bilim insanlarının bilimsel araştırmalarda kullandıkları yöntemlere ve yaptıkları davranışlara bilimsel süreç becerileri denir. A.A.A.S. (Amerikan Bilimi İlerletme Derneği, 1990), bilimsel süreç becerilerinin tanımını, geniş ölçüde aktarılabilen, pek çok fen disiplini için benimsenen, bilim insanlarının doğru davranışlarının bir yansıması olarak kabul edilen beceriler seti olarak belirtmiştir.

Molitor ve Kenneth (1976)'de buna benzer olarak bilimsel süreç becerilerinin veri toplama ve analiz etme becerilerini kullanarak problem çözme metodu olduğunu söylemişlerdir. Bentley, Ebert ve Ebert (2000) bilimsel süreç becerileriyle problem çözme arasındaki ilişkiyi vurgulayarak bu becerilerin yaşantılar yoluyla içselleştirildiğini ve problemlerin çözümünde kullanıldığını belirtmişlerdir. Çepni ve arkadaşlarına (1997) göre ise, fen bilimlerinde araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrenmenin kalıcılığını artıran, öğrencilerin aktif olarak kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren temel becerilerdir.

Bilimsel süreç becerileri farklı çevrelerde farklı şekilde adlandırılmaktadır. AAAS (1993) zihinsel alışkanlıklar, NAS-National Academy of Science: Ulusal Bilim Akademisi (1994) bilimsel araştırma yetenekleri, Gott ve Duggan (1994) süreç becerileri olarak adlandırmışlardır (Bozkurt ve Sıla - Olgun, 2005).

Pekmez (2000), bilmsel süreç becerilerinin çoğunlukla laboratuvarda kullanıldığı fikrinin yaygın olduğu düşüncesindedir. Bununla beraber bilimsel süreç becerilerinin, öğrencilerin aktif olmalarını sağlayan, onlarda sorumluluk duygularını artıran ve gördüklerini anlamlandırmalarına yardımcı olan, öğrenmelerine destek olan, keşfetme yöntemlerini öğreten beceriler olduğunu ifade etmiştir. Pekmez, Çepni vd. (1997) de bilimsel süreç becerilerinin çoğunlukla laboratuvarda kullanılan ve geliştirilen beceriler olduğunu belirtmişlerdir. Bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi amacıyla tasarlanan öğretim modelleri genellikle laboratuvar yaklaşımı olarak görülür ancak labaratuvar dışında da öğrenme ortamları hazırlanıp bu becerilerin kullanılması ve geliştirilmesi sağlanılabilir.

Örneğin sınıf içi veya sınıf dışındaki etkinliklerde bilimsel süreç becerilerine dayalı geliştirilebilir.

Bilimsel süreç becerileri bir yaşam becerisi olarak kazanılması gereken çok yönlü bir kavramdır. Bu bağlamda bilimsel süreç becerilerinin sadece zihinsel becerileri kapsamadığı çeşitli araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır. Örneğin Harlen'e (1999) göre bilimsel süreç becerileri, anlamlı öğrenmenin ana unsurlarından olan zihinsel ve fiziksel beceriler olarak tanımlanmıştır. Öğrencilere bu becerileri kazandırarak onların öğrenmelerini ve kendi dünyalarını anlamalarını sağlayabiliriz. Bu beceriler bilimsel düşüncenin ve araştırmaların temelidir (Taşar, Temiz ve Tan, 2002).

Genel olarak, bilim insanlarının doğayı incelemede ve anlamada kullandıkları beceriler ve düşünme süreçlerine bilimsel süreçler denir. Başka bir ifade ile bilimsel süreç becerileri, bilimsel süreçte yani bilim insanlarının yaptığı gibi bilgiye ulaşırken, problem çözerken ve bilgiyi işlerken izlenen basamakları, bu basamaklarda kullanılan becerileri, kullanılan yol ve yöntemleri kapsamaktadır. Böylece öğrenciler yaptıkları etkinliklerle bilgiye kendileri ulaşır, edindikleri bilgileri analiz eder, yaratıcı yönlerini geliştirerek doğru karar verebilirler. Deney yapmanın amacı zaten keşfedilmiş bir bilgiyiyi öğrenciye göstermek olmamalı, o bilgi hangi yollarla ortaya çıkartılmışsa, öğrencinin, o süreçleri yaşayarak içselleştirerek yeniden keşfettirilmesidir. Bu süreçte bilimsel süreç becerileri kazandırılmalıdır. Bilgiler zaten bir yığın olarak istenildiğinde ulaşılabilmektedir. Problemlerin çözümünde kullanılamayan bilgi yığını veya ortaya çıkarılabilme potansiyeli oluşturulamamış keşfedilmeyi bekleyen sorular ve cevapları bilimsel süreç becerileri gelişememiş insanlığın elinde ziyan olur.

Bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması amacıyla planlı ve sistemli bir fen programı uygulanmalıdır. Ostlund'a göre (1992) bilimsel süreç becerileri bizim dünyamız hakkında bilgiyi üretmek ve düzenlemek için sahip olduğumuz en güçlü malzemedir. Ayrıca bu becerilerin, öğrencilerin bir bilim insanı gibi düşünebilmeyi öğrenmelerini sağladığı belirtilmiştir (Monhardt and Monhardt, 2006).

Bilimsel süreç becerilerini geliştirmiş öğrenciler;

- araştırma problemini tanımlayabilme ve ortaya koyma;
- hipotezi tanımlama ve formüle etme;
- değişkenleri tanımlama;

- araştırmayı tasarlama ve uygulama;
- veriyi toplama, analiz etme ve yorumlama;
- verilerden sonuca varma;
- bulguları sözel veya yazılı olarak raporlaştırma özelliklerine sahiptir (Burns, Okey ve Wise, 1985; Carey, Evans, Honda, Jay ve Unger, 1989; NRC, 1996).

Rezba, Sprague, McDonnough ve Matkins (2007), öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanmalarını gerektiren zihinsel ve fiziksel olarak içinde bulundukları etkinliklerle çok daha iyi öğrenebileceklerini belirtmişlerdir. Martin'e (1997) göre öğrencilerin bilimin nasıl yapıldığını öğrenerek bilimsel süreç becerilerini kazanmaları, bilimsel kavramları, genellemeleri, teorileri ve yasaları öğrenmelerinden daha önemlidir. Düşündüğümüzde birikmiş bilgileri öğrenmek değil gerekli bilgiye ulaştıracak becerilere sahip olmak hatta keşfedilmemiş bilgileri açığa çıkarabilecek becerilerle donanmak asıl amaç olmalıdır.

AAAS (the American Assocation for the Advancement of Science) Science for all Americans Project 2061'de "Okullardan mezun olan öğrenciler, bilimsel araştırmanın ne olduğunu öğrenmeli, bilimin kendi kültürleri ve hayatlarıyla ilişkisinin farkında olmalı ve bilimin temel kavram, beceri ve davranışlarını edinmelidir" önerisini yapar (Temiz, 2001).

Bilim insanları gibi çocuklar da bıkmadan araştırma yaparlar ve zevk alırlar. Erken yaşlarda çocuklar, doğal merakları sonucu araştırma yapmaya yönelirler. Başlangıçta oldukça tecrübesizce yapılan bu araştırmalar çoğunlukla basit gözlemlerdir. Araştırma yapmak zaten çocukların doğasında bulunur fakat çocukların doğuştan getirdiği bu merak ilerki yaşlarda eğitim sistemi, çevre veya anne babalar tarafından köreltilmektedir. Bu sebeple erken yaşlardan itibaren, öğrencilerin seviyelerine uygun etkinlikler düzenleyerek, öğrencilerin bu merakını destekleyip, bilimsel süreç becerilerini kullanmaya teşvik etmek, etkili bir fen eğitim ve öğretimi için gereklidir.

Öğrencilerin bilimsel yöntemlerle yaptıkları araştırmalar için, bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi önemlidir. Bilimsel süreç; bilginin toplanması, organize edilmesi, açıklama ve problem çözümü için gerekli olan zihinsel ve fiziksel becerileri kapsar. (Tatar, 2006).

Farklı araştırmacıların çalışmalarına bakıldığında bilimsel süreç becerilerinin farklı tanımlandığı aynı zamanda farklı biçimlerde sınıflandırıldığı görülmektedir.

Johnston (2005)e göre, bilimsel süreç becerilerinin sınıflandırılması şu şekildedir;

- Keşfetme: gözlem yapma, soru sorma, sınıflama, hipotez kurma
- Planlama: araştırmanın planlanması, kaynakların belirlenmesi, neyin ölçüleceğinin belirlenmesi, değişkenlerin belirlenmesi, verilerin toplanması, iletişim
- İleriye Dönük Tahmin
- Araştırma: planlamanın hayata geçirilmesi, ölçme aracınının belirlenmesi, değişkenlerin kontrol edilmesi, ölçme, verilerin kaydedilmesi
- Yorumlama: verilerin analizi, verilerin yorumlanması, hipotezin test edilmesi
- İletişim

Peters ve Stout (2006) değişkenleri kontrol etme ve hipotez kurma becerilerini, deney yapma başlığı altında toplamıştır. Bununla birlikte bilimsel süreç becerilerini, gözlem yapma, sınıflama, ölçme, iletişim, sonuç çıkarma, tahmin, deney yapma olarak sınıflamıştır. Benzer şekilde Bass, Contant ve Carin (2009) gözlem yapma, sınıflama, ölçme, iletişim, sonuç çıkarma, tahmin, hipotez kurma ve deney yapma olarak sınıflamıştır.

Araştırmacı çalışmanın amacı bilimsel süreçleri öğretmektir. Bu süreçler; planlama, doğru sorular sorma, gözlem ve ölçüm yapma, verileri kaydetme, kanıtlara göre tahmin etme, yorumlama, analiz yapma, açıklama, sonuçları ifade etme ve ilişkileri ortaya çıkarmadır. Araştırmacı çalışmalar yapan öğrenciler bilimsel süreçleri anlamlı öğrenerek daha yaratıcı olur. Bu beceriler Dhillon (1996)'a göre aşağıdaki gibi dört ana kategoride incelenebilir;

- Formüle etme; problemin tanımlanması, uygun bir hipotezin yazılması, onun doğrulanması ya da yanlışlanması, kavramsal bilgiler ile hipotezin sonucunu tahmin etme ve araştırmayı planlamadır.
- Uygulama; gözlem yapma, kaydetme ve ölçüm yapmadır. Yani araştırma için veri toplanmasının asıl ifadesidir.
- Kanıtlar (bulgular); verilerin analizi ve yorumlamayla ilişkiler anlaşılarak sonuca varılır.
- Açıklama; kuramsal çerçeve ile bulgular arasında ilişki kurmayı içerir. Neyin daha önceden belirtildiğini ve neyin bulunduğunu göstererek bulguları açıklamaya yardım eder daha geniş bilimsel bilgi ortaya konur (Dhillon, 1996).

TIMSS (1999), bilimsel süreç becerilerinin boyutlarını şu şekilde belirlemiştir;

- bilimsel metot: hipotez kurma, gözlem yapma, çıkarımda bulunma, genelleme

- deneysel tasarım: deneysel kontrol, materyaller, süreç
- bilimsel ölçümler: geçerlilik, tekrar, deneysel hata, tutarlılık, skala v.b. (Bağcı ve Kılıç, 2005, akt: Özdemir, 2007).

Martin (1997), Amerikan Bilimi İlerletme Derneği (AAAS), Rezba vd. (2007) Padilla ve Okey, (1984), Harlen (1997) ve Çepni ve arkadaşlarına (1997) göre bilimsel süreç becerileri, temel beceriler ve bütünleştirilmiş (deneysel) beceriler başlıkları altında ikiye ayrılarak gruplandırılmıştır.

**Temel Süreç Becerileri**; konuların öğretiminde öğrencilere konuyla ilgili becerilerin kazandırılmasını hedefler. Zihin gelişiminde de öneme sahip olup daha üst seviyedeki becerilerin geliştirilmesine temel oluştururlar. Bu temel beceriler: gözlem yapma, sınıflama, iletişim kurma, ölçme, sayı ve sembolleri kullanma, tahmin etme ve yorum yapma, verileri kaydetme, uzay/zaman ilişkisini kullanma, betimleme, çıkarım yapma (yordama), kestirimlerde bulunma, sonuç çıkarma, karşılaştırma, değişkenleri belirlemedir.

**Bütünleştirilmiş (Deneysel) Süreç Becerileri**; daha üst düzey düşünme seviyelerini gerektiren becerilerdir. Daha önce kazanılan becerilerin devamı niteliğindedir. Oluşturulan hipotezi test etmek için deney yapılır. Deney yapmak bir tür problem çözme gibidir. Bu beceriler; değişkenleri belirleme, tanımlama ve kontrol etme, değişkenler arası ilişkileri belirleme, hipotez kurma ve test etme, verileri elde etme, verileri kaydetme, veri tablosu oluşturma, veri işleme, grafik oluşturma, araştırmanın analizi, verileri yorumlama, verileri kullanma, işe vuruk (işlevsel) tanımlama, yaparak tanımlama, deney tasarlama, deney yapma, model oluşturma, neden sonuç ilişkisi kurma, karar verme, deney malzemelerini ve araç-gereçlerini tanıma ve kullanma, ölçme, sonuç çıkarma, sunmadır.

Temel süreç becerileri, bütünleyici süreç becerilerini öğrenmeye temel oluşturur. Çünkü Bütünleyici süreç becerileri daha karmasık becerilerdir. Her sistematik çalısmanın temeli temel süreç becerileri ile gelişir aksi takdirde yeni bilgilerin oluşturulması zordur. Bütünleyici süreç becerileri, temel becerilerin bir ya da birkaçının kullanılmasını gerektirir (Martin, Sexton, ve Gerlovich, 2002). Bu becerilerin kazanılması ile tutumlar değişecek, gelişecek ve sonuçta kalıcı ve etkili öğrenme gerçekleşecektir. (Çepni, 2005).

Bilimsel süreç becerileri adım adım izlenmesi gereken basamaklar değildir. Bir düşünce biçimini oluşturacak becerilerin bir bütünü olarak görülmelidir. Temel beceriler

ilköğretimin ilk basamağında, üst düzey beceriler ise ikinci basamağında kazandırılmaya daha elverişlidir (Ergin, ve diğer., 2005).

Harlen (1999), bazı süreç becerilerinin sadece laboratuar alıştırmalarında değil tüm fen derslerinde kullanılması için fırsat yaratılması gerektiğini belirtmektedir. Öğrencilerin grupla çalıştığı ve etkinlikler hakkındaki kararların grupça bir bütün olarak yapıldığı zamanda, bu beceriler grup değerlendirmesinin ve öğretimin odağındadır. Öğrenciyi bireysel olarak değerlendirmek amacıyla, bu becerilere, odaklanılmasına gerek yoktur.

Karaarslan'a göre, fen eğitimi açısından bilimsel süreçler oldukça önem arz eder. Çünkü öğrenciler fen bilimlerini öğrenirken, bilim insanlarının doğayı incelemekte kullandıkları süreçleri geliştirebilmektedirler. Bilimsel süreç becerilerinin gelişmesi, problemlere bilim insanları gibi yaklaşmak demektir. Onların önerebileceği çözüm yollarını önerebilmek demektir. Bu sebeple öğrencilerin bu yeteneklerinin ilkokul dördüncü sınıftan itibaren geliştirilmesi çok önemlidir (Karaarslan, 2001).

Fen ve teknoloji dersi öğretim programında (2005) bilimsel süreç becerileri, üç başlıkta sınıflandırılmıştır. Tablo 2.3.'de gösterildiği gibi;

Tablo 2.3.

*Bilimsel Süreç Becerilerinin Alt Bölümleri*

| | | |
|---|---|---|
| **Temel Süreç Becerileri** | **Planlama ve Başlama** | Gözlem |
| | | Karşılaştırma- Sınıflama |
| | | Çıkarım yapma (Yordama) |
| | | Tahmin |
| | | Önceden Kestirme |
| | | Değişkenleri belirleme |
| **Deneysel Süreç Becerileri** | **Yapma** | Deney tasarlama |
| | | Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme |
| | | Deney Malzemelerini ve Araç-Gereçlerini Tanıma ve Kullanma |
| | | Ölçme |
| | | Verileri kaydetme |
| | **Analiz ve Sonuç Çıkarma** | Veri işleme ve Model oluşturma |
| | | Yorumlama ve Sonuç çıkarma |
| | | Sunma |

MEB. (2005). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı. Ankara: MEB Yayınları.

Her eğitim kademesinde odaklanılan bilimsel süreç becerileri farklı olabilmektedir. Uygulanmakta olan fen bilimleri dersi öğretim programında da bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerileri kapsayan bilimsel süreç becerileri yer

almaktadır. Bunlar; gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma olarak belirtilmiştir.

### 2.3.2. Bilimsel Süreç Becerileri Nelerdir?

Literatür incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerinin kapsamını, farklı araştırmacıların değişik şekillerde tanımladıkları ve sınıflandırdıkları görülmektedir. Bilimsel süreç becerileri pek çok araştırmacı tarafından farklı sınıflandırılsalar da, genel olarak üzerinde yoğunlaşılan ve bu araştırmada da bilimsel süreç becerileri kapsamında yer verilen beceriler şunlardır;

1. Gözlem Yapma,
2. Sınıflandırma,
3. Değişkenleri Belirleme,
4. Tahmin Yapma ( Önceden Kestirme),
5. Ölçme ve Verileri Yorumlama,
6. Sayı ve Uzay İlişkileri,
7. Hipotez Kurma,
8. Karar Verme,
9. Model Oluşturma,
10. Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme,
11. Verileri Kaydetme,
12. Deney Yapma,
13. Sonuç Çıkarma.

#### *2.3.2.1. Gözlem yapma*

Herhangi bir olayın dikkatli ve planlı bir şekilde incelenmesine gözlem denir. Gözlem yapma, beş duyu organı kullanılarak verilerin toplandığı temel bir süreçtir. Bilimsel süreçler, öğrencilerin gerçek hayatla, doğal ve toplumsal olaylarla karşı karşıya gelerek

bilgi ve deneyim kazanmasını sağladığı için gözlemle başlar. Gözlem, hayat boyu devam eden bir etkinliktir. Bilimsel bilgi edinmenin temel taşı gözlem yapabilme becerisidir (Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2005:41). Fen eğitiminde gözlem yapma bilimsel süreç becerilerinin en alt düzeyde olanıdır yani bilimsel islem basamaklarının ilk basamağıdır ve daha üst düzeydeki beceriler için temel olur.

Gözlem, bilgiye ulaşmada kullanılan en yaygın yöntemlerden biridir. Geçmişten günümüze pek çok bilim insanı gözlemlerinden elde ettiği bilgilerden yararlanmışlardır. Bilim, genel olarak deney ve gözleme dayalı bilgiler üzerine inşa edilmektedir (Bailer, Ramig, Ramsey, 2006).

Gözlem, bireyin duyu organları sayesinde bir varlığın, bir durumun özelliklerini belirlemeye yönelik yaptığı bir etkinlik olarak da tanımlanabilir. Gözlemleme etkinliğinde öğrenciler ne kadar çok duyu organı kullanır ve farklı gözlem yaparlarsa o oranda hafızaları gelişir, beceri ve deneyim kazanırlar. Böylece farklı varlık ve durumları karşılaştırma, bağlantı kurma ve ilişkilendirme yetenekleri gelişir. Gözlem becerisinin geliştirilmesinde öğrenciler tüm duyu organlarını etkili bir biçimde kullanmayı öğrenirler. Pek çok gözlem etkinliğinde, gözlemlenen yeni bilgilerin yapılandırılması için, uzun süreli hafızaya kaydedilen deneyimler, çok daha iyi geri çağırılabilir (Martin, 1997).

Gözlem bir nesnenin ya da olayın özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yalnızca duyu organlarımıza dayalı yapılabileceği gibi mikroskop, büyüteç gibi gözlem araçlarıyla teknolojiyi kullanarak yaptığımız inceleme olarak da tanımlanabilir.

Gözlemler yolu ile etrafımızdaki varlık ve olayları öğreniriz. Olay ve varlıkları görme, duyma, işitme, tat alma ve dokunma olmak üzere beş duyu organımız aracılığı ile gözleriz (Çepni, 2005:99-100). Gözlem sırasında, beş duyu organıyla, çevrede bulunan uyarıcıların algılanması ve yorumlanması yolu ile ne oldukları anlaşılır. Çocuklar gözlem yaparken, (görme, koklama, duyma, tatma ve dokunma gibi) olabildiğince çok sayıda duyu organını kullanmayı öğrenirler (Gürdal vd.,2001: 20,akt:Özdemir 2004).

Gözlem sonucu elde edilen bilgilerin yapısına göre gözlemler nitel ve nicel olarak iki gruba ayrılır. Nitel gözlemler genellikle herhangi bir araç yardımı olmaksızın, duyu organları kullanılarak gerçekleştirilen gözlemlerdir ve gözlemlenen olgunun doku, renk, koku, tat gibi nitel özellikleri hakkında bilgi verir. Fasulyenin çimlenmesinin ve büyümesinin gözlenmesi gibi ölçüm gerektirmeyen gözlemlerdir.

Nicel Gözlem; bir yapıyla ya da konuyla ilgili olarak sayısal değerlerin "Ölçü aleti kullanarak" ortaya çıkarılmasıdır. Nicel gözlemlere örnek olarak ise fasulyenin boyunun belli zaman aralıklarıyla ölçerek bitkinin büyümesinin gözlenmesi, terazi ile ağırlığın, cetvel ile uzunluğun, termometre ile sıcaklığın, dinamometre ile kütlenin, dereceli silindir ile sıvıların sayısal değerlerinin ölçülmesi verilebilir. Nicel gözlemlerde gözlemlenen olguların miktar veya boyut gibi nicel özelliklerine ilişkin bilgiler elde edilir (Rezba vd., 2007; Martin, 1997). Bir başka deyişle nitel gözlemler tanımlamaya, nicel gözlemler ise ölçmeye dayanır (Bailer, Ramig, Ramsey, 2006, Bass vd., 2009)

Nicel gözlemlerde ölçü aracı kullanılıp sonuçlar sayısal olarak ölçüldükleri için kişiden kişiye göre değişmez, kesin sonuç verir. Bundan dolayı bilim insanı yapacağı çalışmalarda nicel gözlemler daha fazla yer vermelidir (Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2005:41).

Bilim, gözlemle başlar ve gözlem hayat boyu süren bir etkinliktir. Gözlem, önceki bilgi birikimini temel alır. Öğretmen uygun sorularla öğrenciye gözlem yapmada yol göstermelidir. Örneğin, yaşadığınız çevrede hangi bitki ve hayvanlar vardır? Bu canlıların fiziksel özellikleri, belli bir alandaki sayısı, yaşadığı alanın özellikleri nelerdir? Sizce yaşadığınız çevre bitki ve hayvan çeşitliliği bakımından zengin mi?

Öğrencilerin gözlem yaparak bilgi kazanabilmeleri ve gözlem yapma becerilerini geliştirmeleri için, bolca ve gittikçe detaylanan gözlemler yapmalarına fırsat verilmelidir, bu da öğrenme ortamı öğretmenler tarafından en iyi şekilde düzenlenmesiyle gerçekleşir. Öğrencilerin bilimsel yolla maksimum bilgi kazanmaları ve gözlemleri sonucunda bir yargıya ulaşabilmeleri, öğretmenlerin öğrenme öğretme ortamını en iyi şekilde düzenlemelerine bağlıdır. Gerçeğe en yakın bilgiler, olayın gerçekleştiği doğal ortamlarda gözlem yaparak elde edilir. Ancak gözlemler her zaman doğal ortamlarda gerçekleştirilemez. Böyle durumlarda incelenecek olay laboratuvarda yapay olarak oluşturulur ve istenilen koşullarda gözlemlenir. (Karahan, 2006).

Fen ve teknoloji eğitiminde gözleme dayalı bilimsel etkinlikler ortaokul öğrencileri için en önemli bilimsel süreçtir. Öğretmen bu konuda öğrenciye her imkânı sunmalı ve günün her anında ve her yerde gözlem yapılabilecek şekilde öğrenciyi teşvik etmeli ve yönlendirmelidir (Yerlikaya 2006). Gözlemleme süreci tüm bilimsel çalışmaların köşe taşı olarak ifade edilmiştir (Martin 1997).

Çocuklar oldukça iyi birer gözlemcidir. Okula başlamadan uzun zaman önce öğrendikleri birçok şey gözlem yapmalarının bir sonucudur. Çocuklar için bu çağda gözlem yapmanın

anlamı, keşfetme için tüm duyularını kullanmaktır (Blackwell & Hofman, 1991:4-6). Çocuklar küçük yaşlardan itibaren çevrelerini gözlemleyerek bilgi elde etmeye, çevrelerini tanımaya başlarlar. Kuşun uçmasını, topun zıplamasını, çeşitli canlıların hareketlerini, anne-babalarını gözlemlerler. Bu gözlemler sonucu bilgi edinip, bu bilgileri hayatlarına aktarırlar (Mutlu, 2004).

Öğrencinin, gözlemi yapılacak olan varlığa veya olaya olan yakın ilgisi ve merakı iyi bir gözlem için şarttır. Varlık veya olaylardaki farklılıkları iyi anlamak ve dolayısıyla, verimli bir gözlemleme etkinliği gerçekleştirmek için, farklı kişiler tarafından aynı amaçla yapılan gözlemlerin sonuçlarının karşılaştırılması ve sınıf ortamında tartışılması son derece önemlidir (Yerlikaya 2006).

Gözlem aynı zamanda zihinsel bir aktivitedir ve bundan sadece duyu organlarının uyarılması sorumlu değildir. Özellikle gözlem sonuçları değerlendirilirken belirli bir araştırma veya problemin içeriğiyle ilgili olan sonuçların ilgisiz olanlardan ayırt edilmesi önemlidir. Eğer çocuğun konsantrasyonu gözlem yaparken çok kısa zamanda azalıyorsa bu ayırt etmeyi yapamayabilir ve önemli bilgileri kaçırabilir. Bunun için gelişimin ilk zamanlarında çocuklar yapabildikleri kadar çok gözlem yapmaya cesaretlendirilmelidir (Harlen, 1993, 58- 59).

Gözlem becerisi gelişmiş bir öğrenci:

- Araştırma dürtüsü harekete geçer merakı artar.
- Nesneler veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptayabilir.
- Sınıflama becerisi ve değişkenleri tanımlama ve değiştirme becerileri gelişebilir.
- Gözlem için gerekli uygun araç-gereci seçip bunları beceriyle kullanabilir.
- Gözlem sonuçlarını değerlendirip, bunlardan ilgili olanlarını seçip ayırabilir.
- Bir dizi gözlem sonucu elde edilen bulgulardan ilişkileri ve ardıllıkları bulabilir. Bilgilerin, kavramların geliştirilmesine yardım eder.

#### *2.3.2.2. Sınıflandırma*

Sınıflama, olay veya varlıkların belirlenen özelliklere göre gruplandırma işlemi olarak tanımlanabilir (Çepni, 2005:102). Turgut ve arkadaşlarına (1997) göre; sınıflandırma, gözlem yoluyla toplanan verilerin düzenlenmesidir. Bu beceride öğrencilerin topladıkları

verileri sıralamaları, aralarındaki ilişkilere göre karşılaştırarak düzenlemeleri istenir (Akt. Özdemir, 2004, s. 21). Öğrenciler önceki bilgileri ile yeni bilgiler arasında ilişki kurabilmekte ve zamanla deneyimler sonucu zihinsel becerilerini geliştirebilmektedir.

Sınıflama, nesnelerin, olguların ya da olayların ortak özelliklerine göre gruplandırılması olarak tanımlanabilir. Sınıflandırma yapmada, öğrencilerin önceki bilgi birikimleri önemlidir. Bu becerileri okul öncesi eğitimden yükseköğretime kadar tüm seviyelerde geliştirilebilir. Okul öncesi dönem çocukları daha çok tek yönlü sınıflama becerisine sahipken, yetişkin insanlar çok boyutlu düşünebilir ve çok farklı sınıflama becerileri kullanabilirler. Öğrencilere sınıflama becerisi kazandırılarak, nesneler, olaylar ve olgular arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları ayırt etmeleri sağlanabilir (Nikolopoulou, 2000).

Beyin, yeni alınan bilgilerin depolanması için, bilgiyi beyinde var olan yapılarla ilişkisine göre değerlendirir. Daha doğru bir ifadeyle, bilginin anlamlandırılması için sınıflandırılmasına ihtiyaç duyulur. Eğer beyinde alınan bilgiye uygun bir yapı yoksa beyin yeni şemalar oluşturabilir (Rezba vd., 2007; Senemoğlu, 2007). Beynimiz, duyu organlarımızla algıladığımız ya da zihin becerilerimizle sahip olduğumuz canlı, cansız; somut, soyut; tüm kavramları birbirine benzerlik ya da farklılıklarına göre gruplara ayırarak bilgileri aşamalı bir şekilde düzene sokar. Sınıflamalar bazen planlı ve düzenli bir şekilde yapılırken bazen da ani olarak yapılırlar. Bu yolla öğrenciler, önceki bilgileri ile yeni karşılaştıkları kavramlar arasında ilişki kurabilmektedir. Etkili bir sınıflama yapabilmek için, nesneler ve olaylar hakkında yeterli bilgi toplanmalıdır. Yani benzerlik ve farklılıkların ayrıntılı belirlenmesi için iyi gözlem yapılmalıdır (Tan ve Temiz, 2003).

Kavramları birbirlerine göre karşılaştırarak ayırmak için onlar hakkında ayırt edici bilgilere sahip olmamız gerekir. Sınıflanacak kavramlarla ilgili bilgilerin fazlalığı sınıflamanın daha ayrıntılı olmasını sağlarken; bilgi eksikliği ya da kavramların sınırlarının birbirine yakın olması bizi yanlış sınıflamalara götürür. Varlık, olay ve olguları sınıflandırırken duyu organlarımızın, dolayısı ile nitel gözlemlerimizin rolü büyüktür, ancak nitel gözlemlerde yanılma payımız nicel gözlemlere göre daha yüksektir (Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2005:65).

Sınıflama, bilimsel konularda kullanılan ve kavramları oluşturmak için gerekli olan olayları ve genellemeleri birlikte kullanma becerisidir. Sınıflama, objeleri, olayları veya onları temsil eden bilgileri bazı metotlar ve sistem kullanarak, benzer ve farklı özelliklerine göre gruplara ayırmaktır (Arthur, 1993, 12-13). Sınıflandırmalar, önceden tanımlanmış

özelliklere göre yapılırlar veya bir sınıflandırmayı öğrenciler kendi kendilerine de geliştirebilirler. Ancak, bu zihinsel bir beceridir ve zaman içerisinde deneyimle geliştirilir.

Bilim insanları, çalıstıkları örneklerin sayısı arttıkça bilimsel sınıflandırma ihtiyacı hissetmisler, benzerlik ve farklılıklarını inceleyerek sınıflandırma kriterlerini belirlemisler ve sınıflandırmalarını yapmıslardır. Öğrencileri de, aynı süreçten geçirerek, yani sınıflandırmalar yaptırarak bilimsel sınıflandırmaları öğretirsek, öğrendikleri sınıflandırmaların mantığını anlamalarını ve sınıflandırma becerilerini desteklemis oluruz (Bağcı-Kılıç, 2006). Çevremizdeki varlıkların veya olayların farklı ve benzer yönlerini gözlemleyerek; bunları kendi içinde, tat, koku, renk, geometrik şekil, ses, hız sertlik derecesi, tür, canlılık, maddenin halleri, sıcaklık, gibi değişik özellikler açısından karşılaştırma ve sınıflama etkinlikleri düzenlenebilir. Eğitim-öğretim sürecinde, gözlemleme etkinliği ardından sınıflama etkinliğini düzenlemek faydalı olacaktır.

Canlı ve cansız varlıklar bazı ortak özelliklerine göre gruplara ayrılmıştır. Bu yolla öğrenciler önceki bilgileri ile yeni karsılastıkları kavramlar arasında ilişki kurabilmektedir. Sınıflama objeleri, olayları veya onları temsil eden bilgileri bazı metotlar ve sistem kullanarak, benzer ve farklı özelliklerine göre gruplara ayırmaktır (Arthur, 1993, s. 12-13). Bu gruplamalar, önceden tanımlanmış özellikler veya özellikler kümesine göre yapılırlar. Böyle bir gruplamayı öğrenciler, kendi kendilerine geliştirebilirler. Böylece öğrenciler, karmasık bir sistemi veya olayı sınıflama yaparak belli bir düzene getirebilirler. Ancak sınıflama zihinsel bir beceridir ve zaman içerisinde deneyimle geliştirilir. Sınıflandırma becerisini gelistirebilmek için öğrenim süreci boyunca öğrencilerin topladıkları bilgileri sıralamaları, aralarındaki ortak özelliklere ve ayırt edici iliskilere göze alarak gruplandırmaları istenmelidir (Bozkurt ve Sıla-Olgun, 2005 s. 59).

Sınıflama ile ilgili şu yönlendirmeler yapılabilir: Çevrenizde gözlemlediğiniz varlıkların canlı varlık veya cansız varlık olduğuna karar vererek sınıflandırınız. Ekosistemleri hangi özelliklerine göre ve nasıl gruplandırırsınız? Bu cisimler veya maddeler nasıl iliskilendirilir? Bu cisimlerin ortak olan özellikleri nelerdir? Bu cisimlerin veya maddelerin kaç farklı yolla gruplanabileceğini düsünüyorsunuz? Bu grubu diğerlerinden farklı kılan belirleyici özellikleri nelerdir? Üç gruplu bir sınıflama sistemini nasıl olusturursunuz?

Sınıflandırma becerisi gelişmiş öğrenci;

- Sınıflandırılan nesnelerin önemli özelliklerini tanıyabilme,

- Sınıflamayı belirli gruplarla yapabilme,
- Sınıflandırma yaparken birden çok yol kullanabilme,
- Alt gruplar oluşturabilme,
- Kendi sınıflandırma kriterlerini oluşturabilme,
- Karmaşık sınıflandırma sistemleri geliştirebilme,
- Nesneleri benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırabilme,
- Nesneleri sınıflandırmaya yarayabilecek yararlı özellikleri tanıyabilme yeteneklerine sahip olmalıdır (Martin, 1997: Özdemir'den (2004).

#### *2.3.2.3. Değişkenleri Belirleme*

Bir deneyde ölçmeye karar verdiğimiz ve bu ölçmeyi etkileyen faktörlere değişken denir. Bir araştırmada değiştirmeye karar verdiğimiz faktöre "değişen değişken" (bağımsız değişken) , sabit tutmaya karar verdiğin faktöre veya faktörlere "sabit değişken" (Kontrol değişkeni) ve ölçmeye karar verdiğin faktöre "ölçülen değişken" (bağımlı değişken) denir.

İncelenen olay veya durumu etkileyen bütün etkenleri belirlemektir. Genelde olayları etkileyen birden çok değişken vardır. Gözlenmiş bir sonucun nedeni tam olarak bulunacaksa ya da bir değişikliğin sonucu merak ediliyorsa, söz konusu değişken dışındaki değişkenlerin belirlenip kontrol edilmesi gerekir.

Değiskenleri tanımlama ve test etme, arastırma sürecinde önemli bir yere sahiptir. Bu değiskenler, bağımlı ve bağımsız değiskenler olarak ikiye ayrılmaktadır. Bağımlı değisken; bağımsız değiskene bağlı olup bağımsız değiskenin değismesiyle değisen değiskendir. Bağımsız değisken ise; isteğimize bağlı olarak değistirdiğimiz değişkendir. Gözlediğimiz sonucunun sadece bir değiskene bağlı olmasını istiyorsak, bağımlı ve bağımsız değiskenler dısındaki diğer bütün değiskenlerin kontrol altında tutulması gereklidir. Örneğin; bitkinin gelismesine ışığın renginin etkisini arastırmak için, bitkiyle ve bitkinin bulunduğu ortamla ilgili tüm değiskenlerin (su, sıcaklık, gübre..vb) arastırma boyunca sabit tutulup ,sadece bitkinin aldığı ışık renkleri değistirilmelidir.

Kontrol edilmesi ya da sabit tutulması gereken verileri tanımlama önemlidir. Bu beceri, yansız test deneylerini tasarlamak veya yönetmek için gereklidir. Öğrenciler bir durum veya olayda farklı koşullarda değişen veya sabit kalan elemanların özelliklerini tanımalıdır.

Neden-sonuç ilişkisi kurabilme yeteneği gelişmemiş bir öğrenci bu süreçte zorlanabilir çünkü bu süreçteki davranışlar, öğrencilerin neden sonuç ilişkilerini kurma becerilerini kazandıktan sonra gelişmeye başlar.

Öğrencilerin bu becerisini geliştirebilecek sorular şunlar olabilir;

Sütün yoğurda dönüşmesini etkileyebilecek etkenler nelerdir?

Bir popülasyonun büyüklüğünün artmasına etki eden en önemli şey ne olabilir?

Sıcaklığın popülasyona etkisini nasıl test edebiliriz?

Deney düzeneklerinde sabit kalan elemanlar var mıdır? Varsa bunlar nelerdir?

Eğik düzlemin açısının uygulanan kuvvetin büyüklüğünü nasıl etkilediğini belirlemek istiyorsak sizce hazırladığımız düzeneklerde neler sabit kalmalı neler değiştirilmelidir?

Ampulün parlaklığını artırmak için pil ve ampul sisteminde neyi değistirebiliriz?

Birçok bilimsel araştırmada olaylara hangi değişkenlerin sebep olduğu araştırılır, bir değişkenin diğerine etkisi bulunmaya çalışılır. Deney sürecinin odak noktası bağımlı bir değişkendeki etkisi gözlenmek istenen bağımsız değişkenin değiştirilmesidir (Akar, 2007).

Deneyler hakkında öğrencilerle deney öncesinde deneyi etkileyecek değiskenler ve bunları nasıl kontrol edecekleri ya da nasıl değistirecekleri konusunda tartısma yapılmalı ve bu becerinin geliştirilebilmesi için, deneylerin beklenen sonuçları vermediği zamanlar önemli bir fırsat olarak değerlendirilmelidir. Böyle bir durumda fen bilimleri öğretmeni panik yapmamalı, o deneyin neden beklendiği şekilde sonuçlanmadığı hakkında öğrencilerin sorgulama yapmaları, deneyi etkileyen değişkenleri belirlemeleri ve deneyi tekrarlamaları sağlanmalıdır. Böylece öğrenciler için derinlemesine bilim yapma fırsatı doğar.

Bağımsız değişken dışında bağımlı değişkeni etkileyebilecek diğer bütün faktörler mümkün olduğunca sabit tutularak kontrollü deneyler yapılabilir. Bu yolla, bir deneyde bağımlı değişkene etki eden bağımsız değişkenin etkisi açıklanabilir (Tatar, 2006).

Değişkenleri belirleme becerisi gelişmiş bir öğrenci;

- Yapılan bir deneydeki değişkenleri belirler,
- Bir değişkenin diğer değişkenlere etkisini belirler.
- Deneyde sabit tutulması gereken değişkeni belirler.
- Bağımsız değişkenin, bağımlı değişkene nasıl etki ettiğini açıklar.

- Değişkenler ile ilgili yorum yapar.
- Değişkenlerin deney üzerindeki etkisini kavrar.

#### *2.3.2.4. Tahmin Yapma ( Önceden Kestirme)*

Önceki gözlem ve deneyimlerine dayanarak ne olacağına dair hüküm verme, benzer olaylardaki ön bilgilerine ya da gözlemlere dayanarak ne ortaya çıkacağına dair ön kestirimlerde bulunma, umulan, beklenen sonuca dair fikir geliştirme, düşünce oluşturmadır (Soylu,2004:22-24;Temiz,2001:33-41).

Tahmin yapma, verilen bir durumda, gelecekte neyin gerçekleşeceğini ve bir şeyler yapılırsa neyin olacağını ifade eden ve bireysel tahminlerden ibaret bir bilimsel süreçtir. Çepni (2005)'ye göre tahmin yapma, gelecekte yapılacak gözlem için bir ön yargıda bulunmadır. Çilenti (1985)'ye göre; olgular, cisimler ve olaylar arasındaki ilişkilerin belli koşullar altında nasıl gelişeceğini önceden kestirme sürecidir (Akt. Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2005, s. 163). Karaarslan (2001)'a göre ise; bir kişinin verilen bir durumdan sonra neler olabileceği ile ilgili yapabileceği en iyi tahminidir.

Bilim, genel olarak neden – sonuç ilişkisine bağlıdır. Gelecekte olacak olayların nedenleri büyük ölçüde günümüzde ve geçmişte gerçekleşen olaylarla ilişkilidir. Tahmin, bir sonraki adımda ne olacağına ilişkin öngörüler olarak adlandırılabilir. Günlük hayatımızda meteoroloji uzmanları önümüzdeki günlerde yaşanacak hava durumuna ilişkin tahminlerde bulunurlar. Benzer şekilde, deprem uzmanları da yaşanacak bir depremde meydana gelebilecek hasara ilişkin bize bazı bilgiler veririler. Tahmin yürütme sürecinde bilim insanları gözlem yaptıklarında yaptıkları gözlemlerden tahminlerde bulunurlar ve sonuçlar çıkarırlar. Sonuç çıkarma, geçmişte olmuş bir olay hakkında yorum yapma veya açıklama da bulunma olarak tanımlanırken, tahmin yürütme ise gelecekteki bir olay veya durum hakkında tahminde bulunmak şeklinde ifade edilir.

Tahmin yapma, verilere dayanarak gelecekteki olaylar, var olması beklenen şartlar ve ya yapılacak gözlem için bir ön yargıda bulunmadır ve farklı seviyelerde yapılabilir. Öğrenciler deney yapmadan önce sonuçlar hakkında kuramsal olarak tahmin yapmalıdırlar. İlk deneyimlerde bile öğrenciler yapacakları kestirmeler için eski bilgilerini kullanırlar. Burada delillerin ve geçmişteki tecrübelerin kullanılmasıyla yapılan önceden kestirmeyi rasyonel olmayan bir tahminden ayırt etmek gerekir (Harlen, 1989, 25-30). Örneğin

grafiklerden yararlanarak kestirmede bulunma daha üst düzeyde bir aşamadır (Esler, 1977). Önceden kestirmelerde, dikkatli ön gözlem çok önemlidir. Tahminler somut, ya da teorik olabilir. Bir deneydeki değiştirilebilen veya aynen bırakılan tüm faktörlerle ilişkileri vardır.

Tahmin yapma, bilimsel çalışmalar yapmak için gereklidir. Bu yüzden, öğrenciler, bilimsel çalışmalardan önce, üzerinde çalıştıkları konular hakkında tahminde bulunma yönünde, öğretmenleri tarafından teşvik edilmeli ve cesaretlendirilmelidir.

Hayatımızın içinde çok kullandığımız bu becerinin öğrencilere kazandırılması onların problem çözme becerilerini de geliştirebilir. Örneğin, öğrenciler popülâsyonda meydana gelecek bir kirlenmenin nelere yol açabileceğine ilişkin tahminlerde bulunabilirler. (Bailer, Ramig, Ramsey, 2006). Önceden kestirme, yapılacak etkinlikler için gerekli zemini hazırlayan araçlar olarak düşünülebilir. İlişkileri ortaya çıkartmak ve sonuçları gözlemek bu sürecin doğru kullanımı ile gerçekleşir. Verilen bir durumla ilgili kendi düşünce sistemini kullanarak, uygun modeller oluşturabilen bir öğrenci bu süreç becerilerini geliştirebiliyor demektir.

Tahmin yapma, geçici olup araştırmaya yön veren temel bir basamaktır. Bu beceriyi geliştirmek için de öğrencilerden deney yapacakları zaman sonucunda ne olacağı sorularak, tahmin etmeleri sağlanmalıdır. Örneğin, "bitkilerin günes almadıklarında ne olacağının tahmini", "Bir cismi suya atmadan önce batıp batmayacağının tahmini" gibi tahminler yürütmeleri istenebilir. Ayrıca tahmin becerisinin gelişmesi, ileride geliştirilecek olan birleştirilmiş bilimsel süreç becerilerinden hipotez kurma becerisine temel hazırlar.

Fen bilimleri öğretmenlerinin derslerinde öğrencilerine sorabilecekleri en iyi sorulardan birisi de "peki, ……. yaparsam ne olur?" şeklinde sorulardır. Çünkü bu soru sorulduğu zaman bir cevaba ihtiyaç duyulur. Bu tür sorular, gözlemlerden ve meraktan ileri gelir ve araştırmayı teşvik eden önemli unsurlardır. Öğrencilerin bu sorulara doğru cevaplar verebilmeleri o ana kadar topladıkları verileri doğru değerlendirmelerine bağlıdır (Martin, 1997; Bailer, Ramig, Ramsey, 2006). Başka bir ifadeyle öğrencilerin ön bilgileri ne kadar kuvvetli ise tahminleri de o kadar kuvvetli olacaktır (Monhardt ve Monhardt, 2006). "Eğer… olursa, ne olur?" sorusu, önceden kestirmeyle bağlantılıdır. Önceden kestirmede en çok kullanılan sorular; özelliklerin, koşulların veya değişkenlerin değişimi ile ilgili olanlardır (Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2005:163).

Tahmin yapma ile ilgili sorulabilecek bazı örnek sorular şunlar olabilir. Öğrencilere; aydınlık ortamdaki bir bitkiyi karanlık ortama koyarsanız, ne olacağını tahmin edersiniz?

Deneyde hangi değişken sonucu en fazla etkiler? gibi sorular sorularak tahminde bulunmaları sağlanabilir. Önceden tahmin etme ile ilgili en çok kullanılan sorular; özelliklerin, koşulların veya değişkenlerin değişimi ile ilgili olan sorulardır. Örneğin, "Şayet, kullanılan suyun miktarını değiştirirseniz ne olur? Deneyde hangi değişken, sonuca en fazla etki eder?" vb. soruların sorulması deneysel sürecin devam etmesini sağlamak için alışkanlık haline getirilmelidir.

Tahmin yapmada geçmiş deneyimler oldukça önemlidir. Bunun için öğrencilere, önceden kazandıkları bilgi ve deneyimleri kullanma fırsatı verilerek, tahminde bulunma becerileri geliştirilmelidir (Tatar, 2006). Bilimsel araştırma, sürekli bir önceden kestirme işlemidir. Bu kestirmeyi desteklemek ya da çürütmek, kestirmelerin esasına yönelik daha fazla veri toplamaya neden olur. Bunun için de deney veya gözlem kullanılır, aynı zamanda tahminlere farklı yollarla ulaşmak, onlara olan güveni arttırır.

Böylece, öğrencilerin konu hakkında önceden düşünmeleri sağlanacak ve deneysel çalışmalardan sonra, ulaştıkları sonuçlarla önceki düşüncelerini karşılaştırma imkânı bulacaklardır. Gerektiğinde, yeni araştırmalara ve yeni arayışlara yöneleceklerdir. Bilimsel araştırma, bir önceden tahmin etme işidir. Önceden tahminler, deney yapmaya giden bir çeşit yol haritasıdır. Tahminler doğru ya da yanlış çıkabilir, olay beklendiği gibi ya da beklendiğinden farklı sonuçlanabilir, fakat önceden tahmin etme öğrencilerde geliştirilmesi gereken bir süreç becerisidir. (Yerlikaya 2006).

Martin'e (1997) göre, tahmin yürütme becerisi gelişmiş bir öğrenci:

- Örnek oluşturma ve geliştirme,
- Karşılaştığı her türdeki problem için önceden kestirimlerde bulunabilme basit tahminler yapma,
- Gelecekteki bir olay hakkında deneyim ve gözlemlere dayalı tahminde bulunma,
- Kestirimleri neye dayandırdığı konusundaki fikirlerini açık şekilde ifade edebilme,
- Uygun durumlar için tahmin sürecini uygulama,
- Tahmin için geçerli nedenleri sözel olarak ifade etme, mantıklı açıklamaları istendiğinde bu açıklamaları yapabilirme,
- Tahminlerin geçerliliğini kontrol etmek için testler önerme, becerilerine sahip olur

### *2.3.2.5. Ölçme ve Verileri Yorumlama*

Ölçme, bir gözlemin nicel veriye çevrilmesidir. Ölçme, bazen standart olmayan yollarla (adım, karış vb.), bazen de standardize edilmiĢ aletlerle (ağırlık, uzunluk, sıcaklık gibi özelliklerin ölçülmesi) yapılabilir (Bozyılmaz, 2005). Yapılan nicel gözlemlerin geleneksel veya geleneksel olmayan standartlarla karsılastırılmasıdır. Nicel gözlemler belirli standart veya standart olmayan ölçümlerle değerlendirildiğinde anlamlı olur (Arthur,1993, 12-13).

Ölçme en basit seviyede kıyaslama ve saymadır; doğrusal boyutların ölçülebilir niteliklerini, hacmi, zamanı ve kütleyi tanımlamak için birimlerin kullanımını kapsar. Ölçme bilgisi öğrenmede, kritik bir etkendir ve deneyim olmadan gelişmez (Çepni vd., 1997). ; Bir gözlemin nicel veriye çevrilmesidir. Öğrenciler, bir yandan gözlemleme ve sınıflama gibi temel süreç etkinliklerine yönlendirilirken, bir yandan da, bu değişkenleri etkinliklerde kullanmaları doğrultusunda teşvik edilmelidir. Süreçler arasında bağlantı kurma yaklaşımı, uygulamaları daha zevkli hale getirerek, öğrencide merak uyandıracak ve sonraki süreçlerin öğretilmesini kolaylaşacaktır. Bu süreç ile ilgili, sınıftaki nesnelerin veya öğrencilerin boy uzunluklarının ve/veya ağırlıklarının, ortamın sıcaklığının, okula varış veya eve varış zamanının ölçülmesine dayalı çok değişik etkinlikler planlanabilir (Yerlikaya 2006).

M. Turgut Fuat'a (1997) göre; ölçme, geniş anlamıyla herhangi bir niteliği gözlemek ve gözlem sonucunu sayılarla ya da başka sembollerle ifade etmektir. Ölçmede eşyanın, olayların veya insanın ölçmeye konu olan niteliklerinin gözlenmesi, sayılması veya bir ölçme aracı ile karşılaştırılması vardır. Ölçme işleminin sonucunda da ölçmeye konu olan niteliğin ya sayı ya derece, ya da sıfatlarla gösterilmesi vardır. Yani ölçme, verilerin niteliksel ve niceliksel ifade edilmesidir. Ölçme işleminin sağlıklı olması için ölçü aracının geçerli, güvenilir, kullanışlı olmasının yanında ölçüm yapan kişinin tarafsız olması ölçüm sonuçlarının doğru ve güvenir olması için önemlidir (Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2005:83).

Ölçme, bir gözlemin nicel veriye çevrilmesidir. Ortaokulda öğrencilere uzunluk, hacim, ağırlık, kütle, sıcaklık ve zaman gibi özelliklerin ölçme becerileri kazandırılabilir. Öğrencilerin bu beceriyi geliştirmesi için bol bol ölçme yapmaları istenebilir.

Örneğin; çimlendirme deneyinde fasulyenin filizlendikten sonra boyunun periyodik aralıklarla ölçülerek uzama miktarının belirlenmesi, bir ölçmedir. Bu beceriler, öğrencilerin hem günlük yaşantılarını kolaylaştırmalarını hem de bilimsel bilgiye ulaşmalarını sağlayacaktır.

Ölçmede standart ve standart olmayan ölçüm birimleri maddenin boyutlarını tanımlamak için kullanılır (Padilla,1990). Ölçümler standart ölçme araçlarıyla yapılabileceği gibi standart olmayan ölçme araçlarıyla da (bir avuç, adım, ceviz büyüklüğü, vb) yapılabilir. Standart ölçme araçları bilindiği gibi metre, terazi, termometre gibi araçlardır. Boyutları genelde sabit olan madeni paralar veya şişe kapakları ise standart olmayan ölçme araçları olarak kullanılabilirler (Martin, 1997). Çoğumuz günlük yaşantımızda ölçme becerilerine ihtiyaç duyarız. Mutfakta yemek yaparken veya evde tamirat yaparken bazı sıvıları veya eşyaları ölçmemiz gerekir ve zaman yanımızda standart bir ölçme aracı bulunmayabilir. Fen bilimleri, matematik gibi derslerde de öğrenciler ölçme ve ölçüm sonuçlarını karşılaştırma isteği duyarlar. Ölçme becerileri kazandırılarak öğrencilerin çok daha pratik olmaları sağlanabilir (Rezba vd., 2007).

Öğrencilerin kaliteli ölçümler yapabilmeleri için, ölçümleri dikkatli bir sekilde yapmaları, önceki ölçme sonuçlarıyla ya da arkadaslarının ölçüm sonuçları ile kıyaslamaları, farklılık bulunduğu takdirde ölçümlerini tekrarlamaları gerekmektedir. Ölçme becerileri kazandırabilmek için sorular sorulabilir. Bu iki cismin uzunlukları eşit midir? Bir cismin enini, boyunu, hacmini, kütlesini ve yoğunluğunu belirlemek için hangi ölçüm araçlarını veya hangi yöntemleri kullanırsınız? Farklı ölçüm araçları kullanılırsa ne olur? Bardaktaki suyun sıcaklığı nedir? Ölçümlerinizi diğer arkadaslarınızın ölçümleriyle kıyaslayınız. Farklı ölçüm araçları kullanılınca ne oluyor? Standart ölçü araçları ve birimleri hangi amaçlarla oluşturulmuştur?

Ölçme becerisi gelişmiş bir öğrenci;

- Uygun ölçüm araçlarını seçebilme (termometre, metre, dinamometre… vb.)
- Ölçüm araçlarının birimlerini bilme ve birimleri birbirine çevirebilme,
- Ölçüm araçlarını iyi bir şekilde kullanabilme becerilerine sahiptir.

Verileri yorumlama becerisi ise, elde edilmiş verileri organize edip, bunları analiz ederek, motifler veya ilişkiler bulmaktır. Veriler iyi yorumlanırsa buradan bir sonuca ulaşmak kolay olur ve ulaşılan sonuçta tutarlı olur (Temiz ve Tan,2003).

Bu süreç, basit bir gözleme anlam vermekten ve bir tablo, grafik, çizelge vb. durumdaki veriler için açıklama yazmaya kadar geniş bir alanı kapsar. Ayrıca deneylerde elde edilen veriler arasındaki ilişkileri ve eğilimleri görme becerisi olarak da tanımlanabilir.

Bir araştırma sonucunda, verilerin yorumlanmasındaki ilk aşama, ne tür sonuçların elde edilmek istendiğinin kararlaştırılmasıdır. Bu durum, kurulan ve test edilen bir hipoteze bağlıdır. Bir olayın neden ortaya çıktığına dair veya sorulan bir soruya yönelik yapılacak bir araştırmada; zihinsel etkinlikler yapılarak, ne olacağı göz önüne getirilmeye çalışılır, ardından ne tür bilgilere ihtiyaç duyulduğuna karar verilerek en uygun veriler toplanır.

Gözlemlerimizi anlamlandırma işlemi verileri yorumlama olarak adlandırılır. (Bailer, Ramig, Ramsey, 2006). Verilerin yorumlanmasında öncelikle ne tür bir bilgiye ihtiyaç duyduğumuzu belirlemeliyiz ki bu bizim hipotezimizle ilgilidir (Martin, 1997). Daha sonra verileri okumamız gerekir.

Veride yatan desenlerin doğru algılanması ve doğru yorumların yapılabilmesi için, öncelikle verilerin düzenlenmesi gerekir. Nitel veriler ve az sayıdaki nicel veriler için tablo, çok sayıdaki nicel veriler için grafik en iyi düzenleme aracıdır. Verilerin yorumlanması sonucunda hipotezlere, tanımlamalara ya da çıkarımlara ulasılır. Bu sayede veriler bizim için anlamlı hale gelir. Bu yolla değişkenler arasındaki ilişkileri, değişimleri daha net görebiliriz.

Verileri yorumlama becerisi sonuçları bir araya getirme, böylece olaylar veya olgular arasındaki ilişkiyi görmeyi içerir. Bir deneyde, ilgili değişkenler değiştirilerek birden fazla deneme yapılır ve sonuçlar kaydedilir. Bir sonraki basamakta sonuçlar arasındaki ilişkilere bakılır. Verilerin yorumlarken bilgileri organize etmenin en iyi yolu ise grafik, çizelge gibi görsel düzenlemelerin yapılmasıdır (Tatar, 2006). Öğrencilere tablo ve grafik oluşturma ve okuma becerilerinin kazandırılması onların elde ettikleri verileri anlamlandırmaları için yararlı olacaktır. Bilgisayar, çok fonksiyonlu hesap makineleri vb. modern teknolojik araçların kullanımı bu tür şekilleri oluşturmak için büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Etkili bir fen ve teknoloji eğitimi için, öğrencilerin elde ettikleri verileri benzer şekillerde (özellikle grafik çizme ve çizelge oluşturma şeklinde) ortaya koymaları ve bu yönde teşvik edilmeleri çok önemlidir (Yerlikaya 2006).

Gün içerisinde zamana karşı hava sıcaklığındaki değişme, sınıftaki belirli saç ve göz rengindeki öğrencileri sayısı, belirli sürelerde bir aracın aldığı mesafe vb. değişik etkinlikler sonucunda elde edilen verilerden hareketle, grafik örnekleri oluşturmak mümkündür. Yukarıda verilen grafik örneklerin tümü niceldir, yani ölçümlere veya sayılara dayalı olarak elde edilen verilerdir. Nitel, yani görünüşe dayalı elde edilen veriler de toplanabilir. Örneğin, bir cismin canlı veya cansız olduğuna yönelik yapılan gözlemde,

“Evet, canlıdır.” veya “Hayır, canlı değildir.” şeklindeki ifadeler nitel verilerdir. Birçok canlılar bilimi etkinliklerinde, sadece nitel veriler elde edilir (Yerlikaya 2006).

Deney ve gözlemler boyunca veri toplanır. Verileri yorumlamak ise, veriler üzerinde mantık yürüterek sonuç çıkarma işlemidir. Verileri yorumlarken o verilerden ne anlaşıldığı belirtilir. Bu beceri, anlamlı sonuçlar çıkarmayı mümkün kılar. Veriler ve/veya onlara ilişkin sorular, yorumlamadan çıkan sonuca bağlı olarak, yeni deneyler gerektirebilir. Bu süreçte, verileri gözden geçirip düzeltmek veya bazı temel işlemleri tekrarlamak gerekli olabilir. Bir deneyin tekrarlanmasını gerektirecek olan da bu yorumlardır.

Verileri yorumlama becerisi ile ilgili öğrencilere sorulacak sorular şunlar olabilir; verilere dayanarak, üreme sıklığı en fazla olan canlı hangisidir? Grafikte görüldüğü gibi fotosentez hızı sıcaklığa bağlı olarak nasıl değişir? Grafiğin eğimi size ne ifade eder? Grafikte görülen değişkenler arasında nasıl bir ilişki vardır? Veriler fotosentez hızı -sıcaklık ilişkisi hakkında ne gösteriyor?

Verileri yorumlama becerisi gelişmiş bir öğrenci:

- İhtiyaç olunan uygun verileri toplayabilme,
- Veri tablosu yapabilme,
- Tabloda ve grafikte verilen bilgileri anlayabilme,
- Elde edilen verileri kullanarak yorum yapabilme,
- Yeni bilgilerden ve gözden geçirdiği verilerden sonuç çıkarabilme,
- Yaptığı yorumlarla bir sonuca ulaşabilme,
- Bilimsel araştırmanın sonucunda ortaya çıkanları kendi cümleleriyle düzenleyebilme ve ifade edebilme özelliklerine sahip olmalıdır.

#### *2.3.2.6. Sayı ve Uzay İlişkileri*

Fen bilimlerindeki deneyimler sayı ve uzay ilişkilerini geliştirmek için çok önemlidir. Öğrencilerin sayıları ve uzay ilişkilerini kullanma becerilerinin gelişmesi diğer süreçlerin daha iyi ve kolay anlaşılmasına yardım eder. Sayı ilişkileri, bir etkinliğin çıktılarını veya devam eden olgularını tanımlamak için sayıları kullanma süreci olarak tanımlanır. Uzayla

ilgili süreçleri öğrenmede öğrenciler, nesneleri düzlem ve üç boyutlu şekillerine göre anlamaya ve anlatmaya çalışırlar.

İlköğretim çağındaki öğrencilerin bilimsel etkinliklerde, ölçme, uzay ve zaman ilişkileri için sıklıkla kullandıkları değişkenler vardır. Bunlara; iki nokta arasındaki mesafeyi belirten uzunluk, maddenin kapladığı alanı belirten hacim, maddenin değişmeyen miktarını belirten kütle, yerçekimi kuvvetine bağlı olarak değişebilen ağırlık örnek olabilir. Ya da ortamın enerjisine bağlı olarak değişen genleşme kapasitesinin ölçüsü alarak ifade edilen ve farklı termometreler ile ölçülen sıcaklık ve evrendeki hareketliliğe, olayların gelişimine bağlı olarak, geçmişten geleceğe, belli aralıkların farklı birimlerde ifade edilebildiği zaman gibi kavramlar öğrencilerin kullandığı değişkenlerdendir(Yerlikaya 2006).

Öğrencilerin sayısal ilişkilerin temel bir süreç olduğundan haberdar olmalarını sağlamak ve problemlere cevap bulmak için sayıları kullanmak fen bilimleri dersi için önemlidir. Sayısal ilişkiler, matematiksel uygulamalarda olduğu gibi saymayı ve hesaplamayı içerir. Uzayla ilgili ilişkiler, üç boyutlu temsillerle ilişkili oldukları için uzayda yön ve yer kavramlarının geliştirilmesini zorunlu kılar. Uzayla ilgili süreçleri öğrenmede öğrenciler, nesneleri düzlem ve üç boyutlu şekillerine göre anlamaya ve anlatmaya çalışırlar. Bu becerileri kazanan öğrenciler, soyut kavramları daha iyi anlamayı başlar. Zihinlerinde maddelerin olası şekillerini canlandırıp, üç boyutlu yapılarını düşünebilirler (Ercan, 2007). Bu süreçler, diğer süreç becerilerinin gelişmesine yardım eder. Bu temel beceriler, fiziksel çevreyi öğrencinin kolaylıkla tanımlayabilmesi için gereklidir.

Bu becerinin geliştirilmesi ile ilgili şu tür sorular sorulabilir: Hangi sekil üç boyutludur? İki boyutlu bir şekli, üç boyutlu bir şekle nasıl dönüştürürsünüz? Bir cisme baktığınızda seklini nasıl tanımlarsınız?

Sayı ve uzay ilişkisi gelişmiş bir öğrenci:

- Üç boyutlu yapıları düşünüp, anlayıp, anlatabilme,
- Soyut kavramları anlayabilme becerisine sahip olur.

#### *2.3.2.7. Hipotez Kurma*

Hipotez, doğruluğu ispatlanmamış, bilimsel varsayımlara dayanan önermelerdir. Hipotezler, teori ve yasaları oluşturmak için kullanılırlar. Hipotez genellikle bir deney

üzerine odaklanır. Aynı zamanda hipotez, deneyi yaparken kullanılacak yöntem hakkında da bir ipucu verir (Çepni vd., 1997).

Hipotezi oluşturduktan sonra ilk asama doğruluğunu sınamak gerekir. Bu da deney tasarlamakla mümkündür. Hipotezde yer alan iki değisken dısındaki bütün değiskenler mümkün olduğunca kontrol edilmelidir ki; gözlenecek iliski sadece iki değiskenin etkilesimi hakkında bilgi versin ( Bozkurt ve Sıla-Olgun, 2005: 61).

Hipotez, bazı olay ve özellikleri açıklamak için ileri sürülür; bunların doğru olması gerekmez önemli olan akla yatkın olmasıdır. Hipotez test edildikten sonra doğruluğu veya yanlışlığı ortaya konur (Tatar, 2006).

Ostlund'a (1992) göre; hipotez kurma, doğruluğu bir deneyle test edilebilecek bir problem sorusu geliştirmektir. Bir hipotez araştırmadanın tasarımını yansıtacak şekilde yazılmalıdır. Örneğin; bataklık ya da kirli su etrafında yasayan canlılarda görülen hastalıkların nedenleri neler olabilir? Hipotez, bir problemi inceleme yönteminin geliştirilmesi için bir baslangıç noktasıdır. Hipotezi olustururken, öğrenci basit ve test edilebilir bir ifadede bulunur (Arthur,1993, 12-13). Bilen'e (2009) göre hipotez, araştırmanın neden sonuç ilişkisini açıklayan önermedir.

Hipotez, olayların gözlem ve çıkarımlara bağlı olarak olası çözümlerinden biri olabilecek şekilde iki değişken arasında ilişkiyi en iyi tahmin eden cümledir. Harlen'e (1993) göre; bilimsel bilgilerin denenebilir, daima çürütülebilir veya ileri delillerin ısığında değişebilir olduğunun öğrenciler tarafından fark edilebilmesini istiyorsak onlara hipotez kurma becerisini kazandırmamız gerekmektedir (Harlen, 1993; Akt. Tan ve Temiz, 2003).

Ev ödevlerinin öğrenci başarısını olumlu yönde etkileyip etkilemeyeceğine ilişkin birçok farklı görüş ortaya atılmaktadır. Bazen, "evet, ev ödevleri öğrenci başarısını arttırır" ya da "hayır, ev ödevlerinin öğrenci başarısına etkisi yoktur" gibi ifadelerle karşılaşırız. Bu ifadeler bir hipotez örneği olarak verilebilir. Bailer Ramig ve Ramsey (2006) göre hipotez, bağımsız değişkendeki değişikliğin bağımlı değisken üzerine etkisinin nasıl olacağını kestiren özel bir çesit tahmindir. Bu özel tahmin çeşidinin iyi bir öngörü olabilmesi, gözlem sonuçlarımızla ve ön deneyimlerimizle ilişkilidir (Bailer, Ramig, Ramsey, 2006; Rezba vd., 2007). Hipotez tahminle karıstırılabilir. Tahminde, tek değisken belirtilir. Hipotez yazarken ise, iki değisken düsünülür ve biri değistiğinde diğerinin nasıl değiseceği tahmin edilir. Örneğin; "Bugün yağmur yağacak." ifadesi bir tahmin, "Bulutlu havalarda yağmur yağma olasılığı daha fazladır." ifadesi ise hipotezdir.

Hipotez, iki değişken arasındaki ilişki ile ilgili yapılan en tutarlı tahminlerin bir ifadesidir. Bir problemin inceleme yöntemini geliştirilmesi için bir başlangıç noktasıdır. Hipotez kurma, tahmin etmekten farklı bir şeydir. Tahmin etme durumunda, basit olarak "Bir şey yapılırsa sonucu ne olur?" sorusu sorulur. Hipotez kurma işleminde de, "Bir değişken değiştirilirse diğer değişken nasıl etkilenir?" sorusu sorulur ve cevabı aranır. Örneğin, "Çiçeklere her gün su verirsem çiçeklerin boyu uzar" hipotezinde "çiçeklerin boyunun uzaması" (bağımlı değişken) ve "çiçeklere her gün su verilmesi" (bağımsız değişken) arasındaki ilişkiden hareketle bir varsayımda bulunulmuştur. "Suyun sıcaklığı arttırılırsa suda çözünen şeker miktarı artar" ifadesi de iki değişken arasındaki ilişkiyi ifade eden bir hipotezdir (Yerlikaya 2006). Kurulan her hipotezin ardından hipotezi yoklamak (test edilmesi) gerekir. Deneyin tasarlanarak, hipotezin doğruluğunun veya yanlışlığının araştırılması hipotezin yoklanmasıdır.

Hipotez yoklanırken, tüm değişkenlerin tanımlandığı, yoklanan değişkenler dışında diğer tüm değişkenlerin kontrol altında olduğu, kurulan hipotezin doğrularının yoklandığı ve hipotez hakkında gerekli olan bilgilerin tanımlandığından emin olmak gerekir. Bunun nedenle, ne tür verilerin kayda geçirileceğinin önceden doğru bir şekilde belirlenmesi önemlidir. Böyle bir süreçte, kurulan ve yoklanan bir hipotezin doğru veya yanlış olduğuna karar verilerek hipotez kabul edilir veya ret edilir. Gerekirse, hipotez değiştirilerek tekrar yoklanabilir.

Gözlem ve deneyimler hakkında düsünmek bilim insanlarını olayların nedenlerini bulmaya yöneltir. Bilim insanları hipotezlerini daha ileri düzeyde deney ve gözlemler yaparak test ederler ve sonuçlardan genellemeler yaparlar. Bu süreç, hipotezleri formülleştirme olarak adlandırılır.

Çocukların, yeni durumları anlamlandırmaları için ön öğrenmelerini kullanmalarına yardım etmek oldukça önemlidir. Ancak bunu gerçekleştirirken öğretmenler öğrencilerinden çoğu zaman doğru sonuca götürecek hipotezler kurmalarını beklerler. Fakat öğrencilerin kuracakları hipotezlerin her zaman doğru sonucu işaret etmesi pek mümkün değildir. Bu noktada öğrencilerin sonucu ne olursa olsun kendi hipotezlerini kurmalarına cesaretlendirilmeleri gerekir. İyi bir hipotez test edilebilir bir hipotezdir. Test edilebilir bir hipotez ise test edileceği deneyin tasarımını işaret eder (Rezba vd., 2007; Harlen, 2006).

Bu sürece ilişkin şu tür sorular oluşturulabilir; Kimyasal reaksiyona hangi etkenler etki eder? Bir maddenin suda çözünmesini etkileyen etkenler nelerdir? Kimyasal dengeye hangi etkenler etki eder? Bir reaksiyonun hızını etkileyen etkenler nelerdir? Niçin bazı maddelerin çözünürlüğü sıcaklıkla artar, bazılarının ise azalır? "Su içinde çözünen maddenin (şeker) oranı arttıkça sıcaklıkta bir değisim sağlamak için gereken zaman artar." hipotezinin en az iki değisik formda nasıl sekillendirebileceğinizi açıklayın.

Hipotez kurma ve yoklama yeteneği gelişmiş öğrenci:

- Bir problem veya sorun hakkında hipotez oluşturabilme,
- Kendi problemlerinden kendi hipotezini oluşturma,
- Belirlediği bir durumun veya karşılaştığı bir problemin araştırılıp araştırılamayacağını kestirebilme,
- Herhangi bir soru, tahmin veya sonucu deneyle test etmeyi planlama becerilerine sahiptir (Martin, 1997: Özdemir'den (2004).

#### *2.3.2.8. Karar Verme*

Bilimsel süreç becerilerini kullanarak bir hükme veya yargıya varmaktır. Burada, karar verilecek bir problemin araştırılmış olması gerekir. Araştırma yöntemleri kullanılarak bir karara varılabilir (Çepni vd., 1997).

Araştırma sürecinde karar vermek için sıkça sorulan sorulardan bazıları sunlardır; Ne tür bir karar verilmesi gerekir? Bu kararların mantığı nedir? Her bir kararın olası sonucu nedir? Her bir karardan kimler nasıl etkilenir? Her bir karara yönelten sebepler nedir? Bu sebeplerin ilişkileri nedir? Hangi karar en iyisidir ve niçin?

Karar verme becerisi gelişmiş bir öğrenci:

- Değişkenin uygun ölçülüp ölçülmediğini söyleyebilme,
- Karşılaşılan durumda mantıklı bir tanıma ihtiyaç olduğunu fark edebilme becerilerine sahiptir. (Martin, 1997: Özdemir'den (2004).
- Kararlarının olası sonuçlarını tahmin edebilir ve göze alabilir.

#### *2.3.2.9. Model Oluşturma*

Deney veya gözlemlerden elde edilen verileri toplayıp işleyerek, verileri grafik, resim, tablo, vb. gibi birçok duyu organına hitap edecek şekilde göstermeyi içermektedir (Arthur, 1993; Akt. Tan ve Temiz, 2003).

Bir veriyi incelemek için çeşitli yollar kullanılabilir. Örneğin bir buz küpünün erimesi grafikle, şekille, üç boyutlu nesneyle, görüntü kaydıyla, çizelgeyle, fotoğrafla veya çizimle gösterilebilir. Bu beceri, öğrencilerin elde ettikleri verileri, karar vermeye yardımcı olacak şekilde düzenlenmesini sağlar (Akt. Özdemir, 2004, s. 25). Diğer bir deyişle, bilgi ya da sonucu göstermenin çeşitli yolları vardır. Deney sonuçlarımızı grafikle gösterebileceğimiz gibi çizelge oluşturarak, üç boyutlu bir nesne yaparak, fotoğrafla, resim çizerek, şekil çizerek de gösterebiliriz (Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2005:211) .

Bu süreç becerisi ile elde edilen verilerin düzenlenmesiyle olayların gerçekleşmesini gösterebilecek özelliğe sahip bir model oluşturmaya çalışılır (Çepni, 2005:109).

Modeller göremediğimiz varlıklara yönelik somut ifade veya simgelerdir (Martin,1994). Bir atom modeli, dünyanın iç katmaları modeli, atmosfer katmaları modeli, güneş sistemi modeli vb. modeller bu sürece örnek olarak verilebilir. Bu örneklerdeki modeller, göremediğimiz şeyleri görünebilir hale getirmek için, bilimsel açıdan tasarlanmış modellerdir. Önceden görülen bir araba modeli çizmek veya moda dergilerinde görülen herhangi bir elbise veya saç modelini aynen yapmak

ve uygulamak bilimsel bir model inşa etme süreci değildir. Bilinen ve önceden görülen bir varlığın modelini yapmak, onun boyutlarını küçültmekten ve resmetmekten başka bir şey ifade etmez (Yerlikaya 2006).

Öğrencilerin bu becerilerini geliştirmeleri için mümkün olan modelleri kendilerinin oluşturmaları gerekir. Örneğin, güneş sistemindeki uzaklıklar ve büyüklükleri ilköğretim öğrencilerinin algılaması zor olduğu için, bir modelde uzaklıklar, diğer bir modelde de büyüklükler aynı oranda küçültülerek güneş sistemi modeli oluşturabilirler. Ayrıca, modeller öğrencilerin kavramları anlamaları ve ilişkilendirme düzeyleri hakkında öğretmene bilgi verir. Öğretmen, öğrencilerin fiziksel model oluşturmayı anladıktan sonra kavramsal modeller oluşturmalarını da destekleyebilir.

Model oluşturma becerisi gelişen öğrenci:

- Model ve gerçek nesneler arasında farklılıkları bulabilme,

- Model için uygun ihtiyaçları tanıyabilme,
- Gerçek nesnenin yerine modelle sonuç çıkarabilme,
- Kendi uygun ve geçerli modelini geliştirme,
- Modelleri, olaylar, nesneler ve fikirler arasındaki ilişkileri açıklamak için tasarlama,
- Olay, nesne veya fikirlerin zihinsel, fiziksel sözel gösterimi için model oluşturma yeteneklerine sahiptir. (Martin, 1997; Akt. Özdemir, 2004).

#### *2.3.2.10.Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme*

Birçok bilimsel araştırmada olaylara hangi değişkenlerin sebep olduğu araştırılır, bir değişkenin diğerine etkisi bulunmaya çalışılır. Deney yaparken esas olan nokta, bağımlı değişkenin sabit tutulup, etkisi gözlenmek istenen bağımsız değişkenin değiştirilmesidir. Diğer faktörler mümkün olduğunca sabit tutularak, kontrollü deneyler yapılır. Bu yolla, deneyde bağımlı değişkene etki eden diğer bir değişkenin etkisi açıklanabilir (Tatar, 2006). Örneğin, bir maddenin kütlesini sabit tutup yoğunluk-hacim ilişkisi incelenebilir. Değişkenlerden ( d veya V ) birini değiştirerek, diğerinin nasıl değiştiği izlenebilir.

Fen bilimlerinde bir problemin çözümünde ve kurulan hipotezin test edilmesinde kontrollü deneyler yapılır. Kontrollü deney bağımlı değişken ve kontrol değişkenlerinin sabit tutularak bağımsız değişkenin değiştirilmesi ve bu değişimin bağımlı değişken üzerine etkilerinin gözlenmesi ve ölçülmesidir (Türkmen 2006). Bağımlı değişken ve bağımsız değişken arasındaki neden sonuç ilişkisinin Bilen'e (2009) göre çok önemlidir. Böylece öğrenci bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkilerden anlamlı sonuçlara ulaşır. Verilen iki olay arasındaki ilişkiyi kavrayabilir.

Turgut ve arkadaşlarına (1997) göre; bu süreçte değişkenlerin farklılaştırılması için sorular sorularak yeni deneylerin yapılması sağlanır ve böylece bilimsel bilgi daha somut ve anlaşılır hale getirilir. Genellemeler yapmak için değişkenler arasındaki ilişkileri inceleyen çok sayıda araştırma yapmak gerekir. Kontrol deneyleri tekrar edilebilir veriler ve geçerli sonuçların araştırılmasında önemli bir araçtır. Bununla beraber, her zaman bütün değişkenleri tam olarak kontrol etmek çok zordur. Çoğunlukla insan davranışı içeren deneylerde ufak bir değişim bile oldukça farklı sonuçlar doğurur.

Bu süreçte amaç, bir değişkenin değiştirilmesiyle diğer değişkende meydana gelen değişimleri izlemektir. Aynı zamanda diğer değişkenler de belirlenmeli ve sabit tutulmalıdır. Böylece diğer değiskenlerin sonucu etkileyebilme olasılıkları ortadan kalkar. Değişkenleri kontrol etmek bütünleştirici bir süreç olup, diğer bir çok süreçleri birbirine bağlar. Değişkenler net bir şekilde tanımlanabildiğinde ve kontrol edilebildiğinde daha iyi sonuçlara ulaşılabilir. (Turgut vd.;1997).

Öğrenciler çoğunlukla değişkenleri kontrol etme fikri hakkında zorluk yaşarlar. Bu durum öğrencilerin bilişsel gelişim düzeyinden kaynaklanmaktadır. Bu yüzden değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerilerinin öğrencilere kazandırılmasına ilkokuldan başlanması gerekir (Hughes,Wade,1993, s. 27).

Değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerisi yapılan deneyler hakkında öğrencilerle deney öncesinde deneyi etkileyecek değişkenler ve bunları nasıl kontrol edecekleri ya da nasıl değiştirecekleri konusunda tartışma yapılarak geliştirilebilir. Öğrencilerin bu becerisini geliştirmek için şu sorular sorulabilir. Bir hafta boyunca oda sıcaklığında ve buzdolabında bekletilen aynı miktardaki sütte neler gözlemlediniz? Gözlemlerinizin nedenlerini tartışınız?

Bu becerinin geliştirilebilmesi için, deneylerin beklenen sonuçları vermediği zamanlar önemli bir fırsat olarak değerlendirilmelidir. Böyle bir durumda fen öğretmeni, o deneyin neden beklendiği şekilde sonuçlanmadığı hakkında, öğrencileri sorgulayarak deneyi etkileyen değişkenleri belirlemelerini istemeli ya da deney sonuçlarını etkileyen kontrol edilmesi gereken değişken varsa, o değişkeni kontrol edip deneyi tekrarlamaları yönünde öğrencilerini cesaretlendirilmelidir. Bu çeşit bir deneysel eğitim-öğretim yaklaşımı öğrenciler için olumsuz bir durum değil tam tersine, beklenen sonucu vermeyen bir deney öğrenciler için derinlemesine bilim yapma fırsatına yol açıp eşsiz bir öğrenme ve bilim yapma fırsatı doğurabilir.

Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerisi gelişen bir öğrenci:

- Bir olaya hangi değişkenin sebep olduğunu araştırabilme,
- Bir değişkenin diğer değişkenlere etkisini bulabilme,
- Bağımlı değişkene etki eden diğer bir değişkenin etkisini açıklayabilme becerisine sahiptir.

#### *2.3.2.11.Verileri Kaydetme*

Verileri kaydetme, bir olay, deney ya da durumla ilgili gözlemlerden elde edilen bilgilerin kayıt altına alınmasıdır. Öğrenciler deneylerden sonuçlara varmak için, verileri kaydetmenin gerekli olduğunu bizzat deney yaparak öğrenmelidirler. Deney sürecinde öğrenciler, hem niteliksel hem de niceliksel birçok sayıda veri elde ederler. Bu veriler; çizelgeler, tablolar, grafikler, modeller veya diğer biçimlerde düzenlenerek kaydedilir. (Çepni vd., 1997). Olaylar ve nesneler hakkında toplanan bu veriler herkesin anlayabileceği çeşitli düzenleyici formlarda kaydedilir. Bu düzenleyici formlar verilerin kullanılmasında

kolaylık sağlar. Buluşların rapor halinde yazılması tüm bilimsel çalışmaların hedefini oluşturur.

İnsanlar konuşarak, mimikleriyle, vücut diliyle, hareketleriyle iletişim kurabilirler. Sınıf ortamında öğrenci – öğrenci ve öğrenci – öğretmen arasındaki iletişim bu yollarla sağlanabileceği gibi, diyagramlar, resimler, posterler, semboller, grafikler de iletişimi güçlendiren öğelerdir (Martin 1997). Verileri kaydederken bu öğelerden faydalanmak gerekmektedir. Eğitim ortamında da öğrenciler topladıkları verileri organize etmeli, yorumlamalı ve aktarmalıdır. Bu nedenle özellikle tablo ve grafiklerin kullanılması öğrencilerin iletişim becerilerini güçlendirecektir (Bass vd., 2009).

Öğrencilerin yaptıkları etkinlikte gözledikleri olaylar hakkında fikir yürütmeleri ve bunları grup arkadaşlarıyla paylaşmaları, grup tartışmaları yapmaları desteklenerek ve grubun bulduğu sonuçları sınıfa sunmaları geliştirilebilir. Toplanan verilerden hareketle, grafik çizmek, tablo oluşturmak, rapor yazmak vb. etkinlikler verilerin anlaşılmasını kolaylaştırır ve bilimsel iletişimi kolaylaştırır (Yerlikaya 2006). Verilerin kaydedilmesi sayesinde gerektiğinde paylaşılabilir, hatırlanabilir veya yeniden değerlendirilebilir. Böylece verilerin daha sonra kullanılmasına olanak sağlar Örneğin, bir histogram daha sonra yapılacak grafiklere taban olur. Destekleyici veriler görünür olduğunda yorumlar ve sonuçlar basitleştirilir.

Verileri kaydetme becerisi için öğrenciler şöyle sorularla yönlendirilebilir; Deney sonunda elde ettiğiniz verileri grafikte gösteriniz? Verileri grafik ve tabloya nasıl aktarırsınız? Gerçekten gözlemlediğinizle önceden tahmin ettiğiniz şeyi nasıl kıyaslarsınız?

Verileri kaydetme ve yorumlama becerisi gelişmiş bir öğrenci;

- Deney yapıp, sonucunda veriler elde edebilir,
- Deneyden elde ettiği verileri not ederek farklı düzenleyicileri kullanıp kayıt altına alabilir,
- Kayıt altına aldığı verileri çizelge, tablo, grafik gibi farklı düzenleyici biçimlere dönüştürebilir,
- Tablo ve grafikte vb. düzenleyicilerde verilen bilgileri anlar,
- Elde ettiği verileri kullanarak yorum yapabilir,
- Yaptığı yorumlarla mantıksal bir akıl yürütme yapabilir ve sonuca ulaşabilir.

#### *2.3.2.12.Deney Yapma*

Deney yapma; hipotez oluşturup onun yardımıyla değişkenler arasındaki ilişkiyi kurmak, bağımsız değişkenleri kontrol ederek, bağımlı değişkenler üzerine etkilerini inceleme yoluyla hipotezleri yoklamadır. Deney yapmanın amacı ise, bir hipotez kurup onun yardımıyla değişkenler arasındaki ilişkiyi bulmak için düzenek kurabilme ve deneyin amacına yönelik çalışmalar yapmaktır. Öğrencilerin bağımsız deney yapabilmeleri için, önceki bilimsel süreç becerilerinin tümünün kazandırılması gereklidir çünkü deney yapma diğer birçok süreç becerisinin işe koşulduğu, kapsamlı ve karmaşık bir beceridir.

Deney yapma süreci, cevabını merak ettiğimiz bir soru doğrultusunda yani problem durumunun tespit edilmesiyle baslar. Gözledikleri veya merak ettikleri varlıklar ve olaylar hakkında soru sorarlar ve sorulan sorular, genelde "Niçin" ile başlayan sorulardır. Daha sonra problem durumuyla ilgili olarak test edilebilir bir hipotez kurulur, değişkenler belirlenir ve hangi değişkenin değiştirileceği, hangi değişkenlerin kontrol edileceğine karar verilir. Araştırılmayan fakat sonuca etki eden değişkenler kontrol altına alınır ve araştırılacak değişkenler tanımlanır. Bu noktada, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin iyi tanımlanması, hipotezin uygulanacak deneyin yöntemi hakkında ipuçları vermesi önemlidir. Bir deneyin yapılışını, gerekli olan gözlemin doğasını ve toplanacak verileri içerecek şekilde deney planı geliştirilir. Bu aşamadan sonra deneyin nasıl yapılacağı, ne tür verilerin toplanacağı ve verilerin nasıl yorumlanacağı belirlenmeli, deney ve kontrol grupları tanımlanmalıdır. Deney yapılır, veri toplanır, organize edilir, bilgiye ulaşılır ve yorumlanır. Bu yoruma dayanarak bastaki hipotez değerlendirilir ya da soru cevaplanır.

Süreç içerisinde değişiklikler de gerekebilir ki, bu da deneyin geliştirilmesinin bir parçasıdır. Sonuçlar analiz edilerek sorulara ve kurulan hipoteze göre bir değerlendirme yapılır. Sonuçlar rapor haline getirilip sınıf veya benzeri ortamlarda tartışılır ve diğer insanların da konu üzerinde yorum yapmaları sağlanır (Yerlikaya 2006).

Öğrencilerin ortak deney tasarlarken ve yaparken konuyu kavramaları kolaylaşabilir. Böylece grup çalışması toplanan verilerin analizi ve yorumlamada öğrencilere yardımcı olur. Deney yapmayla ilgili örnek verilecek olursa: Asit yağmurları bitkilerin büyümesini nasıl etkiler? Burada öncelikle bir hipotez oluşturulur ve deneyle ilgili tasarım yapılır. Hipotez "Asit yağmurları bitkilerin büyümesini artırır." şeklinde olabilir. Hipotezin testi için iki gruptan biri deney ve diğeri kontrol grubu olarak seçilir. Birinci gruptaki bitkiler asitli su ile sulanır, diğer gruptaki ise normal su sile sulanır. Sıcaklık ve ısık her iki grupta da aynı tutulur. Bu şekilde bitkilerdeki büyümeler izlenir. Veriler kaydedilir, sonuca ulaşılır ve raporlaştırılarak sunulur.

Deney yapma becerisi gelişen öğrenci;

- Diğer bilimsel süreç becerilerini kullanabilme
- Deneyin amacını ve önemini anlayabilme
- Deney düzeneği kurma
- Deney yaparken gerekli talimatları takip edebilme
- Bir sorunu alternatif yöntemler geliştirerek araştırabilme
- Hatalı bile olsa eleme yapabilme,
- Test edilebilir soruları tanıyabilme
- Kendine has araştırma yöntemini tasarlayabilme
- Geçerli sonuçları hazırlayabilme gibi özelliklere sahip olmalıdır.

#### *2.3.2.13.Sonuç Çıkarma*

Sonuç çıkarma, gözlemlerimizi açıklama ve yorumlama çabası olarak tanımlanabilir (Rezba vd., 2007; Bass vd., 2009). Diğer bir ifade ile bir durumun neden gerçekleştiğine dair görüşümüzdür (Martin 1997). Sonuç çıkarma tüm temel süreçleri kullanarak, etkinlik sürecindeki tüm gözlemleri, verileri ve deneyimleri değerlendirerek bir sonuca veya

genellemeye varmadır. Araştırma yöntemleri kullanılarak bir problemin araştırma sonuçlarına ulaşılabilir. İki tür sonuç çıkarma vardır: tümdengelim (genelden özele) ve tümevarım ( özelden genele).

Tümdengelim; yasalardan, kanunlardan yola çıkarak özel bilgilere ulaşılması özel durumlar için yordamalarda bulunulması şeklinde olabilir. Tümevarım ise özel durumlar için yapılan yordamalardan yola çıkarak en genel bilgilere ulaşılması sürecidir. Bu genellemeler önceki bilgilerdeki eksiklikleri ve yanlışlıkları gidermek için kullanılır. Gözlemler ne kadar iyi olursa sonuçlar da o kadar kesin ve tam olur. Sonuç çıkarma ne şekilde yapılırsa yapılsın, yapan kişiye bunun nedeni sorulabilir. Gözlenemeyen olaylardan çıkarımda bulunma durumu olamaz. Sonuç çıkarılabilmesi için bunun nedeninin anlatılabileceği bir gözlem olmalıdır. Ne kadar iyi gözlemci olunursa o kadar iyi sonuç çıkarılabilir.

Sonuç çıkarmak için mevcut bilgi ve deneyimlere ihtiyaç duyulur. Bununla birlikte, genellemeler aynı konuda daha önce elde edilen bulguların kontrol edilmesine fırsat verir ya önceki bilgilere dayanarak ya da yeni gözlemlere dayanarak çıkarımda bulunulmalıdır. Bir kişi sonuç çıkarırken gözlemlerini açıklamak için akıl yürütür. Ayrıca yeni sonuç çıkarmalar, eski sonuç ve bilgilerle karşılaştırıldığında anlam kazanır. Örneğin; atomun yapısını açıklamak amacıyla zihinsel modeller oluşturmak için bilim insanları eski deneyimlerden yararlanmışlardır. Bilimde, yeni bilgilerin ışığında eski yargıları düzeltmek sıkça görülür. Atom modelleri oluşturan her bilim insanı atom teorisine bir katkı sağlamış bunu yaparken eski bilgilerin ışığında yeni gözlemlerinden sonuçlar çıkarmış eski yargıları düzeltmiş ve atom teorisinin gelişmesine katkıda bulunarak yeni bilgilere ışık olmuştur.

Turgut ve arkadaşlarına (1997) göre; bu süreç, yapılan bir gözlemden anlamlı sonuçlar çıkarmaktan herhangi bir grafikteki verileri yorumlamaya kadar genişleyen bir alanı kapsar. Ayrıca deney sonuçlarında belirtilen ilişkisel eğilimleri veya yapıları görme becerisidir. Verilerin kolaylıkla yorumlanması için, veriler genellikle bir grafik veya çizelge şeklinde düzenlenir, verilerin yorumlanmasıyla ortaya çıkan sonuçlara bağlı olarak, yeni deneyler yapılabilir. Bu süreçte, veriler gözden geçirip düzeltilerek veya bazı temel işlemler tekrarlanarak işlemler gerçekleştirilebilir. Zaten bir deneyin tekrarlanmasını gerektiren de bu yorumlardır (Akt. Özdemir, 2004, s. 26).

Sonuç çıkarma genelde tahminle karıştırılır. Tahmin bir olayın sonucunu önceden kestirmektir. Çıkarımlarımız ise verilere dayanmak zorundadır. Sonuç çıkarma becerisinin

geliştirilmesi için de tahmin sürecinde olduğu gibi iyi bir gözlemci olmak gerekir ancak sonuç çıkarma bir tahmin süreci değildir. Çünkü tahmin geleceğe, bir sonraki basamağa ilişkin sahip olduğumuz öngörülerdir. Sonuç çıkarma ise var olan duruma ait yorum yapmaktır. Örneğin yağmur bulutlarını görerek yağmur yağacağını söylemek bir tahmindir. Ancak yolların ıslak olduğunu görerek az önce yağmurun yağdığını söylemek bir sonuç çıkarma bir başka değişle durumu yorumlamadır. Sonuç çıkarma gözlemlerimizle ilgili kesin doğru bilgiler vermeyebilir ama bizi doğruya doğru yönlendirebilir (Bailer, Ramig, Ramsey, 2006).

Sonuç çıkarma sürecini, diğer süreçlerden ayıran en önemli özellik, artık öğrencinin gözlenebilir bilgileri kullanarak karar verme aşamasını gerçekleştirebiliyor olmasıdır (Karaarslan, 2001, s. 28-29). Öğretmenler çocukların gözlemlerinin sonuçlarından düzenlenmiş, anlamlı ve kullanışlı bilgiler geliştirmelerine yardım etmelidir. Öğrencilerin olgu veya olay hakkında yapılandırılmış bilgiyi oluşturması için, günlük hayatla ilgili birçok analiz yapmaları gereklidir. Olgu veya olay hakkında günlük hayatla ilişkili örnekler, çocuğun bilgiyi özümsemesine yardımcı olur (Tatar, 2006).

Gözlemler ya da deneyler yoluyla veri toplar, bu verilere dayanarak da gözlediğimiz olayların nedenleri hakkında çıkarımlarda bulunuruz. Sonuç çıkarmada nedenleri araştırmak, zengin deneyimler sağlamak için yararlıdır. Eğer birisi bir sonuç çıkarma ifadesi kullanırsa soru su olacaktır. Kanıtınız nedir? Veya bu sonucu destekleyen gözlemler nelerdir? Örneğin günesin bitki büyümesine etkisinin araştırıldığı bir deneyde, deney başında karanlık ortamda bırakılan bitki, kuruyabilir ya da büyümesi etkilenmeyebilir denmesi tahmindir. Bir hafta boyunca bir bitki karanlık bir ortamda, benzer bir bitki güneş ışığı alan bir ortamda bırakılır. Bir hafta sonunda iki bitki karşılaştırılarak elde ettiğimiz veriler sonucunda yapacağımız çıkarım güneş ışığının bitkinin yaşamasında etkili olduğu olabilir. Çıkarım becerisini geliştirmek için, deney sonuçlandığında öğrencilere, ”Bu olay neden böyle oldu?” gibi sorular yönelterek çıkarım yapmaya yönlendirilebilir (Bağcı Kılıç,2006:20).

Aynı gözlemler kümesinden birden fazla sonuç çıkarılabilir. Sonuç çıkarma, için kaliteli ve yol gösterici sorular çok önemlidir. Bir sonucu test etmek, uygun sorular gerektirir. Bu, daha ileri gözlem ya da fikirlerin test edilmesine olanak sağlar. Örneğin peynirin göz göz olmasına neden olan şey nedir? Gözlemlediğimiz davranışa ne gibi etkenler katkıda bulunmuş olabilir? Suyun erime ve donma notasına etki eden etmenler neler olabilir?

Gözlemlediğiniz terleme olayında ne gibi sonuçlar çıkarılabilir.

Öğrencilerin sonuç çıkarma becerilerini geliştirmesi olayları çok daha iyi yorumlamalarını sağlayacaktır. Olay yeri inceleme ekipleri kanıtları değerlendirirken veya itfaiye ekipleri yangının çıkış nedenlerini araştırırken bu süreci kullanırlar.

Sonuç çıkarma becerisi gelişmiş bir öğrenci;

- Araştırılan olaylar ve nesneler arasındaki ilişkiyi tanımlayabilir
- Var olmayan bilgiden yararlanabilir.
- Bilimsel ilkeler ya da kavramlarla uyumlu bir açıklama ileri sürer.
- Belirli şartların var olmasına bağlı kalarak kanıtlara uygun açıklama yapabilir.
- Sonucu açıklarken daha önceki bilgilerinden ve deneyimlerden yararlanabilir.
- Sonucu açıklarken nasıl olduğunu da ileri sürebilir.
- Kanıtlara uygun bir değil, birden fazla sonuç olabileceğini gösterebilir.
- Gözlenen bir olgu ya da durumun nasıl ortaya çıktığı veya nasıl test edilebileceğini öneren açıklamalar yapabilir.
- Bütün açıklamaların deneme türünden olduğu ve yanılsanabileceğini belirtebilir.
- Sonuç çıkarmayı uygun durumlara uyarlayabilir.
- Grafik, çizelge ve diğer deneysel verilerin yorumunu yapabilir. (Martin, 1997: Arslan, 1995)

### 2.3.3. Bilimsel Süreç Becerilerinin Tarihsel Gelişimi

Bilimsel yöntemlerin bilgiye ulaşmak için kullanılması Aristo'ya kadar dayanmaktadır. Aristo, gözlem ve deneye büyük önem vermiştir. Bitki ve hayvanların sınıflandırması hakkındaki kitaplarında gözlem becerisini ön planda tutmuştur, hatta bitki ve hayvan koleksiyonları hazırlamıştır. Aristo problem çözme basamaklarını da kullanmıştır. Bunlar; konunun saptanması, konu hakkındaki bilinen işaretlerin ve düşüncelerin sıralanması, sorunun zorluklarının araştırılması, nesnenin durumuna göre muhakeme yapılarak akıl yürütmelerinden yararlanılması şeklindedir. (Binbaşıoğlu, 1982).

Öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması fikrinin oluşması ise 17. yüzyılın ortalarına denk gelmektedir. Eğitimde bilgiden daha çok bilgiye ulaşma yollarının öğretilmesini savunan ilk eğitimcinin Comenius (Komensky 1592-1670) olduğu bilinmektedir (Binbaşıoğlu 1982). Comenius, bilgi yerine yöntemin öğretilmesini savunmuştur. İlk defa eğitimde bilimsel süreç becerilerinin öğrencilere kazandırılmasının önemini vurgulamıştır. Sonraları ise Spencer'ın 19. yy.'da fikirleri ile bilimsel süreç becerilerinin önemi artmıştır. Spencer, çocuğa mümkün olduğu kadar az şey öğretilmeli fakat çok şey keşfettirilmelidir diyerek eğitimde araştırma ve sorgulamanın önemini vurgulamıştır (Binbaşıoğlu 1982).

20. yy'ın ortalarında, Bruner'in fikirleri ile bilimsel süreç becerilerinin fen eğitimindeki yerinin sağlamlaşması sağlanmıştır. 1965 yılında Massachusetts de gerçekleştirilen Woods Hole konferansından bildirilen ortak görüşe göre "Öğrenciler feni, fencilerin yaptığı şekilde öğrenmelidir. Kimya, kimyacıların kendi deneyimlerindeki gibi öğretilmelidir. Fizik, fizikçilerin fizikte kullandıkları yollarla öğretilmelidir. Biyoloji, biyologların kendi dünyalarını keşfettikleri yollarla öğretilmelidir" şeklindedir (Aktaran; Martin 1997).

### 2.3.4. Bilimsel Süreç Becerileri ile 5E Öğretim Modeli

5E modeli, öğrencilerin araştırma merakını artıran, konu ile ilgili beklentilerine cevap veren, sahip olduğu bilgi ve becerilerin aktif bir şekilde kullanılmasını sağlayan etkinliklerden oluşan bir öğretim modelidir. 5E modeli, yeni kavramların öğretilmesinde kullanılan veya bilinen kavramların daha derinlemesine öğretilmesini sağlayan doğrusal bir süreçtir.

Yapılan araştırmalara göre 5E öğretim modeli ile yapılan öğretimin, öğrencilerin başarılarını artırdığı, kavramsal gelişimlerini sağladığı ve tutumlarının pozitif yönde değiştiği ifade edilmiştir (Özsevgeç,2006; Sağlam, 2006). Bu modelin, giriş, keşfetme, açıklama, ayrıntılama (derinleştirme) ve değerlendirme aşamalarından oluştuğu görülmektedir.

Öğrenmenin evreleri, öğrenci aktiviteleri ve fonksiyonları şunlardır;

1. Giriş: Öğrenciler bu evrede, bir soru ile zihinsel olarak meşgul edilir. Giriş etkinliği, öğrencinin ne bildiği ve ne yapabileceği arasındaki bağlantıyı kurar.

2. Keşfetme: Öğrenciler, verilen etkinlik üzerinde bireysel veya grup olarak çalışıp çesitli fikirler edinir ve yeni bilgileri keşfeder. Temel kavramları öğretmen denetimi altında anlayıp, çeşitli becerilerini geliştirirler.

3. Açıklama: Öğrenciler, anladığı kısımları açıklayarak diğerlerini öğrenmeye devam ederler. Öğretmen onların anladıklarını ayrıntısıyla açıklar ve yeni kavramları tanımlar. Bu evre öğrencilerin, çeşitli becerileri kazandığı evredir.

4. Ayrıntılama: Bu evrede, öğrenciler öğrendiklerini yeni veya farklı durumlarda uygulayarak zihinlerinde anladıkları kavramları yapılandırırlar. Yeni edindikleri deneyimleri ile bilgi ve becerilerini artırırlar.

5. Değerlendirme: Öğrenciler, kendi edindikleri bilgi ve becerilerini kendileri değerlendirirler. Ya da öğretmen öğrencileri değerlendirerek geri bildirimlerde bulunur.

5E öğretim modelinin aşamalarına baktığımızda, bilimsel süreç becerilerin kazandırılması sürecindeki araştırma yol ve yöntemleri ile paralellik gösterdiği görülmektedir. Bu açıdan bakıldığında, süreç boyunca öğrencilerin aktif olarak, bilimsel bilgiye kendisinin ulaştığı bilimsel süreç becerileri öğrenme yaklaşımı ile öğrencilerin sahip olduğu bilgi ve becerilerin aktif kullanılmasını sağlayan 5E öğretim modeli arasında ortak noktalar görülmektedir. Bu sebeplerle bilimsel süreç becerilerinin öğrenciye kazandırılmasında ve bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerle öğretim yapılmasında 5E öğretim modeli etkili bir öğretim modeli olacağı düşünülerek tercih edilmiştir. 5E modeline göre hazırlanan ders planı örneği Ek 8'de verilmiştir.

### 2.3.5. Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Etkinlikler

Fen bilimleri dersi planlanırken temel fen kavramları yanında bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine de önem verilmelidir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi çok sayıda etkinlikle desteklenmelidir. Öğretim yapılırken öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması için öğrencilerin aktif olduğu problem durumlarının kullanılması gerektiği pek çok araştırmacı tarafından savunulmaktadır (Rezba vd., 2007, Martin, 1997, Harlen, 2006).

Fen bilimleri dersi öğretim programının amacı, sadece günümüzün bilgi birikimini öğrencilere aktarmak değil, günlük hayatıyla fen ve teknoloji arasında bağlantı kurabilen, araştıran, sorgulayan, inceleyen, hayatın her alanında karşılaştığı problemleri çözmede

bilimsel metodu kullanabilen, dünyaya bir bilim insanının bakış açısıyla bakabilen bireyler yetiştirmektir. Öğrencilere bilimsel araştırmanın yol ve yöntemlerini öğretmek amacıyla programda, bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan becerileri kazandırmak esas alınmıştır (MEB, 2005).

Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin önemi sebebiyle bu becerilerin etkinliklerle geliştirilmesine yönelik pek çok çalışma yapılmıştır. Muğaloğlu, Nazlıçiçek ve Ardaç (2002) "Bilimsel Süreçlerin Grup Çalışmasıyla Geliştirilmesinde Öğrenme Biçimlerinin Etkisi" adlı çalışmalarında bu becerilerin grup çalışmalarıyla geliştirilmesi üzerinde durmuştur. Ardaç ve Muğaloğlu (2002) "Bilimsel Süreçlerin Kazanımına Yönelik Bir Program Çalışması" yapmıştır. Bunlarla birlikte Harlen (2006), öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanabilmesi için şu stratejileri önermiştir;

• Öğrencilerin ilk elden deneyim kazanmalarını sağlayacak imkânlar sunulmalı,

• Öğrencilerin küçük gruplarla çalışarak tartışma yapmaları sağlanmalı,

• Öğrencilere alternatif yöntemler sağlanmalı,

• Bilimsel süreç becerilerinin gelişmesini sağlayan materyallerin kullanılmasına ve çeşitli ölçme araçlarını içeren tekniklere yer verilmeli,

• Öğrencilerin elde edebileceği, kanıtlara dayalı fikirleri yorumlaması ve sorgulaması desteklenmeli.

Bilindiği üzere, bilimsel araştırmayı öğretmek için en uygun ders Fen Bilimleri dersleridir (Bağcı Kılıç 2003). Çünkü bilimsel süreç becerilerinin en fazla kullanıldığı yer laboratuar ortamıdır. Laboratuarda yapılan bir etkinliğinin amacı bilimsel süreç becerilerini geliştirmek ise bu yaklaşıma bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye dayalı etkinlik denilebilir. Bununla birlikte bilimsel süreçler sadece laboratuar ortamında kullanılmaz. Küçük yaşlardan itibaren, bilimsel süreç becerileri farklı alan derslerinde geliştirilebilir. Bu sayede pek çok disiplinin öğretimine alt yapı oluşturur.

Bilimsel süreç becerileri adım adım izlenilmesi gereken basamaklar şeklinde değildir. Bir düşünce biçimi oluşturan becerilerin bütünü olarak görülmelidir (Ergin, Şahin-Pekmez ve Öngel-Erdal, 2005). Bilimsel süreç becerilerinin her birinin gelişebilmesi için farklı etkinlikler gerekmez. Bir etkinlikte öğrenciler gözlem yapabilir, gözlem verilerini kaydedebilir, karşılaştırabilir, sınıflandırabilir, gözlemlerinden çıkarımlar yapabilir, gözlemlerinden elde ettiği verileri yorumlayarak sınıf arkadaşlarına sunabilir.

Öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasıyla ilgili farklı görüşler bulunmaktadır. Ritz (2007) dört bilimsel süreç becerisinin okul öncesinde kazandırılabileceğini bunların, gözlem, iletişim, kıyaslama ve sınıflama olduğunu, diğer becerilerin ise daha üst seviyedeki öğrencilere uygun olduğunu ifade etmiştir. Martin (2003), temel ve bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerilerinin anaokulundan itibaren bütün öğrencilere kazandırılabileceği fikrini savunmuştur. Bu araştırmada yer alan tüm etkinlikler, seçilen çalışma grubunun seçilen bilimsel süreç becerilerini kazanabileceği öngörüsüyle hazırlanmıştır.

Kazanımlar bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir yer tutmaktadır. "İlköğretim Fen Öğretim Programında Hedeflenen Öğrenci Kazanımlarının Bilimsel Süreç Becerilerine Göre Sınıflandırılması" konulu çalışmada Taşar vd. (2002) öğretim programlarında bu duruma dikkat edilmediği gerçeğini ortaya koymuştur. Ders kitaplarının incelenmesiyle bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye çalışan etkinliklerin çok kısıtlı olduğu dikkat çekmektedir. Kazanımlarda bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi gerektiği belirtilmesine rağmen konu içeriklerinde bu kazanımları geliştirebilecek etkinliklerin olmayışı sebebiyle öğrencilerin pasif kaldığı görülmektedir.

Bu araştırmada da, 7. Sınıf İnsan ve çevre ünitesi kapsamında, deney grubunda uygulanan bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinlikler araştırmacı tarafından hazırlanmış, bu etkinliklerle öğretim planlanmış ve uygulanmıştır. Etkinlikler, fen bilimleri dersi öğretim programında 7. sınıf insan ve çevre ilişkileri ünitesinde yer alan kazanımlar dikkate alınarak, her kazanımı içine alacak şekilde ve aynı zamanda öğrencilere bilimsel süreç becerilerini de kazandırmaya yönelik biçimde hazırlanmıştır. Başlangıçta 50 tane etkinlik yaprağı hazırlanmış, pilot çalışma sonrası geri bildirimlerle düzeltmeler yapılarak 42 etkinliğe indirgenmiştir. Kısaca etkinliklerin her biri hem kazanımlara hem de bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine yöneliktir. Etkinlikler, çeşitli araştırmalarda kullanılan etkinlik örnekleri, yerli ve yabancı ders kitapları ve internet siteleri incelenerek özellikle öğrencilerin ilgisini çekecek nitelikte olmalarına özen gösterilerek hazırlanmıştır. Aynı zamanda etkinliklerde öğrencilerin duyuşsal özelliklerine de hitap edecek şiir, mektup, resim, makale, gazate haberleri vb. içeriklere yer verilmiştir. Öğrencilerin kendi deneyimleri ile bilgiye ulaşmalarını sağlayacak şekilde, literatürdeki önerilere uygun olarak etkinlikler düzenlenmiştir. Etkinlikler bireysel ya da grupla, sınıf içi ya da sınıf dışı tamamlanacak şekilde hazırlanmıştır. Etkinlikler için etkinlik föyleri oluşturulmuştur.

Etkinliklerin uygulamasında öğretmen sadece bir rehber ve gözlemci görevi üstlenmektedir. Hazırlanan etkinlik föylerine ekler kısmından ulaşılabilir.

### 2.4. Yedinci Sınıf İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesine Genel Bakış

Programda yer alan insan ve çevre ilişkileri ünitesine bakıldığında öğrencilerin; ekosistemi ve ilgili kavramları açıklayabilmeleri, çevre sorunlarının nedenerini ve sonuçlarını sorgulayabilmeleri, biyo-çeşitlilik, nesli tükenen ve nesli tükenme tehlikesi altında olan canlıları tanımaları ve bu canlı türlerinin korunması için yapılması gerekenlere yönelik bilgi ve becerileri kazanmaları amaçlanmaktadır.

1. Ekosistemler

Önerilen Süre: 4 ders saati

Konu/Kavramlar: Tür, habitat, popülasyon

- Ekosistem, tür, habitat ve popülasyon kavramlarını tanımlar ve örnekler verir.

2. Biyo-çeşitlilik

Önerilen Süre: 6 ders saati

Konu/Kavramlar: Yerel ve küresel çevre sorunları, nesli tükenen canlılar, nesli tehlike altındaki türler, bilinçsiz avlanma, türlerin korunması

- Biyo-çeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular.
- Biyo-çeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır ve çözüm önerileri üretir.
- Ülkemizde ve Dünya'da nesli tükenen ya da tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanları araştırır ve örnekler verir (MEB, 2013).

Önceki sınıflarda insanın yaşadığı çevreyi doğumundan itibaren tanımaya ve anlamaya çalışan bir varlık olduğu fikri işlenmiştir. İlköğretimin 4 ve 5. sınıflarında canlılık özellikleri, yakın çevrede bulunan küçük yaşam alanları, bu yaşam alanlarının korunması ve besin zinciri konuları çerçevesinde çevrenin tanınması ve korunması bilincinin edinilmesi amaçlanmıştır.

Bu ünitede ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunları, biyolojik çeşitlilik ve türlerin korunması konularına, ekosistem ve ilgili diğer kavramlarla birlikte yer verilmiştir. Programda, öğrenciler tarafından ekosistem kavramının anlaşılmasını kolaylaştırmak için yaşam alanlarının gözlenmesi ve incelenmesine yönelik gezi-gözlem-inceleme etkinlikleri önerilmiştir. Biyolojik çeşitliliğin öneminin kavranması için de sergiler düzenlenmesi ve yakın gelecekte karşılaşılabilecek olası çevre sorunları ve çözümleri için tartışma etkinlikleri önerilmiştir. Daha önceki sınıflarda kazandırılmaya çalışılan ağaç sevgisinin giderek artırılmasına son derece önem verilmiştir.

Bu ünite kapsamında yer alan içeriğin, ekosistem kavramı ile ilişkili olarak 8. sınıfta yer alan besin zincirlerinde madde ve enerji döngüsü, yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları ve geri kazanım (dönüşüm) konularına hazırlayacak nitelikte olduğu ifade edilmiştir. Ekosistemde yer alan canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkilerinin anlaşılması, çevre koruma bilinci, yaratıcılık ve öz güvenin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Üniteye giriş etkinliği olarak hazırlanan ve konu sonrası tekrar yaptırılması istenilen etkinliğin, yaşam alanlarında bulunabilecek hayvanlar ve bu alanların özelliklerine yönelik olarak öğrencilerin öğrendiklerinin farkına varma yeteneklerinin geliştirilmesini sağlamaktadır. Bununla birlikte ünitede verilen öğrenme, öğretim ve değerlendirme etkinlikleri öneri verme niteliğindedir. Fiziki şartları dikkate alarak, öğretmenler, tüm öğrencilerin etkin katılımını sağlayabilecek uygun bir öğrenme ortamı hazırlamalıdır. Ayrıca öğretmenlere kendi geliştirdikleri öğrenme, öğretim ve değerlendirme etkinliklerinini kullanmaları tavsiye edilmektedir.

Bu ünitenin amacı öğrencilerin; ekosistem, tür, popülasyon ve habitat kavramlarını öğrenmeleri, biyolojik çeşitliliğin önemini fark etmeleri, ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarının birbiriyle ilişkilerini ve etkilerini anlamaları bununla beraber ülkemizde halen koruma altında yaşamakta olan ve dünyadaki nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan canlıların yok olmasının yaratacağı sorunları ortaya koyarak iş birliğine dayalı çözümler üretmeleri olduğu görülmektedir.

Ayrıca bu ünitede ekosistem ve çevre koruma kavramları çerçevesinde gözlem ve inceleme yeteneklerinin geliştirilmesine, çevre sorunlarına sorgulayıcı bir bakış açısı ile bakılabilmesine, yerinde ve zamanında bu sorunların çözümü konusunda olumlu tutum geliştirilebilmesine odaklanılmıştır.

## 2.5. Çevre Konularının Öğretimi ile İlgili Araştırmalar

Gigliotti (1990) çevre eğitimindeki eksiklik ve başarısızlıklar üzerinde durarak, neler yapılabileceği hakkındaki düşüncelerini ifade etmiştir. Verilen çevre eğitiminin günümüzdeki çevre sorunlarını çözmeye istekli ve yeterlilikte insanlar yetiştirmediğini belirtmiştir. İnsanlarda çevre duyarlılığı olsa bile, hala çevre sorunlarının kökeni hakkında gerekli bilgiye sahip olmadıkları, neler yapmaları gerektiğini bilmediklerini ifade etmiştir.

Yücel ve Morgil (1998), 240 öğrenciyle bir çalışma gerçekleştirerek, öğrencilerin çevre kavramları ile ilgili bilgilerini ölçmeyi amaçlamıştır. Elde edilen sonuçlara göre, öğrencilerin hazırbulunuşluklarının az olduğu belirtilmiş ve Türkiye'de uygulanan çevre eğitimindeki eksiklikler ortaya konulmuştur.

Bonnett ve Williams (1998), 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin çevre ve doğaya karşı tutumlarını inceledikleri bir çalışma yapmışlardır. Elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarının olumlu olduğunu, konuya ilişkin ikilemlerin ve sınırlılıkların eğitimle düzeltilebilir ve geliştirilebilir olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin çevre sorunlarının farkında oldukları, geri dönüşüm konusunda da bilgi sahibi oldukları görülmüştür. Özellikle kâğıtların geri dönüşümünü ve diğer geri dönüşümü olan maddeleri bilmelerine rağmen geri dönüşümün çevreye sağladığı faydadan fazla haberdar olmadıklarını belirtmiştir.

Kuhlemeier, Bergh ve Lagerweıj (1999), ülke genelinde 206 ortaokuldan 15 yaş ve üzeri 9000'den fazla öğrenci ile çalışarak "Hollanda Ortaokullarında Çevresel Bilgi, Tutum ve Davranış" isimli bir araştırma yapmıştır. Öğrencilerin % 57'sinin çevreye yönelik tutumlarının gayet olumlu olduğu saptanmıştır. Fakat bununla birlikte öğrenciler çevresel sorunlarla ilgili soruları yanlış cevaplamışlardır. Buradan çevresel tutum ve bilgi arasında önemli bir ilişki bulunamadığı görülmüştür.

Cingör (2000), "Fen Eğitiminde Öğrencilerin Çevre ve Çevre Koruma Projesi Hazırlanmasına Yönelik Bir Çalışma" adlı tez çalışması yapmıştır. Doğanın bir parçasının bile bozulması ya da yok olması ile bütün insanlığın zarar göreceğini ve telafisinin olamayacağının altını çizmiştir. Öğrencilerin kendi hazırladıkları projelerle çevre konusunda bilinçlenebileceklerini ifade etmiştir.

Pooley ve O'Connor (2000) geliştirdikleri çevresel tutum ölçeğini 92 kişiye uygulamışlardır. Bunlar önceden ders verdikleri, farklı öğrenim geçmişleri olan 18-55

yaşlar arasındaki bireylerdir. Ders programları ile ilgili edinilen bulgular karşılaştırıldığında ders programlarında tutum ve davranış boyutunun ihmal edildiği tespit edilmiş, yoğunlukla çevresel bilgilerin yer aldığı belirtilmiştir.

Tikka, Kuitunen ve Tynys (2000), öğrencilerin eğitsel birikimlerinin, çevreye yönelik tutumlarına, aktivite derecelerine ve bilgilerine etkilerini araştırmışlardır. Elde edilen bulgulara göre, biyoloji eğitimi alan öğrencilerin hem tutum hem de bilgi düzeylerinin daha yüksek olduğunu, ayrıca doğayla ilgili etkinliklere katılma isteklerinin diğerlerine göre daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Erkek öğrencilere göre kız öğrencilerin çevreye karşı daha sorumlu oldukları ve teknoloji ve ekonomiye ilgisi olanların çevreye karşı olumsuz tutumlarının olduğu ve ilgilerinin az olduğu sonuçlarına varılmıştır.

Bradley, Waliczek & Zajicek (2001) lise öğrencilerinin çevresel tutum ve bilgilerini araştırmışlardır. Öğrencilere 10 gün boyunca çevresel bilim kursu verilmiştir. Bu kursun öncesinde ve sonrasında anket ve testler uygulanmıştır. Öğrencilerinin hem bilgi düzeyleri hem de tutumlarında anlamlı farklar belirlenmiştir. Öğrencilerin bilgi düzeylerinde % 22 olan bir artış tespit edilmiştir.

Şimşekli (2001) 2000-2001 eğitim-öğretim yılında Bursa'da yürüttüğü çalışmasında, "Uygulamalı Çevre Eğitimi" projesi kapsamında yer alan etkinlikleri okul yöneticisi ve görevli öğretmenlerin katkısı yönünden incelemiştir. Bu çalışmasında projeye için seçilmiş 14 okul yöneticisinin hazırladığı etkinlik raporları ve denetimlerde hazırlanan tutanaklar incelenmiş, çocuklarda çevre bilincinin oluşmasında, yapılan etkinliklerin payı araştırılmıştır. Öğretmenlerin çevre bilincine sahip olmamasının çevre eğitimini zorlaştırdığı tespit edilmiştir.

Sungurtekin (2001) müzik yoluyla çevre eğitimini araştırmıştır. Müzik dersinin öğretim programı dahilinde "Uygulamalı Çevre Eğitimi Projesi" kapsamında "Çevremiz ve Müzik" ünitesi yer almaktadır. Derslerde okul koroları için çevre temalı şarkılar söyletilerek, atık malzemelerden ritim aletleri yapılarak, öğrencilerin hayvan seslerini kullanarak yaratıcı drama yaparken kendilerini ifade etmeleri gibi etkinlikler yapılarak çalışma yürütülmüştür. Etkinlikler sayesinde öğrencilerin yaratıcılıklarının geliştiği ve çevre ile ilgili düşüncelerinin olgunlaştığı gözlenmiştir.

Morgil, Yılmaz ve Cingör (2002), 30 ilköğretim 6. Sınıf öğrencisi ile "Fen Eğitiminde Çevre ve Çevre Koruma Projesi Hazırlamasına Yönelik Çalışma" adlı bir araştırma yürütmüşlerdir. Çevre eğitimi konusunda ki bilgi seviyeleri ile çevre eğitimi ile ilgili fen

derslerinde neler yapılabileceğine dair araştırma yapmışlardır. İlköğretim 6. sınıf öğrencilerine ön test olarak toprak, su, hava ve çevre kirliliği ile enerji tasarrufu konularını içeren bir test hazırlanmış ve uygulanmıştır. Daha sonra öğrenciler gruplara ayrılarak her gruba bir konu verilmiş, çevreyle ilgili proje çalışması yapmaları ve sınıfta sunmaları istenmiştir. Uygulamanın sonunda son test uygulanmıştır. Ön Testten elde edilen verilere göre öğrencilerin çevre eğitimi konusundaki bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu belirtilmiştir. Sonuçta öğrencilerin çevre eğitimi konusunda, proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile projeler hazırlamasının bilgi düzeylerini artırdığı ifade edilmiştir.

Gayford (2002), öğretmelerin çevre okuryazarlığı ile ilgili düşünceleri hakkında İngiltere'de bir araştırma yapmıştır. Bu çalışmada 4 ayrı okuldan 17 öğretmeni 5-6 kişilik gruplara ayırarak verimli çalışmaları sağlanmıştır. Fen öğretmenlerinin çevre okuryazarlığını eğitime dahil etmekte karşılaştıkları zorlukları tartışmışlardır. Sürdürülebilir kalkınma konusunun, fen öğretmenlerinin uzmanlık alanları olmaması, sürdürülebilir eğitim konularının tartışmalı olması gibi durumlarda ortak görüş bildirmişlerdir. Öğretmenler, fenin çevre okuryazarlığına katkısını da ele almışlardır. Bununla birlikte sınıfta, gazete haberlerini kullanma, bazı bilim insanlarının çevre problemleriyle ilgili çelişkili fikirlerini sunma, rol yapma, internet kullanarak farklı bakış açıları edinme, öğrencilerin kendi fikirlerini ifade etmelerini sağlama, çeşitli hikaye ve resimler kullanma gibi yöntemleri değerlendirmeye almışlardır. Sonuçta fen öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınmaya destek sağlayabileceği belirtilmiştir.

Ko ve Lee (2003) fen programındaki çevre sorunlarının öğretimiyle ilgili ortaöğretim fen öğretmenlerinin algılarını araştırmışlardır. Anket ve görüşme teknikleri kullanılarak öğretmenlerin çevre eğitimi ile ilgili algıları araştırılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, çevre eğitimine yönelik öğretmenlerin daha olumlu tutumları varsa, çevre eğitimi öğretme yeteneğine daha çok sahipse ve fenin çevre eğitimi ile uyumluluğuna inanıyorlarsa çevre eğitimini öğretmeye daha eğilimlidirler. Fen öğretmenlerinin çevre eğitimi öğretme yolları ile öğretmenlerin çevre eğitimine yönelik tutumlarının, çevre eğitimini öğretme yeteneklerinin, fenin çevre eğitimi ile uygunluğuna olan inançlarının arasında ilişki olduğu belirtilmiştir.

Şama (2003) Gazi Eğitim Fakültesi öğrencileriyle "Üniversite Gençliğinin Çevre Ve Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumları" adlı bir araştırma yapmıştır. Çevreye yönelik tutumların nelerden etkilendiğini tespit etmeyi amaçlamıştır. Araştırma sonunda 1. ve 4. Sınıf

öğrencilerinin arasında çevreye yönelik tutumlar açısından önemli bir fark olmadığı tespit edilmiş, ancak öğrencilerin okumakta oldukları bölümlere göre tutumların farklılaştığı belirlenmiştir. Ayrıca kız öğrencilerin erkeklere göre çevreye yönelik tutumlarının daha olumlu olduğu belirtilmiştir. Öğrencilerin yaşadığı coğrafi bölgelerin çevreye yönelik tutumlara etkisinin olmadığı görülmüştür. Bunların yanında babalarının mesleğine göre farklılık tespit edilmiş olup, babaları toplumsal saygınlığı yüksek mesleklere sahip olanların ve aynı şekilde baba eğitim düzeyi yüksek olanların daha olumlu tutuma sahip oldukları ifade edilmiştir.

Erten (2003), çöplerin azaltılmasına yönelik bilincin nasıl kazandırılacağına ilişkin 5. sınıf öğrencilerine yönelik bir öğretim modeli oluşturarak ders planı örneği sunmuştur. Çalışmasında, çöplerin azaltılması konusunda öğrencilerin bilgi, tutum, davranışları ve bunlar arasındaki ilişkiyi incelemiştir.

Köklükaya (2013), öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerini incelemiş ve öğrencilere, elektromanyetik kirliliğe ilişkin verilen eğitimin öğrencilerin bilinçlendirilmesinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Erten, Özdemir ve Güler (2003) bilgi, tutum ve davranış açısından okul öncesi öğretmenlerinin çevre okuryazarlığını ölçmeyi amaçlayan bir çalışma yapmışlardır. Bunun için 145 öğretmene anket uygulaması yapmışlardır ve çevre bilgilerini, çevreye karsı olan tutumlarını ve çevreyi korumaya yönelik davranışlarını incelemişlerdir. Okul öncesi öğretmenlerinin birçok temel çevre bilgilerini bilmedikleri ortaya çıksada buna rağmen çevreye karsı olan tutumlarının ve çevre bilgilerinin yüksek olduğu görülmüştür. Bunlarla birlikte çevreye duyarlı davranış göstermedikleri ifade edilmiştir. Araştırmalar gösteriyor ki olumlu tutumların davranışa dönüşmesi zaman almaktadır.

Laçin Şimşek (2004), çalışmasında nitel betimsel yöntem kullanarak, ilköğretim fen bilgisi dersinde çevre eğitimiyle ilgili konuları öğretilirken değinilen etik ve estetik unsurlardan ne derecede yararlanıldığını incelemiştir. Ayrıca öğretim programı ve ders kitapları bazında, verilen eğitimin temelinde yer alan değerlerin neler olduğu ve olması gerektiği incelenmiştir. Sonuçta programda ve ders kitaplarındaki çevre eğitimi anlayışının insan merkezli olduğu ileri sürülmüştür.

Şahin ve vd. (2004) ise tamamen öğrencinin aktif olduğu bir yaklaşımla yürütülen çevre dersiyle, öğretmen adaylarına etkin bir çevre eğitimi vermiştir. Yükseköğretimde öğrenci

merkezli çevre eğitimi etkinliğini belirlemeyi amaçlayan bir uygulama yapmışlardır. Çalışma özel durum yaklaşımıyla yürütülmüştür. Çevre eğitimi dersi, biyoloji öğretmenliği bölümünde tamamen öğrencilerin yaratıcı becerileri ile hazırlanmış bir yaklaşımla; sınıf öğretmenliği bölümünde ise klasik düz anlatım yöntemi ile yürütülmüştür. Çalışma sonunda öğrencilere çevre konularına yönelik sorular yöneltilmiş ve ders işlenişi hakkında görüşleri istenerek nitel ve nicel olarak değerlendirilmiştir. Kavramların anlamlı öğrenilmesinde öğrenci merkezli derslerin daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu dersin yükseköğretimde, öğrencilerin aktif katılımı ile verilmesi önerilmiştir.

Kabaş (2004) "Kadınların Çevre Sorunlarına İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Çevre Eğitimi" adlı bir çalışma yürütmüştür. Uygulanan eğitim programı kadınların, çevre sorunlarının neler olduğu, bunların sebepleri ve önleme yolları konusundaki bilgilerini ölçmek ve eksik ya da hatalı bilgilerini gidermek için gerek duyulan bilgileri ve konuları kapsayamıştır. Araştırmada uygulanan anketin ön test ve son test karşılaştırmasına göre, eğitimden sonra eğitimden önceye göre başarı durumları artış göstermiştir.

Öznacar (2005), tezinde biyolojik çeşitlilik, çevre kirliliği ve erozyon konularında, yapıcı öğrenme kuramına dayalı olarak yapılan öğretim ile ilköğretim 5. Sınıfa giden öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrendiklerinin kalıcılığına etkisini incelemiştir. Çalışmada, anlamlı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme gibi yapıcı öğrenme teorilerinin uygulandığı deney gurubu ile geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubunun arasında öğrencilerin akademik başarıları ve kalıcılık puanları açısından farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Araştırma 2004–2005 öğretim yılı güz döneminde, Adana İli Seyhan İlçesi sınırları içerisinde yer alan Şakirpaşa'nın alt sosyo ekonomik düzeyde bir devlet okulu olan Şehit İlbey Gülbey İlköğretim Okulunda 5. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırma süresince işlenen derslerin tümüne katılan deney grubunda 34, kontrol grubunda 29 olmak üzere toplamda 63 öğrenci ile yapılan uygulama 4 hafta boyunca ve 25 ders saati sürmüştür. Ölçme aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi ön test, son test ve kalıcılık testi olarak her iki gruba da uygulanmıştır. Araştırmanın bulgularına göre, yapıcı öğrenme kuramı ile geleneksel öğretim arasında akademik başarı ve kalıcılık açısından yapıcı öğrenme kuramı lehine anlamlı bir fark olduğu belirtilmiştir. Sonuçta deney grubu öğrencilerinin etkinliklere aktif olarak katılmış olmaları sebebiyle başarılı oldukları belirtilmiştir.

Tuncer, Ertepınar, Tekkaya ve Sungur (2005), okul tipi ve cinsiyetin Türkiye'deki gençlerin çevreye karşı olan tutumlarına etkisini araştırmışlardır. Likert tipi 45 maddelik çevreye yönelik tutum anketi hazırlamışlardır. Anket özel ve devlet okullarında okuyan 1497 öğrenciye uygulanmıştır. Anket çevresel problemlerin farkındalığı, problemlerin çözümleri, ulusal çevre sorunları, bireysel sorumluluk farkındalığı olmak üzere 4 faktörden oluşturulmuştur. Okul türüne ve cinsiyete göre öğrencilerin çevresel tutumlarında anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Tuncer, Tekkaya ve Sungur (2006), öğretmen adaylarının çevre okuryazarlığı düzeyini belirlemeyi amaçlamıştır. Ankara'daki devlet üniversitelerinde öğrenim gören 2311 öğretmen adayına bir anket uygulamıştır. Öğretmen adaylarının çevre bilgilerinin yetersiz olduğu ve ancak %33,2'sinin geçerli not aldığı çevreye yönelik tutumlarının ise olumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Tombul (2006) ilköğretim, ortaöğretim, yükseköğretim ve yaygın eğitimde çevre için eğitim programlarını inceleyerek "Türkiye'de çevre için eğitime verilen önem" adlı bir çalışma yapmıştır. Öğrencilerin sadece çevre ile ilgili teorik bilgi edindikleri bunun sebebi olarak da yeterli çevre eğitim malzemesinin olmaması gösterilmiştir. Yaygın eğitim kapsamında önemli işlevleri olan gönüllü kuruluşların teşvik edilmediği belirtilmiştir. Çevre eğitimine ülkemizde yeterli önem verilmediği ve eksikliklerin olduğu görülmüştür.

Akçay (2006) farklı ülkelerdeki okul öncesi öğrencilerine yönelik çevre eğitimini araştırmıştır. Çalışmasında, Türkiye'de uygulanmakta olan okul öncesi eğitim programında yer alan çevre eğitimine yönelik etkinliklerle Kanada, Amerika, İsviçre, Almanya ve Japonya eğitim sistemleri içindekiler karşılaştırılmıştır. Hem Türkiye'nin hem de diğer ülkelerin okul öncesi eğitim programları esnek yapılı oldukları için çevre için eğitim olgusunun kolaylıkla uygulanabilir olmasını sağlamakta olduğu görüşüne varmıştır. Ele alınan ülkelerin okul öncesi eğitim programlarında çevre eğitimine gerekli önemin verildiği ifade edilmiştir. Almanya'da çevre eğitimi üzerine kurulmuş öğretim programı olan özel okullar olduğu belirtilmiştir. Türkiye'de de bir yandan Millî Eğitim'in genel amaçlarına uygun eğitim-öğretim faaliyetleri yürütülürken bir yandan da çevre eğitimine önem veren ve uygulamalarında yer veren bazı özel okulların bulunduğu belirtilmiştir.

Yılmaz (Yıldız) (2006) Uluslararası Çevre Eğitim Programı (IEEP) esaslarına göre ilköğretim okullarında uygulanabilecek çevre eğitim yöntemi geliştirmiştir. Bunun için Çevre Eğitiminin tarihsel gelişimi, yurt dışı uygulamaları, eğitim, öğretim süreçleri ve

Türkiye‘de uygulanan çevre eğitimi incelemiştir. Bilişsel öğrenme ve çoklu zekâ kuramlarına göre ilköğretim okullarında uygulanabilecek yeni öğretim yöntemini hazırlamış, uygulamış ve klasik yönteme göre daha başarılı bulunmuştur.

Yılmaz’ın, Tombul‘un ve Akçay’ın çalışmaları ile Türkiye‘de çevre eğitimine verilen önemin arttığı görülüyor, geliştirilmesi için farklı yöntemlerin uygulanarak test edilmesi çevre eğitiminin kalitesini artırma yönünde yavaş da olsa başlandığı görülüyor.

Yavuz (2006) yaptığı çalışmayla kimya eğitiminde öğrenim gören öğrencilerinin çevre bilgisi ile çevreye yönelik tutumlarını değerlendirmiştir. Öğrencinin aktif olduğu ve grup tartışma tekniklerini içeren proje tabanlı öğretim uygulanmıştır. Kimya öğretmenliğinde okuyan öğrenciler, öğrencilerin seçtikleri bir çevre konusundaki bir sorun hakkında projeler hazırlamışlardır. Yöntemin öğrencilerin çevre bilgileri, çevreye karsı tutumları ve davranışları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Proje tabanlı öğrenme ile öğrencilerin çevre bilgileri artarken, tutumları ve davranışlarının da geliştirilebileceği belirtilmiştir. Yavuz’un çalışması da, farklı yöntemlerin çevre eğitiminde daha etkili olabileceğini göstermiştir.

Sarıkaya (2006) probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ve öğrenme döngüsü yaklaşımının çevre konularının öğretimindeki etkililiğini incelemiştir. Öğrencilerde probleme dayalı ve öğrenme döngüsü yaklaşımlarından hangisinin daha etkili olacağını tespit etmek istemiştir. Öğrencilerin bu interaktif öğretim yöntemlerine yaklaşımlarını tespit etmek ve hangisinin akademik başarıda artışa sebep olacağını belirlemek amaçlamıştır. Araştırmada 3 ayrı grup rastgele belirlenerek, geleneksel öğretim, probleme dayalı öğrenme ve öğrenme döngüsü yaklaşımları uygulanmıştır. Her üç gruba da araştırmacı eğitim vermiştir. Analizler sonucunda geleneksel öğretime göre probleme dayalı öğrenme yöntemi ve öğrenme döngüsü yaklaşımı öğrencilerin akademik başarılarını artırmıştır.

Gezer ve Erol (2006), yaptıkları çalışmada sınıf öğretmenliğinde öğrenim gören öğretmen adaylarının çevreye ve çevre sorunlarına karşı tutumlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Ayrıca sosyo-ekonomik özelliklere göre tutumlardaki farklılaşmayı incelemişlerdir. Bulgulara göre; öğrencilerin genel olarak çevreye ve çevre sorunlarına karşı tutumlarının zayıf olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin annelerinin mesleğinin onların çevreye yönelik tutumlarını farklılaştırdığı belirlenmiştir. Kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre çevre sorunlarına yönelik tutumlarının daha yüksek olduğu ve öğrencilerin çevreye karşı tutumlarının onların yaşlarına ve kardeş sayısına göre önemli farklılıklar gösterdiği ifade

edilmiştir. Yaşanılan yerleşim birimine, anne ve babalarının eğitim düzeylerine, babalarının mesleklerine, oturdukları eve, ailenin gelir düzeyine ve önceden çevreyle ilgili ders almalarına göre anlamlı farklılıklar belirlenmiştir.

Gezer vd. (2006), üç farklı lisenin öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarını karşılaştırarak çalışmaları sonucunda düz lise öğrencilerinin, anadolu lisesi ve turizm lisesi öğrencilerine göre daha olumlu tutumlara sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Tecer (2007) Balıkesir ilinde, ilköğretim öğrencilerinin çevresel tutum, bilgi, duyarlılık ve aktif katılım düzeylerini belirlemeyi amaçlamıştır. İlköğretim öğrencilerinin çevre problemlerine karşı çevresel duyarlılıklarını ve bunlar üzerinde etkili olan sosyo-demografik özellikleri belirlemeye çalışmıştır. Sonuçta kız öğrencilerin çevreye daha ilgili olduğu ve çevreye karşı sorumlu davranış göstermeye daha yatkın olduğu belirlenmiştir.

Genç ve Deniş (2007) sınıf öğretmenliği bölümündeki çevre bilimi dersi alan üçüncü sınıf öğrencileri ile almayan birinci sınıf öğrencilerinin çevre bilgileri ve çevre tutumlarını karşılaştırmıştır. Çalışma 110 üçüncü ve 110 birinci sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Ölçme aracı olarak alan bilgisi testi ve çevreye yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Üçüncü sınıfların birinci sınıflardan daha başarılı olduğu görülmüştür bunun sebebi olarak ikinci sınıfta çevre bilimi dersi almalarının etkili olduğu düşünülmüştür ancak yine de başarının düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada üçüncü sınıflar ile birinci sınıfların çevreye yönelik tutumları birbirine yakın bulunmuştur. Ayrıca cinsiyetler açısından kızların tutumlarının erkeklerin tutumlarından yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Zak ve Munson (2008), sınıf öğretmenlerinin temel ekoloji kavramları hakkındaki anlayışlarını tespit etmek amacıyla 16 ekolojik kavramla ilgili kavram haritası oluşturmasını istemişlerdir. Çevre okuryazarı bireyler yetiştirmede ilköğretim öğretmen adaylarının kritik bir rolü olduğu hipotezini test etmek için, yapılan kavram haritalarında kavramlar arası ilişkinin, organizasyonun ve ilişki tanımlamalarının nasıl yapıldığı değerlendirilmiştir. Öğretmen adaylarının biyotik ve abiyotik faktörler gibi kavramlara hiç yer vermedikleri, beslenme ve ekosisteme yönelik kavram kümesi oluşturmada ise yoğunluk gösterdikleri tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının, ekolojik kavramlara yönelik anlayışlarının katı olduğunu belirtmişlerdir.

Budak (2008) ilköğretim kurumlarında çevre eğitiminin yerini ve uygulama çalışmalarını araştırmıştır. Çalışmasında, uluslararası politikalar ve eğitim politikaları açısından, Türkiye'deki ilköğretim programları içinde çevre eğitimi incelenmiştir. Araştırma

sonucunda, her yaştan insana çevre eğitimi verilebileceği düşünülse de, çevre eğitiminin küçük çocuklara verilmesi halinde daha etkili olabileceği belirtilmiştir.

Atasoy ve Ertürk (2008) çalışmalarında ilköğretim öğrencilerinin çevresel tutum ve çevre bilgilerini belirlemişlerdir. Çalışma grubu Bursa ilinde bulunan altı ilköğretim okulundan seçilmiş 6, 7 ve 8. Sınıfa giden toplam 1118 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada çevre bilgisi testi ve çevre tutum ölçeği veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Sonuçta öğrencilerin çevre bilgisi ve çevre tutumları açısından yeterli düzeyde olmadıkları tespit edilmiştir.

Taşkın ve Şahin (2008) tarafından okul öncesi dönemle ilgili bir çalışma gerçekleştirilmiş ve farklı sosyo-ekonomik profilleri olan 44 okul öncesi öğrencisi ile grup görüşmeleri yapılarak, çevre kavramı ve yaşamak istedikleri çevre ile ilgili sorular yöneltilmiştir. Sonuçlara bakıldığında sosyo-ekonomik düzeyi farklı olan ve farklı yerleşim birimlerinde yaşayan altı yaş grubu çocukların çevre kavramını farklı algıladıkları belirtilmiştir. Üst gelir grubunda ailesi olan çocukların çevre kavramının küresel ya da yerel bir problem olduğunun farkında oldukları, ancak gelir düzeyi düşük olan ailelerin çocuklarının bu farkındalığının olmadığı tespit edilmiştir. Bu sebeple sistematik bir çevre eğitimi programı olmayan okulöncesi eğitiminde öğrencilerin bu eksiklerini giderici bir çevre eğitimi programının gerekliliğine dikkat çekilmiştir.

Küçükcankurtaran (2008) çalışmasında çevre eğitiminde internet kullanımının etkililiğini araştırmıştır. Öğrencinin insan kaynaklı problemlere çözüm arayabilecek bir yeteneğe sahip olması gerektiğini vurgulamış ve çevrenin karmaşık yapısını kavraması sağlanmıştır. Bu özelliklerin kazanılması için animasyon ve simülasyon yardımıyla öğrencinin aktif olması gerektiği belirtilmiştir.

Ökesli (2008)'nin çalışması 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin çevre okuryazarlıklarının incelenmesi amacıyla yapılmıştır. 49 maddelik çevre okuryazarlığı anketini Bodrum'daki devlet ilköğretim okullarında öğrenim gören 848 öğrenciye uygulamıştır. Öğrencilerin çevre okuryazarlığı boyutları bilgi, tutum, kullanım ve ilgi olarak yüzdelik oranlarla analiz edilmiştir. Sonuçta öğrencilerin çevreye karşı olumlu tutum ve yüksek ilgilerinin olduğu tespit edilmiş ancak çevre hakkındaki bilgi düzeylerinin zayıf olduğu görülmüştür. Çevre konularına ilgili olan, önem veren, iyi bilgiye sahip olduğunu düşünen, ebeveynleri çevre konularında ilgili olan ve çevresel etkinliklere katılan öğrencilerin daha iyi bilgiye, tutuma, görüşe ve ilgiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Anne babaların öğrencilerin çevre

okuryazarlığı üzerinde etkili olduğunu sonucuna ulaşılmıştır. Buradan görülüyorki çevre okuryazarlığı formal eğitimden olduğu kadar informal eğitimden de etkilenmektedir.

İstanbullu (2008)'nun yaptığı araştırma sonuçlarına baktığımızda Ökesli (2008)'yi, desteklemektedir. İstanbullu (2008) çevre okuryazarlığının bilgi, tutum, kullanım ve ilgi unsurlarıyla ilgili sorular içeren çevre okuryazarlığı anketini Ankara'daki özel bir okulda öğrenim gören 681 tane 6. sınıf öğrencisine uygulamıştır. Öğrencilerin %64'ü 11 tane bilgi sorusundan ortalama 8,2 puan almışlardır. Öğrencilerin çevreye karşı olumlu tutumlara sahip olduğu ve insan, çevre ilişkisinin öneminin farkında olduğu saptanmıştır. Ayrıca anne babaların çevre aktivitelerine katılımlarının çevre okuryazarlığının bazı boyutlarını olumlu etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Bunlar çevreye karşı tutum, kullanım ve ilgidir.

Ürey, Çolak, Okur (2009) öğretmen görüşleri açısından ilköğretim çevre eğitimindeki bölgesel farklılıklar adlı çalışmayı yürütmüşlerdir. Kars'taki 8. sınıf öğrencilerinin çevre konusundaki pratik bilgilerinin yüksek, teorik bilgilerinin düşük olduğu bulunmuştur. Ankara ve İzmir illerinde ise tersi bir sonuç elde edilmiştir. Bunun nedeninin şehirleşme, sosyoekonomik durum ve kültür olduğu düşünülmüştür. Ayrıca ilköğretimden ortaöğretime geçen öğrenci sayısında düşüş olduğundan okul öncesi ve ilköğretim programlarına çevre eğitiminin eklenmesinebüyük ihtiyaç duyulduğu görülmüştür.

Ürey ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışma ile ülkemizin her bölgesinde aynı eğitimin alınma şansı olmadığı bulunmuştur. Ayrıca Tombul ve Akçay'ın çalışmalarına benzer olarak çevre eğitiminde ülkemizin yetersizliği görülmüştür.

Özüredi (2009), çalışmasında grup çalışmasıyla birlikte kavram karikatürleri kullanımının, sadece grup çalışmasına göre öğrencilerin fen başarısına ve kavram yanılgılarının giderilmesinde etkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Deney grubunda araştırmacının hazırladığı ilköğretim 7. Sınıf fen ve teknoloji dersinde insan ve çevre ünitesinde yer alan besin zinciri ve besin ağı konularıyla ilgili karikatürler grup çalışması yöntemiyle kullanılmıştır. Kontrol grubunun uygulamasında ise sadece grup çalışması yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen tercih edilmiş, fen ve teknoloji başarı testinin verileri kovaryans analizi ile grup görüşmelerinin verileri betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Sonuçta, kavram karikatürleri ile öğretimin öğrencilerin başarılarını arttırmada etkili olduğu belirtilmiştir. Ayrıca öğrencilerin derse karşı motivasyonlarının yükseldiği, ilgilerinin arttığı ve kavram karikatürleri sayesinde çok eğlenceli bir fen bilgisi dersi geçirdikleri ifade edilmiştir.

Arslan (2009), insan ve çevre ünitesi işlenirken probleme dayalı öğrenme yönteminin kullanılmasının öğrenci başarısı üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışmada kullanılan iki gruptan birincisine probleme dayalı öğrenme yöntemi, ikincisine ise 5E modeli uygulanmıştır. Dört hafta süren uygulamada, insan ve çevre başarı testi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Sonuçlara göre, öğrencilerin ilgili kavramları öğrenmeleri ve ilgili bilgileri anlamlandırmalarında, her iki yöntemin de olumlu etkisinin olduğu belirtilmiştir. Ayrıca iki yöntemin birbirlerine karşı önemli bir üstünlük farkı gözlenmemiştir.

Güler (2009) ekoloji temelli çevre eğitiminin öğretmenlerin doğaya ve çevre eğitimine karşı görüşlerinde ne gibi değişiklikler olduğunu belirlemeyi amaçlayan bir çalışma yapmıştır. Doğa eğitiminin ilk ve son gününde katılımcılarla görüşmeler yapılarak nitel araştırma yöntemi ile veriler toplamıştır. Katılımcılar doğa eğitim öncesinde çevre konusundaki bilgi ve becerilerini yetersiz olarak betimlemişlerdir, sonrasında ise çevre eğitimine yönelik kapsamlı bilgiler edindiklerini belirtmişlerdir. Araştırma sonucuna göre öğretmenlerin doğayı bir laboratuvar olarak kullanmanın önemini ve gereğini vurguladıkları belirtilmiştir. Öğretmenler, deneyimlerini öğrencileri ve yakın çevreleriyle paylaşmak ve onlara çevre bilinci kazandırmak için sorumluluk alma konularında kendi alanlarında yapabilecekleri pek çok etkinliğin olduğunu fark etmişlerdir.

Yavuz ve Şahin (2009) 7. sınıf insan ve çevre ünitesinde kazanılması hedeflenen bilimsel süreç becerilerini incelemiştir. Ünite etkinliklerinde yer alan bilimsel süreç becerilerinin kazanılma düzeylerini ve programda yer almayan ancak kazanılan bir bilimsel süreç becerisi varsa, bunun için uygulanan etkinliklerin nasıl uygulandığını belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmanın verileri doküman analizi, gözlem, görüşme ve bilimsel süreç becerileri testi ile elde edilmiştir. Sonuçta yapılan etkinliklerle birlikte programda belirtilmemesine karşın geliştilmiş olduğu görülen farklı bilimsel süreç becerilerinin olduğu belirtilmiştir.

Gökçe (2009) çevre eğitiminin yapıldığı derste gazetelerden nasıl yararlanılacağını göstermeyi amaçladığı çalışmada öncelikle öğretmen adaylarına bilgi vermiştir. Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesinde okuyan 69'u sınıf öğretmenliği 19'u sosyal bilgiler öğretmenliği bölümünden olan toplam 88 öğretmen adayı ile çalışarak, öğretmen adaylarının grup oluşturmaları sağlanmıştır. Uygulaması üç hafta süren gazete etkinliği, hazırlık çalışması, sunu ve tartışmadan oluşmuştur. Hazırlık çalışması sırasında öğrenciler çevreyle ilgili konularda, farklı kaynaklarda yer alan haber, makale, resim ve karikatürleri

sınıf içinde kesip fon kâğıtlarına yapıştırmışlar fon kâğıdındaki boşluklara da konuyla ilgili kişisel yorumlar eklemişler, kendileri bir başlık vermişler ve sloganlar yazmışlardır. Tamamlanan çalışmaların sınıfta sunumu ve tartışması yapılmıştır. Çalışmalar panolarda sergilenerek dönem içinde güncellenmiştir. Açık uçlu anket kullanılarak toplanan verilerin, tümevarım analizi ile çözümlemesi yapılmıştır. Sonuçta gazetelerden yararlanılarak öğrencilerin sorumluluk duygusunun ve olumlu tutumların geliştirilebileceği ayrıca çevreye karşı duyarlılığının arttırılabileceği tespit edilmiştir. Bulgulara göre öğrencilere farklı bakış açılarının kazandırılabileceği, öğrenciler arasındaki iletişim ve işbirliğinin arttırılabileceği görüşüne varılmıştır. Öğrencilerin okuma alışkanlıkları, araştırma becerileri, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, empatik düşünme, problem çözme becerileri ve sorumluluk bilincinin geliştirilebileceği belirtilmiştir.

Kışoğlu (2009), yaptığı çalışmada biyoloji öğretmenliği bölümünde, öğretmen adaylarının aktif olduğu öğrenci merkezli etkinliklerle çevre sağlığı dersi verilmiştir. 60 öğretmen adayı ile yürütülen çalışmanın amacı çevre dersinde uygulanan öğrenci merkezli etkinliklerin çevre okuryazarlığı düzeyine etkisini incelemektir. Veri toplama aracı olarak çalışmanın başında ve sonunda dört alt boyuttan oluşan Çevre Okuryazarlığı Ölçeği ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Uygulama sonunda öğrencilerle ders hakkındaki görüşmeler yapılmış ve derste uygulanan etkinliklerle çevre dersini daha iyi anladıklarını belirtmişlerdir. Sonuçta öğretmen adaylarının, başlangıçta çevre okuryazarlığı düzeylerinin orta seviyede olduğu bulunmuş, öğrenci merkezli etkinliklerin ise öğretmen adaylarının çevre okuryazarlığı düzeyini anlamlı bir şekilde artırdığı tespit edilmiştir.

Erdoğan, Kostova ve Marcinkowski (2009), ilköğretim okullarında uygulanan fen programlarında çevre okuryazarlığının altı temel unsuruna Bulgaristan ve Türkiye'de hangi oranlarda önem verildiğini karşılaştırmışlardır. Bunun için dört tane Bulgaristan'dan, bir tane Türkiye'den fen eğitimi kitabı karşılaştırmalı içerik analizi yapılarak incelenmiştir. Çevre okuryazarlığını oluşturan unsurlara her iki ülkedeki fen eğitimi kitaplarında eşit oranda önem verilmediği belirtilmiştir. İki ülkede de çevresel bilgi unsuruna daha fazla vurgu yapıldığı diğer unsurların önemsenmediği tespit edilmiştir. Ders kitaplarında ve eğitsel aktivitelerde öğrencilerin çevrenin korunması ile ilgili aktivitelere katılmalarını sağlayan etkinliklerin fazla olmadığı görülmüştür. Bunun yanında Türkiye'de fen kitaplarında çevre okuryazarlığının boyutlarından bilgi boyutuna daha çok vurgu yapıldığı halde, ölçülen en düşük çevre okuryazarlık boyutu yine çevre bilgisi olmuştur.

Erdoğan vd. (2009)'nin çalışmasını destekleyen çalışmalardan biri de Üray ve Şahin'in (2010) akademik personelin çevre eğitimi ile ilgili düşünceleri üzerine yaptıkları çalışmadır. Katılımcılar en çok bilgi ağırlıklı eğitim verilmesi ve gerekli motivasyonun sağlanamamasını sorun olarak gördüklerini belirtmişledir. Çevre eğitiminin sorunları sistem, yöntem ve destek sorunu olarak belirtilmiştir.

Seçkin, Çetin ve Yalvaç (2010) öğrencinin aktif olduğu bir yaklaşımla çevre dersini ele almıştır. Araştırmada, biyoloji öğretmenliği bölümünde tamamen öğrencilerin yaratıcı becerileri ile hazırladığı bir yaklaşımla çevre eğitimi dersi verilmiştir. Sınıf öğretmenliği bölümünde ise klasik düz anlatım yöntemi uygulanmıştır. Uygulama sonunda, nitel ve nicel olarak öğrencilerin ders ile ilgili görüşleri alınmıştır. Kavramların anlamlı öğrenilmesinde öğrenci merkezli uygulanan derslerin etkililiğinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Kalıpçı, Öztaş ve Özdemir (2010) çevre mühendisliği öğrencileriyle yaptıkları çalışmada öğrencilerin çevre ile ilgili bilgilerini günlük yaşama uygulayabilme becerilerinin düzeylerini ölçmeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda konuyla ilgili bilgisi olan öğrencilerin bildiklerini günlük yaşamla ilişkilendirdiği ve çevre dostu davranışlara dönüştürdüğü tespit edilmiştir. Konuyla ilgili bilgisi olmayan öğrencilerin ise çevreye karşı davranışlarının daha olumsuz olduğu belirtilmiştir. Çevre okuryazarlığının beceri boyutunun çevresel bilgi düzeyi ile doğru orantılı olduğu görülmektedir.

Günindi (2010) okulöncesi öğrencilerinin çevre dostu davranışlarını incelemiştir. Olumlu tutumların davranışlara dönüşme sürecinin kısa olamayacağı, bunun için zaman gerektiği belirtilmiştir. Bu yüzden doğa dostu davranışların erken yaşlarda çocuklara kazandırılmasının önemli olduğu fikrine varılmıştır. Okul öncesi öğretmenlerinin öğrencilere doğa dostu davranış kazandırmadaki rollerinin öneminden dolayı öncelikle kendilerinin çevreye karşı tutum ve davranışlarını bilgi ile birleştirmeleri ve en üst seviyede göstermeleri gerektiği belirtilmiştir.

Solmaz (2010), kavramsal anlamaya dayalı işbirlikli öğrenme yöntemini; 7. Sınıf İnsan ve Çevre ünitesinde uygulamıştır. Yöntemin öğrencilerin kavramsal anlama seviyelerine, çevresel farkındalıklarına ve çevreye yönelik tutumlarına ve kalıcılıklarına etkisini incelemiştir. Uygulamada fen ve teknoloji dersi 4 hafta boyunca deney grubunda, işbirlikli öğrenme yoluyla kavramsal anlamaya dayalı olarak işlenirken, kontrol grubunda ise fen ve teknoloji programı çerçevesinde işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak, kavramsal anlama

düzeyi belirleme testi, çevre tutum ölçeği ve çevre farkındalığı görüşme formu kullanılmıştır. Yöntem hakkında deney grubu öğrencilerinin görüşlerini tespit etme amaçlı; kavramsal anlamaya dayalı işbirlikli öğrenme görüşme formu kullanılmıştır. Sonuç olarak, mevcut fen ve teknoloji programındaki etkinliklere göre, işbirlikli öğrenme yoluyla kavramsal anlamaya dayalı öğretimin, kavramsal anlama ve çevreye yönelik tutumlarla ilgili kalıcılık sağlamada daha başarılı olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte, deney grubu öğrencilerinin işbirlikli öğrenmeyle ilgili düşüncelerinin olumlu olduğu belirtilmiştir.

Gülay ve Ekici (2010) Milli Eğitim Bakanlığı'nın okul öncesi eğitim programının çevre eğitimi açısından analizini yapmışlardır. Uzman görüşlerine göre programın amaçları, kazanımları, kavramları, belirli gün ve haftaları çevre eğitimi açısından analiz etmek amaçlanmıştır. Programda çevre eğitimine yönelik amaç ve kazanımların, gelişim alanlarındaki amaçlarda, psikomotor ve dil alanlarında yer verilmediği belirtilmiştir. Bunun yanında sosyal, duygusal, bilişsel ve öz bakım becerileri alanlarındaki çevreye yönelik amaçların, programın tüm amaçları içerisinde % 25,9'luk bir payı olduğu belirtilmiştir. Çevre eğitimine yönelik kazanımların payının tüm kazanımlar içinde % 15,5 olduğu ifade edilmiştir. Programda yer alan kavramların % 29,0'unun, belirli gün ve haftaların ise % 26.3'ünün çevre eğitimiyle ilgili olduğu tespit edilmiştir.

Özdemir (2010) doğa deneyimine dayalı çevre eğitimi programının ilköğretim öğrencilerinin çevrelerine yönelik algı ve davranışlarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma Muğla, Akyaka'da bir ilköğretim okulunda 2006-2007 eğitim öğretim yılında öğrenim gören 20 ortaokul öğrencisiyle yürütülmüştür. Araştırmacı tarafından geliştirilen "çevresel algı ölçeği" ve "çevresel davranış gözlem formu" ve uygulamaya katılan öğrencilere "öykü" yazdırılması ve çözümlenmesi yoluyla veriler toplanmıştır. Uygulamaya katılan öğrencilerin çevresel değerlerine; bunların bozulmasına yönelik farkındalıkları, yüz yüze oldukları çevre sorunlarına ilişkin somut kaygıları ve tepkileri eklenmiştir. Böylece çevreye sorumlu davranış eğilimlerinin arttığı belirlenmiştir.

Köse (2010) çevre okuryazarlığının tutum ve bilgi unsurlarını ölçmeyi amaçlamıştır. 38 maddeden oluşan tutum testi ve 15 soruluk bilgi testi, 100 lise öğrencisine uygulanmıştır. Bilgi testinden alınan en fazla puanın 10 oluşu ve sadece iki öğrencinin bu puanı alması bilgi düzeylerinin genel olarak düşük olduğunun göstergesi olarak ifade edilmiştir. Öğrencilerin bilgi düzeyleri, anne-babalarının çevreye karşı korumacı davranışları, en uzun süre yaşanılan yerleşim birimlerine göre tutumlarında anlamlı bir fark görülmüştür. Anne-

baba öğrenim düzeyi arttıkça tutumlarda bir iyileşme gözlenmiştir. Öğretmenlere yapılan anketten elde edilen bulgulara göre de öğrencilere çevre konusunda laboratuar imkânının, açık alan çalışmasının ve zamanın yeterli olarak verilmediği, programların güncel olmadığı ve çevre bilinci olan bireylerin yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Timur (2011), 586 fen bilgisi öğretmen adayı ile betimsel bir araştırma yürütmüştür. Öğretmen adaylarının çevre okuryazarlık düzeylerini ve etkilendiği faktörleri belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma bulguları öğretmen adaylarının çevre okuryazarlık seviyelerinin orta olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bunun yanında öğretmen adaylarının çevre bilgi düzeyleri orta, çevreye yönelik tutum düzeyleri yüksek ve çevresel davranış düzeyleri orta düzeyde bulunmuştur. Ayrıca, demografik değişkenlerin öğretmen adaylarının çevreye yönelik bilgi, tutum ve davranış puanlarına etkisine yönelik analizlere göre, bilgi düzeylerinin etkilendiği faktörlerin genel akademik ortalama, baba mesleği, anne eğitim durumu ve yaş olduğu, tutumları etkileyen faktörün cinsiyet, çevreye karşı davranışları etkileyen faktörlerin ise cinsiyet ve baba eğitim durumu olduğu görülmüştür.

Güngör (2011), ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi insan ve çevre konusunu işbirlikçi yöntemle işlenmesinin öğrencilerin başarı ve tutumu üzerine etkisini araştırmıştır. Beş hafta süren uygulamada ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Deney grubunda işbirlikçi öğrenme yöntemi, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Seviye testi, konu başarı testi, fen ve teknoloji dersi tutum ölçeği ayrıca sınıf içi gözlemler ve görüşmeler veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Sonuçlara göre, işbirlikçi öğrenme yönteminin öğrenci başarısında ve fen dersine karşı tutumlarında geleneksel öğretim yöntemine göre etkili olduğu ifade edilmiştir.

Akkuzulu (2011), fen ve teknoloji dersi çevre ve insan ünitesinde yedinci sınıf öğrencilerinin yansıtıcı fen günlükleri tutmasının başarı ve tutuma etkisini araştırmıştır. Ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılan çalışmada deney grubundaki öğrenciler her ders sonunda yansıtıcı fen günlükleri tutmuştur, kontrol grubundakiler bu işlemi yapmamıştır. Günlük tutmanın tutum ve başarı üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla Çevre Tutum Ölçeği, Çevre Önbilgi Testi, İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Sonuçlara göre fen ve teknoloji dersinde insan ve çevre ünitesinin öğretiminde yansıtıcı fen günlükleri kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarını ve çevreye yönelik tutum ve davranışlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Yılmaz (2013), ilköğretim Fen ve Teknoloji dersinde insan ve çevre ünitesi işlenirken kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikâyelerin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve motivasyonları üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışma 2012-2013 eğitim öğretim yılında Manisa ili Demirci ilçesi Ziya Gökalp Nurettin Kelem İlköğretim Okulu‟ nda gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar, 27 deney grubundan ve 27 kontrol grubundan toplam 54 öğrenci ile gerçekleşmiştir. Deney grubu öğrencilerine kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikâyeleri içeren öğretim programı uygulanırken, kontrol grubu öğrencilerine mevcut program uygulanmıştır. Araştırmada 16 ders saati hazırlanan etkinliklerin uygulamaları yapılmıştır. Ön Test-son test kontrol gruplu yarı-deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Akademik başarı testi, fen bilgisi tutum ölçeği ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği ön test ve son test olarak tüm gruplara uygulanmıştır. SPSS 20 (Statistical Package for the Social Sciences) paket programı ile yapılan analiz çalışmalarında t-testi ve varyans analizi kullanılmıştır. Sonuçta, kontrol grubu öğrencilerine göre kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikâyelerin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin, akademik başarılarının anlamlı olarak yüksek olduğu ifade edilmiştir.

Yılmaz ve Şaşmaz Ören (2013), Fen ve teknoloji dersleri için kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikâyeler temel alınarak “İnsan ve çevre” ünitesine yönelik rehber materyal geliştirmişlerdir. Bu çalışmada geliştirilen rehber materyal, ilköğretim 7. sınıf düzeyinde yer alan “İnsan ve çevre” ünitesine ait “Ekosistemler”, “Ülkemizdeki Biyolojik Çeşitlilik” ve “Ülkemizdeki ve Dünyadaki Çevre Sorunları ve Etkileri” konularını kapsamıştır. Araştırmacılar, geliştirdikleri materyalin, bilimsel hikâyeler ve kavram karikatürleri konularında çalışma yapmak isteyen araştırmacılara, öğretmenlere ve öğretmen adaylarına yararlı olacağını düşünmüşlerdir.

İncelenen ilgili araştırmalar özetlenecek olursa; çevre eğitiminin, küçük yaşlardan itibaren ağırlıklı olarak verilmesine ihtiyaç olduğu, özellikle okul öncesi ve ilköğretim öğretim programlarına konulmasının gerekliliği görülmüştür. Ancak ülkemizde çevre eğitimine yeterince önem verilmediği bununla birlikte çevre eğitimine önem veren ve çevre uygulamalarına yer veren okulların bulunduğu ancak yine de bu eğitim ve uygulamaların sistematik olmadığı ve düzenli yapılmadığı görülmektedir. Bunun sebebinin çevre eğitiminin programlarda sadece örtük olarak yer alması, çevresel bilgiye ağırlık verilmesi ancak tutum ve davranış boyutları üzende durulmayışı olarak gösterilebilir.

Öğrenciler üzerinde çevre konusunda yapılan araştırmalarda, öğrenci bilgi düzeylerinin yetersizliği ile çevreye karşı tutumları ve duyarlılıkları arasında ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Derslerde kullanılan kitapların bilgi ağırlıklı kitaplar olması ve bilgi aktarımı ağırlıklı dersler işlenmesine karşın çevre okuryazarlığı boyutlarından en düşük unsurun bilgi unsuru çıkması çok büyük bir sorun olarak görülmelidir. Çünkü bu eğitim sistemimiz içinde verilen çevre eğitiminin işe yaramadığının bir göstergesidir. Çevre eğitimi derslerine ya yeterince önem verilmemekte ya da yanlış yöntem ve teknikler ile dersler işlenmeye çalışılmaktadır. Çevre eğitimi gibi dünyanın geleceğini etkileyen önemli bir eğitimin ülkemizde sadece bilgi vermek olarak görülmesi, tutum ve davranışlara dönüştürülmesi boyutunun göz ardı edilmesi, sorumluluk alma bilincinin verilmemesi ve bunların kazandırılabilmesi için çözüm arayışına girilmemesi çevre eğitimi açısından eğitim sistemimizin hedeflerine uygun işlemediğinin göstergeleridir.

Yapılmış olan bazı araştırmalarda öğretim programları açısından incelemeler yapılarak en iyi çevre eğitiminin nasıl olacağı araştırılmış, bazı araştırmalarda ise öğrencilerin var olan bilgi düzeyleri ile tutumları arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Çevresel faktörlerin etkilendiği demografik değişkenlerin tespiti çalışmaları yapılmıştır. Öğretmenler üzerinde yapılan çalışmalarda da öğretmenlerin çevre bilinci konusunda yetersiz oldukları sonucuna ulaşılan çalışmalar olduğu görülmekte, bu durum, öğretmenlerin de üniversitelerden iyi bir çevre eğitimcisi olarak mezun olmadıklarını düşündürmektedir.

Görülüyor ki çevre eğitiminin felsefesi değişmelidir. Yapılmakta olan eğitimin, çevre hakkında eğitim olduğu görülmektedir, bunun yerine çevre için eğitim yapılması gerekliliği ile programlar gözden geçirilmelidir. Kısaca çevre eğitimi bir ömür devam etmeli bireyler aldıkları eğitime göre bilgi beceri tutum ve davranış gibi edinimlerini hayatında hemen uygulamaya geçirmelidir ve günlük yaşantısında alışkanlığa dönüştürmelidir.

Öğrenmeyi etkileyen faktörler; öğrenen ile ilgili, yöntemle ilgili, ortamla ilgili ve öğrenme malzemesi ile ilgili faktörlerdir. Bu faktörleri kontrol altında tutabildiğimiz ölçüde öğrenmeyi gerçekleştirebiliriz. Öğrenci öğrenmeye hazır haldeyken, okul ortamının dışına çıkılamıyorsa, öğretmenlere de öğrenme malzemesini düzenleyecek esneklik programlarda tanınmadığı için geriye yöntemi değiştirme faktörü kalmaktadır. Bu sebeple öğretmenlerin eğitim için en uygun yöntemi seçip uygulayabilecek yeterlilikte ve donanımda olması gerekmektedir. Öğretmenlerin yapılmış ve yapılacak araştırmaların sonuçlarını da

yayınlardan düzenli takip edip dikkate alarak en uygun yöntem ve stratejilerle öğretim yapmaya hazır olması beklenmelidir.

Çevre eğitiminin dünyaca kabul edilen genel amaçlarına ulaşılabilmesi için çevre eğitimi sırasında kullanılan strateji, yöntem ve tekniklerin uygulamaya dönük olması, yaşantısal olması böylece öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmeleri gereklidir. Yaşantı odaklı bir çevre eğitimi öğretici bir deneyim olabilir.

Yürürlükte olan MEB fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan ifadelere göre; hayat boyu öğrenme kapsamında her bireyin kazanması beklenen anahtar yetkinlikler bulunmaktadır. Öğretim programında yer alması gereken temel beceriler, yetkinlikler bağlamında ayrı bir başlık olarak değil, kazanımların içinde örtük bir şekilde ve ayrıca kazanımların açıklamalarında desteklenecek mahiyette verilmiştir. Kazanımlar, anahtar yetkinliklerin biri veya birkaçıyla birlikte mutlaka ilişkilidir. Bütün yetkinlikler öğretim programında ele alınmış olup öğrencilerin gelişimleri, öğretmenlerin sınıf içinde yapacağı eğitim ve öğretim yöntem, strateji ve tekniklerinin çeşitlendirilmesiyle mümkün olabilecektir.

Yapılan araştırmalara göre, çevre eğitimi programları incelendiğinde, klasik öğretim modeline göre çoklu zeka, işbirlikli öğrenme, bilişsel öğrenme, problem tabanlı öğrenme, proje tabanlı öğrenme gibi öğrenme modellerinin daha başarılı olduğu görülmüştür. Ancak çoğu yöntemde tutum ve davranış boyutlarında anlamlı bir değişim olmadığı da görülmüştür.

Konu kazanımlarının öğretimi yapılırken, çevre konularının öğretiminde de uygulanması beklenen bazı beceriler vardır. Fen bilimleri dersi öğretim programında "beceri" öğrenme alanı kapsamında örtük olarak yer almakta olan, öğrencilerin geliştirebileceği beceriler olarak bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri ile mühendislik ve tasarım becerileri gösterilmiştir. Bu becerilerin arasından geliştirilmesi sayesinde çevre eğitiminin de kalitesini artıracağı düşünülen bilimsel süreç becerileri göze çarpmaktadır.

Belirtilen durumlar çerçevesinde "Öğrencilerde neyi değiştirmeliyiz ya da geliştirmeliyiz ki çevre eğitimi hedeflerine ulaşabilsin, öğrenilen bilgilerle yaşantısal değişimler gerçekleştirilebilsin ve bireyde istendik bir davranış değişimi olabilsin?" sorusuna cevap arandığında bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinin etkisinin olup olmayacağı araştırmaya değer görülmektedir.

## 2.6. Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Araştırmalar

Bilimsel süreç becerileri ile ilgili yapılmış çalışmalar taranmış araştırma verilerinden elde edilen sonuçlar incelenmiştir. Yapılmış çalışmalarda genel olarak bilimsel süreç becerilerinin öğretim programlarında yer almasına karşın, eğitim öğretim faaliyetlerinde uygulamaya geçirilemediği öngörüsü hakimdir.

Jaus (1975) yaptığı araştırmada, üst düzey bilimsel süreç becerileri öğretiminin etkililiğini araştırmıştır. Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri başarısını ve ilköğretim sınıflarında bu becerileri kullamaya yönelik tutumlarını ölçmüştür. 90 öğrenci ile çalışma yürütülmüş öğrenciler üç gruba bölünmüştür. Bu gruplar; kendi kendilerine yönergeyi takip eden bir davranış grubu, bilimsel süreç becerilerinin öğretiminin yararını açıklayan kitapçığın ek olarak sunulduğu, kendi kendilerine yönergeyi takip eden diğer bir davranış grubu ve kontrol grubudur. Bilimsel süreç becerilerinde davranış grupları istatistiksel olarak anlamlı bir başarı göstermişlerdir ancak fen'e yönelik tutum puanlarında gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır

Stevens (1975) Gözlem, kıyaslama, sınıflama, nicelleştirme, ölçme, deney yapma, çıkarım yapma ve tahmin olmak üzere sekiz tane bilimsel süreç becerileri üzerinde, fizik programının etkisini test etmiştir. Arizona'ya bağlı Scottsdale'deki bir lisede yapılan araştırmada konular düşük, orta ve yüksek yetenekli grup olmak üzere üç yetenek grubuna paylaştırılmıştır. Her gruba toplam 90 konudan 30 konu verilmiştir. Araştırmada bilimsel süreç becerilerini ölçen ön-test ve son-testler kullanılarak elde edilen verilere göre; çıkarım yapma, ölçme ve deney yapma gibi basamakların ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı farklar bulunmuştur. Ayrıca yüksek yetenekli ve düşük yetenekli gruplar arasındaki toplam puanda da anlamlı farklılık görülmüştür. Bunlarla birlikte düşük yetenekli ve yüksek yetenekli grupların gözlem, ölçme, sayıları kullanma ve deney yapma basamaklarını kazanmalarında anlamlı farklar tespit edilmiştir.

Padilla, Okey ve Dillashaw (1983) değişkenleri değiştirmek, verileri yorumlamak, hipotez kurmak ve deney yapmak gibi bilimsel süreç becerileriyle soyut işlem becerileri arasında yüksek bir ilişki bulmuştur. (r=0,73) Buradan her iki beceri seti arasında güçlü ortak yanlar olduğu belirtilmiştir.

Aiello-Nicosia, Sperandeo-Mineo ve Valenza (1984), deneysel bir çalışma yapmışlar, öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerin fen başarılarına etkisini

incelemişlerdir. Yaşları 29 ile 42 arasında olan 35 öğretmen ve 6. 7. ve 8. sınıfa giden 780 ilköğretim öğrencisi ile çalışma yürütülmüştür. Araştırmada, bilimsel süreç becerilerini anlama ve değişkenleri kontrol etme gibi öğretmen karakteristikleri ile fen dersindeki içerikteki ve bilimsel süreç becerilerindeki başarılar ve bilişsel düzeyler gibi öğrenci karakteristikleri belirlenmiştir. Araştırma sonucuna göre öğretmenlerin bilimsel süreçlerle ilgili bilgileri ve bunları kullanmalarıyla, öğrenci başarısının arttığı tespit edilmiştir. Buna dayanarak, öğretmen yetiştirme ve geliştirme programlarında, araştırma becerileri ve deneysel becerilere yer verilmesi önerilmiştir.

Padilla ve Okey, (1984) bilimsel süreç becerilerinin fen programlarına nasıl dahil edilebileceğini araştırmışlar ve "Eğitim-öğretimin bütünleştirici bilimsel süreç becerileri başarısına etkisi" adlı çalışmayı yapmışlardır. Bunun için 6. ve 8. sınıf öğrencileriyle çalışmışlardır. Örneklemi üç gruba ayırmışlardır. 168 öğrenciden oluşan birinci gruba öncelikle deney tasarlama ve yürütmeyle ilgili bilgiler verilerek iki haftalık tanıtıcı bir ünite işlenmiştir, ardından bir dönem boyunca her hafta düzenli olarak bütünleştirici bilimsel süreç becerilerinin işlendiği bir program uygulanmıştır. 85 öğrenciden oluşan ikinci gruba sadece, iki haftalık deney yapma ve tasarlamayı tanıtıcı bir ünite işlenmiştir daha sonraki derslerde klasik programla devam edilmiş, bilimsel süreç becerileri çok az yer almıştır. 76 öğrencilik üçüncü grup kontrol grubu olarak belirlenmiş, klasik program uygulanmıştır, ek olarak bilimsel süreç becerileriyle ilgili bir uygulama yapılmamıştır. Araştırmada bilimsel süreç becerileri ölçme testi ve mantıklı düşünme testi veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Bu araştırmanın sonuçlarına göre uzun bir eğitim-öğretim periyoduna yayılarak öğrenciye aktarılan bilimsel süreç becerilerinin, kısa bir sürede verilmesinden daha faydalı olduğu görülmüştür.

Padilla vd. (1984) ortaokul düzeyindeki fen derslerine sistemli bir şekilde deneysel çalışmalar yerleştirerek çalışmalarını 2 farklı grupla sürdürmüşlerdir. İlk grupla 2 hafta süresince deneyler yapılırken, ikinci grupla her hafta bir süreç becerisi üzerinde yoğunlaşılarak çalışılmış ve 14 hafta boyunca devam etmiştir. Uygulama sonunda daha uzun süre eğitim alan ikinci grubun, ilk gruba göre oldukça gelişmiş oldukları tespit edilmiştir. Araştırmacılar bu sonuca göre, üst düzey bilimsel süreç becerilerinin gelişebilmesi için zaman gerektiğini ileri sürmüşlerdir. Bilimsel süreç becerilerinin yoğun bir programla bir anda gelişebilecek beceriler olmadığı, becerilerin gelişebilmesi için bazı

hazırbulunuşluklara ihtiyaç olması hem de gelişmesi için zaman gerektiği açıkça anlaşılmaktadır.

Padilla vd. (1985) bilimsel süreç becerisi eğitimi almamış olan 700 ilköğretim öğrencisinin bilimsel süreç becerilerini belirlemek için tarama türünde bir çalışma yürütmüş, katılan öğrencilerden sadece %10'unun %90 ın üzerinde bir başarıya sahip olduğu bulunmuştur.

Geban (1990), lise öğrencilerinin kimya başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve kimyaya karşı olan tutumlarına iki farklı öğretim yönteminin etkisini incelemiştir. Çalışmada kimya başarı testi, bilimsel işlem beceri testi, mantıklı düşünme yetenek testi ve kimyaya karşı tutum ölçeği veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Çalışmasında bilimsel araştırma yöntemlerine dayalı laboratuar çalışması ile desteklenmiş kimya dersi (1. yöntem), kimya deneylerinin bilgisayar yoluyla gösterildiği kimya dersi (2. yöntem) ve geleneksel laboratuar çalışma yöntemiyle kimya dersi (3. yöntem) karşılaştırılmıştır. Yöntemlerin öğrencilerin kimya başarılarına, bilimsel işlem becerilerine ve kimyaya karşı olan tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Sonuçta, 1. yöntem ve 2. yöntemin kimya başarısında v e bilimsel işlem becerisinde 3. yöntemden daha etkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca 2. yöntemin öğrencilerin kimyaya karşı tutumlarında diğer iki yönteme göre daha etkili olduğu ve 1. yöntemin öğrencilerin kimyaya karşı tutumlarında 3. yöntemden daha etkili olduğu görülmüştür.

Baker ve Piburn, (1991) 9. sınıf öğrencilerinin bilimsel okur-yazarlık kursunda, bilimsel süreç becerilerini edinimlerini, bilişsel gelişimlerini ve tutum değişimlerini incelemiştir. Çalışmalarında, bilimsel becerilerin bir bilimsel okur-yazarlık kursuyla öğretilip öğretilemeyeceğini araştırmışlardır. Böyle bir öğretim programı ile öğrencilerin fene karşı tutumlarının ve bilişsel yeteneklerinin nasıl etkilendiği ve öğrencilerin giriş özelliklerinin tutum, bilişsel yetenek ve becerilerinin gelişimine etkisi araştırılmıştır. Bilimsel okur-yazarlık kursunun, bilimsel beceriler ile bilişsel yeteneklerde artış sağladığı ancak okula karşı tutumda azalmaya sebep olduğu tespit edilmiştir.

Germann (1994) New England'ın Franco Bölgesinde 9. ve 10. sınıfa kayıtlı toplam 67 biyoloji öğrencisiyle bir çalışma yapmıştır. Yürüttüğü çalışma "Bilimsel süreç becerileri edinimini test etmede bir model: ailelerin eğitim durumları, dil tercihleri, cinsiyet, bilimsel tutumlar, bilişsel gelişim, akademik yetenek ve biyoloji bilgisinin birbirini etkilemesi" adlı çalışmadır. Çalışmasında doğrudan veya dolaylı olarak bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olabilecek bazı değişkenleri ele almıştır. Bunlar; cinsiyet, ailelerin eğitim

düzeyleri, dil seçimleri, bilimsel tutumlar, bilişsel gelişim, akademik yetenek ve alan bilgisidir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerisi başarıları üzerindeki farklılıkların nedenini yaklaşık % 80 izah eden önemli etkenler tespit edilmiştir. Bu etkenlerden akademik yeterlik, biyoloji bilgisi ve dil seçiminin önemli doğrudan etkenler olduğu, bilişsel gelişme, ailenin eğitim durumu ve fene olan tutumların ise doğrudan olmayan önemli etkenler olduğu bulunmuştur. Ayrıca, bilimsel gelişme ve akademik yeterliğin diğer değişkenlere göre, bilimsel süreç becerileri üzerinde daha etkili olduğu saptanmıştır. Araştırma becerilerinin sadece fen hakkında bir takım bilgileri öğrenmeyi sağlamadığı aynı zamanda bu becerilerin öğrenilmesinin öğrencilerin mantıklı düşünmelerine ve uygun sorular sorarak cevaplar aramalarına ve günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmelerine yardımcı olduğu fikri belirtilmiştir.

Arslan (1995), ilkokul 4. ve 5. sınıflardaki öğrencilerde gözlenen bilimsel becerileri saptama amaçlı yaptığı araştırmada, gözlem yapma, açıklama yapma, soru sorma, araştırma yapma, iletişim kurma, planlama gibi bilimsel süreç becerileri ele alınmış, bunların bilimsel becerilerin kazanılmasının göstergesi olacağı varsayılmıştır. Araştırma Ankara'da Merkez ilkokullar arasından alt-orta-üst sosyo-ekonomik düzeylerine göre seçilen üç okulda yürütülmüştür. Dördüncü ve beşinci sınıflara ait ikişer şubeye devam eden toplam 493 öğrenci üzerinde bilimsel beceriler testi uygulanmıştır. Sonuçta, bilimsel becerileri düşük, orta ve yüksek düzeyler arasında gözlem yapma, açıklama yapma, tahmin yapma, soru sorma, araştırma yapma, iletişim kurma, planlama ve üretme bilimsel süreç becerilerine göre anlamlı farklar belirlenmiştir. Alt, orta ve üst sosyo-ekonomik düzeylerdeki öğrencilerin bilimsel becerilere sahip olma yönünden anlamlı bir fark göstermediği saptanmıştır. Ayrıca ilkokul 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel becerilerinde beşinci sınıflar lehine anlamlı bir fark gözlenmiştir. Kız ve erkek öğrenciler arasında bilimsel becerileri açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Ercan (1996), öğretmenlerin, ilkokul 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin, bilimsel işlem becerilerini geliştirilmesine, etkinliklere katılım sıklıklarına ve bilimsel işlem becerilerinin geliştirilmesine engel olabilecek faktörlere dair algılarını araştırmıştır. Çalışma Ankara'daki 17 özel ilkokulda 45 beşinci sınıf ve 46 dördüncü sınıf olmak üzere toplam 91 öğretmen üzerinde yapılmıştır. Sonuçta, öğretmenlerin çoğunun, öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin geliştirilmesine dair algılarının olumlu olduğu bunun yanında becerilerin geliştirilme derecelerinden memnun olmadıkları belirtilmiştir. Öğretmenlere

göre öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin gelişmesine yardımcı olan eğitim-öğretim etkinliklerine katılma sıklığı vasat olarak görülmektedir. Ayrıca öğretmenler, öğretim programının içerik yükü, ayrılan zaman, laboratuar etkinliklerinin niteliği, niceliği ve kalabalık sınıflar gibi faktörleri, bilimsel işlem becerilerinin gelişimini engelleyen önemli faktörler olarak belirtmişlerdir.

Germann ve Aram (1996) 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeyi amaçlamışlar ve bilimsel süreç becerileri performanslarını ölçen bir rubrik hazırlamışlardır. Veri kaydetme, verileri analiz etme, sonuç çıkarma ve kanıt sunma becerileri üzerinde yoğunlaşılmış ancak araştırmaya katılan öğrencilerin sadece %61'i veri kaydetme etkinliliğini başarmışlar, %68'i problem sonucuna ilişkin hipotezini kuramamış %81'i ise sonuçlarını destekleyecek kanıtlar sunamamıştır.

Germann, Aram ve Burke (1996), deney yaparak öğrenen öğrenciler üzerinde, sorgulama, yüksek düzey düşünme ve bilimsel süreç becerileri gelişimi gibi faktörlerin, etkisini araştırmışlardır. Çalışmalarında, örnek model kullanmak, hipotez kurmak ve değişkenleri belirlemek gibi bilimsel süreç becerilerinin deney yaptıkça geliştiğini ifade etmişlerdir.

Mabie ve Baker (1996) üç grup oluşturarak, birincide belirli aralıklarla projelerin kullanıldığı 10 hafta süren öğretim, ikincide sürekli olarak tarımla ilgili projelerin kullanıldığı öğretim, üçüncüde de öğretmen merkezli yani geleneksel öğretim yapılmıştır. Uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gözlenmiştir. Sonuçta, tarıma dayalı deneysel aktivitelerin, bilimsel süreç becerilerinin gelişimini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Germann, Roberta ve Aram (1998), çalışmalarında 364 yedinci sınıf öğrencisinin, verileri toplama, kaydetme, yorumlama ve sonuç çıkarma ve deliller elde etme gibi becerilerdeki performanslarını ölçmek için "Alternative Assessment of Science Process Skills" testi uygulamışlardır. Öğrencilerin deney tasarlama becerileriyle ilgili olabilecek faktörler hakkında bilgi sağlamak amaçlanmıştır. Analizlere göre, öğrencilerin testteki aktiviteyi yerine getirmede ve verileri kaydetmede sadece % 61'inin başarılı olduğu, %69'unun hipotez kurup sonuçlarını denemediği, % 81'inin sonuca ulaşmada yeterli delil sağlamadığı görülmüştür. Sonuçta hipotez kurma ve değişkenleri tanımlama becerileri gelişmiş öğrencilerin deney tasarlamadaki başarılarının daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

Doğruöz (1998), bilimsel işlem becerilerini kullanmaya yönelik fen eğitimi yönteminin öğrencilerin akışkanların kaldırma kuvveti konusundaki başarılarına, fen konularına olan

tutumlarına ve bilimsel işlem becerilerine etkisini geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırarak incelemiştir. Araştırma ODTÜ Geliştirme Vakfı Özel Lisesi'nde orta ikinci sınıfa giden ve aynı öğretmenin dört ayrı sınıfında bulunan 116 öğrenci üzerinde yapılmıştır. 4 hafta süren araştırma ön-test son-test kontrol deseni ile yürütülmüştür. Akışkanların kaldırma kuvveti konusu deney grubunda bilimsel işlem becerilerini kullanmaya yönelik işlenirken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi ile işlenmiştir. Veri toplama araçları olarak, sıvıların ve gazların kaldırma kuvveti başarı testi, fen bilgisi dersi tutum ölçeği, bilimsel işlem beceri testi ve mantıksal düşünme yeteneği testi kullanılmıştır. Varyans analizi ile hipotezler analiz edilmiştir. Sonuçlara göre, bilimsel işlem becerileri ile eğitim gören öğrencilerin başarıları ile fen derslerine karşı ilgilerinin, geleneksel yöntemle eğitim gören öğrencilerden daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Turpin (2000) etkinliğe dayalı fen öğretim programının fen başarısı, bilimsel süreç becerileri ve fen'e karşı tutum üzerinde etkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Etkinliğe dayalı fen programı uygulanan öğrencilerin, geleneksel program uygulanan öğrencilere göre, fen başarısı ve bilimsel süreç becerileri alanında daha iyi oldukları görülmüştür.

Onwuegbuzie (2000) öğrencilerin bilimsel süreç becerilerindeki yetkinliği ile kavramsal bilgisi, yöntemleri ve uygulamaları arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlayan bir çalışma yapmıştır. Çalışma 124 üniversite öğrencisiyle yürütülmüştür bu öğrenciler araştırma yöntemleri için gerekli olan başlangıç düzeyindeki bir dersin birkaç bölümüne katılmışlardır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ölçülmüş ve araştırma yöntemi sınıflarının ara sınav ve final sınavları kullanılarak performansları değerlendirilmiştir. Uygulamaya katılan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri daha yüksek bulunmuş, araştırma yöntemi sınıflarındaki ara sınav ve final sınavında daha başarılı oldukları görülmüştür. Sonuçta, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile araştırma kavramlarının kavramsal bilgisi, yöntemleri ve uygulamaları arasında olumlu bir ilişki tespit edilmiştir.

Nikolopoulou (2000), bilgisayar kullarak öğretim yapılan çocukların bilimsel verileri analiz ederek sınıflama becerilerini kazanıp kazanmadıklarını incelemeyi amaçlamıştır. 13 ve 14 yaş çocukları ile yapılan araştırma sonucunda, bilgisayar kullanılan deney grubu ile kullanılmayan kontrol grubunun ön test ve son testleri arasında çok az fark görülmüştür.

Ewers (2001), öğretmen merkezli ve öğrenme döngüsü yöntemlerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini öğrenmelerindeki etkilerini incelemiştir. Ayrıca öğrenme döngüsü yönteminin özyeterlilik ve sonuç beklentisindeki etkilerini araştırmıştır. Çalışmanın

örneklem grubu olarak temel bir fen kursunun iki kısmına da katılan ilkokul öğretmen adayları seçilmiştir. Öğretmen merkezli ve öğrenme döngüsünden oluşan metodlar, bilimsel süreç becerilerini öğretmek için fen kursunun laboratuar kısmında kullanılmıştır. Gruplar, bilimsel süreç becerileri açısından önemli kazanımlar göstermiştir.

Temiz (2001) lise 1. sınıf fizik dersi programını inceleyerek öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunu incelemiştir. Elde ettiği bulgulara göre fizik öğretmenleri, öğrencilerin gözlem, sınıflama, ölçme ve sayı-uzay ilişkileri kurma becerilerinin fizik derslerinde geliştiği görüşüne katılmaktadır. Bunun yanında lise birinci sınıfta birçok bilimsel süreç becerisinin geliştirilemediğinin kabul edilmesi problemin farkındalığı açısından olumlu bir sonuçtur. Sebep olarak, program için ayrılan sürenin bilimsel süreç becerilerini geliştirebilecek kadar etkinlik yapmaya yetmediği düşünülmektedir. Ayrıca programda yer alan konularda, bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik faaliyetlere de yer verilmemektedir. Ayrıca liseye gelen öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin düzeyinin düşük olduğu belirlenmiştir. Bilimsel süreç becerilerinde cinsiyete göre anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Dökme (2005)'nin belirttiğine göre ise 6. ve 7. sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabında yer alan etkinliklerin belli yüzdeliklerle 12 temel süreç becerisini de kapsadığı ancak bu etkinliklerin, tahmin yürütme, ifade etme, sınıflandırma yapma, ölçüm yapma ve sayıları kullanma gibi temel süreç becerileri yönünden zenginleştirilmesi gerektiği önerilmiştir.

Thompson (2001) 6. Sınıfa giden 25 öğrenciden oluşan iki grupla laboratuvarda yaptıkları uygulamanın gözlem raporlarını karşılaştırmıştır. Deney grubu ile laboratuvarda gözlem yapma becerisini geliştirici deneyler yapılmıştır. Kontrol grubunda ise etkinlikler öğretmen tarafından yapılmıştır. Sonuçta iki grubun gözlem raporları karşılaştırıldığında deneyleri kendi yapmış olan deney grubu daha başarılı bulunmuştur.

Chuang ve Cheng (2002) yaptıkları çalışmada biyoloji yeteneği, bilimsel tutumlar, bilimsel süreç becerileri, mantıklı düşünme yeteneği ve biyolojiye karşı tutumlar arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Taipei'nin merkezi ve kırsalında yaşayan öğrencilerin bilimsel tutumları, bilimsel süreç becerileri ve mantıklı düşünme becerileri düzeylerinde önemli bir fark görülmemesine karşın, biyoloji yeteneği üzerinde kırsal alanlarda yaşayan öğrencilerin daha başarılı olduğu görülmüştür. Öğrencilerin biyolojiye karşı tutumları ile biyoloji yeteneği, bilimsel tutumlar, bilimsel süreç becerileri ve mantıklı sorgulama yeteneği

arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Kızların bilimsel tutumları, erkeklerinde mantıklı düşünme yetenekleri yüksek bulunmuştur.

Huziak (2003), bir yaz kampı düzenleyerek, 6-12 yaş arasındaki 15 öğrencinin katıldığı bilimsel bir topluluk inşa etme ve bilimsel süreç becerilerini öğrenmek üzere kendi rehberliğinde araştırma projesini altı hafta süresince uygulamıştır. Öğrenciler kendi araştırma projelerini tasarlayarak uygulamış ve bulgular hakkında bir makale yazarak kampın son gününde sunmuştur. Öğrencilere ön test ve son testler uygulanarak bilimsel süreç becerilerindeki değişimi ve görüşmeler yapılarak fenle ilgili düşüncelerindeki değişimi belirlemek amaçlanmıştır. Ayrıca gözlemler yapılmış, öğrenciler grupla veya bireysel olarak çalışma konusunda serbest bırakılmıştır. Kamp sonunda yapılan görüşmelere göre öğrencilerin konuyu, bu şekilde daha iyi öğrendikleri belirlenmiştir.

Tan ve Temiz (2003) "Bilimsel süreç becerileri nedir?" ve "Fen öğretimindeki önemi nedir?" sorularına, literatür taraması yaparak cevap aramıştır. Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yerini ve önemini belirlerken, bilgi patlaması, problem çözme, zihinsel gelişime katkı, öğrenmede kalıcılık, bilimsel okuryazarlığa katkı, laboratuar yaklaşımı olarak kullanımı ve çocuk-bilim insanı benzerliği başlıklarıyla vurgulamıştır.

Yalçın (2001) öğretmen kılavuzuna göre 8. Sınıf fen ve teknoloji maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde yer alan konuların bilimsel süreç becerilerini içerme düzeyini değerlendirilmiştir. Sonuçta ünitenin %79 oranında bilimsel süreç becerilerini kazandıracak şekilde hazırlandığı ifade edilmiştir.

Myers (2004) öğrenme stilleri, cinsiyet ve ırksal bakımdan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve konu başarısı üzerinde araştırma laboratuvarının etkisinin olup olmadığını incelemiştir. Uygulama için, laboratuvar deneyimi olmayan konu alanı yaklaşımı, laboratuvar deneyimi sağlayan konu alanı yaklaşımı ve araştırma laboratuvarı deneyimli konu alanı yaklaşımı şeklinde 3 düzeye ayrılan davranış grupları belirlenmiştir. Öğrencilerin önceki konu alanı bilgileri, grup ortalamalarını ayarlama olanağı veren kovaryans testi kullanılarak denkleştirilmiştir. Araştırmada yarı-deneysel tasarım kullanmıştır. Üç öğretim yaklaşım davranışını etkili bir şekilde dağıtmak için öğretmenin yeteneğine bağlı olarak, Florida'daki temel bir kursa katılan öğrenci grubundan örneklem seçilmiştir. Araştırmada regresyon analizi ve MANCOVA testi yapılmış, sonuçta, konu alanı bilgisi ve bilimsel süreç becerileri kazanma düzeylerinde önemli farklar tespit edilmiştir. Alışılagelmiş laboratuar yaklaşımları kullanılarak öğretim yapılanöğrencilere

göre, konu alanı yaklaşımı ya da araştırma laboratuarı yaklaşımı kullanılarak öğretim yapılan öğrencilerin, bilimsel süreç becerileri ve içerik bilgisi daha yüksek bulunmuştur.

Özdemir (2004) fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuar yöntemi uygulayarak akademik başarı, bilimsel süreç becerisi, tutum ve hatırlama düzeylerine etkisini araştırmıştır. Ön test- son test kontrol gruplu deneysel desen ile çalışmasını yürütmüştür. Araştırma ilköğretim 5. sınıfa giden öğrencilerden deney (N=30) ve kontrol (N=28) grupları olmak üzere rastgele seçilen iki grup ile yürütülmüştür. Üç hafta süren çalışmanın, deney grubunda, bilimsel süreç becerilerine dayalı bir yöntem, kontrol grubunda ise klasik yöntem kullanılmıştır. Araştırma hipotezlerini test etmek için, başarı testi, bilimsel süreç becerileri testi, tutum ölçeği, hatırlama testi ve görüşmeler kullanılarak toplanan nicel ve nitel veriler değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Nicel veriler için SPSS istatistik programında bağımlı ve bağımsız gruplar için t-testi kullanılmış ve mülakatların çözümlenmesiyle elde edilen nitel veriler betimsel analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre, deney grubunda uygulanan bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuar yöntemi ile öğrencilerinin başarı düzeylerinin arttığı, bilimsel süreç becerilerinin geliştiği, fen dersine karşı tutumlarının ve bilgiyi hatırlama seviyelerinin arttığı görülmüştür.

Aksoy (2005), fen eğitiminde yaratıcı düşünme temelli bilimsel yöntem sürecine dayalı öğretimin akademik başarı, yaratıcılık ve tutum düzeylerine etkisini incelemiş, öğrencilerin; yaratıcı düşünme düzeylerinin arttırdığını, akademik başarılarının yükseldiği, fen bilgisi dersine yönelik tutumlarının daha olumlu olduğu sonuçlarına ulaşmıştır.

Bilgin (2005), işbirlikli öğrenme yaklaşımı kullanılarak basit etkinliklerin öğretiminin yapılması ile ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin ve fene yönelik tutumlarının nasıl etkilendiğini araştırmıştır. Sekizinci sınıf öğrencileri (n=55) arasından rastgele olarak kontrol ve deney grupları oluşturulmuştur. Basit etkinlikler deney grubunda işbirlikli öğrenme yaklaşımı ile kontrol grubunda ise gösteri deneyi ile yapılmıştır. Bilimsel süreç becerileri testi ve fene yönelik tutum ölçeğinin ön ve son test olarak uygulandığı çalışmanın analiz sonuçlarına göre, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve fene yönelik tutumları kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur.

Başdağ (2006)'ın yaptığı çalışmada, 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programı ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programı ile öğrenim görmüş öğrencilerin bilimsel süreç becerileri karşılaştırılmış, 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programı ilköğretim öğrencilerine bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında daha başarılı bulunmuştur.

Rao (2006) fen derslerinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmek ve anlamlı öğrenmeyi arttırma amaçlı, kavram haritalarını bir strateji olarak kullanmıştır. Çalışma sonuçları, bir öğretim malzemesi olarak kavram haritasının öğrencilerin başarılarında ve bilimsel süreç becerilerinde bir anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin, kavram haritası hazırlamaya yönelik tutumları olumlu bulunmuştur.

Hazır (2006), bilimsel süreç becerilerinin edinilebilme düzeylerini, cinsiyet ve sosyo-ekonomik açıdan karşılaştırmak için ilköğretim 5. sınıf öğrencileriyle çalışmıştır. Çalışmasında, sosyo- ekonomik açıdan iyi olan öğrencilerin bilimsel işlem beceri düzeyleri, diğerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermiştir. Bunun yanında 5. sınıf öğrencilerinin, programda yer alan bilimsel beceri kazanım düzeylerinin istenilen seviyeden düşük olduğu görülmüştür.

Tatar (2006), araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile öğretimin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını geliştirmeye etkisini araştırmıştır. İlköğretim 7. sınıflar ile yaptığı araştırma sonucunda, deney grubunda kullanılan araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin, akademik başarılarının ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarının, kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde farklı olduğunu tespit etmiştir. Bilimsel süreç becerileri, akademik başarı ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlar arasında cinsiyete ve kütüphanede kaynak tarama bilgilerine göre anlamlı bir fark görülmemiştir. İnternet kullanımı bilgilerine göre bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark bulunmuş, ancak internet kullanım bilgisi ise öğrencilerin akademik başarı ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarında bir fark görülmemiştir.

Karahan (2006), fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisini incelemiş, fen öğretiminde, bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini ve yaratıcı düşünme becerilerini olumlu etkilediği sonucuna varmıştır.

Akar (2007) bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme beceri düzeyleri ve bu iki beceri alanının arasındaki ilişkiyi belirlemek için, sınıf öğretmeni adayları ile bir çalışma yapmıştır. Sonuçta, bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerileri arasında zayıf bir ilişki tespit etmiş ve bazı değişkenlerin öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerileri üzerinde farklılık gösterdiği görülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarının her iki beceri düzeyinin de istenilen düzeyde olmadığını ifade etmiştir.

Aktamış (2007), öğrencilere bilimsel süreç becerileri eğitimi verilmesi ile öğrencilerin; bilimsel yaratıcılıklarının, fen tutumlarının, fen başarılarının ve bilimsel süreç becerilerini kullanabilmelerinin nasıl etkilendiğini araştırmıştır. Sonuçta, bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasında pozitif yönde bir ilişki saptanmıştır. Bilimsel süreç becerileri eğitiminin geleneksel yönteme göre öğrencilerin başarılarını, bilimsel yaratıcılıklarını, bilimsel süreç becerilerini kullanabilme düzeylerini anlamlı olarak arttırdığı ancak fene yönelik tutumlarda anlamlı bir değişim oluşturmadığını ayrıca öğrencilerin ve öğretmenin bilimsel süreç becerileri eğitimiyle ilgili görüşlerinin olumlu olduğunu belirtmiştir.

Aydınlı (2007) ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri performanslarını değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışmasında bilimsel süreç becerileri açısından, sınıf düzeyleri arasında, cinsiyetler arasında, üst, orta ve alt sosyo – ekonomik düzeydeki öğrenciler arasında anlamlı bir farklılığın varlığı araştırılmıştır. Ayrıca, anne ve baba mesleğine, anne ve baba eğitim durumlarına ve ailedeki kişi sayısına göre de incelemeler yapılmıştır. Araştırma sonucuna göre, sınıf düzeyleri, cinsiyet, gelir durumları, anne, baba meslekleri ve öğrenim düzeyleri, ailelerdeki kişi sayıları faktörlerine göre öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı farklar tespit edilmiştir.

Bahadır (2007), yaptığı çalışmada ilköğretim fen derslerini bilimsel yöntem sürecine dayalı olarak işlemiş, bilimsel süreç becerilerine, tutuma, akademik başarıya ve kalıcılığa etkisini incelemiştir. 7. sınıfa giden 48 kişilik örneklem grubuyla yaptığı araştırma sonunda, bilimsel yöntem sürecine dayalı yöntemin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve akademik başarılarını geliştirdiği, öğrenmenin kalıcı olduğunu ancak fen dersine yönelik tutumun etkilenmediğini tespit etmiştir.

Başdaş (2007), ilköğretim 6. sınıf örgencileri, basit ve ucuz malzemelerle etkin ve eğlenceli fen aktiviteleri yöntemi üzerine çalışma yapmıştır. Çalışmasında bilimsel süreç becerileri, akademik başarı ve fen bilimleri dersini öğrenmeye karsı motivasyonları geliştirmede yöntemin etkili olup olmadığını araştırmıştır. Sonuçta kontrol grubu öğrencilerine göre, deney gurubu öğrencilerinde uygulanan basit ve ucuz malzemelerle etkin ve eğlenceli fen aktiviteleri yönteminin, bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonları, anlamlı düzeyde artırdığı gözlenmiştir.

Demir (2007), çalışmasında bilimsel süreç becerilerini doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen değişkenleri ortaya çıkarmayı amaçlayan bir model tanımlamış ve bu modeli test etmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerilerini etkileyebileceği düşünülen

değişkenleri araştırmıştır. Bunlar; cinsiyet, anne eğitim düzeyi, baba eğitim düzeyi, gelir, üniversiteye giriş sayısal puanı, fen alanı dersleri ortalaması, temel sayısal dersler ortalaması, akademik ortalama, fen tutumu, fen öz-yeterliği, bilişsel gelişim gibi değişkenlerdir. Elde edilen bulgulara göre; sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri puanlarında gözlenen varyansın %36'sı açıklanmıştır. Bilişsel gelişim, gelir ve fen tutumunun açıklanan varyansa, doğrudan etki ettiği tespit edilmiş, en fazla katkı sağlayan değişkenin 0,58'lik doğrudan etkiyle bilişsel gelişim olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, cinsiyet, temel sayısal dersler ortalaması, fen alanı dersleri ortalaması, üniversiteye giriş sayısal puanı, fen öz-yeterliği, anne-eğitim düzeyi değişkenlerinin doğrudan bir etkisinin olmadığı, yalnızca diğer değişkenler üzerinden dolaylı etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Bilimsel süreç becerilerine en yüksek etki sağlayan dolaylı değişkenin 0,178 ile üniversiteye giriş sayısal puanı olduğu bulunmuştur.

Kanlı (2007) 7E Modeli merkezli laboratuar yaklaşımı ile doğrulama laboratuar yaklaşımının etkisini üniversite öğrencileri üzerinde karşılaştırmıştır. Sonuçta, 7E modeli merkezli laboratuar yaklaşımına göre yürütülen modelin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine gelişimine ve kavramsal başarılarına olumlu bir katkı sağladığı belirlenmiştir.

Temiz (2007) öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçmede kullanılabilecek lise 1. sınıf düzeyinde geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmeyi amaçlamıştır. Ölçme aracı modüllerden oluşmaktadır. Değişkenleri belirleme ve hipotez kurma becerilerini ölçen 60 çoktan seçmeli sorudan oluşan 1. modül, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerilerini ölçen, 5'i açık uçlu 25'i de çoktan seçmeli toplam 30 sorudan oluşan 2. modül, veri tablosu oluşturma becerisini ölçen 8 açık uçlu sorudan oluşan 3. modül, grafik çizme becerisini ölçen 8 açık uçlu sorudan oluşan 4. modül, grafik yorumlama becerilerini ölçen 55 çoktan seçmeli sorudan oluşan 5. modül, değişkenleri belirleme ve hipotez kurma becerilerini ölçen 10 açık uçlu sorudan oluşan 6. modül olmak üzere toplam 6 modüldür. Ölçme aracı, bilimsel süreç becerileriyle ilgili araştırmalarda ve sınıf içi etkinliklerde kullanılabilecek bir soru havuzu olarak tasarlanmıştır. Kullanıcılar ölçüm aracının mevcut haliyle uygulayabilecekler veya bu soru havuzundan, ihtiyaçlarına göre uygun adette ve nitelikte maddeleri alıp bir araya getirerek kendi testlerini oluşturabileceklerdir.

Aydoğdu (2006), ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarı, fene yönelik tutum ve ailelerin ilgileri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Ayrıca öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini sınıfta kullanma düzeyleri ile

öğrencilerin demografik özelliklerinin bu beceriler üzerindeki etkisini incelemiştir. Sonuçta, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri genel olarak düşük bulunmuş, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarıları, fene karşı tutumları ve ailelerin gösterdikleri ilgi arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazanımlarının, öğretmenlerinin sınıfta bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeyine, anne - babanın eğitim düzeylerine ve bilgisayara sahip olma durumlarına göre farklılık gösterdiği görülmüştür.

Azar (2008), fen ve teknoloji dersinde işbirlikli öğrenme grup atamaları yapılırken öğrenme stillerine göre yapılmasının, öğrencilerin akademik başarısına, fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna, bilimsel süreç becerilerine ve öğrenmenin kalıcılığına etkisini incelemiştir. İşbirlikli öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve öğrendiklerinin kalıcılığı anlamlı düzeyde yükselmiştir. Fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarda ise öğrenme stilleri açısından heterojen olarak oluşturulan grupların puanlarının anlamlı düzeyde yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Çakar (2008) ilköğretim 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde örgencilerin Bilimsel Süreç Becerileri kazanımlarını gerçekleştirme düzeylerini araştırmıştır. Çalışmasında, cinsiyet, öğrenim görülen okullar, anne ve baba eğitim durumları, gelir düzeyleri değişkenlerine göre farklılık olup olmadığını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrenciler tarafından, gözlem yapma, çıkarım yapma, değişkenleri belirleme, deney tasarlama, verileri kaydetme becerilerine yönelik kazanımların düşük düzeyde gerçekleştirildiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca öğrencilerin anne baba eğitim düzeylerinin artmasının bilimsel süreç becerileri puanlarını pozitif yönde etkilediği ve öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanlarının gelir düzeyi ile arttığı belirlenmiştir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanlarının okullara göre de fark gösterdiği görülmüştür.

Duran (2008) bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımını ilköğretim 6. ve 7. sınıf fen ve teknoloji dersinde uygulayarak, öğrencilerin bilime karsı tutumları üzerine etkisini incelemiştir. Deney grubu öğrencileri bilimsel süreç becerilerini geliştirebilecekleri ve sergileyebilecekleri öğrenme durumlarından geçirilmiştir. Sonuçta deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının ve bilimsel süreç becerilerinin, kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı olarak artış gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin bilime karsı tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmamasına rağmen, nitel verilere göre bilime karşı olumsuz yargıların azaldığı belirtilmiştir.

Şimşekli ve Çalış (2008) fen bilgisi laboratuarı ders içeriğinin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisini sınıf öğretmenliği ikinci sınıf öğrencileri üzerinde araştırmıştır. Planlanan süreçlerle ilgili olarak yarıyıl başında ve sonunda sorulan açık uçlu sorular öğrenciler tarafından cevaplandırılmıştır. Bu öğrencilerden 78'inin teorik anlatım ve uygulama sonunda ilgili sürece ait sorulara cevap vermeleri sağlanmış, elde edilen veriler değerlendirilerek bu becerilerin çok sayıda uygulamayla geliştirilebildiği gözlenmiştir.

Şenyüz (2008) yaptığı araştırmada, 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programı ve 2005 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında yer alan bilimsel süreç becerilerini tespit etmiştir. Her iki öğretim programında yer alan bilimsel süreç becerileri karşılaştırılmış, her iki programın öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki etkisi incelenmiştir. Ayrıca sosyo-ekonomik düzey ve cinsiyetin bilimsel süreç becerilerinin kazanılmasına etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırma sonucuna göre, 2005 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programının, öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede, 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programından istatistiksel olarak daha etkili olduğu belirlenmiştir. Yapılandırmacı yaklaşımla hazırlanmış olan 2005 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programının, bireysel farklılıkları gözeten, bilimsel süreç becerilerini sınıflandıran ve tanımlayan, ünite kazanımları ile bilimsel süreç becerileri kazanımlarını ilişkilendiren bir program olduğu görüşüne varılmıştır.

Öztürk (2008), öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyleri ile kişisel özellikleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu kişisel özellikler, cinsiyet, anne-baba öğrenim durumu, aile aylık gelir, bilgisayara sahip olma, kendilerine ait odaya sahip olma durumu, okulun bulunduğu sosyal çevre gibi özelliklerdir. Araştırma için ilköğretim 7. sınıf öğrencileri ile çalışmıştır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeylerinin ile akademik başarılara ve fene yönelik tutumlara etkisinin olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeylerinin orta düzeyde olduğu bulunmuştur. Bilimsel süreç becerileri düzeyleri ile; anne-baba öğrenim durumu, aile aylık gelir, bilgisayara sahip olma, kendilerine ait odaya sahip olma durumu, okulun bulunduğu sosyal çevre arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar tespit edilmiştir. Ayrıca, bilimsel süreç becerileri düzeyleri ile fene yönelik tutumlar ve akademik başarılar arasındaki ilişkinin anlamlı ve pozitif olduğu belirlenmiştir.

Kula (2009), araştırmaya dayalı fen öğretiminin, öğrencilerin, amaçlı not tutma, bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisini incelemiştir.

İlköğretim 6. sınıf seviyesindeki öğrencilerle yaptığı çalışma sonucunda, deney grubunda uygulanan araştırmaya dayalı öğrenme uygulamalarının, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği ancak gruplar arasındaki farkın anlamlı olmadığı görülmüştür. Bunun yanında, öğrenci başarısı açısından, araştırmaya dayalı fen öğretiminin deney grubu lehine anlamlı bir fark gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca araştırmaya dayalı fen öğrenme yaklaşımının fene karşı olumlu tutum gelişimini desteklediği, kavram öğrenmeyi olumlu düzeyde arttırdığı görülmüştür.

Oğuz-Ünver ve Yürümezoğlu (2009) araştırmalarında, bilim eğitiminde gözlemin gücünü artırmak için gözlem stratejileri kullanmayı ve öğretmen adaylarının gözlem süreç becerilerini geliştirmeyi amaçlamışlardır. Öğrencilerin nesnenin algılanabilir özelliklerine göre birden çok duyu organıyla gözlem yapmaya eğilimli olduklarını ve sorgulama temelli yürütülen gözlem süreçlerinin, gözlemi belli alanlara yoğunlaştırdığını belirlemişlerdir.

Özdemir (2009), öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine sahip olma düzeylerini belirleme ve değerlendirme amaçlı ilköğretim 5. Sınıf öğrencileriyle çalışmıştır. Araştırmasının sonuçlarına göre, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine sahip olma düzeylerinin anne ve baba öğrenim durumları, okulların kurum tipleri ve bilgisayara sahip olma bakımından anlamlı farklılık gösterdiği görülmüş, ancak cinsiyet bakımından fark tespit edilmemiştir.

Keskinkılıç (2010) ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersinde yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinliklerle uygulama yapmış, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve başarılarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Öğrenciler ve öğretmenle yapılan görüşme ile bir anlamda süreç değerlendirmesi yapılmış, yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile ilgili olarak öğretmen ve öğrencilerin görüşlerinin genellikle olumlu olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin yansıtıcı düşünme etkinlikleri kolaylıkla kabul ettiği ve benimsendiği ortaya çıkmış ve yöntemin uygulanabilir olduğu fikri desteklenmiştir. Dersin öğretmeni ile görüşme yapılmış sürecin uygulanabilir olduğu ve uygulamadaki sorunların çözümü için önerilerin alındığı belirtilmiştir.

Serin (2009), probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin fen başarısına, fen dersine karşı tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisini araştıran bir çalışma yapmıştır. Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubunda, öğrenciler çoğunlukla araştırma yapma, deney tasarlama ve yapma ile meşgul olmuşlar, kontrol grubunda yer alan öğrenciler ise öğretmeni dinlemiş, öğretmenden tanım ve formül yazmış, şekil ve grafik çizmiş ve matematiksel işlem gerektiren problemler çözmüşlerdir. Çalışmasının

sonuçlarına göre, gruplar arasında öğrencilerin derse karşı tutumu, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları açısından anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Şahin (2009) yaptığı çalışmada ilköğretim 7.sınıf fen ve teknoloji dersi "insan ve çevre" ünitesinin etkinliklerinde kazanılması öngörülen bilimsel süreç becerilerinin kazanılıp kazanılmadığını incelemiş ve etkinliklerin uygulanması sırasında programda yer almadığı halde kazanılan bir süreç becerisinin olup olmadığını araştırmıştır. Uygulama sırasında programda olmadığı halde kazanılan bilimsel süreç becerisi tespit edildiyse bu etkinliğin nasıl uygulandığı incelenmiştir. Böylece fen ve teknoloji programındaki etkinlikler bilimsel süreç becerilerinin oluşması yönünden değerlendirilmiştir. Çalışmanın verileri doküman analizi, gözlem, görüşme ve bilimsel süreç becerileri testi gibi nitel araştırma yönteminin veri toplama araçları ile toplanmıştır. Uygulama süreçlerinin analiz edilmesiyle, ünitede yer alan etkinliklerdeki bilimsel süreç becerilerinden programın öngördükleri ve programda belirtilmemesine karşın ortaya çıkan bilimsel süreç becerileri belirlenmiştir. Bu becerilerin nasıl gelişebildiği etkinliğin uygulama süreçlerinin analiz edilmesiyle tespit edilmiştir. Bu çalışmada Şahin (2009) bir durum tespiti yapmış ünitede yer alan etkinlikler için öngörülen bilimsel süreç becerileri kazanımlarıyla öğrencilerin kullandığı becerilerin örtüştüğü sonucuna varmıştır. Programda verilen beceriler ile öğrencilerin kullandığı beceriler benzerdir, ancak öğrencilerin programda verilenlere göre daha çok beceri kullandığı tespit edilmiştir.

Bu çalışma durum tespiti açısından değerlidir ancak programda çevre eğitimi ile ilgili konularda öngörülen bilimsel süreç becerilerinin düzeyinin tespiti ile ilgili çalışma yapılmamıştır. Programda yer alan etkinliklerin, bilimsel süreç becerilerini geliştirme odaklı olmadığı, var olan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yetersiz olduğu çünkü bu becerilerin çok sayıda etkinlikle süreç içinde geliştirilebileceği literatürde yer alan çalışmaların sonuçlarından anlaşılmaktadır.

Literatürde yer alan çalışmalar bilimsel süreç becerilerini tespit etme, ölçek geliştirme ve demografik değişkenlere göre nasıl farklılaştığını tespit etme odaklıdır. Ayrıca pek çok yöntemin bilimsel süreç becerileri düzeylerine etkisi incelenmiş olmasına rağmen bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi odaklı çalışmalar nadirdir.

Bilimsel süreç becerileri ile ilgili araştırmalar incelendiğinde pek çok öğrenme ürününü olumlu etkilediği görülmektedir ancak çevre eğitimi ile ilgili konularda bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine dayalı etkinliklerle öğretime rastlanmamıştır.

# BÖLÜM III

# YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örneklem, verilerin toplanması, uygulama süreci, veri toplama araçları ve verilerin analizi konularına yer verilmiştir.

## 3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada, ilköğretim Fen Bilimleri dersinde çevre konularının öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı hazırlanan etkinliklerin kullanılmasının 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme ürünlerine etkisini belirlemek amacıyla nicel veri toplama yöntemi kullanılmıştır.

Araştırmanın amacı doğrultusunda araştırma deseni ön test son test kontrol gruplu desen olarak belirlenmiştir. Bu desen de, deneysel işlemin bağımlı değişken üzerindeki etkisini belirlemek için oluşturulan deney ve kontrol grubundaki deneklere, işlem öncesinde ve sonrasında ön test ve son testler uygulanır. Ön test, bağımlı değişkene ait ölçümlerin alınması için uygulanır. Ön test son test kontrol gruplu desen, bağımsız değişken aracılığıyla bağımlı değişkende meydana gelen değişimin miktarının anlaşılmasını sağlar (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). Ayrıca, ön testlerin bulunması, grupların deney öncesi benzerlik derecelerinin bilinmesine ve son test sonuçlarının buna göre değerlendirilmesine yardım eder (Karasar, 2004).

Araştırmanın bağımlı değişkenleri öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları, çevreye yönelik tutum ve davranışları, bilimsel tutumları ve fen dersine yönelik tutumlarıdır. Bağımlı değişkenler üzerinde etkisi incelen bağımsız değişken ise bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerle desteklenen fen eğitimidir. Araştırmada kullanılan ön test-son test kontrol gruplu deneysel desende izlenen yol Tablo 3.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.1.

*Ön Test- Son Test Kontrol Gruplu Deneysel Desende İzlenenYol*

| Gruplar | Ön Test* | Süreçteki İşlemler | Son Test* |
|---|---|---|---|
| Kontrol | Tüm Ölçme Araçları* | Fen bilimleri dersi öğretim programının öngördüğü şekilde fen bilimleri ders kitabı kullanılarak, mevcut uygulamalarla öğretim yapılması | Tüm Ölçme Araçları* |
| Deney | | Mevcut uygulamalara ek olarak Bilimsel Süreç Becerilerine dayalı hazırlanan etkinlikler ile desteklenen öğretim yapılması | |

* Başarı Testi, Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği, Bilimsel Tutum Ölçeği, Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Deney gruplarında, ünite kazanımlarına uygun olarak, araştırmacı tarafından geliştirilen bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinlikler kullanılırken, kontrol gruplarında, 7. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programının öngördüğü şekilde 7. sınıf fen bilimleri ders kitabı kullanılarak, mevcut uygulamalarla öğretim yapılmıştır. Kontrol grubunda, yapılan öğretime müdahale edilmemiş, programda mevcut uygulamaların sürdürülmesi sağlanmış, yalnızca düz anlatım yöntemine yer verilmemiş, bazı uygulamalarda öğrencinin, bazı uygulamalarda ise öğretmenin etkin olduğu ders kitabında yer alan etkinlikler uygulanmıştır. Deney grubunda ise, programda mevcut uygulamalara ilave olarak araştırmacı tarafından geliştirilen bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerden oluşan öğretim uygulanmıştır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeyi amaçlayan etkinliklerle, aktif katılımları sağlanmıştır.

Ön test-son test kontrol gruplu model, bir ilişkili desendir. Çünkü aynı kişilerin bağımlı değişkenle ilgili özellikleri iki kez ölçülür. Bununla birlikte, farklı deneklerden oluşan deney ve kontrol gruplarının, bağımlı değişkenle ilgili özellik ölçümlerinin karşılaştırılması nedeniyle de bu desen, ilişkisizdir. Bundan dolayı ön test-son test kontrol gruplu desen bir karışık desendir (Büyüköztürk vd., 2008).

Gerçek deneme modelleri bilimsel değeri en fazla olan, birden çok grup kullanılan ve grupların yansız atama ile oluşturulduğu modellerdir. Yarı deneme modelleri bilimsel değeri gerçek deneme modellerinden sonra gelen ve gerçek deneme modellerinin gerektirdiği kontrollerin sağlanmadığı modellerdir (Karasar, 2004: 99). Deneysel araştırmalar, deney ve kontrol gruplarının rastgele atanmasını gerektirir. Bununla birlikte

araştırmacılar, istemelerine rağmen grupları her zaman rastgele olarak atayamayabilir. Rastgele atama yapılamadığında gerçek deneysel araştırma da yapılamaz. Bu durumda araştırmacılar, katılımcıları rastgele atamak dışında deneysel araştırmaların tüm özelliklerini barındıran yarı deneysel araştırmaları kullanır (Mertler ve Charles, 2011: 292).

Deneysel yöntem, neden sonuç ilişkilerini belirlemeye çalışmak amacı ile doğrudan araştırmacının kontrolüyle, belirli kurallar ve koşullar altında, etkisi ölçülecek etkenin deneklere uygulandığı ve elde edilen verilerin değerlendirilerek, karşılaştırılarak karara varıldığı araştırma modelidir (Karasar, 2004; Çepni, 2005). Deneysel desenlerin temel niteliği, koşulların rastgele seçilmesidir. Deneysel desenin kullanıldığı çalışmalarda genellikle bir veya daha fazla kontrol grubu ve deney grubu olarak adlandırılan eş değer gruplar seçilir. Gerçek deneysel araştırmalarda, çoğu kez yapay bir araştırma ortamı oluşturulur ve kişilerin deney ve kontrol gruplarına rastgele dağıtılması gerekmektedir, bu da muhtemel olumsuzlukları ortadan kaldırmak için etkili bir yöntemdir (Çepni, 2005). Deneysel yöntemler genellikle değişkenleri belirlemek ve kontrol etmek zorundadır. Tam deneysel desen şunları gerektirmektedir (Cohen, Manion ve Morrison, 2007):

- Bir ya da daha fazla kontrol grubu,
- Bir ya da daha fazla deney grubu,
- Deney ve kontrol gruplarının rastgele dağılımı,
- Grupların denkliğini sağlamak için ön testler,
- Bağımlı değişken üzerindeki etkiyi görmek için son testler,
- Bir ya da daha fazla deneysel işlem
- Bağımsız değişkenlerin kontrolü
- Deney ve kontrol grupları arasındaki ilişkinin kesilmesi

Bu araştırmada 7. Sınıf öğrencileri, sınıf ortalamaları ve fen dersi puanları açısından karşılaştırılmıştır ve birbirine akademik başarı açısından denk 4 sınıf arasından 2 sınıf kontrol grubu, 2 sınıf deney grubu olarak rastgele belirlenmiştir. Grupların denk olduğu ön testlerle de sağlanmış bağımlı değişkenler üzerindeki etkilerin tespiti için son testler yapılmış, ön test ve son testler arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlılığı test edilmiştir. Deney ve kontrol grupları arasında araştırmanın sonuçlarına etki edebilecek kontrol edilemeyen değişkenlerin etkisini yok sayabilecek şekilde ilişkinin kesilmesi

sağlanmıştır. Böylece bu araştırma yarı deneysel yöntem çeşitine girmektedir. Çünkü yarı deneysel araştırmalar, katılımcıların rastgele atanması dışında deneysel araştırmaların tüm özelliklerini barındırmaktadır. (Mertler ve Charles, 2011: 292). Yani gerçek deneysel desende olduğu gibi yukarıda belirtilen şartların hepsi sağlanmış ancak yapay bir araştırma ortamı oluşturulmamış ve bireyler gruplara rastgele dağıtılmamıştır.

İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü ve İstanbul Valiliği'nden alınan Ek 6'da görülen resmi izinlerle, Sabri Taşkın Ortaokulu uygulama okulu olarak belirlenmiştir. 7. sınıf öğrencilerinin sınıf ortalamalarının geçmiş dönemlerde de denk olduğu ayrıca 5. sınıfta öğrenci kaydı alınırken ilkokul not ortalamalarına göre sınıfların denkliği gözetilerek kura ile kayıt yapıldığı görülmüştür. 7. Sınıflar arasından, sınıf ortalamalarının, fen bilimleri dersi puanlarının ve ön test puanlarının aritmetik ortalamaları karşılaştırılması sonrası birbirine denk 4 sınıf belirlenmiştir. Sınıflardan 2'si deney grubu, 2'si kontrol grubu olarak, seçkisiz atama yoluyla rastgele belirlenmiştir. İdeal olarak gruplar, mümkün olabildiğince benzer olmalı, grup seçimi rastgele yapılmalıdır (Kline, 2009; Karasar,2004).

### 3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, İstanbul ilinde 2015-2016 eğitim öğretim yılı II. döneminde, Sabri Taşkın Ortaokulun'nda öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır.

Araştırmanın örneklemi ise, İstanbul ilinde, Sabri Taşkın Ortaokulu'nda öğrenim görmekte olan 7. sınıf öğrencileri arasından oluşturulmuştur. Deney ve kontrol grubu, birbirine denk olduğu görülen A, B, D ve E sınıfları arasından seçkisiz atama (random) yoluyla örneklem grubuna alınmıştır. Araştırmanın örneklemini, B ve E sınıflarında öğrenim görmekte olan 63 deney grubu ile A ve D sınıflarında öğrenim görmekte olan 64 kontrol grubu öğrencisi olmak üzere, toplam 127 öğrenci oluşturmaktadır.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verilerinin toplanmasında; Başarı Testi, Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği, Bilimsel Tutum Ölçeği, Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır.

### 3.3.1. Başarı Testi

Araştırmada, öğrencilerin ünite kazanımlarına sahip olma düzeylerini ölçmek amacıyla, araştırmacı tarafından geliştirilen İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesi Başarı Testi (EK-1) kullanılmıştır. Bunun için öncelikle fen bilimleri dersi öğretim programının 7. sınıf insan ve çevre ilişkileri ünitesinin kazanımlarını kapsayan çoktan seçmeli başarı testinin içeriğine alınmak üzere 50 adet taslak soru hazırlanmıştır.

Hazırlanan taslak soru maddeleri ile başarı düzeyleri, konu ile ilgili bilgileri ve düşünme becerilerini ölçmek amaçlanmaktadır. Sorular, Bloom ve arkadaşları tarafından geliştirilen sınıflandırmaya göre ele alınmaktadır. Bloom Taksonomisi'ne göre zihinsel gelişim düzeyi basitten karmaşığa doğru 6 seviyeden oluşmaktadır (Bloom, 1956; Tan ve Erdoğan, 2004). Bu sınıflandırmada alt düzey düşünme becerileri bilgi, kavrama ve uygulama basamakları ile üst düzey düşünme becerileri ise analiz, sentez ve değerlendirme basamakları ile ifade edilir (Sönmez, 2001; Şahinel, 2002).

Başarı testinin geliştirilmesi aşamasında, Bloom ve arkadaşları tarafından sınıflandırılan bilişsel alan basamakları dikkate alınmıştır. Sorular hazırlanırken ders kitaplarından ve çeşitli soru bankalarından yararlanılmıştır. Bilişsel alan basamaklarının her birine ve ünite de yer alan her kazanıma yönelik birden fazla alternatif soruya yer verilmiştir. Taksonomideki alan basamaklarına ilişkin açıklamalara Tablo 3.2.'de yer verilmektedir.

Tablo 3.2.

*Bilişsel Alan Basamakları ve Açıklamaları*

| Alan basamakları | Açıklaması |
|---|---|
| Bilgi | Bireyin herhangi bir nesne ve olguyla ilgili özellikleri tanıma, söyleme ya da ezberden aynen tekrar etme düzeyidir. |
| Kavrama | Bilgi düzeyindeki davranışların birey tarafından anlamlandırılma, özümsenme, kendine mal edilme düzeyidir. |
| Uygulama | Bilgi ve kavrama basamağında edinilen davranışlarla yeni olan bir sorunu çözme, ilgili ilke, yöntem ve teknikleri kullanma düzeyidir. |
| Analiz | Bir bilgi bütününü ya da bir sistemi oluşturan öğeleri, yine o bütün ve sistemde yer aldığı biçimiyle öğelerine ayırma düzeyidir. |
| Sentez | Öğeleri, belli ilişki ve kurallara göre birleştirip bir bütün oluşturma düzeyidir. |
| Değerlendirme | Tüm özellikler göz önünde tutularak yargıya ulaşma düzeyidir. |

Sönmez, V. (2001). Program geliştirmede öğretmen el kitabı. Ankara: Anı Yayıncılık.

Geçerlik analizi için fen bilimleri dersi öğretmeni Nurdan Küçükakbulut, fen bilimleri eğitimi uzmanları Yrd. Doç. Dr. Meltem Duran ve Dr. Buket Ballıel'in görüşleri alınmıştır. Başarı testi geliştirilirken öğretim programı doğrultusunda 7. sınıf insan ve çevre ilişkileri ünitesi kazanımlarını içeren belirtke tablosunun taslağı hazırlanmış, kazanımlarla sorular eşleştirilmiştir. Başarı testinde yer alacak soruların, öğretimi yapılan konuların tümünü belli oranda temsil edecek biçimde kapsam geçerliliğini sağlamasına özen gösterilmiştir.

Pilot uygulama yapılırken, uzman görüşlerinden yararlanılarak seçilen çoktan seçmeli 33 soruluk taslak test insan ve çevre ilişkileri ünitesini daha önceden öğrenmiş olan 2014-2015 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde 7. sınıfta eğitim gören 117 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama esnasında, araştırmacı sınıfta hazır bulunmuştur. Öğrencilere testi cevaplandırmaları için, 1 ders süresi (40 dk.) zaman verilmiştir. Öğrencilerden gelen sorular üzerine anlaşılmayan maddeler tespit edilmiştir.

Başarı testinin sonuçları, 3 yanlış 1 doğruyu götürmeden, soru sayısı üzerinden değerlendirilmiştir. Doğru cevaba "1", yanlış cevaba "0", verilerek ön test ve son test sonucunda bulunan veriler SPSS 20 paket programında değerlendirilmiştir. Öğrencilerin verdikleri doğru cevap sayısına göre 100'lük sistemde puanlama yapılmıştır. Buna göre bu testten alınabilecek en yüksek puan 100'dür.

Güvenirlik analizi için, pilot uygulamadan elde edilen verilerle madde güçlükleri ve madde ayırt edicilik indisleri ve testin güvenirlik katsayıları (KR-20) hesaplanmıştır. Soruların güçlük indeksleri ile ayırt edicilik indeksleri belirlenirken öncelikle üst grup ve alt grup belirlenmiştir. Bunun için 33 soruluk başarı testine verilen yanıtlar incelenmiştir. Öğrenciler başarı testinden almış oldukları puanlara göre büyükten küçüğe sıralanmış ve alt ve üst %27'ye göre 32 alt ve 32 üst grup olmak üzere iki kategori oluşturulmuştur.

İlgili test maddesine üst grupta doğru yanıt veren öğrencilerin sayısı (Düst) ve ilgili test maddesine alt grupta doğru yanıt veren öğrencilerin sayısı (Dalt) olmak üzere;

Madde güçlük indeksi (p) ;

$$p = \frac{D_{\text{üst}} + D_{alt}}{N}$$

Madde ayırt edicilik indeksi (r ) ;

$$r = \frac{D_{\text{üst}} - D_{alt}}{n}$$

formülleri kullanılarak hesaplanmıştır.

p: Madde güçlük indeksi
r: Madde ayırt edicilik indeksi
Düst: Üst grupta soruyu doğru yanıtlayanların sayısı
Dalt: Alt grupta soruyu doğru yanıtlayanların sayısı
N: Toplam öğrenci sayısı
n: Bir gruptaki öğrenci sayısı

Alt ve üst grubu oluşturan öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara göre başarı testindeki her maddenin güçlük ve ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Madde güçlük indeksi (P), başarı testleri, yetenek testleri gibi bilgi ve becerilerin ölçüldüğü testlerdeki maddelerin doğru cevaplanma oranını göstermektedir. Madde güçlük indeksi 0 ile 1 arasında değer alır. Güçlük indeksinin 0'a yaklaşması maddenin zorlaştığını, 1'e yaklaşması maddenin kolaylaştığını, 0.50 olması da orta güçlükte olduğunu belirtir (Tekin, 2004). Başarı testi için bu genişlik 0.20 ile 0.80 arası olmalıdır (Özçelik, 1998). Analiz aşamasında zorluk derecesi 0.20'nin altında olan maddeler çok zor, 0.80'in üstünde olanlar ise çok kolay soru olarak nitelendirilerek bu sorular başarı testine dahil edilmemiştir. Bu bağlamda, teste dahil edilecek maddelerin madde güçlük indeksi (p) değerinin 0.20 ve 0.80 arasında olması gerektiğine dikkat edilmiştir. Madde güçlük indeksi ve ayırt edicilik indeksine ilişkin verilerin değerlendirilmesinde kabul edilen ölçütler Tablo 3.3. ve 3.4.'de verilmiştir.

Tablo 3.3.

*Madde Güçlük İndeksi ve Değerlendirmesi*

| | |
|---|---|
| 0.00≤p≤0.20 | Çok zor |
| 0.21≤p≤0.40 | Zor |
| 0.41≤p≤0.60 | Orta |
| 0.61≤p≤0.80 | Kolay |
| 0.81≤p≤1.00 | Çok kolay |

Tablo 3.4.

*Madde Ayırt Edicilik İndeksi ve Değerlendirmesi*

| | |
|---|---|
| 0.19 ve aşağısı | Çok zayıf atılmalı |
| 0.20-0.29 | Mutlaka düzeltilmeli ve geliştirilmeli |
| 0.30-0.39 | Oldukça iyi gerekirse düzeltilebilir |
| 0.40 ve üstü | Mükemmel |

Madde ayırt edicilik indeksi (D), maddelerin ölçülen özelliği ile ilgili olarak bireyleri ne derece ayırt ettiğini belirtir. Yani, testin ölçmeyi amaçladığı özelliğe yüksek düzeyde sahip olan bireyler ile, düşük düzeyde sahip olan bireyleri ayırt etme gücüdür. Madde ayırt edicilik indeksi -1 ile +1 arasında değişebilir. Bu değer negatif ise, ölçülen özellik bakımından bireylerin ters ayırt edildiğini gösterir, bu maddeler testten çıkarılmalıdır (Büyüköztürk vd., 2008).

Bu çalışmada madde ayırt edicilikleri 0,40 üzerindeki maddeler olduğu gibi alınmıştır, 0,20 altındaki maddeler elenmiştir. Maddenin ayırt edicilik katsayısı 0.40 veya daha yüksek ise madde "çok iyi" olduğu gibi teste alınabilecek ayırt edici niteliktedir. 0.30-0.40 arasında ise "iyi" düzeltme yapmadan teste alınabilir. 0.20 - 0.30 arasında ise madde zorunlu durumda gözden geçirilerek teste alınmalı ve pozitif olmak şartıyla 0.20'den küçük ise mutlaka geliştirilmeli, mümkünse teste alınmamalıdır (Büyüköztürk, 2010). Madde güçlüğü ve madde ayırt ediciliğine ait veriler Tablo 3.5.'de verilmiştir.

Tablo 3.5.

*Madde Güçlüğü ve Madde Ayırt Ediciliği Analizi Sonuçları*

| Soru No | Üst Grup 32 Öğrenci (Doğru Cevap) | Alt Grup 32 Öğrenci (Doğru Cevap) | P=Madde Güçlüğü | Güçlük Derecesi | D=Ayırt Edicilik | Bilenle Bilmeyeni Ayırma Durumu | Karar |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 24 | 9 | 0,52 | Orta | 0,47 | Mükemmel | |
| 2 | 31 | 16 | 0,73 | Kolay | 0,47 | Mükemmel | |
| 3 | 17 | 4 | 0,33 | Zor | 0,41 | Mükemmel | |
| 4 | 20 | 5 | 0,39 | Zor | 0,47 | Mükemmel | |
| 5 | 30 | 17 | 0,73 | Kolay | 0,41 | Mükemmel | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 10 | 2 | 0,19 | Çok Zor | 0,25 | Atılmalı | İptal |
| 7 | 31 | 20 | 0,80 | Kolay | 0,34 | İdare Eder Düzeltilebilir | İptal |
| 8 | 23 | 13 | 0,56 | Orta | 0,31 | İdare Eder Düzeltilebilir | Düzeltildi |
| 9 | 26 | 12 | 0,59 | Orta | 0,44 | Mükemmel | |
| 10 | 11 | 6 | 0,27 | Zor | 0,16 | Atılmalı | İptal |
| 11 | 27 | 3 | 0,47 | Orta | 0,75 | Mükemmel | |
| 12 | 32 | 7 | 0,61 | Kolay | 0,78 | Mükemmel | |
| 13 | 25 | 11 | 0,56 | Orta | 0,44 | Mükemmel | |
| 14 | 30 | 11 | 0,64 | Kolay | 0,59 | Mükemmel | |
| 15 | 32 | 5 | 0,58 | Orta | 0,84 | Mükemmel | |
| 16 | 15 | 8 | 0,36 | Zor | 0,22 | Mutlaka Düzeltilmeli | İptal |
| 17 | 20 | 11 | 0,48 | Orta | 0,28 | Mutlaka Düzeltilmeli | Düzeltildi |
| 18 | 27 | 13 | 0,63 | Kolay | 0,44 | Mükemmel | |
| 19 | 31 | 11 | 0,66 | Kolay | 0,63 | Mükemmel | |
| 20 | 32 | 12 | 0,69 | Kolay | 0,63 | Mükemmel | |
| 21 | 29 | 9 | 0,59 | Orta | 0,63 | Mükemmel | |
| 22 | 30 | 5 | 0,55 | Orta | 0,78 | Mükemmel | |
| 23 | 22 | 8 | 0,47 | Orta | 0,44 | Mükemmel | İptal |
| 24 | 28 | 9 | 0,58 | Orta | 0,59 | Mükemmel | İptal |
| 25 | 31 | 14 | 0,70 | Kolay | 0,53 | Mükemmel | |
| 26 | 22 | 7 | 0,45 | Orta | 0,47 | Mükemmel | |
| 27 | 23 | 5 | 0,44 | Orta | 0,56 | Mükemmel | |
| 28 | 8 | 6 | 0,22 | Zor | 0,06 | Atılmalı | İptal |
| 29 | 20 | 12 | 0,50 | Orta | 0,25 | Mutlaka Düzeltilmeli | Düzeltildi |
| 30 | 30 | 13 | 0,67 | Kolay | 0,53 | Mükemmel | |
| 31 | 21 | 10 | 0,48 | Orta | 0,34 | İdare Eder Düzeltilebilir | Düzeltildi |
| 32 | 13 | 6 | 0,30 | Zor | 0,22 | Mutlaka Düzeltilmeli | İptal |
| 33 | 25 | 5 | 0,47 | Orta | 0,63 | Mükemmel | |

Test son şekline getirilirken kapsam geçerliliğinin zarar görmemesi için birbirine alternatif hazırlanmış maddelerden, her kazanıma yönelik eşit oranda seçim yapılmıştır. Kazanımlar, madde güçlük ve ayırt edicilikleri de dikkate alınarak 4 maddede değişiklikler yapılarak maddeler düzenlenmiştir ve 8 madde iptal edilerek başarı testinin madde sayısı 25 olarak belirlenmiştir. 25 soru için test güvenirliği KR-20=0,826 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç testin güvenirliğinin yeterli olduğunu ortaya koymaktadır (Kalaycı, 2009).

Geliştirilen testin belirtke tablosunda her bir maddenin ilgili olduğu kazanımlar ve bilişsel alan basamakları Tablo 3.6.'de verilmiştir. Başarı testi Ek 1'de görülmektedir.

Tablo 3.6.

*İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesi Başarı Testindeki Soruların Bilişsel Alan Basamaklarına ve BSB'ne Göre Ünite Kazanımlarını Temsil Etme Durumları*

| Kazanımlar | | K1. Ekosistem, tür, habitat ve popülasyon kavramlarını tanımlar ve örnekler verir. | | | | | | | K2. Biyo-çeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular. | | | | K3. Biyo-çeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır ve çözüm önerileri üretir. | | | | | | | K4. Ülkemizde ve Dünya'da nesli tükenen ya da tükenme tehlikesinde olan bitki ve hayvanları araştırır ve örnekler verir. | | | | | | Toplam |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Soru | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 25 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| Bilişsel Alan Basamakları* | B | | * | | | | | | | | | * | | | | | | | | | | * | | | | * | 4 |
| | K | | | * | | * | * | * | | | | | | | | * | | | | | | | | | | | 5 |
| | U | | | | | | | | | * | | | | * | | | | | | | | | * | * | | | 4 |
| | A | | | | | | | | | | | | * | | * | | * | | * | | * | | | | | | 5 |
| | S | * | | | * | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | | 3 |
| | D | | | | | | | | * | | * | | | | | | | * | | * | | | | | | | 4 |
| BSB* | | 9, 4 | 2 | 8 | 8, 13 | 8 | 2 | 1, 5 | 8, 13 | 8 | 8, 13 | 5 | 8, 13 | 2, 8 | 5,6,13 | 2 | 8, 13 | 3, 4, 5 | 4,5,13 | 4, 8 | 5, 13 | 2 | 2, 4 | 2 | 8 | 2 | |

*B:Bilgi, K:Kavrama, U:Uygulama, A:Analiz, S:Sentez, D:Değerlendirme, BSB:Tablo 3.7.'deki kodlar

Kapsam geçerliliği ve görünüş geçerliği için fen bilimleri eğitimi uzmanlarının görüşlerine başvurulmuş olup, hazırlanan başarı testi incelenerek uygulamaya uygun bulunmuştur. Uzmanlar, testin ortaokul 7. sınıf insan ve çevre ilişkileri ünitesinde öğretilmesi önerilen konu ve kavramları kapsadığı yönünde görüş bildirmişlerdir.

Bu işlemlerden sonra, geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı olduğu görülen 25 soruluk başarı testi, insan ve çevre ilişkileri ünitesi ile ilgili kazanımlar doğrultusunda, öğrencilerin akademik başarı değişimini belirlemek amacıyla araştırmanın başında ve sonunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerine, ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

### 3.3.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi

Araştırmada, veri toplama aracı olarak bilimsel süreç becerileri testi kullanılmıştır. Öztürk (2008) tarafından geliştirilen bu test 26 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Test hazırlanırken, daha önce yapılan araştırmalar ve çeşitli kaynaklar taranarak, araştırmayla ilgili veriler toplanmış, öğrencilere yönelik 39 soruluk taslak bilimsel süreç becerileri testi hazırlanmıştır. Sorular hazırlanırken uzman görüşlerine başvurulup, tekrar düzenlemeler yapılmış ve testin kullanışlı olduğu belirlenmiştir. Bilimsel süreç becerileri testinde yer alan soruların hangi bilimsel süreç becerisini temsil ettiği Tablo 3.7.'de verilmiştir.

Tablo 3.7.

*Bilimsel Süreç Becerileri Testindeki Soruların Bilimsel Süreç Becerilerini Temsil Etme Durumları*

| KODU | BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ | SORULAR |
|---|---|---|
| 1. | Gözlem Yapma | 1, 13 |
| 2. | Sınıflandırma | 3, 10 |
| 3. | Değişkenleri Belirleme | 6, 24 |
| 4. | Tahmin Yapma | 5, 20 |
| 5. | Ölçme ve Verileri Yorumlama | 2, 18 |
| 6. | Sayı ve Uzay İlişkileri | 4, 11 |
| 7. | Hipotez Kurma | 16, 22 |
| 8. | Karar Verme | 23, 25, 26 |
| 9. | Model Oluşturma | 14, 21 |
| 10. | Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme | 15, 17 |
| 11. | Verileri Kaydetme | 12, 19 |
| 12. | Deney Yapma | 7, 8 |
| 13. | Sonuç Çıkarma | 9 |

Bu test, Kocaeli ilinin merkezi okullarından birine kayıtlı 120 öğrenciye uygulanmıştır. SPSS 13.0'te ön uygulama sonuçları analiz edilmiş ve her bir maddenin güçlük derecesi, seçeneklerin çeldiricilik gücü ve ayırt edicilikleri hesaplanmıştır. Güvenirlik katsayısı hesaplanmış ve güvenilir olduğu belirlenmiştir. Soruların bazıları elenmiş, bir kısmının ise şıkları düzeltilmiş ve 26 sorudan oluşan Bilimsel Süreç Becerileri Testi'ne ulaşılmıştır. Dönem içi fen dersi notları ile testin sonuçları karşılaştırılmış ve korelasyon hesaplanmıştır. Güvenilirlik katsayısı (KR-20 = 0,88) olarak bulunmuştur. Bilimsel süreç becerileri testi Ek 2'de görülmektedir.

### 3.3.3. Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği

Bu çalışmada orijinalinde Leeming ve Dwyer (1995) tarafından geliştirilen anket kullanılmıştır. Anket Alp, Ertepınar, Tekkaya ve Yılmaz tarafından çevreye yönelik tutum ve davranışları belirlemek amacıyla Türkçe'ye çevrilmiş ve adapte edilmiştir.

Ölçek tutum ve davranışları ölçen 2 bölümden, beşli Likert tipi 36 maddeden oluşmaktadır. Hayvanlar, enerji, kirlilik, geri dönüşüm, su ve genel konuları içermektedir. Bölümlerin

Cronbach's alpha güvenirlikleri; 0,70 ve 0, 92 bulunmuştur. Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği değerlendirilirken olumlu ifadelerde tamamen katılıyorum şeklinde puanlama yapılmıştır. Çevreye yönelik tutum ve davranış ölçeği Ek 3'de görülmektedir.

### 3.3.4. Bilimsel Tutum Ölçeği

Bilimsel Tutum Ölçeği, Moore ve Foy (1997) tarafından İngilizce geliştirilmiş olup, 2006 yılında Demirbaş ve Yağbasan tarafından geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılarak Türkçeye uyarlaması yapılmıştır. Moore ve Foy (1997) tarafından geliştirilen ölçek 60 maddeden oluşmuştur. Bilimsel Tutum Ölçeği Türkçeye uyarlandığında ise; madde sayısı 40'a düşürülerek bilimin doğası, bilim insanlarının çalışma şekilleri ve bilim hakkında öğrencilerin neler hissettiğini açıklamaya yönelik olarak yapılandırılmıştır. Ölçeğin Türkçeye çevrilmesinin ardından dil, içerik ve kapsam yönünden yeterliği için uzman görüşüne sunulmuştur. Yapılan değerlendirme sonucunda, alt ölçekteki başlıklar yeniden oluşturulmuştur. Ölçek 6 farklı alt boyuta ayrılmıştır. Alt boyutlardan 5 tanesi fen bilimlerinin doğası, bilim insanlarının çalışma biçimi ile ilgili olurken; 1 tane alt boyut öğrencilerin fen bilimleri hakkında neler hissettikleriyle ilgili maddeleri içermektedir.

Maddeler 5'li likert tipinde oluşturulmuş ve kişilerin maddelere katılma dereceleri; "Kesinlikle Katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum" ve "Kesinlikle Katılmıyorum" biçiminde sınıflandırılmıştır. Ölçekte yer alan maddelerden 20 tanesi olumlu, 20 tanesi olumsuz olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar; olumlu maddelerde "kesinlikle katılıyorum" için 5, "katılıyorum" için 4, "kararsızım" için 3, "katılmıyorum" için 2, "hiç katılmıyorum" için 1 puan olarak puanlandırılmıştır. Olumsuz ifadelerde ise, bunun tersi puanlama yapılmıştır. Ölçekte 40 madde olduğundan, elde edilebilecek en yüksek puan 200 ve en düşük puan 40 olarak belirlenmiştir. Demirbaş ve Yağbasan"ın (2006) uyarladığı ölçeğin geçerlilik çalışmasında; kapsam geçerliliğine bakıldığı, ölçekte yer alan maddelerin sayı ve nitelikçe yeterli olup olmadığının belirlenmesinde uzman görüşlerinin alındığı ve buna göre düzenlemeler gerçekleştirildiği belirtilmektedir. Ölçeğin uygulaması, ilköğretim 6. 7. ve 8. Sınıflarında öğrenim gören toplam 300 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Uyarlama ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik analizlerinin yapılması sonucunda, ölçeğin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0.76, Spearman Brown iki yarı test korelasyonu ise 0.84 olarak bulunmuştur. Açıklanan değerler, ölçeğin güvenirliği için yüksek değerler olarak belirlenmiş ve bilimsel tutumla

ilgili yapılacak çalışmalarda kullanılabileceğine yönelik öneriler sunulmuştur. Bilimsel tutum ölçeği Ek 4'de görülmektedir.

### 3.3.5. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Öğrencilerin Fen Bilgisi dersine yönelik tutumlarını ölçmek için, 26 maddeden oluşan Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Ölçekte yer alan maddelerden 13 tanesi olumlu, 13 tanesi ise olumsuz önermelerden oluşmaktadır. Yanpar, Çakır ve Şahin (2000) tarafından geliştirilen bu ölçek, öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarını belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Ölçekteki 26 madde 5'li Likert tipinde hazırlanmıştır. Ölçekteki her bir ifade için, "tamamen katılıyorum", "katılıyorum", "kararsızım", "katılmıyorum" ve "tamamen katılmıyorum" şeklinde seçenekler kullanılmıştır. Ölçeğin Cronbach Alfa analizi yapılmış, alfa katsayısına bakılmış ve güvenilirlik 0,95 olarak bulunmuştur. Ölçeğin puanlaması yapılırken, olumsuz ifadeli maddelerde puanlama tersine çevrilmiştir. Fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği Ek 5'de görülmektedir.

## 3.4.Verilerin Analizi

Araştırmanın amaçları doğrultusunda, ölçme araçlarıyla toplanan verilerin çözümlenmesine geçmeden önce, verilerin işlenmesi ile ilgili işlemler yapılmıştır. Boş bırakılan ya da yanlış doldurulan anketler değerlendirme dışı bırakılmıştır. Değerlendirmeye alınan anketler 1'den başlayarak numaralandırılmış ve bilgisayarda excel formatında ayrı ayrı girilerek işlenmeye hazır duruma getirilmiş. Ölçme araçlarından elde edilen veriler SPSS 20.0 paket programı kullanılarak test edilmiştir. Bilimsel süreç beceri puanı ve başarı testi puanı için, her doğru cevap "1", yanlış cevap ise "0" olarak değerlendirilmiştir. Likert tipi ölçeklere ise 1-5 arası değer verilmiştir.

Veri girişleri yapıldıktan sonrada ters kodlamalı maddeler anket ve ölçekte değiştirilerek yapılmıştır. Ters kodlamalar içeren maddeler aşağıda gösterilmiştir:

Çevreye yönelik tutum ve davranış ölçeği (ÇYTDT): 13 ve 31 maddeleri.

Bilimsel tutum ölçeği (BTÖ): 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 22, 24, 26, 31, 32, 35, 37 , 38 ve 39 maddeler.

Fen bilgisi dersine yönelik tutum ölçeği (FDYTÖ): 2, 3, 5, 8, 10, 14, 16, 18, 19, 21, 23, 24, 26 maddeler de ters kodlamalı olan olumsuz ifadelerdir.

Bu ters kodlama girişlerinden sonra anket ve ölçeklerden elde edilen verilerin güvenirlik analizleri yapılarak güvenirlik katsayıları (Cronbach's Alpha) hesaplanmış ve Tablo 3.8.'de görülen veriler elde edilmiştir. Tablo 3.8. incelendiğinde başarı testi (BT), bilimsel süreç becerileri testi (BSBT), çevreye yönelik tutum ve davranış ölçeği (ÇYTDÖ), bilimsel tutum ölçeği (BTÖ) ve fen bilgisi dersine yönelik tutum ölçeğinden (FDYTÖ) elde edilen ön test ve son test puanlarına ilişkin ölçüm güvenirliğinin yeterli olduğu görülmektedir.

Tablo 3.8.

*Güvenirlik Analizi*

| *Değişkenler* | *Grup* | *Cronbach Alpha (α)* |
|---|---|---|
| BT Ön Test | Kontrol | ,653 |
| | Deney | ,672 |
| BT Son Test | Kontrol | ,601 |
| | Deney | ,612 |
| BSBT Ön Test | Kontrol | ,603 |
| | Deney | ,614 |
| BSBT Son Test | Kontrol | ,645 |
| | Deney | ,614 |
| ÇYTDÖ Ön Test | Kontrol | ,712 |
| | Deney | ,717 |
| ÇYTDÖ Son Test | Kontrol | ,711 |
| | Deney | ,719 |
| BTÖ Ön Test | Kontrol | ,711 |
| | Deney | ,718 |
| BTÖ Son Test | Kontrol | ,711 |
| | Deney | ,717 |
| FDYTÖ Ön Test | Kontrol | ,709 |
| | Deney | ,717 |
| FDYTÖ Son Test | Kontrol | ,710 |
| | Deney | ,716 |

Literatürde Cronbach alpha katsayısının (α) .60-.79 arasında olması veri toplama aracının ilgili ölçüme ait oldukça güvenilir, .80-1.00 arasında olması yüksek derecede ölçüm güvenirliğine sahip olduğunu göstermektedir (Tavşancıl, 2002). Tüm test ve ölçeklerin oldukça güvenilir olduğu görülmektedir.

Grupların normal dağılım gösterip göstermediğinin tespiti için normallik analizlerinden Shapiro-Wilk analizi yapılmıştır. Tablo 3.8.'de görülmektedir. Tablo 3.8. incelendiğinde sig. (p) değerlerinden bazılarının anlamlı olduğu bulunmuştur. P değerinin anlamlı olması boyutlarda normal dağılım olmadığını gösterir. Ancak literatürde çarpıklık ve basıklık katsayılarının -2 ile +2 arasında olması dağılımın normallik varsayımı için yeterli kabul edilir (George ve Mallery, 2003). Tablo 3.8. incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının çarpıklık ve basıklık katsayısı değerlerinin -2 ile +2 arasında olduğu görülmektedir.

Tablo 3.9.

*Normallik Analizi Shapiro-Wilk*

| Alt boyutlar | Shapiro-wilk | | |
|---|---|---|---|
| | Statistic | Df | Sig. (p) |
| Başarı ön testi | ,966 | 63 | ,079 |
| Başarı son testi | ,905 | 63 | ,000 |
| Bilimsel süreç becerileri ön testi | ,962 | 63 | ,051 |
| Bilimsel süreç becerileri son testi | ,931 | 63 | ,002 |
| Çevreye yönelik tutum ve davranış ön ölçeği | ,973 | 63 | ,178 |
| Çevreye yönelik tutum ve davranış son ölçeği | ,969 | 63 | ,119 |
| Bilimsel tutum ön ölçeği | ,976 | 63 | ,248 |
| Bilimsel tutum son ölçeği | ,889 | 63 | ,000 |
| Fen bilgisi dersine yönelik tutum ön ölçeği | ,961 | 63 | ,045 |
| Fen bilgisi dersine yönelik tutum son ölçeği | ,972 | 63 | ,153 |

Ayrıca her iki grup için de örneklem büyüklüğü olan n > 30 olduğu için merkezi limit teoremine göre verilerin normal dağıldığı varsayılmaktadır (Gosling, 2004; Kalaycı, 2008: 73; Russell ve Purcell, 2009).

Betimsel istatistikler sonucu normal dağılım gösterdiğine karar verilen verilerin analizinde parametrik testler kullanılmaktadır. Buradan yola çıkarak verilerin çözümlenmesinde bağımsız ortalamalar arasındaki farkı test etmek için "ilişkisiz t-testi" kullanılmıştır. Bağımlı ortalamaların arasındaki farkı test etmek için ise "ilişkili t-testi" kullanılmıştır.

Araştırmada öğrencilere uygulanan anket ve ölçeklerle ilgili elde edilen aritmetik ortalamaları değerlendirilirken Tablo 3.9.; Tablo 3.10.; Tablo 3.11. ve Tablo 3.12. de verilen aralık tabloları göz önünde bulundurulmuştur.

Tablo 3.10.

*Ders Notlarına İlişkin Puanlama Aralıkları (Başarı ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi için)*

| Sayısal Değer | Seçenekler | Puan Aralık Sınırı |
|---|---|---|
| 1 | Başarısız | 0-44 |
| 2 | Geçer | 45-54 |
| 3 | Orta | 55-69 |
| 4 | İyi | 70-84 |
| 5 | Pekiyi | 85-100 |

Tablo 3.11.

*Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeğinin Puanlanmasına İlişkin Aralıklar*

| Sayısal Değer | Seçenekler | Olumluluk Değerleri | Aralık Sınırı |
|---|---|---|---|
| 1 | Kesinlikle Katılmıyorum | Tamamen Olumsuz | 1.00-1.80 |
| 2 | Katılmıyorum | Olumsuz | 1.81-2.60 |
| 3 | Kararsızım | Kısmen | 2.61-3.40 |
| 4 | Katılıyorum | Olumlu | 3.41-4.20 |
| 5 | Kesinlikle Katılıyorum | Tamamen Olumlu | 4.21-5.00 |

Tablo 3.12.

*Bilimsel Tutum Ölçeğinin Puanlanmasına İlişkin Aralıklar*

| Sayısal Değer | Seçenekler | Olumluluk Değerleri | Aralık Sınırı |
|---|---|---|---|
| 1 | Hiç Katılmıyorum | Tamamen Olumsuz | 1.00-1.80 |
| 2 | Katılmıyorum | Olumsuz | 1.81-2.60 |
| 3 | Kararsızım | Kısmen | 2.61-3.40 |
| 4 | Katılıyorum | Olumlu | 3.41-4.20 |
| 5 | Tamamen Katılıyorum | Tamamen Olumlu | 4.21-5.00 |

Tablo 3.13.

*Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinin Puanlanmasına İlişkin Aralıklar*

| Sayısal Değer | Seçenekler | Olumluluk Değerleri | Aralık Sınırı |
|---|---|---|---|
| 1 | Hiç Katılmıyorum | Tamamen Olumsuz | 1.00-1.80 |
| 2 | Katılmıyorum | Olumsuz | 1.81-2.60 |
| 3 | Kararsızım | Kısmen | 2.61-3.40 |
| 4 | Katılıyorum | Olumlu | 3.41-4.20 |
| 5 | Tamamen Katılıyorum | Tamamen Olumlu | 4.21-5.00 |

## 3.5. "İnsan ve Çevre İlişkileri" Ünitesi Etkinliklerinin Geliştirilmesi ve Uygulamanın Pilot Çalışması

Bu araştırmada deney grubunda uygulanan bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinlikler araştırmacı tarafından hazırlanmış, bu etkinliklerle öğretim planlanmış ve uygulanmıştır. Etkinlikler geliştirilirken, fen bilimleri dersi öğretim programında (MEB, 2015) 7. sınıf insan ve çevre ilişkileri ünitesi için belirtilen kazanımlar dikkate alınarak, her kazanım için, aynı zamanda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini de geliştirici biçimde, etkinlikler hazırlanmıştır. Kısaca etkinliklerin her biri hem kazanımlara hem de bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine yöneliktir. Başlangıçta 50 tane etkinlik yaprağı taslağı hazırlanmıştır. Etkinlikler, çeşitli araştırmalarda kullanılan etkinlik örnekleri, yerli ve yabancı ders kitapları ve internet siteleri incelenerek özellikle öğrencilerin ilgisini çekecek nitelikte olmalarına özen gösterilerek hazırlanmıştır. Aynı zamanda etkinliklerde öğrencilerin duyuşsal özelliklerine de hitap edecek şiir, mektup, resim, makale, gazate

haberleri vb. içeriklere yer verilmiştir. Öğrencilerin kendi deneyimleri ile bilgiye ulaşmalarını sağlayacak şekilde, literatürdeki önerilere uygun olarak etkinlikler düzenlenmiştir. Etkinlikler bireysel ya da grupla, sınıf içi ya da sınıf dışı tamamlanacak şekilde hazırlanmıştır. Etkinlikler için etkinlik föyleri oluşturulmuştur. Etkinliklerin uygulamasında öğretmen bir rehber ve gözlemci görevi üstlenmektedir.

Hazırlanan etkinliklerin ilgili ünite kazanımlarına, sınıf düzeyine ve bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme modeline uygunluğunun belirlenmesi için, fen eğitimi alanında uzmanlar tarafından incelenmesi sağlanmıştır.

Bu aşamalardan sonra, asıl uygulamaya geçilmeden önce çalışmada kullanılacak öğretim yönteminin etkililiğini, öğretim etkinliklerinin kullanılabilirliğini belirlemek amacıyla hazırlanan etkinlikler araştırmanın pilot çalışmasında uygulanmıştır. Pilot çalışma sırasında öğrencilerin anlayamadığı veya yanlış anladığı ifadeler, deneyleri yaparken karşılaştıkları güçlükler belirlenerek düzeltmeler yapılmıştır. Pilot çalışma sonrası öğrencilerin beğenmedikleri, yaparken aşırı zorlandıkları, gereksiz buldukları etkinlikler incelenmiş bazıları düzeltilerek bazıları da iptal edilerek toplamda 42 etkinliğe indirgenmiştir. Etkinlikler seçilirken farklı zorluk derecelerinde olması ve Bloom Taksonomisi'ne göre bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarında olması da tercih edilmiştir.

Uygulamanın pilot çalışmasında toplanan veriler asıl uygulama için yol gösterici olmuştur. Pilot uygulamalar esnasında yapılan gözlemler ve öğrencilerden alınan dönütlere göre değişiklikler yapılmış, etkinliklerin sınıf düzeyine uygunluğu için, fen bilimleri dersi öğretmeni Nurdan Küçükakbulut, fen bilimleri eğitimi uzmanları Yrd. Doç. Dr. Meltem Duran ve Dr. Buket Ballıel'in görüşleri alınmıştır. Uzmanlardan gelen öneriler doğrultusunda, gerekli düzenlemeler yapılmış ve etkinlikler araştırmada uygulanmak için hazır hale getirilmiştir. Hazırlanan etkinliklere EK 7'den ulaşılabilir.

### 3.6. Uygulama Aşaması

Araştırma kapsamında, araştırma sorularını yanıtlamak amacıyla aşağıda belirtilmiş olan işlemler gerçekleştirilmiştir:

- Araştırma, deney grubu olan 7-B ve 7-E sınıfları ile kontrol grupları olan 7-A ve 7-D sınıfları üzerinde yürütülmüştür. Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesi yansız atama ile gerçekleşmiştir.
- Uygulamadan önce, Başarı Testi, Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği, Bilimsel Tutum Ölçeği ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği, deney ve kontrol gruplarına ön test olarak uygulanmıştır.
- Kontrol gruplarında, araştırmacının gözetiminde fen bilimleri öğretmeni tarafından 7. sınıf fen bilimleri öğretim programının (MEB, 2015) öngördüğü şekilde 7. sınıf fen bilimleri ders kitabı kullanılarak öğretim yapılmıştır. Kontrol grubunda, yapılan öğretime müdahale edilmemiş, programda mevcut uygulamaların sürdürülmesi sağlanmış, sadece düz anlatım yapılmamış, bazen öğrencinin, bazen öğretmenin etkin olduğu ders kitabı etkinlikleri uygulanmıştır. Fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerden bazıları da bilimsel süreç becerilerini geliştirici niteliktedir ancak etkinlik sayısı çok azdır. Uygulamanın temelinde kontrol grubunda ders öğretmeni tarafından yürütülen öğretim, deney grubunda araştırmacı tarafından yürütülen öğretime paralel şekilde ayarlanmıştır. Gruplarda yürütülen öğretimler arasındaki fark ise, deney grubunda kitapta yer alan etkinliklere ek olarak bilimsel süreç becerilerine dayalı geliştirilen etkinliklerin uygulanmasıdır.
- Deney gruplarında dersler araştırmacı tarafından işlenmiştir. Deney gruplarında, ünite kazanımlarına uygun olarak, programda mevcut uygulamalara ilave olarak araştırmacı tarafından geliştirilen bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerden oluşan öğretim uygulanmıştır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeyi amaçlayan etkinliklerle, öğrencilerin aktif katılımı sağlanmıştır. Deney grubundaki öğrenciler fen derslerini kitapta yer alan etkinliklere ek olarak araştırmacının geliştirmiş olduğu etkinlikler ile gerçekleştirmiştir. Etkinlikleri yönergelerine göre yapmaları istenmiştir.
- Deney grubunda bilimsel süreç becerilerine dayalı uygulanan fen bilimleri dersi, ve kontrol grubunda uygulanan mevcut fen bilimleri programında bulunan deney ve etkinlikler programın öngördüğü 5E modeline göre yürütülmüştür.

  1) Giriş (Motivasyon – Dikkat Çekme – Ön bilgileri harekete geçirme) (Engage)

  2) Keşfetme (Explore)

3) Açıklama (Explain)

4) Derinleştirme (Genişletme, Ayrıntıya Girme) (Elaborate)

5) Değerlendirme (Evaluate)

- Kontrol grubu öğrencileri, yardımcı kaynak kitap vs. kullanmadan 7. Sınıf fen bilimleri ders kitabı ile programın öngördüğü şekilde 5E modeline ders işlemiştir. Kitapta uygulanması beklenen yöntem ve teknikler hariç farklı bir uygulama yapılmamıştır.
- Deney grubunda uygulama yapılırken Bilimsel süreç becerileri yaklaşımını destekleyen çeşitli öğretim yöntem ve tekniklere yer verilmiştir. Bunlar; işbirlikli öğrenme, buluş yoluyla öğrenme, araştırma inceleme yoluyla öğrenme, problem çözme yöntemi, eğitsel oyunlar, rol oynama, laboratuvar yöntemi, soru-cevap, anlatım yöntemi, tartışma yöntemi, örnek olay, proje yöntemi, balık kılçığı vb.
- Belirtilen yöntem ve teknikler öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik hazırlanan farklı etkinliklerin uygulanmasında kullanılmıştır. Böylece her öğrencinin öğrenme tarzına hitap edilmeye çalışılarak öğrencilerin ilgileri çekilmiş aktif katılımları sağlanmış, bilimsel süreç becerilerinin gelişmesi hedeflenmiştir.
- Uygulamadan sonra, Başarı Testi, Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği, Bilimsel Tutum Ölçeği ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği, deney ve kontrol gruplarına son test olarak uygulanmıştır.
- Uygulama her iki grupta da ön test ve son test uygulamaları hariç 3 hafta sürmüştür. Gruplarda toplam 12 saatlik çalışma yapılmıştır.
- Ön test ve son testlerden elde edilen veri analizi SPSS 20 programında yapılmıştır.

# BÖLÜM IV

# BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırma problemlerine uygun istatistiksel yöntemlerle, nicel verilerin analizleri yapılmıştır. Araştırma kapsamında elde edilen verilerin analizine ilişkin bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

## 4.1. Başarı Testi Puanlarına İlişkin Bulgular

### 4.1.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Ön Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarından ölçülen başarı test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız örneklemler için t-testi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 4.1.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1.1.

*Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Başarı Testi Ön Test Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*

| | | N | Ortalama | S. Sapma | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Başarı Testi Ön Test Puanları | Deney | 63 | 46,54 | 17,31 | -,308 | ,758 |
| | Kontrol | 64 | 47,50 | 17,77 | | |

*p<0.05

Tablo 4.1.1.'de görüldüğü gibi uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarından ölçülen başarı test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0.05). Başka bir ifadeyle, deney ve kontrol grubu öğrencileri başarı puanları açısından araştırmanın başında denktir.

### 4.1.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarından ölçülen başarı test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız örneklemler için t-testi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 4.1.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1.2.

*Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Başarı Testi Son Test Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*

| | | N | Ortalama | S. Sapma | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Başarı Testi Son Test Puanları | Deney | 63 | 71,68 | 23,00 | 2,865 | ,005* |
| | Kontrol | 64 | 60,88 | 19,38 | | |

*p<0.05

Tablo 4.1.2.'de görüldüğü gibi uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarından ölçülen başarı test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0.05). Deney grubunda yer alan öğrencilerin son test puan ortalamaları ($\bar{X}$=71,68) ile, kontrol grubunun son test puan ortalamaları ($\bar{X}$=60,88) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir. Buna göre, deney grubunda uygulanan bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının, kontrol grubuna göre, öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı söylenebilir.

### 4.1.3. Deney Grubunun Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama öncesi ve sonrası deney grubunda ölçülen başarı test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımlı örneklemler için t-testi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 4.1.3.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1.3.

*Deney Grubundaki Öğrencilerin Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*

| | | N | Ortalama | S. Sapma | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Başarı Testi Deney Grubu | Ön Test | 63 | 46,54 | 17,31 | -10,489 | ,000* |
| | Son Test | 63 | 71,68 | 23,00 | | |

*p<0.05

Tablo 4.1.3.'de görüldüğü gibi deney grubunda uygulama öncesi ve sonrası ölçülen başarı test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0.05). Bu verilere göre deney grubunda uygulanan bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı söylenebilir.

### 4.1.4. Kontrol Grubunun Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama öncesi ve sonrası kontrol grubunda ölçülen başarı test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımlı örneklemler için t-testi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 4.1.4.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1.4.

*Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*

| | | N | Ortalama | S. Sapma | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Başarı Testi Kontrol Grubu | Ön Test | 64 | 47,50 | 17,77 | -6,713 | ,000* |
| | Son Test | 64 | 60,88 | 19,38 | | |

*p<0.05

Tablo 4.1.4.'de görüldüğü gibi kontrol grubunda uygulama öncesi ve sonrası ölçülen başarı test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0.05). Buna göre kontrol grubunda uygulanan mevcut fen bilimleri dersi programı da, öğrencilerin başarılarını artırmıştır.

## 4.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Puanlarına İlişkin Bulgular

### 4.2.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Süreç Becerileri Testi Ön Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarından ölçülen bilimsel süreç becerileri test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız örneklemler için t-testi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 4.2.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2.1.

*Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Testi Ön Test Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*

| | | N | Ortalama | S. Sapma | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bilimsel Süreç Becerileri Testi Ön Test Puanları | Deney | 63 | 50,55 | 16,11 | ,129 | ,898 |
| | Kontrol | 64 | 50,18 | 16,12 | | |

*p<0.05

Tablo 4.2.1.'de görüldüğü gibi uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarından ölçülen bilimsel süreç becerileri test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0.05). Başka bir ifadeyle, deney ve kontrol grubu öğrencileri bilimsel süreç becerileri puanları açısından araştırmanın başında denktir.

### 4.2.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Süreç Becerileri Testi Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarından ölçülen bilimsel süreç becerileri test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız örneklemler için t-testi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 4.2.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2.2.

*Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Testi Son Test Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*

| | | N | Ortalama | S. Sapma | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bilimsel Süreç Becerileri Testi Son Test Puanları | Deney | 63 | 61,90 | 14,27 | 3,776 | ,000* |
| | Kontrol | 64 | 51,56 | 16,50 | | |

*p<0.05

Tablo 4.2.2.'de görüldüğü gibi uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarından ölçülen bilimsel süreç becerileri test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0.05). Deney grubunda yer alan öğrencilerin son test puan ortalamaları ($\bar{X}$=61,90) ile, kontrol grubunun son test puan ortalamaları ($\bar{X}$=51,56) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Buna göre, deney grubunda uygulanan bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının, kontrol grubuna göre, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini arttırdığı söylenebilir.

### 4.2.3. Deney Grubunun Bilimsel Süreç Becerileri Testi Ön Test ve Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama öncesi ve sonrası deney grubunda ölçülen bilimsel süreç becerileri test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımlı örneklemler için t-testi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 4.2.3.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2.3.

*Deney Grubundaki Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*

| | | N | Ortalama | S. Sapma | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bilimsel Süreç Becerileri Testi Deney Grubu | Ön Test | 63 | 50,55 | 16,11 | -9,381 | ,000* |
| | Son Test | 63 | 61,90 | 14,27 | | |

*p<0.05

Tablo 4.2.3.'de görüldüğü gibi deney grubunda uygulama öncesi ve sonrası ölçülen bilimsel süreç becerileri test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0.05). Bu

verilere göre deney grubunda uygulanan bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini artırdığı söylenebilir.

### 4.2.4. Kontrol Grubunun Bilimsel Süreç Becerileri Testi Ön Test ve Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama öncesi ve sonrası kontrol grubunda ölçülen bilimsel süreç becerileri test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımlı örneklemler için t-testi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 4.2.4.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2.4.

*Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*

| | | N | Ortalama | S. Sapma | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bilimsel Süreç Becerileri Testi Kontrol Grubu | Ön Test | 64 | 50,18 | 16,12 | -1,352 | ,181 |
| | Son Test | 64 | 51,56 | 16,50 | | |

*p<0.05

Tablo 4.2.4.'de görüldüğü gibi kontrol grubunda uygulama öncesi ve sonrası ölçülen bilimsel süreç becerileri test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0.05). Bu verilere göre kontrol grubunda uygulanan mevcut fen bilimleri dersi programı, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini artırmamıştır.

## 4.3. Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği Puanlarına İlişkin Bulgular

### 4.3.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği Ön Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarından ölçülen çevreye yönelik tutum ve davranış ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız örneklemler için t-testi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 4.3.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.3.1.

*Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği Ön Test Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*

| | | N | Ortalama | S. Sapma | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği Ön Test Puanları | Deney | 63 | 3,94 | 0,48 | -2,215 | ,029* |
| | Kontrol | 64 | 4,13 | 0,47 | | |

*p<0.05

Tablo 4.3.1.'de görüldüğü gibi uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarından ölçülen çevreye yönelik tutum ve davranış ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0.05). Başka bir ifadeyle, deney ve kontrol grubu öğrencileri çevreye yönelik tutum ve davranış ölçeği puanları açısından araştırmanın başında denk değildir.

### 4.3.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarından ölçülen çevreye yönelik tutum ve davranış ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız örneklemler için t-testi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 4.3.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.3.2.

*Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği Son Test Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*

| | | N | Ortalama | S. Sapma | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği Son Test Puanları | Deney | 63 | 4,04 | 0,47 | -,547 | ,585 |
| | Kontrol | 64 | 4,09 | 0,55 | | |

*p<0.05

Tablo 4.3.2.'de görüldüğü gibi uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarından ölçülen çevreye yönelik tutum ve davranış ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0.05). Deney grubunda yer alan öğrencilerin son test puan ortalamaları ($\bar{X}$=4,04) ile

kontrol grubunun son test puan ortalamaları ($\bar{X}$=4,09) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir.

### 4.3.3. Deney Grubunun Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama öncesi ve sonrası deney grubunda ölçülen çevreye yönelik tutum ve davranış ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımlı örneklemler için t-testi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 4.3.3.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.3.3.

*Deney Grubundaki Öğrencilerin Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*

| | | N | Ortalama | S. Sapma | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği Deney Grubu | Ön Test | 63 | 3,94 | 0,48 | -1,778 | ,080 |
| | Son Test | 63 | 4,04 | 0,47 | | |

*p<0.05

Tablo 4.3.3.'de görüldüğü gibi deney grubunda uygulama öncesi ve sonrası ölçülen çevreye yönelik tutum ve davranış ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0.05). Deney grubunun çevreye yönelik tutum ve davranış ön test ortalamaları ($\bar{X}$=3,94) iken son test ortalamaları ($\bar{X}$=4,04) olarak ölçülmüş, bir miktar artış olduğu (0,10) ancak bu artışın anlamlı olmadığı görülmüştür. Bu verilere göre deney grubunda uygulanan bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin çevreye yönelik tutum ve davranışlarını istatistiksel olarak artırdığı söylenemez.

### 4.3.4. Kontrol Grubunun Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama öncesi ve sonrası kontrol grubunda ölçülen çevreye yönelik tutum ve davranış ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımlı örneklemler için t-testi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 4.3.4.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.3.4.

*Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*

| | | N | Ortalama | S. Sapma | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği Kontrol Grubu | Ön Test | 64 | 4,13 | 0,47 | ,736 | ,464 |
| | Son Test | 64 | 4,09 | 0,55 | | |

*p<0.05

Tablo 4.3.4.'de görüldüğü gibi kontrol grubunda uygulama öncesi ve sonrası ölçülen çevreye yönelik tutum ve davranış ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0. 05). Kontrol grubunun ön test ortalamaları ($\bar{X}$=4,13) iken son test ortalamaları ($\bar{X}$=4,09) olarak ölçülmüş, bir miktar düşüş olduğu (0,04) ancak bu düşüşün anlamlı olmadığı görülmüştür. Bu verilere göre kontrol grubunda uygulanan mevcut fen bilimleri dersi programı, öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarını artırmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarının çevreye yönelik tutum ve davranış ön test puanları açısından denk olmadığı göz önüne alındığında, deney grubunda anlamlı olmayan bir miktar artış (0,10) kontrol grubunda ise anlamlı olmayan bir düşüş vardır (0,04). Buna göre, deney grubunda uygulanan bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının, kontrol grubuna göre, öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarını arttırdığı söylenemez. Ayrıca hem deney hem de kontrol grubunda çevreye yönelik tutumlarda anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

## 4.4. Bilimsel Tutum Ölçeği Puanlarına İlişkin Bulgular

### 4.4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Tutum Ölçeği Ön Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarından ölçülen bilimsel tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız örneklemler için t-testi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 4.4.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.4.1.

*Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Bilimsel Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*

| | | N | Ortalama | S. Sapma | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bilimsel Tutum Ölçeği Ön Test Puanları | Deney | 63 | 3,32 | 0,26 | -,558 | ,578 |
| | Kontrol | 64 | 3,35 | 0,34 | | |

*p<0.05

Tablo 4.4.1.'de görüldüğü gibi uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarından ölçülen bilimsel tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0.05). Başka bir ifadeyle, deney ve kontrol grubu öğrencileri bilimsel tutum puanları açısından araştırmanın başında denktir.

### 4.4.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Tutum Ölçeği Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarından ölçülen bilimsel tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız örneklemler için t-testi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 4.4.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.4.2.

*Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Bilimsel Tutum Ölçeği Son Test Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*

| | | N | Ortalama | S. Sapma | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bilimsel Tutum Ölçeği Son Test Puanları | Deney | 63 | 3,37 | 0,43 | 3,537 | ,001* |
| | Kontrol | 64 | 3,07 | 0,54 | | |

*p<0.05

Tablo 4.4.2.'de görüldüğü gibi uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarından ölçülen bilimsel tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0.05). Deney grubunda yer alan öğrencilerin son test puan ortalamaları ($\bar{X}$=3,37) ile kontrol grubunun son test puan ortalamaları ($\bar{X}$=3,07) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Buna göre, deney grubunda uygulanan bilimsel süreç becerilerine dayalı

öğrenme yaklaşımının, kontrol grubuna göre, öğrencilerin bilimsel tutumlarını artırdığı söylenebilir.

### 4.4.3. Deney Grubunun Bilimsel Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama öncesi ve sonrası deney grubunda ölçülen bilimsel tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımlı örneklemler için t-testi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 4.4.3.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.4.3.

*Deney Grubundaki Öğrencilerin Bilimsel Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*

| | | N | Ortalama | S. Sapma | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bilimsel Tutum Ölçeği Deney Grubu | Ön Test | 63 | 3,32 | 0,26 | -1,037 | ,304 |
| | Son Test | 63 | 3,37 | 0,43 | | |

*p<0.05

Tablo 4.4.3.'de görüldüğü gibi deney grubunda uygulama öncesi ve sonrası ölçülen bilimsel tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>0.05). Bu verilere göre deney grubunda uygulanan bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel tutumlarını artırdığı söylenemez.

### 4.4.4. Kontrol Grubunun Bilimsel Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama öncesi ve sonrası kontrol grubunda ölçülen bilimsel tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımlı örneklemler için t-testi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 4.4.4.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.4.4.

*Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilimsel Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*

| | | N | Ortalama | S. Sapma | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bilimsel Tutum Ölçeği Kontrol Grubu | Ön Test | 64 | 3,35 | 0,34 | 4,294 | ,000* |
| | Son Test | 64 | 3,07 | 0,54 | | |

*p<0.05

Tablo 4.4.4.'de görüldüğü gibi kontrol grubunda uygulama öncesi ve sonrası ölçülen bilimsel tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0.05). Ancak bu fark bir düşüşü göstermektedir çünkü kontrol grubunun ön test ortalamaları ($\bar{X}$=3,35) iken son test ortalamaları ($\bar{X}$=3,07) olarak ölçülmüştür. Bu verilere göre kontrol grubunda uygulanan mevcut fen bilimleri dersi programı, öğrencilerin bilimsel tutumlarını artırmamıştır hatta anlamlı olarak düşürmüştür. Deney grubunda ise ön test ortalamaları ($\bar{X}$=3,32) iken son test ortalamaları ($\bar{X}$=3,37) olarak ölçülmüş, anlamlı olmayan bir artış olduğu görülmüştür. Verilerden anlaşıldığı üzere mevcut fen bilimleri programının bilimsel tutum düzeylerini düşürmekte olduğu, bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının ise bilimsel tutumları olumlu yönde anlamlı olarak artırmasa da olumsuz etkilemediği ifade edilebilir.

## 4.5. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Puanlarına İlişkin Bulgular

### 4.5.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarından ölçülen fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız örneklemler için t-testi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 4.5.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.5.1.

*Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*

| | | N | Ortalama | S. Sapma | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test Puanları | Deney | 63 | 3,50 | 0,74 | -1,792 | ,076 |
| | Kontrol | 64 | 3,76 | 0,83 | | |

*p<0.05

Tablo 4.5.1.'de görüldüğü gibi uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarından ölçülen fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0.05). Başka bir ifadeyle, deney ve kontrol grubu öğrencileri fen bilimleri dersine yönelik tutum puanları açısından araştırmanın başında denktir.

### 4.5.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarından ölçülen fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız örneklemler için t-testi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 4.5.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.5.2.

*Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Son Test Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*

| | | N | Ortalama | S. Sapma | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Son Test Puanları | Deney | 63 | 3,69 | 0,78 | 3,211 | ,002* |
| | Kontrol | 64 | 3,23 | 0,86 | | |

*p<0.05

Tablo 4.5.2.'de görüldüğü gibi uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarından ölçülen fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0.05). Deney grubunda yer alan öğrencilerin son test puan ortalamaları ($\bar{X}$=61,90) ile, kontrol grubunun son test puan ortalamaları ($\bar{X}$=51,56) arasında istatistiksel olarak anlamlı

bir farkın olduğu görülmektedir. Buna göre, deney grubunda uygulanan bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının, kontrol grubuna göre, öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını arttırdığı söylenebilir.

### 4.5.3. Deney Grubunun Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama öncesi ve sonrası deney grubunda ölçülen fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımlı örneklemler için t-testi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 4.5.3.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.5.3.

*Deney Grubundaki Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*

| | | N | Ortalama | S. Sapma | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Deney Grubu | Ön Test | 63 | 3,50 | 0,74 | -2,866 | ,006* |
| | Son Test | 63 | 3,69 | 0,78 | | |

*p<0.05

Tablo 4.5.3.'de görüldüğü gibi deney grubunda uygulama öncesi ve sonrası ölçülen fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$). Bu verilere göre deney grubunda uygulanan bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını artırdığı söylenebilir.

### 4.5.4. Kontrol Grubunun Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama öncesi ve sonrası kontrol grubunda ölçülen fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımlı örneklemler için t-testi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 4.5.4.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.5.4.

*Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-Testi ile Karşılaştırılması*

| | | N | Ortalama | S. Sapma | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Kontrol Grubu | Ön Test | 64 | 3,76 | 0,83 | 6,034 | ,000* |
| | Son Test | 64 | 3,23 | 0,86 | | |

*p<0.05

Tablo 4.5.4.'de görüldüğü gibi kontrol grubunda uygulama öncesi ve sonrası ölçülen fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0.05). Ancak bu fark bir düşüşü göstermektedir çünkü kontrol grubunun ön test ortalamaları ($\bar{X}$=3,76) iken son test ortalamaları ($\bar{X}$=3,23) olarak ölçülmüştür. Bu verilere göre kontrol grubunda uygulanan mevcut fen bilimleri dersi programı, öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını artırmamıştır hatta anlamlı olarak düşürmüştür. Deney grubunda ise fen bilimleri dersine yönelik tutumların ön test ortalamaları ($\bar{X}$=3,50) iken son test ortalamaları ($\bar{X}$=3,69) olarak ölçülmüş ve anlamlı olarak arttığı görülmüştür. Verilerden anlaşıldığı üzere mevcut fen bilimleri dersi programının fen bilimleri dersine yönelik tutum düzeylerini düşürmekte olduğu, bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının ise fen bilimleri dersine yönelik tutumları olumlu etkileyerek anlamlı olarak artırdığı ifade edilebilir.

## 4.6. Çoklu Regresyon Analizine İlişkin Bulgular

"Öğrencilerin uygulamalar sonundaki başarılarını, bilimsel süreç becerileri, çevreye yönelik tutumları, bilimsel tutumları ve fen bilimleri dersine ilişkin tutum düzeyleri etkilemekte midir?" sorusuna cevap aranmıştır.

Öğrencilerin uygulamalar sonunda başarılarını, bilimsel süreç becerileri, çevreye yönelik tutumları, bilimsel tutumları ve fen bilimleri dersine ilişkin tutum düzeylerinin etkileyip etkilemediği çoklu regresyon analizi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 4.6.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.6.1.

*Çoklu Regresyon Analizi*

| | Standartlaştırılmamış katsayılar | | Beta | t | p |
|---|---|---|---|---|---|
| | B | S. Hata | | | |
| Sabit | -3,653 | 14,923 | | -,245 | ,807 |
| Bilimsel süreç becerileri son test puanları | ,763 | ,107 | ,567 | 7,128 | ,000* |
| Uygulama sonrası çevreye yönelik tutum ve davranış düzeyleri | 1,603 | 3,272 | ,038 | ,490 | ,625 |
| Uygulama sonrası bilimsel tutum düzeyleri | 8,177 | 4,027 | ,191 | 2,030 | ,045* |
| Uygulama sonrası fen bilimleri dersine ilişkin tutum düzeyleri | -1,321 | 2,444 | -,051 | -,541 | ,590 |
| Grup değişkeni | -1,098 | 3,316 | -,025 | -,331 | ,741 |
| F=18.278 p=0.000 $r^2$=0.403 | Durbin-Watson=1,524 | | | | |

*p<0.05

Öğrencilerin başarıları üzerinde bilimsel süreç becerilerinin ve bilimsel tutumlarının anlamlı bir etkisinin olduğu gözlenmiştir($p<0.05$). Bu değişkenler arasında başarı üzerinde en önemli etki beta katsayılarına göre bilimsel süreç becerileri olduğu gözlenmektedir. Öğrenci başarılarının %40'ını bilimsel süreç becerileri, çevreye yönelik tutumları, bilimsel tutumları ve fen bilimleri dersine ilişkin tutum değişkenlerinin tamamı açıklamaktadır. Kurulan regsreyon modelinin geçerli olduğu gözlenmektedir (F=18.278, p=0,000). Durbin Watson istatistiği değerlendirildiğinde bu istatistik 0 ila 4 arasında değişir. Regresyon Analizi için bağımsız değişkenler arasında oto korelasyonun olmaması istenir. Durbin-Watson değerinin bir regresyon analizi için 1.5 ile 2.5 arasında olması gerekir ki bu modelde durbin-watson istatistiği 1,524 bulunmuş olup çoklu regresyon modeli için uygun değerler arasındadır. Bir başka deyişle, çoklu regresyon modeli için gerekli olan bağımsız değişkenler arasında oto korelasyonun olmaması varsayımı sağlanmıştır.

# BÖLÜM V

# SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde fen bilimleri dersinde çevre konularının öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı hazırlanan etkinliklerin kullanılmasının 7. Sınıf öğrencilerinin öğrenme ürünlerine etkisini belirlemek amacıyla önceki bölümde ortaya konulan bulguların ışığında sonuç ve tartışma bölümleri sunulacaktır ayrıca sonraki araştırmalar için önerilere yer verilecektir.

## 5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu kısımda araştırmadan elde edilen veriler ışığında alt problemler ile ilgili sonuçlara ve tartışmaya yer verilmiştir.

### 5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

*Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi var mıdır?* alt problemi için araştırmacı tarafından geliştirilen akademik başarı testi hem ön test olarak hem de son test olarak her iki gruba da uygulanmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı puanları açısından araştırmanın başında denk olduğu görülmüştür. Deney grubunda uygulanan bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının ve kontrol grubunda uygulanan mevcut fen bilimleri dersi programının, öğrencilerin akademik başarılarını istatistiksel olarak artırdığı belirlenmiştir. Son test sonuçlarının analizinde ise $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde iki grup arasında deney grubunun lehine anlamlı fark bulunduğu $p<0,05$ tespit edilmiştir. Sonuç olarak, bilimsel

süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının, mevcut fen bilimleri dersi öğretim programına göre akademik başarıları daha fazla geliştirdiği görülmektedir. Bu sonuç, pek çok benzer çalışmanın literatür verileri ile de uyuşmaktadır. (Turpin, 2000; Tatar, 2006; Özdemir, 2004)

Özdemir (2004), fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuar yönteminin akademik başarı, bilimsel süreç becerisi, tutum ve hatırlama düzeylerine etkisi incelenmiştir. Yapılan nicel ve nitel analizler sonucunda; üç hafta süren araştırmadan elde edilen sonuçlara göre bu çalışmaya da benzer şekilde bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuar yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin; başarı düzeylerinin arttığını, bilimsel süreç becerilerinin geliştiğini ve fen dersine karşı tutumlarının yükseldiğini tespit etmiştir.

Turpin (2000) çalışmasında; etkinliğe dayalı fen öğretim programı nın, fen başarısı, bilimsel süreç becerileri ve fene karşı tutum üzerindeki etkiyi araştırmıştır. Etkinliğe dayalı fen öğretim programı kullanan öğrencilerin geleneksel öğretim programı kullanan öğrencilerle kıyaslanmasıyla, deney grubunun fen dersi başarı puanlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tatar (2006)'ın çalışmasından elde ettiği sonuçlara göre, araştırmaya dayalı öğrenme uygulanan deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmiştir.

İlgili literatür incelendiğinde bu çalışmaya benzer sonuçlara ulaşılan çeşitli araştırmalar olduğu görülmektedir. Duran (2008) Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının öğrencilerin Bilime Karşı Tutum, Bilimsel Süreç Beceri ve Başarı puanlarına etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada, başarı puanları açısından, hem kontrol hem de deney gruplarının ön test ve son test ortalamaları arasında önemli ölçüde bir ortalama değişimi tespit etmiştir. Deney gruplarına ait ortalamaların, kontrol guruplarının ortalamalarından önemli ölçüde daha fazla arttığını ifade etmiştir. Kontrol ve Deney gruplarına ait başarı son test puanları incelendiğinde ise, başlangıçta denk olan kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı ortalama farkları oluştuğu, dolayısıyla, bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin başarı düzeylerini önemli ölçüde artırdığı ifade edilmiştir.

Başdaş'ın (2007) çalışmasında, "Basit ve Ucuz Malzemelerle Etkin ve Eğlenceli Fen Aktiviteleri Yöntemi" nin kullanıldığı deney gurubundaki öğrencilerin, bilimsel süreç becerileri ile akademik başarıları arasında, kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği bulunmuştur. Benzer sonuçlara Ardaç ve Muğaloğlu (2002) tarafından Fen derslerinde yapılan BSB öğretimi sonucunda da rastlanmıştır. Geban (1990) tarafından kimya dersinde BSB öğretimine dayalı olarak yapılan laboratuvar ve bilgisayar destekli öğretim sonucunda da öğrencilerin başarılarının arttığı ortaya konulmuştur. Aydoğdu‟nun (2006) çalışmasında ise, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarıları arasında, orta düzeyde pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür. Çalışmalar, bu araştırmanın sonucu ile paralellik göstermektedir.

Germann (1994), "Bilimsel süreç becerileri edinimini test etmede bir model: ailelerin eğitim durumları, dil tercihleri, cinsiyet, bilimsel tutumlar, bilişsel gelişim, akademik yetenek ve biyoloji bilgisinin birbirini etkilemesi" adlı bir çalışma yürütmüştür. 9. ve 10. sınıflardan toplam 67 biyoloji öğrencisiyle, New England'ın Franco Bölgesinde çalışmasını yürütmüştür. Çalışmasında bilimsel süreç becerilerinin kazanılmasında doğrudan veya dolaylı olarak etkili olabilecek bazı öğrenci değişkenlerini (ailelerin eğitim düzeyleri, dil tercihleri, cinsiyet, bilimsel tutumlar, bilişsel gelişim, akademik yetenek ve biyoloji bilgisi) incelemiştir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri başarılarındaki farklılıkların yaklaşık % 80'inin nedenini izah eden önemli etkenler bulunmuştur. Çalışmasının sonucunda, bilimsel süreç becerilerini kazanmada akademik yeterlik, biyoloji bilgisi ve dil tercihinin önemli doğrudan etkenlerden olduğu, doğrudan olmayan önemli etkenlerin ise, bilişsel gelişme, anne-babanın eğitim durumu ve okulda fene olan tutumlar olduğu bulunmuştur. Bunun yanı sıra, bilimsel gelişme ve akademik yeterliğin bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkilerinin diğer değişkenlere göre daha fazla olduğunu saptamıştır. Bu beceriler Germann (1994)'a göre, öğrencilerin sadece fen hakkında bir takım bilgileri öğrenmelerini sağlamaz aynı zamanda bu becerilerin öğrenilmesi onların mantıklı düşünmelerine ve makul sorular sorup cevaplar aramalarına ve günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmelerine yardımcı olur.

Aktamış (2007) öğrencilere bilimsel süreç becerileri eğitimi verilmesinin öğrencilerin; bilimsel yaratıcılıklarına, fen tutumlarına, fen başarılarına, bilimsel süreç becerilerini kullanabilmelerine etkilerini incelemiştir. Çalışma neticesinde, bilimsel süreç becerileri eğitimi alan gruptaki öğrencilerin, geleneksel eğitim yapılan gruptaki öğrencilere göre

eğitim sonrasında daha başarılı olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca başarı ölçeğinde yer alan beş soru için öğrencilerden soruları neden öyle cevaplandırdıklarını açıklamalarını istemiştir. Öğrenci cevapları kategorilendirildiğinde, açıklaması tam olan öğrencilerin BSB eğitimi alan grupta sayılarının daha fazla olduğu görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin yazılı görüşlerinde, çoğu öğrencinin Bilimsel süreç becerileri eğitiminde uygulanan etkinliklerin öğrenmelerine katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir.

Doğruöz (1998), yaptığı çalışmada bilimsel süreç becerileri ile öğrenim gören öğrencilerin fen dersi başarılarının, geleneksel yöntemle öğrenim gören öğrencilerden daha yüksek olduğunu ifade etmiştir. Huziak (2003)'ın çalışması da benzer şekilde öğrencilerin, Bilimsel süreç becerileri eğitimi ile konuyu daha iyi öğrendiklerini ifade ettiklerini belirtmiştir. Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin olumlu katkılarından biri öğrencilerin akademik başarılarını ve öğrenmenin kalıcılığını olumlu düzeyde arttırmasıdır (Aydoğdu, 2009; Tatar, 2006).

Genellikle yeni veya farklı yöntem ve tekniklerle yürütülen çalışmalarda öğrencilerin başarılarının diğer öğrencilere eşit veya onlardan daha iyi olduğu görülmüştür. Ayrıca diğer alanlardaki gelişimleri de daha fazladır. Öğretmenlerin farklı yöntem ve teknikleri uygulama konusunda katı davrandıkları, öğrenci sayısının fazlalığı, vakit darlığı gibi çeşitli sebeplerle mevcut program çerçevesinin ve ders kitabının dışına pek çıkmadıkları görülmektedir. Halbuki bilimsel süreç becerilerini geliştiren alternatif etkinliklerle desteklenen eğitimlerde fen kavramları daha iyi öğrenilmiş, fen içerikleri daha çok kazanılmış ve öğrenilenler daha uzun süre korunmuştur. Ayrıca bu öğrencilerin fen dersinde öğrendiklerini yeni durumlara uygulamada, farklı durumlarla ilişkilendirmede ve günlük yaşamlarında kullanmada daha yetenekli oldukları görülmüştür.(Blunck ve Yager, 1990; McComas ve Yager, 1988; Yager, 2007; Myers, 1988; Iskandar, 1991; Mackinnu, 1991, Lu, 1993; Yager ve Akçay 2007, 2008; Demirçalı,2007).

Literatüre bakıldığında, sadece öğrencilerin değil öğretmenlerin de bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerinin önemine odaklanan araştırmalara da rastlanılır. Aiello-Nicosia, Sperandeo-Mineo ve Valenza (1984), "Öğretmenlerin Bilimsel Süreç Becerileriyle Öğrencilerin Fen Başarıları Arasındaki İlişki" adındaki araştırmada, deneysel bir çalışma yaparak, öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ile öğrencilerin fen başarısı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bu çalışma 6. 7. ve 8. sınıfa giden 780 ilköğretim öğrencisi ve yaşları 29 ile 42 arasında değişen 35 öğretmen ile yürütülmüştür. Araştırmada

öncelikle öğretmen ve öğrenci karakteristikleri tespit edilmiştir, öğretmenlerin bilimsel süreçlerle ilgili bilgileri ve bunları kullanmalarıyla, öğrencilerin başarıları arasında pozitif ilişki belirlenmiştir. Bu araştırma sonuçlarına dayanarak, fen öğretmeni yetiştiren üniversite programlarında ve hizmetiçi eğitim programlarında araştırma ve deneysel becerilerin de geliştirilmesi tavsiye edilmiştir.

Ancak farklı sonuçlara ulaşan çalışmaların olduğu da görülmektedir. Örneğin; Karahan"ın (2006) çalışmasında, bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı, deney grubu ile geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu arasında, deneysel işlem öncesi ve sonrası başarı testi puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık gözlenmemiştir.

Genel olarak bakıldığında, yapılan çalışma sonuçları, bilimsel süreç becerileri ile akademik başarı arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu göstermektedir (Lee, 1993; Germann, 1994). Hem bu çalışma hem de diğer çalışmalar öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarının artmasında etkili olduğunu göstermektedir.

### 5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

*Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi var mıdır?* alt problemi için, bilimsel süreç becerileri testi hem ön test olarak hem de son test olarak her iki gruba da uygulanmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri puanları açısından araştırmanın başında denk olduğu görülmüştür. Deney grubunda uygulanan bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını istatistiksel olarak artırdığı belirlenmiştir. Ancak kontrol grubundaki artış istatistiksel olarak anlamlı değildir yani uygulanan mevcut fen bilimleri dersi programı öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini artırmamıştır. Son Test sonuçlarının analizinde ise $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde iki grup arasında deney grubunun lehine anlamlı fark bulunduğu $p<0,05$ tespit edilmiştir. Sonuç olarak, bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının, mevcut fen bilimleri dersi öğretim programına göre öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini daha fazla geliştirdiği görülmektedir. Bu sonuç, benzer çalışmalara ait mevcut literatür verileri ile de uyuşmaktadır.(Turpin,2000; Tatar,2006; Duran,2008)

Turpin (2000) çalışmasında; etkinliğe dayalı fen öğretim programını kullanan öğrencilerin geleneksel öğretim programını kullanan öğrencilerle kıyaslandığı zaman, bilimsel süreç becerileri alanında daha yüksek puanlara sahip olduklarını belirtmiştir.

Özdemir (2004)'in çalışmasında yapılan nicel ve nitel analizler sonucunda elde edilen sonuçlara göre: Bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuar yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, başarı düzeylerinin arttığı, bilimsel süreç becerilerinin geliştiği, fen dersine karşı tutumlarının yükseldiği ve bilgiyi hatırlama seviyelerinin arttığı tespit edilmiştir.

Duran (2008) Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının öğrencilerin Bilime Karşı Tutum, Bilimsel Süreç Beceri ve Başarı puanlarına etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin bilimsel süreç beceri puanlarına önemli ölçüde katkı sağladığı ifade edilmiştir. Bu sonuca göre, maddenin tanecikli yapısı ve elektrik ünitelerinin bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımına göre yürütüldüğü deney grubu öğrencileri ile bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının yer verilmediği kontrol grubu öğrencilerinin, bilimsel süreç beceri düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunduğu görülmüştür.

Padilla vd. (1984) ortaokul düzeyindeki fen derslerindeki deneysel çalışmalarını iki farklı grupla sürdürmüşlerdir. İlk grupta 2 hafta boyunca deneyler yapılmıştır, ikinci grupla 14 hafta boyunca, her hafta bir süreç becerisi üzerinde yoğunlaşılarak çalışılmıştır. Uygulama sonunda her iki grubun gelişimleri incelendiğinde daha uzun süre eğitim alan ikinci grubun ilk gruba göre daha gelişmiş olduğu görülmüştür. Elde edilen bu sonuca dayanarak araştırmacılar, üst düzey bilimsel süreç becerilerinin gelişebilmesi için zamana ihtiyaç duyulduğunu öne sürmüşlerdir. Bu araştırma sonucunda bilimsel süreç becerilerinin uzun bir eğitim-öğretim periyoduna yayılarak öğrenciye aktarılmasının, kısa bir ünitede ve kısa sürede verilmesinden daha faydalı olacağı ifade edilmiştir.

Aktamış (2007) çalışmasında öğrencilere uygulanan bilimsel süreç becerileri eğitiminin öğrenciler de bilimsel yaratıcılık, fen tutumu, fen başarısı ve bilimsel süreç becerisi kullanımına etkilerini incelemiştir. BSB eğitimi alan gruptaki öğrencilerin geleneksel gruptaki öğrencilere göre BSB'lerindeki artış anlamlı bir fark oluşturacak düzeydedir. Geciktirilmiş ölçümlere göre ise BSB eğitimi alan grupta son ölçüme göre düşüş olduğu, geleneksel grupta ise ortalamalarda istatistiksel olarak anlamsız bir artış olduğu

görülmüştür. Sonucun bu şekilde çıkmasının öğrencilerin yaz okullarından kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Başarılar ve BSB'leri karşılaştırılınca aralarında paralel bir ilişki görülmüştür. Ölçeklerin karşılaştırılmasında konu edilen kavramlar "Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji" ünitesi ile ilişkilendirilmiştir. Çalışma neticesinde, bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasında bir ilişki olduğu saptanmış; bilimsel süreç becerileri eğitiminin öğrenci başarısını, bilimsel yaratıcılığı, bilimsel süreç becerilerini kullanabilme düzeyini arttırdığı, tespit etmiştir.

Ünaldı (2012), bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimi uygulamasına katılan deney grubu öğrencilerinin ve katılmayan kontrol grubu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Testi ön test ve son test puanlarını karşılaştırdığında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulmuştur. Bu sonuca göre, bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği ve başarılarını arttırdığı yorumu yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarını artırmada, geleneksel öğretime dayalı fen eğitiminden daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bilimsel süreç; bilgi toplama, değişik yollarla bu bilgileri organize etme, açıklama ve problem çözme için gerekli zihinsel ve fiziksel becerileri içerir. Çocukların bilimsel yöntemleri kullanarak yaptıkları araştırmalar için, bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi önemlidir (Tatar, 2006). Bu sebeple farklı ünitelerde veya konularda farklı ve yöntem ve tekniklerin kullanılması öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin artmasını sağlayabilir. Öğrencilerin BSB'lerinde; Germann, Aram ve Burke (1996)'nin, fen laboratuvarında öğrencilerin deney yapması ile, Ateş (2002)'in araştırma yoluyla öğretim metodu sonucunda, Geban (1990)'ın Kimya dersini laboratuvar ve bilgisayar destekli olarak yaptığı öğretim sonucunda, Bilgin (2005)'in işbirlikli öğrenme yöntemi ile ve Turpin (2000)'in deneysel etkinliğe dayalı öğretim programı ile yaptığı uygulama sonucunda artma olduğunu ortaya koymuşlardır. Aydoğdu (2009) ise farklı deney tekniklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiş, istenen bilimsel süreç becerilerini doğru ve aktif olarak kullanan öğrencilerin gözlem formundan aldıkları puanların, çalışma sonunda uygulanan bilimsel süreç becerileri ölçek puanlarıyla genel olarak tutarlılık gösterdiğini ifade etmiştir. Yani uygulanan etkinliklerde, aktif olarak bilimsel süreç becerilerini kullanan öğrenciler, genelde çalışma sonunda da uygulanan ölçekten yüksek bilimsel süreç beceri puanları elde etmişlerdir.

Öğrenme sürecinde çevre önemlidir, somut deneyimlerin sağlandığı aktif öğrenme ortamlarında çocuklar kendi kendilerine yaparak, yaşayarak ve doğrudan kendi gözlemlerini yorumlayarak bilimsel süreç becerilerini geliştirebilirler. Çocukların doğal merakı onları erken yaşlarda araştırma yapmaya yöneltir. Çocuklar da bilim insanları gibi araştırma yapmaktan zevk alırlar ve bıkmazlar. Bu araştırmalar başlangıçta oldukça tecrübesizce yapılır ve genellikle basit gözlemleri içerir. Aslında araştırma yapmak çocukların doğasında zaten vardır. Yeter ki çocukların doğuştan sahip oldukları bu merak daha sonra ki yaşlarda eğitim sistemi ve anne babalar tarafından köreltilmesin. Bunun için erken dönemlerden itibaren, öğrencilerin seviyelerine uygun etkinlikler düzenleyerek, öğrencileri bu süreçleri kullanmaya teşvik etmek, etkili bir fen eğitimi için gereklidir.

Literatür incelendiğinde farklı sonuçlara ulaşılan çalışmalara da rastlanılmaktadır. Karahan (2006) Fen ve Teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisini incelediği araştırmasında, bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu arasında, deneysel işlem öncesi ve sonrası, bilimsel süreç becerisi puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık gözlenmemiştir.

Genel olarak bakıldığında, yapılan çalışmadan elde edilen verilere göre, deney grubunda bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinlikler ile işlenen fen bilimleri dersinin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini mevcut öğretim programına göre daha fazla geliştirmesi, bu alanda yapılan çalışmaların sonuçları ile benzerdir.

### 5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

*Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?* alt problemi için çevreye yönelik tutum ve davranış ölçeği hem ön test olarak hem de son test olarak her iki gruba da uygulanmıştır.

Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarından ölçülen çevreye yönelik tutum ve davranış puanları arasında kontrol grubu lehihe anlamlı bir fark bulunmuştur ($p>0.05$). Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin çevreye yönelik tutum ve davranış puanları açısından araştırmanın başında denk olmadığı görülmüştür. Deney grubunda uygulanan bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının ve kontrol grubunda uygulanan mevcut fen bilimleri dersi programının, öğrencilerin çevreye yönelik tutum ve davranışlarını

istatistiksel olarak artırmadığı belirlenmiştir. Son Test sonuçlarının analizinde ise $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde iki grup arasında anlamlı bir fark $p>0,05$ tespit edilmemiştir.

Deney ve kontrol gruplarının çevreye yönelik tutum ve davranış ön test puanları açısından denk olmadığı göz önüne alındığında, deney grubunda anlamlı olmayan bir miktar artış, kontrol grubunda ise anlamlı olmayan bir miktar düşüş vardır. Sonuç olarak, deney grubunda uygulanan bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının, kontrol grubunda uygulanan mevcut fen bilimleri dersi öğretim programına göre, ortalamaları bir miktar artırsa da öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarını anlamlı olarak artırdığı söylenemez.

Bilimsel süreç becerilerine dayalı yaklaşım çevre konularının işlenmesinde ve çevreye yönelik tutumlar ve davranışlar üzerinde çalışılmamış olsa da bu alanda yapılan diğer çalışmalar ile bu araştırma benzerlikler içermektedir. Örneğin, Bildik (2011) Öğrencilerin çevre eğitimi almadan önce ve aldıktan sonra çevreye karşı tutum puanları ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulamamıştır. Tombul (2006), ülkemizde çevre eğitiminin yeterince verilmediği sonucuna ulaşmıştır. Ürey ve arkadaşlarının (2009) ve Akçay (2006)'ın, yapmış olduğu çalışmalarda ise yine Tombul'un çalışmasına benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ek ve arkadaşları 2009 yılında gerçekleştirdikleri araştırmalarında, farklı akademik alanlarda okuyan öğrencilerin çevre sorunlarına yönelik tutumları ve duyarlılıkları ile bunlara etki eden faktörleri belirlemeyi amaçlamıştır. Geliştirdikleri ölçek, toplam 554 öğrenciye uygulanmış ve sonuçlar, öğrencilerin % 85,3'ünün çevre sorunlarına yönelik tutumlarının olduğunu, buna karşın % 86,5'inin çevre ile ilgili herhangi bir derneğe üyeliklerinin bulunmadığını ortaya koymuştur. Atasoy ve Ertürk (2008) ise çalışmalarında, ilköğretim öğrencilerinin çevre bilgilerini ve çevresel tutumlarını araştırmış ve çalışmanın sonuçları, öğrencilerin yeterli düzeyde çevre bilgisine ve tutumuna sahip olmadığını göstermiştir.

Köğce, Ünal ve Şahin (2009), 123 öğrencinin katıldığı çalışmada, öğrencilerin çevre sorunlarına yönelik tutumlarını ve bu tutumların sosyo-ekonomik düzeye göre değişip değişmediğini incelemiştir. Öğrencilerin çevre sorunlarına yönelik bilgi düzeylerinin bulunmasına karşın tutumlarının orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Görümlü (2003)'nün "Liselerde çevreye karşı duyarlılığın oluşturulmasında çevre eğitiminin önemi" adlı araştırmasının sonuçları da lise öğrencilerinin çevreye ve çevre sorunlarına yönelik tutumlarının orta seviyede olduğunu göstermiştir. Özmen, Çetinkaya ve Nehir (2005)

tarafından üniversiteli öğrencilerin çevresel sorunlara yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada, toplam 742 tıp fakültesi öğrencisi ile çalışılmıştır. Araştırmada öğrencilerin % 65'inin çevreyle ilgili konularda duyarlı olduklarını belirtmelerine karşı, % 84,9'unun çevre ile ilgili herhangi bir çevre kuruluşunun etkinliklerine katılmadığı görülmüştür.

İlgilerin ve tutumların çevre eğitiminde büyük önemi vardır. Poortinga, Steg, ve Vlek (2004), bireylerin çevreye yönelik davranışlarında bilginin yanı sıra ilgi ve tutum gibi özelliklerin etkisini çalışmalarında vurgulamaktadırlar. Ancak, çevreye yönelik etkinliklerin öğrenci davranışlarını ya da tutumlarını nasıl etkilediği ile ilgili çok fazla bilgi bulunmamaktadır. Erol (2005) araştırmasında sınıf öğretmenliği 2. sınıf öğrencilerinin çevre ve çevre sorunlarına karşı ilgi ve tutumları ile çevre hakkındaki bilgilerini incelemiştir. Araştırmacı çalışmasında 3 bölümden oluşan bir anket kullanmış ve araştırma sonuçları ile üniversite öğrencilerinin çevre ve çevre sorunlarına karşı tutumlarının zayıf olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde Altın (2001), "Biyoloji öğretmeni adaylarında çevre eğitimi" adlı araştırmasında Türkiye genelindeki 11 eğitim fakültesinde öğrenim gören biyoloji öğretmen adayları ile çalışmıştır. Araştırmasında öğretmen adaylarının çevreye yönelik tutumlarını belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda öğretmen adaylarının çevreye karşı ilgilerinin genelde zayıf olduğu belirtilmiştir. Güven ve Aydoğdu (2011) Çalışmasında, nicel analiz yöntemleri ile öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik davranış puanlarını belirlemek amaçlanmıştır. Gruplardan alınan ön test puan ortalamaları, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını, ayrıca grupların çevre sorunlarına yönelik davranış puan ortalamalarının istenen düzeyin altında olduğunu göstermiştir. Bu sonuç, çevreye yönelik davranışların istenen düzeyde bulunmadığını ve karşılaştığımız küresel çevre sorunlarının neredeyse tamamına bu çevreci olmayan davranışların neden olduğunu vurgulamıştır ve araştırmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Holden (2007) araştırmasında, ilköğretim ve ortaöğretimdeki öğrencilerin çevresel sorunlardan endişelendikleri ve çevresel sorunların çözümü hakkında daha az iyimser oldukları belirlenmiştir. Bunun yanında çalışma sonuçları, ilköğretim öğrencilerinin çevresel problemlerin çözümüne yönelik davranışta bulunulması gerektiğini düşündükleri fakat ortaöğretim öğrencilerinin büyük çoğunluğunun, çevresel problemlere yönelik herhangi bir çevresel davranışa gerek olmadığını belirttikleri ifade edilmiştir. Benzer

olarak Erten (2002), "'İlköğretim II. kademesindeki (6. 7. ve 8. sınıflar) öğrencilerde çevreye yararlı davranışların araştırılması" adlı çalışmada, öğrencilerin çevreyi korumaya karşı bilinç düzeylerini ve bunda ailelerin etkisini tespit etmeye çalışmıştır. Sonuçta ailelerin çoğunluğu, çevre kirliliğinin ciddiyetinin farkında ancak kirliliğin nasıl azaltılacağı konusunda çocuklarını bilgilendirmemekte ve çocuklarına örnek olacak olumlu davranışlar sergilememektedir. Ayrıca çalışmada çevresel davranış çıktısı olarak, öğrenciler arası sohbetlerde çevre kirliliği ve çevreyi koruma konularına yer verilmediği görülmüştür. Benzer şekilde Palmer (1998), çocukların çevreye yönelik istenmeyen davranışlarında aile ve eğitimin önemli rol oynadığını belirtmiştir. Berberoğlu ve Tosunoğlu (1995) yaptıkları araştırmada, üniversite öğrencilerinin teknolojik gelişmelerin getirdiği çevresel problemlere yönelik davranışlarının yetersizliğini ve öğrencilerin buna yeterince önem vermediğini ortaya çıkarmışlardır. Hicks ve Holden (1995)'ın yaptığı çalışmaya göre, ortaöğretim öğrencilerinin gelecekte artacak çevresel problemlere yönelik ilgilerinin yüksek olmasına rağmen, aktif bir vatandaş olarak çevresel problemlerin önlenmesine yönelik davranışa geçebilme rolünün öğrencilerde olmadığı görülmüştür.

Literatürde çevreye yönelik tutumları belirleme üzerine yoğunlaşan pek çok araştırma bulunmaktadır ve farklı sonuçlara da rastlanmaktadır. Bireylerin çevre ve çevre sorunlarına yönelik tutumlarının yüksek olduğunu belirten çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin Alnıaçık ve Koç (2009) tarafından yürütülen çalışmada, üniversite öğrencilerin çevreye yönelik tutumları "yeni çevresel paradigma ölçeği" ile ölçülmüş ve adayların çevreye yönelik tutumlarının ortalamanın üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir çalışmada Bonnett ve Williams (1998), "Çevre eğitimi ve ilköğretim öğrencilerinin çevre ve doğaya karşı tutumları" adlı çalışmaları ile 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin çevre ve doğaya karşı tutumlarını araştırmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular, bu yaşlardaki öğrencilerin çevre tutumlarının olumlu olduğunu göstermiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin çevre problemlerinin farkında oldukları, geri dönüşüm konusunda bilgilerinin bulunduğu ve özellikle kâğıtların geri dönüşümü konusunu iyi bildikleri görülmüştür. Bonnett ve Williams konuyla ilgili sınırlılıkların ve ikilemlerin eğitimle düzeltilebileceği ve geliştirilebileceği şeklinde açıklamalarda bulunmuşlardır. . Aslan, Sağır ve Cansaran (2008) çalışmalarında öğrencilerin çevresel tutumlarının sınıf düzeyine göre gelişimini incelemiş, 8. sınıfa doğru gidildikçe çevresel tutum puanlarının artma eğiliminde olduğunu ortaya koymuştur. Atasoy'un (2005), "Çevre İçin Eğitim: İlköğretim Öğrencilerinin Çevresel Tutum ve Çevre Bilgisi Üzerine Bir Çalışma" adlı doktora çalışmasında, 6. 7. ve

8. sınıf öğrencilerinin çevresel tutum ve bilgilerini belirlemek istemiştir. Çevre Bilgi Testi ve Çevre Tutum Ölçeği kullanılarak ilköğretimde verilen çevre eğitimin etkisi saptanmaya çalışılmıştır. Sonuçta çevresel tutum ve çevresel bilgi açısından, 6. sınıflar ile 8. sınıflar ve 7. sınıflar ile 8. sınıflardaki öğrencilerin çevresel bilgi puanları arasında anlamlı farklar belirlenmiştir. Tutumların değerlendirilmesiyle ise 6. sınıflar ile 8. sınıflar arasındaki öğrencilerin puanlarının arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bu çalışmada hem bilgi hem de tutum puan ortalamaları açısından 6. ve 7. sınıflar arasında anlamlı farklılık saptanmazken; 7. ve 8. sınıfların puan ortalamaları arasında anlamlı bir artış dikkat çekmektedir. Öğrencilerde bilgi ve tutum puanlarının irdelenmesiyle, sosyo-ekonomik açıdan anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Kusmawan, Reynolds ve O'Toole (2006) Çevresel İnanç ve Tutumlar: Endonezya'da Ortaöğretim Fen Öğrencilerinin Çevreye İlgileri Üzerine Bir Analiz adlı çalışma ile öğrencilerin çevreye yönelik inançları ve tutumlarının boyutunun araştırılmasını ele alıyor. Çalışma Endonezya'da 236 ortaokul fen öğrencisi ile yürütülmüştür ve çevresel konular Endonezya ortaokul öğretim programı ile ilişkilendirilmiştir. Araştırma öğrencilerin inanç, tutum ve amaçlarının konum ile karmaşık bir şekilde ilişkide olduğunu açığa çıkarmıştır. Daha etkin öğrenme bütünlüğü artıyor ve topluluk konularında öğrencilerin çevre eğilimlerinde alan araştırmalarına göre daha büyük etkiler gerçekleşiyor. Kusmawan ve arkadaşlarının yapmış olduğu bu çalışmada öğretim programı ile çevreye yönelik inançlar ve tutumlar arasındaki ilişki ele alınmıştır. Yılmaz vd. (2004) "Türk İlköğretim Öğrencilerinin Çevresel Sorunlara Yönelik Görüleri" adlı çalışmasında, "Çevresel Sorunlara Yönelik Tutum Ölçeği" kullanmış tutumların öğrenim düzeyi, sosyo-ekonomik durum, cinsiyet, okulun bulunduğu alan vb. değişkenlere göre karşılaştırılma ve değerlendirme yapmışlardır. Araştırma sonunda; kızların erkeklere göre, başarılı öğrencilerin başarısı düşük olanlara göre, aile geliri yüksek öğrencilerin aile geliri düşük olan öğrencilere göre, kentlerde yaşayanların kırsalda yaşayanlara göre tutumlarının daha olumlu olduğu belirtilmiştir. Tuncer, Sungur, Tekkaya ve Ertepınar (2004), yaptıkları çalışmada, Ankara'nın kırsal ve kentsel alanlarında yaşayan 6. sınıf öğrencilerinin, çevreye yönelik tutumlarını araştırmışlardır. Araştırmanın sonucunda kentsel alanlarda yaşayan öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarının, kırsal alanlarda yaşayan öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarına göre anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur.

Gökçe, Kaya, Aktay ve Özden (2007) tarafından yürütülen bir başka araştırmada ise, ilköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarını belirlemek amaçlanmış ve bununla birlikte öğrencilerin tutumları üzerinde etkili olan faktörler incelenmiştir. Araştırmada ilköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Ekici (2005), lise öğrencilerinin çevre eğitimine yönelik tutumlarını incelemiş ve öğrencilerin tutumlarını bazı değişkenler açısından araştırarak belirlemiştir. 290 lise öğrencisi ile yürütülen çalışma sonucunda, öğrencilerin çevre eğitimine yönelik tutumlarının cinsiyete, sınıfa, kayıtlı oldukları okula, alt ve üst sosyo-ekonomik düzeylere göre farklar gösterdiği bulunmuştur.

İlköğretim öğrencilerine yönelik olarak yapılan çalışmalardan birini Alp, Ertepınar, Tekkaya ve Yılmaz (2006) yapmıştır. Araştırmacılar, "İlköğretim Öğrencilerinin Çevreye Yönelik Tutum ve Bilgileri Üzerine Bir Çalışma" adlı araştırmalarında ilköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik tutum ve bilgilerini belirlemişlerdir. Ayrıca bu öğrencilerin çevreye yönelik tutum ve bilgileri üzerine sınıf düzeyi ve cinsiyetin etkisini saptamak, çevreye yönelik yararlı davranışlar ile niyetler, duygular, bilgiler ve içsel-dıssal kontrol odağı arasındaki ilişkiyi açıklamak amaçlanmıştır. Sonuçlar, öğrencilerin çevre konularındaki bilgilerinin yetersiz olmasına karşın olumlu tutumlara sahip olduklarını göstermiştir. Araştırmada, çevreye karşı yararlı davranışların, çevreye yönelik niyet ve duygular ile anlamlı ve olumlu bir ilişki içinde olduğu saptanmıştır. Çevre bilgisi ve çevreye karşı yararlı davranışların arasında ise olumsuz yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Peter, Goldman ve Yavetz (2007) ise çalışmalarında öğrencilerin çevresel bilgi, tutum ve davranışları üzerine karşılaştırmalı bir araştırma yürütmüştür. 765 öğrencinin katılmış olduğu çalışmanın sonucunda, öğrencilerin çevresel bilgilerinin sınırlı fakat çevreye yönelik tutumlarının yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu araştırmanın sonucu ve literatürde yer alan bu sonuçla paralel görünen araştırma bulgularına baktığımızda, doğanın parçası olan insanın çevresel davranışlarında özenli olmadığını ve doğa ile uyumluluk göstermediği görülmektedir. Bu durum çevreye karşı sorumlu olan bireyleri, çalışmalarının konularını çevre ile ilişkilendiren akademisyenler, eğitimciler ve çevreci bireyleri, toplumdaki bireylere istendik davranışların kazandırılması ve olumsuz davranışlarının değiştirilmesi üzerinde düşünmeye yöneltmektedir.

Pooley ve O'Connor (2000), "Çevre Eğitimi ve Tutumlar" adlı çalışmalarında ders programlarında tutum ve davranış boyutunun ihmal edildiğini; ağırlıklı olarak çevresel

bilgilere yer verildiğini görmüşlerdir. Çevre eğitim programlarında asıl odak artan çevre bilgisi sürecinde çevreye yönelik davranışları değiştirmektir. Birçok çevre araştırması çevreye yönelik tutumların araştırıldığı bir tutum teorisi oluşturmada başarısız olmuştur. Araştırmacılar hedef grupta çevreye karşı inanç, duygu ve tutumlar üzerinde durmuştur. Çalışmaları, insanların çevreye yönelik tutumlarının bilişsel ve duyuşsal dayanaklarını gösteriyor, bunlar insanların ne hissettikleri ve neye inandıklarını gösteriyor. Bulgulara göre, çevre eğitimin programlarında bilginin kaynağını hedefleme ihtiyacından dolayı çevre eğitimcilerinin değişen çevre tutumları, duygular ve inanışlar ile bilgiden daha fazla ilgilenmelerini öneriliyor. Program bilgilerine ve araştırmanın sonuçlarına göre; çevre eğitiminde amacın, bilgi verme ağırlıklı olmaması, çevreyle dost insanlar yetişmesi için eğitim programlarında tutum ve davranış boyutlarına öncelik vermek gerektiği ifade edilmiştir.

Literatürdeki çalışmalara göre, eğitim kademelerinin tümünde belirlenmiş olan kavram yanılgılarıyla çevre eğitiminin etkili ve istenilen düzeyde olmadığı ifade edilmekte ve dersin ezber bilgilerden kurtarılması gerektiği vurgulamaktadır. Çevre eğitimini verecek öğretmenlere yükseköğretim düzeyinde iyi bir eğitim verilmesi gerekmektedir, böylece duyarlı ve bilinçli öğretmenler yetişerek öğrencilere de çevre konusunda gerekli bilinci ve sorumluluğu kazandırabilecektir. Bunun yanında dersin etkililiğinin artırılması için, öğrenciyi aktif kılan, bilgi hamallığından kurtaran ve beyin gücünü geliştiren öğretim yaklaşımlarının kullanılması gerekmektedir (Özkan, Tekkaya ve Geban, 2001; Yücel ve Morgil,1998). Ayrıca duygusal süreçlerin de çevre eğitiminde önemli etkileri olduğuna dair çalışmalar mevcuttur.

Gurevitz (2000) “Affective Approaches to Environmental Education: Going Beyond The Imagined Worlds of Childhood? - Çevre Eğitimine Duygusal Yaklaşımlar: Çocukların Hayal Dünyasına Gidiş” isimli çalışmasında sanatın katkılarından yararlanarak çocukların bilimsel bilgiye dayalı yaklaşımlardan daha çok, ilgisini çeken duyuşsal yöntemleri araştırmıştır. Böylece sürdürülebilir çevre davranışları için daha iyi bir yöntem bulunabileceğini bildiriyor. Bulgular daha sonra yapılacak çalışmalar ve deneyimler için öğrencilerin kendi çevre tecrübelerini daha iyi yansıtan yaklaşımların geliştirilmesi gerektiğini belirtiyor. Gurevitz’in çalışma sonuçları da bu araştırmadan elde edilen bilimsel süreç becerilerine dayalı yaklaşımın çevreye yönelik tutumları ve davranışları etkilememesi sonucuna paraleldir. Bu sebeple çevreye yönelik tutumların geliştirilmesi için

öğrencilerde bilişsel özelliklerden ziyade duyuşsal özelliklerinin artırılmasına odaklanılması iyi bir çevre eğitimi verilmesine katkı sağlayabilir. Örneğin, Bilgili vd. (2011) filmlerin fen ve teknoloji derslerinde çevre eğitimi konularında kullanılması öğrencilerin başarı tutum ve davranışlarını pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Uygun destekleyici aktivitelerle, görsel içerik temelli methodolojileri kullanarak negatif tutumların düzeltebileceği belirtilmiştir. Filmler trend oluştururlar ve öğrenciler üzerinde diğer medya türlerinden daha geniş etkiye sahiptirler. Bunun yanında filmler bilimsel temalara ilgi yaratabilirler. (Serra and Arroio, 2008). Bir filmin gösterimiyle sadece içerik aktarılmaz, bütün türlerde deneyimler; duygular, hisler, tutumlar, aksiyonlar, bilgi vs. gibi kültürel kazanımlar bireylere, gerçeklik betimlemelerini, sembolik sistemlerle verebilir. (Arroio, 2007a).

Imbur (2009) "Cultivating Hope: The Emotional Side of Environmental Education-Umutların Yeşermesi: Çevre Eğitiminin Duygusal Boyutu" adlı çalışmasında küresel çevre değişimlerinin önemli konularını idare eden dünya sürdürebilirlik çalışmaları öğrencisi olan 12 bayanın duygusal süreci üzerinde çalışılmıştır. Rehber soru "18-20 yaş arası bayan üniversite öğrencilerinin çevrenin bozulması açısından duygusal süreçleri nelerdir?" olmuştur. Araştırmanın öncelikli metodu, Grounded Teorisi izlenerek bu genç bayanların duygusal süreçlerini keşfetmek için yansıtıcı değerlendirmeler kodlanmıştır. Gezegensel durum bayanlar tarafından öğrenilince suçlama, kabahat bulma, reddetme ve öfke gibi duygular açığa vurulmuştur. Son olarak da umut anahtar duygu olarak çevresel çalışmalar açısından kullanılmıştır ve umut olmadan çevrenin bozulduğunu öğretmek boşuna yapılmış bir çalışma olarak bulunmuştur. Imbur yapmış olduğu çalışma ile çevrenin korunması ve çevreciliğin öğretilmesinde duygusal süreçlerin önemli bir rol oynadığını saptamıştır. Görülüyor ki çevre eğitiminde duyuşsal süreçlerin bilimsel süreçler akademik başarı gibi pek çok değişken kadar etkiye sahiptir. Bu araştırmada bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerin çevreye yönelik tutumları anlamlı olarak artırmamasının sebeplerinden biri tutumların bilimsel süreçlerden ziyade duyuşsal süreçlerden etkilenmesi olabilir. Bu çalışma ile fen programlarına çevre eğitimi yerleştirilirken daha etkili kılınabilmesi için ne gibi yöntemler kullanılacağı konusunda yardımcı olabilir. Günümüzde çeşitli önlemler alınmaya çalışılmasına rağmen artan çevre sorunlarının sebeplerini, yaşam biçimi, sahip olunanı değer yargıları ve tutumlar oluşturduğu için, günümüz insanının doğaya bakış açısını değiştirecek, değerlerini ve tutumlarını biçimlendirecek bir çevre eğitimi çevre sorunlarının önlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Günümüzde karşı karşıya kaldığımız çevre sorunlarının çözümü için bireylerden beklenen, çevre sorunlarına yönelik üst düzey tutumlar göstermeleridir. Çevre eğitiminin genel amaçları, Tiflis Bildirgesine göre bilinç, bilgi, tutum, beceri ve katılım olarak beş gruba ayrılmıştır. Bu bildirgeden sonra tüm çevre eğitimi araştırmalarında dikkatlerin belirtilen amaçlara nasıl ulaşılabileceği üzerine yoğunlaşmış olduğu görülür. Ülkemizde de çevre eğitiminin amacı, bireylerin çevre konusunda sorumlu davranışlar sergileyebilmelerine olanak sağlayacak ve destekleyecek bilgi, beceri ve değer yargıları ile donanmış vatandaşlar olarak yetişebilmelerine yardımcı olmak biçiminde ortaya konulmuştur (DPT, 1995). Çevre ve çevre sorunlarına yönelik tutumların tespiti ve nasıl geliştirileceği, gelecek nesillerin çevre sorunlarına karşı daha duyarlı davranışlar göstermeleri ve tedbirli yaklaşmaları açısından önem arz etmektedir. Bu yüzden pek çok araştırmacı bireylerin çevreye yönelik tutumlarını araştırmak için çalışmalar yürütmüştür. Bu çalışmaların pek çoğu, buradaki sonucu destekler nitelikte çevreye yönelik tutumların yetersiz olduğunu ve çok zor değiştiğini ayrıca pek çok değişkenden etkilendiğini belirtmiştir.

Çalışmanın sonuçlarına yönelik ilgili literatür tarandığında bilimsel süreç becerilerine dayalı yöntemin çevreye yönelik tutum ve davranışlar üzerine etkisinin araştırıldığı bir başka çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak çevreye yönelik tutum ve davranışlara ilişkin farklı konu ve disiplinlerde veya farklı yöntem ve tekniklerle yürütülen araştırmalara rastlanmaktadır. Ballantyne ve Packer (1996) yapılandırmacı yaklaşımın çevreye yönelik sorumlu ve istendik davranışlar kazandırmak için etkili bir yöntem olduğunu vurgulamıştır. Günümüzde tüm dünyayı tehdit eden sorunların çözümü ve yeni sorunların önlenmesi bakımından bireylerin çevreye karşı gösterdiği olumlu davranışlar, çevreci aktiviteler ve çevre sorunlarını önlemek için alınan tedbirler son derece önemlidir. Çevreye yönelik istenmeyen davranışlarının değiştirilmesi gerekmektedir ancak unutulmaması gerekir ki, bireyler davranış değiştirmeye karşı oldukça dirençlidir ve edindiği yeni davranışları da bir müddet sonra kaybedebilir. Bu yüzden, çevreye yönelik tutum ve davranışlar üzerine yürütülen pek çok çalışma bu istenendik tutum ve davranışların ancak etkin ve sürekli bir öğretim süreci ve uygun yöntemler ile oluşabileceğini vurgulamaktadır.

Literatürde, çevreye yönelik tutum ve davranışların geliştirilmesinde öğrenci merkezli, aktif öğretim yöntemlerinin etkili olduğunu belirten çalışmalar dikkat çekmektedir. Çevre ve çevre sorunlarına yönelik davranışların değişimi için farklı öğretim yöntem ve teknikler ile yürütülen araştırmalar, çevreye yönelik tutum ve davranışların olumlu yönde değiştiğini

ortaya koymaktadır. Örneğin Keleş, Uzun ve Varnacı Uzun (2010), gerçekleştirdikleri doğa eğitimi projesi kapsamında verilen doğa eğitiminin, öğrencilerin çevre bilinci, çevreye yönelik tutum, düşünce ve davranışları üzerindeki etkililiğini ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını belirlemeyi amaçlamıştır. 25 öğretmen adayı ile yürütülen projenin sonuçları, doğa eğitimi programının bireylerin çevre bilincine, tutumlarına ve davranışlarına önemli ölçüde etki ettiğini ve bilgilerin kalıcılığını sağladığını göstermiştir. Yine Uzun, Sağlam ve Varnacı Uzun (2008) tarafından yürütülen başka bir araştırmada, "Uygulamalı Çevre Eğitimi Projesi'nin" öğrencilerin çevre bilincine ve bilgilerin kalıcılığına etkisi araştırılmıştır. Toplam 229 ilköğretim öğrencisinin dahil edildiği araştırma sonucunda, projeye dahil edilen 6. ve 7. sınıflara ait her iki deney grubunun son test ve izleme testi ortalamalarının, projeye dahil edilmeyen kontrol gruplarının ortalamalarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Akdaş (2014) yaptığı analizler sonucu yaşam temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları, bilgilerin kalıcılığı ve çevreye karşı davranış ve düşünceleri üzerinde olumlu bir etkisinin olduğunu ifade etmektedir. Öğrenciyi merkeze alan, yapılandırmacı yaklaşımın ilkelerini benimseyen yasam temelli öğrenme modelinin öğrencilerde akademik başarıyı ve çevreye karşı olan tutumlarını arttırdığı ve bilgilerin kalıcılığı üzerinde olumlu etki ettiği görülmektedir. Gürsoy Köroğlu (2011), çalışmasında yaşam temelli yaklaşıma uygun olarak hazırlanan eğitimin, biyoloji öğretmen adaylarının biyolojik çeşitlilik ve doğayı koruma tutumlarına, çevreye ilgilerine ve çevre bilinçli tüketici davranışlarına etkisinin olup olmadığını ve bunların arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Sonuçta, biyoloji öğretmen adaylarının bilinçli tüketici davranışlarının, çevreye olan ilgilerinin, biyolojik çeşitlilik ve doğayı korumaya yönelik tutumlarının olumlu yönde arttığı belirtilmiştir.

Literatürdeki pek çok araştırmacı, çevreye yönelik olumlu tutum ve davranışlar geliştirmede ekolojik programların önemli olduğu belirtilmiştir (Legault ve Pelletier, 2000; Lindeman Matthies, 2002; Manolas ve Littledyke, 2010). Wilson (1996)'da benzer şekilde çocukların çevreyi etkin katılım gerektiren çalışmalarla daha iyi öğrendiklerini söylemiştir. Hwang, Kim ve Jeng (2000)'in çalışmalarının sonucunda, bireylere çevreye yönelik pozitif davranışların kazandırılması için eğitimcilerin program geliştirme üzerine daha fazla odaklanması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca düşünme becerilerinin geliştirildiği ve eşit şekilde katılımın sağlandığı öğrenme ortamlarının oluşturulması gerekliliği vurgulanmıştır. Akkuzulu (2011) fen ve teknoloji dersi çevre ve insan ünitesinin öğretiminde öğrencilerin yansıtıcı fen günlükleri tutma etkinliğinin uygulandığı deney grubu ile öğretim

programında yer alan öğretim etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubu arasında öğrencilerin çevreye yönelik tutum ve davranışları açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Yansıtıcı öğretim yönteminin uygulandığı deney grubunun tutum ve davranış puanları kontrol grubundan daha yüksektir.

Yılmaz (Yıldız) (2006) İlköğretimde Çevre Eğitimi İçin Yöntem Geliştirme adlı çalışmasında Uluslararası Çevre Eğitim Programı (IEEP) esaslarına göre ilköğretim okulları için çevre eğitim yöntemi geliştirmeyi hedeflemiştir. Bu amaçla eğitim, öğretim ve öğrenme süreçleri, çevre Eğitiminin tarihsel gelişimi yurt dışı uygulamaları ve Türkiye'de ki Çevre Eğitimi incelenmiştir. İlköğretim okulları için Bilişsel öğrenme ve Çoklu zekâ kuramları göz önünde bulundurarak yeni öğretim yöntemi hazırlanıp uygulanmıştır. Klasik yöntemlerle ders işlenen sınıflardaki öğrenci başarıları ile karşılaştırılmış ve yeni yöntemin daha başarılı olduğu görülmüştür.

Bilgili (2008) araştırmasında işbirlikli öğrenmenin sadece başarıyı artırdığını değil aynı zamanda çevreye yönelik tutum ve davranışları da olumlu yönde artırdığını ifade etmiştir. Bu sonucun da öğrencilerin işbirlikli öğrenme gruplarında sosyalleşmelerinden, sorumluluk duygularını geliştirmelerinden, edinilen bilgilerin kalıcılığından, duyuşsal özelliklerini geliştirmelerinden, empati yeteneklerini artırmalarından kaynaklandığını belirtmiştir. Amacın öğrenciye çevre ile ilgili kavramları ezberletmek olmaması, asıl amacın iyi bir çevre eğitimi vererek topluma bilinçli bir vatandaş ve çevresine yönelik olumlu tutum ve davranışlar gösteren bireyler kazandırmak olması gerektiğine dikkat çekmiştir. Çevre konuları gibi doğrudan tutum ve davranışlarda etkisinin görülmek istendiği konularda öğrencilerin aktif olarak öğrenme sürecine katıldıkları yöntemlerden biri olan işbirlikli öğrenme gibi yöntemlerin kullanılmasının daha faydalı olacağını belirtmiştir.

Güven ve Aydoğdu (2011) öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumları üzerine yaptığı çalışmasında, tahmin gözlem açıklama destekli proje tabanlı öğrenmenin, çoklu ortam destekli geleneksel yönteme göre çevreye yönelik tutumları istatistiksel olarak daha fazla artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Araştırma sonuçları dikkate alındığında, çalışmada kullanılan öğretim yönteminin çevre sorunlarına yönelik tutum üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Bireylerin tutumlarının artmasının çevreye yönelik davranışları olumlu yönde değiştireceği düşünülmektedir. Bu sebeple çevre sorunlarının önlenmesi ve bu sorunlara neden olan davranışların ortadan kaldırılması için çevre sorunlarına yönelik

tutumların olumlu biçimde gelişmesi gerektiği ve çevreye yönelik olumlu yönde değişen her tutumun, çevre sağlığı açısından büyük önem taşıdığına vurgu yapılmaktadır.

Bireylerde çevre ve çevre sorunlarına yönelik yürütülen birçok çalışmanın sonuçlarına göre yetersiz bulunan tutum düzeyinin geliştirilmesi, araştırmacılar için önemli bir çalışma konusudur. Bu sebeple birçok araştırmacı, farklı öğretim yöntem ve teknikleri ile çevreye yönelik farklı aktiviteler yaparak bireylerin, karşı karşıya kaldığımız çevre sorunlarına yönelik tutumlarını arttırmaya çalışmaktadır. Örneğin, Borhan ve İsmail (2011) tarafından yürütülen çalışmada, proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin çevre sorunlarına yönelik tutum ve davranışları üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma sonunda proje tabanlı öğrenme yönteminin çevre sorunlarına yönelik tutumları geliştirdiği bulunmuştur. Benzer (2010)'in çalışması sonucunda, proje tabanlı öğrenme yaklaşımının çevreye yönelik davranışı olumlu yönde değiştirdiği ortaya çıkmıştır. Yavuz (2006) Proje Tabanlı Öğrenme Modelinin Kimya Eğitimi Öğrencilerinin Çevre Bilgisi ile Çevreye Karşı Tutumlarına Olan Etkisinin Değerlendirilmesi adlı çalışmayı yürütmüştür. Öğrencilerin aktif olduğu ve grup tartışma teknikleri içeren Proje Tabanlı Öğretim ile kimya öğretmenliği öğrencileriyle birlikte, çevre ve çevre koruma konusunda öğrencilerin seçtikleri bir problem ile ilgili, projeler hazırlanarak, öğrencilerin çevre bilgileri, çevreye karsı tutumları ve davranışları üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Çalışmasında proje tabanlı öğrenme yöntemi ile öğrencilerin çevre bilgileri artarken, çevreye yönelik tutumlarının ve davranışlarının da geliştirilebildiğini ortaya çıkarmıştır.

Benzer şekilde Schusler ve Krasny (2008)'nin çalışması sonucunda da proje çalışmasına katılan öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarının, katılmayan öğrencilere göre daha fazla arttığı tespit edilmiştir. Lomigo, (2002) araştırmasında proje çalışmalarına katılan ve katılmayan öğrencileri iki grup olarak ayırarak, proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin çevresel projelere yönelik bilgi, tutum ve davranışları üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada, proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin çevresel projelere ilişkin davranışlarını geliştirme üzerinde etkili olduğu bulunmuştur. Erten (2006) tarafından yürütülen çalışmada 1000 üniversite öğrencisinin, yılboyu süren çevreyle ilgili derslerde uygulanan, çevre dostu davranışlar geliştirici birçok yaratıcı projenin öğretmen adaylarının çevreye yönelik tutumları, çevre bilgisi ve çevre dostu davranışları üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Dönem sonunda çalışmalarda öğrenilen bilgilerin davranışa dönüşme oranı bulunmuştur, çalışmaların davranışa dönüşüp dönüşmediği, bizzat

öğrencilerin davranışları gözlemlenerek de test edilmiştir. Cingör (2000), "Fen eğitiminde öğrencilerin çevre ve çevre koruma projesi hazırlanmasına yönelik bir çalışma" adlı çalışmasında, doğal mirasın herhangi bir parçasının bozulmasının ya da yok olmasının bütün insanlığa zarar vereceğini ve bunun telafisinin mümkün olamayacağını vurgulamıştır. Araştırmacı sonuç olarak, öğrencilerin bizzat hazırladıkları projelerle çevre eğitimi konusunda, tüm değişkenler açısından bilinçlendirilebileceğini açıklamıştır. Shacter ve Edgerly (1999) fen dalından olmayan öğrenciler için kampüs ortamındaki çevre kaynaklarını değerlendirdikleri proje çalışmalarını uygulamıştır. Uygulama çalışmalarının bitiminde öğrencilere uygulanmış olan anketlerin sonuçları, araştırma sürecine ve projelere bağlı olarak çalışmanın başında ölçülen öğrenci tutumlarında olumlu bir artış olduğunu göstermiştir. Ayrıca Howe ve Disinger (1988) çevreye yönelik davranışların ve sorumlulukların pozitif yönde değişmesi için proje çalışmalarına aktif katılım sağlanmasının önemini belirtmiştir.

Tutumlar geçici değillerdir, belli bir süre devamlılık gösterirler, düşüncelerden daha uzun ömürlüdür ve köktencidir. Ancak inançlar kadar da derinlere saklanmamışlardır. Bireyler yaşamlarının belli dönemlerinde aynı düşünceye sahip olurlar (Tavşancıl, 2002, s. 65-72). Çoğu tutumların kökeni çocukluğa dayanmakta ve genelde doğrudan deneyim, pekiştirme, taklit ve sosyal öğrenme ile edinilmektedir (Kağıtçıbaşı, 1999). Tutumların kaynağı kişisel deneyimlerden çok anne-babalardır. Akranlar, kitle iletişim araçları ve diğer kaynaklardan edinilen bilgi ve eğitim de tutumların oluşmasında etkili rol oynamaktadır (Morgan, 1995).

Günümüzde doğal çevreye saygı duymayı öğrenmek, çevreye önem vermek ve çevreyle birlikte nasıl var olunması gerektiğini anlamak hayat boyu öğrenmenin ana unsurları haline gelmiştir (Tung, Huang, ve Kawala, 2002). Çevrenin uzun süreçteki durumu, yeni nesillerin çevreye özen göstermesi ile çok yakın ilişkilidir. Çocukluk Birliği (Childhood Alliance) adlı kurulun yayınladığı bir rapora göre, doğal dünyaya ilişkin endişe, ilgi, farkındalık, eğilim, değer verme ve bilgi kazanma açılarından çocukluk döneminin kritik bir dönem olduğu ifade edilmektedir. Bundan dolayı, çevreye ilişkin çalışmalara erken yaşlarda başlamak büyük önem arz etmektedir (Cordes ve Miller, 1999). Budak (2008) İlköğretim Kurumlarında Çevre Eğitiminin Yeri ve Uygulama Çalışmaları adlı çalışmasında, uluslararası politikalar ve onlara paralel geliştirilen uluslararası eğitim politikaları açısından gelinen noktada, Türkiye'de ilköğretim programları içinde çevre eğitimi incelenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucuna göre, çevre eğitiminin her yaştan

insana çeşitli yollarla verilebileceği düşünülse de, çocuklara verilecek olan çevre eğitiminin daha etkili olabileceği sonucuna ulaşmıştır.

Robertson (2008) Okul Öncesinde Çevresel Tutum Oluşturma: Erken Çocuklukta Çevre Eğitiminin Kalıcı Etkisi isimli çalışmasında 10–12 yaş çocuklarından oluşan ilköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarına etki eden faktörleri araştırmıştır. Katılımcılar, aileleri ve kontrol grubuna görüşmeler ve anketler uygulanmıştır, mevcut çevre tutumları, davranışları ve bu davranış ve tutumların nereden kaynaklandığı sorulmuştur. Yerleşim, aile, arkadaşlık ve içinde bulunulan zaman tutumların belirlenmesinde önemli rol oynuyor. Çalışma sonrasında öğrenciler ve aileleri güçlü bir şekilde daha iyi hisler ve davranışlar elde ettiklerini belirtmişlerdir.

İlköğretimde kazandırılacak bilgi, beceri ve değerler, üst basamaklar için temel niteliğindedir. Türkiye'de üst öğretim basamaklarına devam edemeyen bireylerin fazla olması da ilköğretimin çevre eğitimi açısından önemini, ayrıca artırmaktadır (Gürkan ve Gökçe, 1999). Son yirmi yılda çevreye yönelik endişelerin artması sebebiyle, okulöncesi ve ilköğretim dönemi çocukları için çevresel farkındalık etkinliklerinin eğitim programlarında daha fazla yer alması sonucu doğmuştur. İlköğretimin amaçlarından biri beceri kazandırmak, başka bir amacı da bireylerin toplumda etkin bir biçimde işlevde bulunabilmesi için gerekli tutumu geliştirmektir (Kavak, 1997). İlköğretim, bireylere okuryazarlık, problem çözme gibi birçok bilişsel beceri kazandırmakta ve yaşamda başarılı olmak için temel oluşturmaktadır. Bunlar, çevre ile bireyin ilişkisi için önemli becerilerdir.

İlgili araştırmalara göre, ülkemizde çevreye yönelik tutum ve davranışların düşük düzeyde olduğu, çevre eğitimine yeterince önem verilmediği, tutum, davranış, bilinç, beceri ve katılım üzerine değil daha çok bilgi üzerine yoğunlaşıldığı, görülmektedir. Çevreye yönelik tutumların kolay kolay değişmediği ve çocukluk döneminde şekillendiği anlaşılmaktadır. Ayrıca çevre eğitiminin, eğitimin ilk aşamasına yani okul öncesi ve ilköğretim öğretim programlarına konulmasına büyük ihtiyaç duyulduğu sonucu çıkarılmıştır. Çevre eğitimi verilirken çevreye yönelik tutum ve davranışların geliştirilmesi için kısa süreli eğitimler yerine çevreye yönelik kazanımların düzenli ve sürekli bir şekilde programlara yerleştirilmesi gerektiği görülmektedir. Çevreye yönelik tutum ve davranışları geliştiren öğretim yöntem ve teknikler incelendiğinde ise klasik öğretim modelinden ziyade, aktif öğrenme yöntemlerinden, çoklu zeka, bilişsel öğrenme, işbirlikli öğrenme, proje tabanlı öğrenme gibi öğrenme modelleri daha başarılı bulunmuştur. Ekolojik programların ve doğa

eğitimlerinin tutum ve davranışları olumlu etkilediği görülmektedir. Yaşam temelli öğrenme, duyuşsal yaklaşımların ve sanatın katkısıyla tutum ve davranışlarda olumlu değişikler gözlenmiştir.

Çevre sorunlarının ortaya çıkması ve giderek artması insanoğlundan kaynaklanmakta ve bunların çözümü de yine insanoğlunun sorumluluğundadır. Gelecek nesillerin aynı çevresel tehditlerle yüz yüze gelmesini engellemek için, bireylere verilen çevre eğitiminin yaşam boyu olması ve çevre bilinci kazandıracak şekilde tasarlanması gerekmektedir. Bu çalışmada bilimsel süreç becerilerine dayalı yaklaşımla çevreye yönelik olumlu tutum ve davranışların anlamlı olarak artmaması verilen eğitimin kısa süreli olmasından kaynaklanabilir çünkü tutum gelişimi köktencidir, uzun ve düzenli bir süreç gerektirir (Tavşancıl, 2002, s. 65-72). Bunun yanında çevreye yönelik tutumlar ve davranışlar, duyuşsal özellikleri geliştiren yöntemlere daha duyarlı olabilir.

Konuyla ilgili araştırmaların ve bu çalışmanın sonuçları göstermektedir ki, öğrencilerin çevreye yönelik bilgi sahibi olmaları ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmeleri, onların çevreye yönelik olumlu tutum ve davranışlar göstermelerine, çevreyi korumalarına, çevre sorunlarını önlemelerine ve mevcut sorunların çözümü için aktif olarak çalışmalarına yetmemektedir. Duyuşsal özelliklerin geliştirilmesine de odaklanılmalıdır. Verilen çevre eğitimi ile bireyler çevre sorunlarını tanımalı, sorunların farkına varmalı, tutumlarını olumlu biçimde sorunlara yansıtmalı ve sorunları önleyecek şekilde davranış göstermelidir. Bu da ancak öğrenen özelliklerini dikkate alan uygun eğitim ortamlarının geliştirilmesi, eğitimin sürekliliği, öğrenci merkezli yöntem ve tekniklerinin kullanılması aynı zamanda bilişsel özelliklerle birlikte duyuşsal özellikleri de geliştirici etkinliklerle desteklenmesi ile gerçekleşebilir.

### 5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

*Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel tutumlarına etkisi var mıdır?* alt problemi için bilimsel tutum ölçeği hem ön test olarak hem de son test olarak her iki gruba da uygulanmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel tutum puanları açısından araştırmanın başında denk olduğu görülmüştür. Deney grubunda uygulama öncesi ve sonrası ölçülen bilimsel tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Deney

grubunda uygulanan bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel tutumlarını istatistiksel olarak artırdığı söylenemez.

Kontrol grubuna bakıldığında uygulama öncesi ve sonrası ölçülen bilimsel tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur($p<0.05$). Ancak bu fark ön test ($\bar{X}$=3,35) ve son test ($\bar{X}$=3,07) ortalamalarından anlaşılacağı üzere bir düşüşü göstermektedir. Bu verilere göre kontrol grubunda uygulanan mevcut fen bilimleri dersi programı, öğrencilerin bilimsel tutumlarını artırmamıştır hatta bilimsel tutumlarını anlamlı olarak düşürmüştür.

Son test sonuçlarının analizinde ise $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde iki grup arasında deney grubunun lehine anlamlı fark bulunduğu $p<0,05$ tespit edilmiştir. Ancak bu farkın kontrol grubunun ortalamalarının anlamlı olarak düşmesinden kaynakladığı aşikardır.

Sonuç olarak bu verilerden anlaşıldığı üzere mevcut fen bilimleri programının bilimsel tutum düzeylerini düşürmekte olduğu, bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının ise bilimsel tutumları olumlu yönde artırmasa da olumsuz etkilemediği ifade edilebilir. Benzer çalışmalara ait literatür verileri de bu sonucu desteklemektedir.

Aktamış ve Ergin (2007) yaptıkları araştırmada, öğrencilere uygulanan bilimsel süreç becerileri eğitiminin, öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları, bilimsel tutumları ve akademik başarıları üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada kontrol gruplu ön test, son test araştırma modeli ile İzmir"in Buca ilçesindeki ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinden 40 öğrenciye uygulamışlardır. Araştırma sonunda; bilimsel süreç becerileri eğitiminin, öğrencilerin akademik başarılarını ve bilimsel yaratıcılıklarını arttırdığı, bununla birlikte bilimsel tutumlarında öğretmen merkezli öğretimle karşılaştırıldığında anlamlı bir ilişki olmadığı sonuçlarına ulaşmışlardır.

Duran (2008) ilköğretim 6. ve 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının, öğrencilerin bilime karsı tutumları üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, bilimsel süreç becerilerini geliştirme ve sergilemeye fırsat verecek öğrenme durumlarından geçen deney grubu öğrencilerinin, bilime karşı tutumlarında, kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde bir değişim gözlenmemiştir. Dolayısıyla bu sonuçlara bağlı olarak, bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin bilime karşı tutum puanlarına önemli ölçüde etki etmediği söylenmiştir. Buna karşın, elde edilen nitel verilere göre bilime karşı olumsuz yargılarının uygulama sonucunda belirgin şekilde azaldığı ifade edilmiştir. Çalışmasında

öğrencilerin bilime karşı tutumlarının geliştirilememesinin sebebinin, kontrol edilemeyen diğer değişkenlerin varlığı ve tutumların geliştirilmesi için daha fazla zamana ihtiyaç olması olarak düşünülmüştür. Duran (2008) çalışmasında öğrencilerin, sınıf düzeylerine göre yaptığı değerlendirmede, 6. sınıf öğrencilerinin bilime karşı tutum puanlarını 7. sınıf öğrencilerinden yüksek bulunmuştur. Buna dayalı olarak sınıf düzeyi arttıkça, öğrencilerin bilime karşı tutumunda azalma olduğunu söylemiştir.

Mıhladız ve Duran (2010) ilköğretim öğrencilerinin bilime yönelik tutumlarını incelediklerinde araştırmaya katılan öğrencilerin bilime yönelik tutum aritmetik ortalama puanlarına yaş değişkenine göre bakıldığında, 13 yaş grubu öğrencilerin ortalama puanları en yüksek, 15 yaş grubu öğrencilerin aritmetik ortalama puanları en düşük bulunmuştur. Aritmetik ortalamalara bakıldığında, öğrencilerin yaşının artmasıyla bilime yönelik olumlu tutumların azaldığı görülmektedir. Öğrencilerin bilime yönelik tutumları ile yaşlarının arasında ilişkinin 13 yaş grubu öğrenciler lehine anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur.

Afacan (2008) ilköğretim öğrencilerinin bilimsel tutumlarının olumlu olduğu, öğrencilerin okullara göre aynı düzeyde bilimsel tutuma sahip olduğu, bilimsel tutumların sınıf seviyelerine göre farklılaşmadığı görülmüştür. Akdur (2002) çalışmasında, ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıflarda öğrenim gören toplam 90 öğrenciye dönem başında ve dönem sonunda bilimsel tutum ölçeğini uygulamıştır. Sınıflara göre ön test sonuçlarını karşılaştırdığında, 6, 7 ve 8. sınıflardaki öğrencilerin ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını tespit etmiştir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde de görüldüğü üzere tutum puanları yaş ile bir düşüş eğilimi göstermektedir ya da anlamlı bir fark görülmemektedir ancak tutum puanlarında artışın görüldüğü çalışmalar azdır. Örneğin, bazı araştırma sonuçlarına göre ise, keşif yoluyla öğretim ile basit, ucuz malzemelerle yapılan fen aktiviteleri ve öğrenme döngüleri (5e) yaklaşımına dayalı fen öğretiminin, öğrencilerin bilime karşı olumlu tutum geliştirdiklerini göstermiştir. (Kyle,1988; Ornstein,2006; Başdaş,2007). Bilime karşı tutumların ölçülmesinde, öğretim süreçlerinin yanında, anne-baba, sınıf arkadaşları, bilime karşı tutum, başarı güdüsü, başarı algısı ve bilim algısı gibi diğer değişkenlerin de belirleyici olduğu görülmektedir. Bu sebeple, bilime karşı tutumu etkileyen değişkenin, öğretim süreci mi olduğu ya da hangi değişkenin ne kadar etkilediği belirsizdir, daha kapsamlı ve uzun süreli araştırmalarla ortaya çıkartılması gerekmektedir.

Öğrencilerin bilime karşı tutumlarını inceleyen çeşitli araştırmalarda bilime karşı tutumları etkileyen değişkenler olduğu ifade edilmiştir. Öğrencilerin bilime karşı tutumları üzerinde öğretim biçimi (Papanastasiou,2002), akran grubu, öğrenme çevresi ve anne-baba (Scantleburry,2001), gibi pek çok değişken olduğunu ileri sürmüşlerdir. Anne ve babaların çocukları bilimsel faaliyetler için yönlendirme yapmalarının çocuklarda bilime karşı olumlu tutum gelişimi sağlamaktadır. Öğrencilerin bilime karşı tutumlarında, sınıf arkadaşlarının bilime karşı tutumlarının, öğretmenlerden ve anne-babalardan daha etkili olduğu çeşitli araştırmalar da gösterilmiştir (Haladyna vd., 1982; Gogolin ve Swartz, 1992; Walberg vd., 1986). Benzer şekilde Kılıç (2011)'ın araştırma bulgularına göre; öğrencilerin bilimsel tutumları arasında; cinsiyete, öğrenim gördükleri okul türüne (devlet okulu, özel okul), anne- baba öğrenim, aile aylık gelir, evde araç- gereç kullanma, bilimsel dergi okuma durumlarına, fen ve teknoloji dersi karne notlarına göre anlamlı farklılık görülmüştür. Bunların yanında, öğrencilerin bilime karşı tutum puanları üzerinde başarı güdüsü, başarı algısı ve bilim algısı da belirleyici etkilere sahiptir (Ehindero, 1988;George, 2000). Öğrencilerde bilime karşı pozitif tutum gelişiminde, öğretmen, anne ve babanın etkisi büyüktür. Öğrencilerin okula yönelik tutumu ile anne ve babalarının eğitime karşı ilgileri arasında pozitif yönde bir ilişki bulunmaktadır (Keeves, 1975).

Duran (2008) Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımı sayesinde öğrencilerin, bilimsel gelişmelere ve bilimsel projelere yönelik ilgilerinin arttığını, teknolojiyi kullandıklarını, laboratuvarda deney yapmaktan zevk aldıklarını ve bilimin önemini anladıklarını tespit etmiştir. Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin, araştırmasında belirlenen bilimin dört boyutunda (ilgi ve merak, zevk alma, önemseme, kullanma) anlamlı ölçüde artış olduğunu göstermiştir. Ayrıca, öğrencilerdeki bilime karşı tutum puanları değişiminin cinsiyete bağlı olarak anlamlı bir farklılık göstermediği belirtilmiştir. Buna karşın Chuang ve Cheng (2002)'in çalışmasına göre, bilimsel tutumlar üzerinde kızların daha iyi, mantıklı düşünme yeteneği üzerinde de erkeklerin daha iyi olduğu ortaya konulmuştur. White (1999) ise, çalışmasında erkek öğrencilerin, ilkokulda fen ile ilgili daha pozitif tutum sahibi olduklarını, sonraları ise tam tersine düştüğünü belirtmiştir. Ortaokul seviyesinde, biyoloji alanında kızların erkeklerden daha olumlu tutumlara sahip olma eğilimleri olduğu bulunmuştur. Ayrıca Duran'ın yaptığı araştırmanın nitel boyutunda, öğrencilerin bilime karşı tutumlarına karşılık gelen, açık uçlu sorulara verdikleri yanıtların betimsel analizi sonucunda, deney grubu öğrencilerinin olumlu özellikteki cevaplarının sayısının değişmediği, fakat olumsuz türdeki cevapların

oranının %25 azaldığı gözlenmiştir. Bu durum, deney grubu öğrencilerinin bilime karşı tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değişim olmamasına karşın, elde edilen nitel verilere göre Bilim'e karşı olumsuz yargılarının uygulama sonucunda belirgin şekilde azaldığını göstermektedir.

Aslan ve S. Uluçınar (2008) bilimsel tutumlarının cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediğini, sınıf düzeyi ve okudukları bölümü seçme nedenlerine göre ise anlamlı farklılıklar gösterdiğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin öz yeterlilik inançları ve bilimsel tutumları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

Fen bilgisi eğitimde temel amaç, öğrencilerin fen bilimiyle ilgili bilimsel bilgileri ezberlemeleri değil, hayatları boyunca karşılaşacakları problemleri çözebilmeleri, bilgiye ulaşabilmek için gerekli bilimsel tutum ve becerileri yeteneklerince kazanmalarıdır (Akgün, 1996; Kaptan, 1999). Etkili fen öğretimi için, kavramların en basit olarak takdim edilmesini ve çocuğun kullanabileceği basit aletlerle deney yaparak araştırmasını, yaptıkları araştırmalar üzerinde düşünmesini sağlayacak plânlı aktivitelere yer vermek ve geri dönüşümlü eğitimi sağlamak gerekmektedir (Soylu, 2004).

Öğrencilerde bilimsel tutum ve davranışların geliştirilmesi için fen bilimleri dersinin ve öğretmenlerinin rolü çok büyüktür. Araştırmasında Yılmaz (2005), ilköğretim döneminde bilimsel tutum ve davranış kazandırmak için, fen derslerinin etkisine yönelik öğretmenlerin görüşlerinin belirlenmesini amaçlamıştır. Yılmaz elde ettiği bulgulara göre; öğretmenlerden bazılarının fen dersini, öğrencilerin bilimsel tutum ve davranış kazanmasında yeterli ve etkili gördükleri, bazılarınınsa yetersiz ve etkisiz gördüğü sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca, öğretmelerin bilimsel tutum ve davranışları kazandırırken fen bilgisi dersinde bazı sorunlarla karşılaştıklarını saptamıştır. Bu sorunların araç-gereç eksiklikleri, uygulamaların yapılamaması, sürenin yetersizliği, kalabalık sınıflar, laboratuarların donanımlı olmaması, ilgi çekici konuların olmaması, gezi düzenlemesinde karşılaşılan sorunlar, fen bilgisi dersinin önemsenmemesi, uygulama bahçesinin olmaması ve fen bilgisi dersinde başarının düşük olması şeklinde sıralandığı görülür. Bu sorunların öncelikli olarak aşılması gerekir ki bilimsel tutum ve davranışlar geliştirilebilsin.

Bilime karşı olumlu tutumu olan öğrenciler öğretmenlerine, derslerine, okula, eğitim programlarına karşı da olumlu tutum geliştirirler. Bilimsel tutum ve davranış disiplini kazanmış kişiler, her şeyden önce gerçeğe dönüktür, olaylara saygılıdır. Yargılarında tutarlı olmasını bilir, olgulara dayanmayan genellemelerden kaçınır; akla ya da ortak-

duyuya ne kadar yakın görünürse görünsün, hiç bir konuda peşin düşüncelere, dogmatik inançlara sapmaz (Yıldırım, 1973).

Bilimsel tutum ve davranışlar fen eğitiminin temelini oluşturmaktadır. Bu tutumlar ile öğrencilerde bilimsel düşünüşün ve yaşayışın temelleri atılmaktadır. Böylece yaşamları boyunca, bilimin ve aklın öncülüğünde, karşılaşılan sorunlar karşısında, bilimsel tutum ve davranışlar sergileyebilmenin önü açılmış olmaktadır (Yılmaz, 2005). Bilim, beraberinde bilimsel tutum ve davranışları da getirmektedir.

Bilimsel tutum ve davranışların artması gerekirken düşmesi, uluslararası araştırmalarda ortalamanın altında kalınması fen eğitimine daha çok önem verilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu durumda bu düşüşü engellemek ve uzun süreçte artış eğilimine dönüştürmek için bilimsel süreç becerilerine dayalı eğitim gibi farklı yöntem ve stratejiler kullanılması gerekmektedir. Bu çalışmada da mevcut fen bilimleri programının bilimsel tutum düzeylerini düşürmesi literatürdeki çalışmalarla paralellik göstermektedir. Görülüyor ki kısa süreli eğitimlerle tutum değişimi olumlu yönde bir artış göstermemektedir, bu sebeple fen bilimleri dersi programının tamamının bilimsel tutumları artıracak yöntem ve tekniklerle öğrencilere aktarılması gerekmektedir çünkü tutumlar kısa sürede olumsuzluklardan etkilenmekte olumlu yöne evrilmesi ise uzun ve düzenli bir süreç gerektirmektedir.

### 5.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

*Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen bilimleri dersine ilişkin tutumlarına etkisi var mıdır?* alt problemi için fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği hem ön test olarak hem de son test olarak her iki gruba da uygulanmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutum puanları açısından araştırmanın başında denk olduğu görülmüştür.

Deney grubunda uygulama öncesi ve sonrası ölçülen fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$). Deney grubunda uygulanan bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin akademik başarılarını istatistiksel olarak artırdığı belirlenmiştir.

Kontrol grubunda uygulama öncesi ve sonrası ölçülen fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$). Ancak bu fark ön test

($\bar{X}$=3,76) ve son test ($\bar{X}$=3,23) ortalamalarından anlaşılacağı üzere bir düşüşü göstermektedir. Bu verilere göre kontrol grubunda uygulanan mevcut fen bilimleri dersi programı, öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını artırmamıştır hatta düşürmüştür.

Son test sonuçlarının analizinde ise $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde iki grup arasında deney grubunun lehine anlamlı fark bulunduğu $p<0,05$ tespit edilmiştir. Sonuç olarak, deney grubunun ön test ve son testleri arasındaki istatistiksel olarak anlamlı olan artış da göz önüne alındığında anlaşılacağı üzere, bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının, mevcut fen bilimleri dersi öğretim programına göre öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği görülmektedir.

Yapılmış olan çalışmalara bakıldığında, çoğunlukla öğrencilerin, fen derslerine, fen uygulamalarına ve fen öğretmenlerine yönelik tutumlarının düşük düzeyde olduğu görülmektedir (Yager ve McCormack, 1989). Bununla birlikte öğrencilerin fen tutumlarını değerlendiren çalışmaların sonuçlarına bakıldığında, her yıl bir üst sınıfa geçilmesiyle, yani fen dersinin alınma süresi arttıkça, fen tutumlarının ters orantılı bir şekilde düştüğü belirlenmiştir (NAEP, 1978; Iskandar, 1991). Bu sonuçlar bu çalışmadaki, mevcut fen bilimleri dersi programıyla eğitim gören kontrol grubunun Fen bilimleri dersine yönelik tutumlarının düşüşüyle benzerlik göstermektedir.

Fen bilimlerine karşı olumlu tutumun eğitim seviyesi yükseldikçe, azalma eğilimi taşıdığı, yani, öğrencilerin fen bilimlerine karşı olumlu tutumlarının, ilköğretimden itibaren yükseköğretime doğru olumsuz tutuma dönüştüğü görülmektedir. (Kfir, 1998; Maehr, 1984; Steinkamp and Hembree, 1990; George,2000). Araştırmaların sonuçları gösterdiğine göre, 6. sınıftan 10. sınıfa doğru öğrencilerin fen bilimlerine karşı olumlu tutumları azalma eğilimine girmektedir. Bu süreçde, öğrencilerin fen bilimlerindeki başarılarında da düşüş görülmektedir. (Greenfield, 1995; Levin vd., 1991; Papanastasiou, 2002).

Literarde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının, fen bilimleri dersine yönelik tutumları olumlu yönde geliştirdiği sonucunu destekleyen çalışmalar görülmektedir. Özdemir (2004), tezinde, deney grubunun fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuar yöntemini uygulamış, klasik yöntemin uygulandığı kontrol grubuna göre; öğrencilerin başarı düzeylerinin arttığını, bilimsel süreç becerilerinin geliştiğini, fen dersine karşı tutumlarının yükseldiğini tespit etmiştir.

Ünaldı (2012) çalışmasında, bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimi uygulamasına katılan ve katılmayan öğrencilerin Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği puanlarını karşılaştırdığında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulmuştur. Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin öğrencilerin Fen Bilgisi dersine ilişkin tutumlarını olumlu yönde arttırdığını belirtmiştir. Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimi süreci araştırmacıya göre, öğrencilerin içinde yaşadıkları yakın ve uzak çevreyi fen bilimleri açısından tanımalarını sağlamaktadır. Ayrıca, kendi öğrenmelerinde bilim insanlarının bilimsel çalışmalarında uyguladıkları süreçleri kullanmayı öğrenmekte, bu şekilde dünyaya bilim insanlarının baktığı gözlerle bakabilmekte, bilimi daha iyi anlamakta ve değerlendirmektedir. Bu sayede öğrenciler günlük yaşamlarında karşılaştıkları sorunları çok yönlü düşünerek çözebilmekte, çözüm süreçleri bundan olumlu yönde etkilenmektedir. Bu sayede derse kaşı da olumlu tutum geliştirebilmektedirler.

Doğruöz (1998), Bilimsel işlem becerilerini kullanmaya yönelik yöntemin öğrencilerin akışkanların kaldırma kuvveti konusunu anlamalarına etkisi adlı 4 hafta süren bir çalışma yürütmüştür. Uygulamadan elde ettiği sonuçlara göre, deney grubunda bilimsel süreç becerileri ile öğrenim gören öğrencilerin, geleneksel yöntemle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerine göre, istatistiksel olarak fen derslerine karşı ilgilerinin daha fazla olduğunu ve fene tutumlarının daha olumlu olduğunu ifade etmiştir. Arık (2010), geniş etkili güncel olaylarla üç hafta süren bir uygulama sonrasında öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini ve fen öğretimine karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Ballıel (2014) uyuladığı webquest destekli işbirlikli öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersine ilişkin başarını ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını yükseltmede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aydoğdu (2006)'nun çalışmasında, fene yönelik tutumu fazla olan öğrencilerin, bilimsel süreç becerileri puanlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile fen dersine yönelik tutumları arasında, orta düzeyde pozitif bir ilişki tespit etmiştir.

Başdaş (2007), çalışmasında öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilimleri dersini öğrenmeye yönelik motivasyonlarını geliştirmede basit ve ucuz malzemelerle etkin ve eğlenceli fen aktiviteleri (hands- on science) yönteminin etkililiğini incelenmiştir. İlköğretim 6. sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmasının sonunda, deney gurubundaki öğrencilerinde kullanılan yöntemin, bilimsel süreç becerileri, akademik başarı

ve fen dersine yönelik motivasyonları, kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde artırdığını tespit etmiştir. Çalışmasının sonuçları bu araştırmayla benzerlik göstermektedir.

Literatür incelendiğinde farklı sonuçların elde edildiği çalışmalara da rastlanılmaktadır. Karahan (2006) bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının Fen ve Teknoloji dersinde uygulanmasıyla öğrenme ürünlerine etkisinini incelemiştir. Geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu ile bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu arasında, uygulama öncesi ve sonrası fen dersine yönelik tutum puanları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Bu durumun sebebi olarak; kontrol grubunda uygulanan "Geleneksel Yöntem" adıyla ifade edilen öğretim yönteminin de yine bilimsel süreç becerilerine dayalı olarak hazırlandığı düşünülen yeni programa göre uygulanmasından kaynaklandığı ileri sürülmüştür. Bunun yanında bilimsel süreç becerileri ile fene yönelik tutumlar arasında ilişkinin bulunmayışının sebebi olarak, çalışmanın belirli öğrenci üzerinde deneysel olarak yürütülmesinden kaynaklanabileceği ifade edilmiştir.

Jaus (1975), araştırmasında bilimsel süreç becerileri ile öğretimin fene yönelik tutumları etkilemediğini gözlemlemiştir. Aktamış (2007) ise öğrencilere bilimsel süreç becerileri eğitimi verilmesinin geleneksel yönteme göre fen'e yönelik tutumlarda anlamlı bir farklılık oluşturmadığını belirtmiştir. Bununla beraber öğrencilerin ve dersin öğretmenin bilimsel süreç becerileri eğitimi ile ilgili olumlu düşüncelerinin olduğunu ifade etmiştir. Kısa uygulama süreçlerinde yapılan çalışmalardan birkaçına baktığımızda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin biyoloji laboratuvar dersine yönelik tutumların incelendiği Altıparmak ve Nakipoğlu (2002)'nun çalışmalarında, buluş yöntemi ile yapılan fen öğretiminin fene yönelik tutumlara etkisinin araştırıldığı Ünal ve Ergin (2006)'nin çalışmalarında ve Fizik laboratuvar dersine yönelik tutumların incelendiği Çalışkan, Selçuk ve Erol (2005)'un çalışmalarında uygulama süreçlerinin dört ile sekiz hafta arasında değiştiği görülmektedir. Yapılan çalışmalara göz atıldığında öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarının değişmemesinin nedeni zamanın kısalığına bağlanabilir çünkü tutum değişiminin zor ve uzun bir süreç olduğu görülmektedir. Genel olarak araştırma sonuçları, fene yönelik tutumlar ile bilimsel süreç becerileri arasında, düşük düzeyde pozitif bir ilişkinin olduğunu göstermektedir (Lee, 1993; Germann, 1994).

Öğrencilerin, fen derslerine ve bilime karşı olumlu tutumlarının olması bilimsel bilgilerin ve süreçlerin öğrenimini geliştirir (Yager ve McCormack, 1989). Yager (1984)'e göre öğrencilerin pozitif tutum geliştirmesi önemlidir. Bu sebeple eğitim ortamlarının

iyileştirilmesini sağlamak, öğrencilerin derslerdeki ve ders dışı ortamlardaki tutumlarını olumlu yönde etkileyecektir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre bilimsel süreç becerilerine dayalı yaklaşım mevcut fen bilimleri programına göre, öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilemektedir. Bu yüzden bilimsel süreç becerilerinin uzun vadede geliştiği de göz önüne alındığında, mevcut fen bilimleri dersi programında yer alan tüm konuların, öğrencileri aktif kılan ve bilimsel süreç becerilerini geliştiren etkinliklerle desteklenmesi gerekmektedir.

### 5.1.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

*Öğrencilerin uygulamalar sonundaki başarılarını, bilimsel süreç becerileri, çevreye yönelik tutumları, bilimsel tutumları ve fen bilimleri dersine ilişkin tutum düzeyleri etkilemekte midir?* alt problemi için çoklu regresyon analizi yapılmıştır.

Öğrencilerin uygulamalar sonundaki başarılarını, bilimsel süreç becerileri, çevreye yönelik tutum ve davranışları, bilimsel tutumları ve fen bilimleri dersine ilişkin tutumlarının etkileyip etkilemediği çoklu regresyon analizi ile test edildiğinde öğrencilerin başarıları üzerinde bilimsel süreç becerilerinin ve bilimsel tutumlarının anlamlı bir etkisinin olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$). Beta katsayısı diğerlerine göre daha büyük olan bilimsel süreç becerileri bu değişkenler arasında başarı üzerinde en önemli etkiye sahip olan değişkendir. Öğrenci başarılarının %40'ını bilimsel süreç becerileri, çevreye yönelik tutumları, bilimsel tutumları ve fen bilimleri dersine ilişkin tutum değişkenlerinin tamamı açıklamaktadır.

Öztürk (2008), çalışmasında bilimsel süreç becerileri düzeyleri ile akademik başarı arasındaki ilişkinin anlamlı ve pozitif olduğunu belirlemiştir. Bu çalışmada da bilimsel süreç becerilerinin başarı üzerindeki etkisinin diğer değişkenlere göre yüksek çıkması, başarıların artırılması için bilimsel süreç becerilerine verilen önemin artması gerekliliğini yansıtmaktadır. Uluslararası araştırmalarda da görülen fen bilimleri başarılarının düşüklüğü, bilimsel süreç becerilerinin yeterince geliştirilememesiyle de ilişkili olabilir.

Bilimsel tutumların da öğrenci başarıları üzerinde anlamlı etkisi olduğu göz önüne alındığında, öğrencilerin bilimsel tutumlarını olumlu yönde etkileyecek öğrenme ortamlarının oluşturulması da fen bilimleri başarılarının artmasına katkı sağlayacaktır. Fen eğitimde temel amaç, öğrencilerin fen bilimleriyle ilgili bilimsel bilgileri ezberlemeleri

değil, hayatları boyunca karşılaşacakları problemleri çözebilmeleri, bilgiye ulaşabilmek için gerekli bilimsel tutum ve becerileri kazanmalarıdır (Akgün, 1996; Kaptan, 1999).

## 5.2. Öneriler

Bu araştırma sonucuna göre çevre konularının öğretiminde, bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerin kullanılmasının, programın öngördüğü şekilde fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerin kullanılmasına göre, öğrencilerin akademik başarılarını, bilimsel süreç becerilerini, bilimsel tutumlarını ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular ve sonuçlar doğrultusunda, fen bilimleri öğretiminin etkililiğinin arttırılması amacıyla uygulamaya yönelik ve yeni yapılacak araştırmalar için, araştırmacılara yönelik şu öneriler sunulabilir:

### 5.2.1. Eğitim-Öğretim Süreci Uygulamalarına Yönelik Öneriler

- Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen bilimleri öğretiminin, mevcut fen bilimleri dersi öğretim programının öngördüğü şekilde işlenen derslere göre öğrencilerin öğrenme ürünleri üzerinde, daha başarılı olması göz önünde bulundurularak, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini edinmelerine ve kullanmalarına yönelik öğrenme yaşantılarına daha fazla yer verilmelidir. Öğrencilerin birer küçük bilim insanı gibi çalışarak, nesnel bir gözle kendilerine ve çevrelerindeki olgu ve olaylara bakabilmeleri, eğitim sürecindeki etkinliklerle doğrudan ilgilidir. Öğretim süreci farklı materyaller ile zenginleştirilmeli, derslerde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirici etkinlikler düzenlenmelidir. Öğrencilerin sorular sorup, cevaplar araması teşvik edilmelidir. Bu çalışmada özellikle başarı ve bilimsel süreç becerilerinde görülen anlamlı ve yüksek artış sebebiyle çevre konularının öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerin kullanılması önerilir.
- Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğretimin uygulandığı grupta çevreye yönelik tutum ve davranış ölçeğine ait verilerden elde edilen sonuçlardan yola çıkarak, öğrencilerde anlamlı ve olumlu bir değişme olduğu belirlenmiştir. İnsan ve çevre ilişkileri ünitesi gibi sosyal ve toplumsal ağırlıklı konularda, öğrencilerin tutum ve davranışlarını olumlu yönde değiştirmek için bilimsel süreç becerilerine dayalı öğretim uygulanabilir.

- Bu çalışmada, fen dersine yönelik tutumda görülen olumlu ve anlamlı farklılık sayesinde öğrencilerin fen bilimleri derslerinde farklı yöntem ve tekniklere karşı olumlu tepki verdikleri izlenimi verilmektedir, mevcut fen bilimleri dersi öğretim programının öngördüğü şekilde fen bilimleri dersinin işlenmesi ise öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını olumsuz etkilemektedir. Fen bilimleri dersine yönelik olumlu tutum değişikliği sağlamak için bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme tercih edilebilir.
- Bilime karsı olumlu tutum gelişimini sağlamak bir süreç işi olduğundan, küçük yaşlardan itibaren, öğrencilerin bilime karsı olumlu yönde tutum geliştirmeleri için fırsat verilmelidir.
- Fen bilimleri öğretmenleri fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerin kullanımına daha çok yer verebilir. Fen bilimleri ders kitaplarında bilimsel süreç becerilerini geliştirici alternatif etkinliklere yer verilebilir. Bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinlikler başka derslerde de uygulanabilir.
- Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmaları açısından, aile ve öğretmenin işbirliği içinde olması önemli olduğu için, ailelerin, öğrencilerin ve öğretmenlerin katılacağı kapsamlı etkinlikler düzenlenebilir.
- Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yönteminde öğrenciler aktiftir. Bu sebeple öğrencilerin sadece sınav ya da test sonuçlarına göre değerlendirmesi yapılmamalıdır. Süreci de değerlendiren, akran değerlendirmesi, grup değerlendirmesi, performans ödevleri ve ürün dosyası hazırlanması gibi çeşitli değerlendirme araçları ile de değerlendirilme yapılmalıdır.
- Uygulamada kullanılan etkinliklerde öğrencilerin ilgisini çeken, birebir kendilerini ve toplumu ilgilendiren yaşantılardan örnekler seçilmiştir. Bu etkinlikler ile akademik başarının artması sonucundan yola çıkarak, fen bilimleri dersindeki kavramlar ile ilişki kurulacak olaylar, öğrencilerin sosyal-kültürel çevrelerinden seçilebilir. Bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinlikler dikkat çekici ve günlük hayattan olmalıdır. Öğrencilerde merak uyandıran ve keşif duyguları oluşturacak görevler ve etkinlikler içeren çeşitli öğrenme ortamları düzenlenmelidir.
- Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme modeline göre hazırlanan etkinliklerde fen bilimleri dersindeki kavramlar; hikâyeler, şiirler, dergiler, mektuplar, gazete

haberleri gibi dikkat çekici bir şekilde yer aldığı için; öğrencilerin bilgiyi edinmelerini kolaylaştırmaktadır. Bundan dolayı kavram yanılgılarının fazla olduğu ya da zor konularda bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinlikler kullanılabilir.

- Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme modeliyle uzun süreli öğretim ve uygulama sonucunda gelişimler daha kolaylıkla görülebilir. Tutum alanı gelişimi için, derslerde günlük yaşam deneyimleriyle ilişkili daha gerçekçi örnek ve etkinliklere yer verilmelidir. Bilimsel süreç becerileri gelişimi için, bilimsel yöntem basamakları doğru kullanılmalı ve bilimsel yöntemlere sıklıkla başvurulmalıdır ve bunların kullanımına da daha çok yer verilmelidir.
- Öğrenciler bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yöntemi uygulamalarında bazen gruplar halinde çalışırlar. Grupların cinsiyet, başarı vb. özellikler bakımından heterojen olmasına dikkat edilerek, görev alan öğrencilerin herbirinin öğretim faaliyetlerine katılımı sağlanmalıdır.
- Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yöntemi uygulanırken kullanılan etkinliklerin uygulanması zaman almaktadır. Bu sebeple zaman yönetiminin iyi yapılmasına yönelik olarak ders planlarının dikkatli bir şekilde yapılması, öğretmenlerin ve öğrencilerin derslere hazırlık yaparak gelmesi gereklidir.
- Öğrencilere bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerin uygulanabilmesi için yeterli zaman gerekmektedir. 4 kazanıma sahip insan ve çevre ilişkileri ünitesi için 12 ders saati, etkinliklerin uygulanabilmesi için yeterli olmuştur. Ancak bu modelin diğer ünitelerde de uygulanabilmesi için, çok yoğun içeriğe sahip konuların içinde yer alan kazanım sayısı azaltılabilir.
- Etkinlikler hazırlanırken konu kazanımları dışına çıkılmadan, kazanıma yönelik tüm kavramları ve ilişkileri içerecek şekilde ve adım adım hazırlanmalı, geliştirilmek istenen bilimsel süreç becerisi dikkate alınmalı, gerekirse farklı becerilerle desteklenerek etkinlik hazırlanmalıdır.
- Okul ortamı dışında ve öğretmenin bulunmadığı ortamlarda; bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinlikler ve deneysel çalışmaların etkili ve verimli olabilmesi için etkinlik yönergeleri net, kısa ve anlaşılır bir biçimde yazılmalıdır.
- Fen bilimleri dersi öğretim programı için tasarlanacak olan etkinliklerde, her etkinliğin mümkün olduğu kadar çok sayıda bilimsel süreç becerisini kazandırmaya

yönelik tasarlanması, aynı bilimsel süreçlerin, farklı konular ve etkinlikler ile tekrar tekrar uygulatılmaya çalışılması, etkili bir fen bilimleri eğitimi için önemlidir.

- Bilimsel süreç becerileri yeni programda da üzerinde durulduğu gibi sınıfta da vurgulanmalı, yapılan etkinlikler bu becerileri kazandırmaya yönelik olmalıdır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini uygulamalı olarak geliştirebileceği deneyler ağırlıklı olarak verilmelidir. Ders kitaplarında yer alan deneyler, bilimsel bilgilerin veya teorilerin doğrulaması gibi hazırlanmaktadır, adım adım basamaklarla söylenenleri takip ettikleri deneylerdir. Sadece el becerisini geliştiren bu tip deneylere değil, öğrencilerin düşündürme ve çeşitli deneylerle beyinlerini kullanmalarını sağlamaya ihtiyacımız vardır. Öğretmen rehberliğinde, öğrencilerin özgür oldukları, kısıtlanmadan, sıkılmadan, rahat, eğlenebilecekleri, yeterli süre içinde deneylerini yapabilecekleri laboratuvar ortamları düzenlenebilir.
- Öğrencilerin yaptıkları bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinlikler sırasında, deneylerdeki değişkenlerin tespiti, bunların nasıl kontrol edilebileceği ve sonuçlarının nasıl çıkarılabileceği konularında, soru-cevap gibi yöntemler kullanarak öğrencilerin arasında tartışma ortamları oluşturulmalıdır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin seviyelerinin arttırılması için, çeşitli etkinliklere ve uygun araç-gereç kullanımına daha çok yer verilmelidir.
- Öğrencilerde, bilimsel süreç becerileri ve fene yönelik olumlu tutum gelişimi birbirini destekleyecektir. Laboratuvar ortamında deney yapılarak, araştırma ödevleri ve proje çalışmalarıyla fen bilimleri dersleri çeşitli araç-gereçler kullanılarak daha da etkili kılınabilir. Grafik, şekil ve şema yorumlamayı destekleyecek etkinliklere yer verilmelidir. Öğrencilerin öğrendikleri, doğal ortamla ilişkilendirilmeli, günlük hayattan örnekler verilerek pekiştirilmeli böylece Fen bilimleri dersinde işlenen konuların kalıcılığı arttırılmalıdır. Öğrencilerin, Fen bilimleri dersinde daha çok deney yapmalarına imkân verilmeli, bilimsel süreç becerilerini geliştirici yaşantılar üzerinde daha çok durulmalıdır.
- Günümüzde karşılaştığımız çevre sorunlarının önlenmesi, öncelikle bireylere etkili bir çevre eğitiminin verilmesine bağlıdır. Bu açıdan bireylerde çevre bilincini geliştirmeyi amaçlayan, uygulamalı çalışmalara daha fazla yer verilmelidir. Çevre eğitiminde öğrencilerin geleneksel eğitim yerine uygulamalı eğitime ağırlık verilmeli ve öğrencilerin çevresel olayları doğrudan edinmeleri sağlanmalıdır.

- Öğrencilerin öğretim süreci içerisinde çevreye ve sorunlarına yönelik bilgi ve farkındalık düzeylerini geliştirmek, tutum ve davranışlarını olumlu yönde değiştirmek, öğrendikleri bilgilerin kalıcı olmasını sağlamak için çevre derslerinin öğretiminde öğrenci merkezli, aktif öğretim yöntem ve teknikleri kullanılabilir. Bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerle öğretim tercih edilebilir. Ders materyalleri bu yönde geliştirilebilir. Çevre eğitiminde öğrenciyi aktif kılan yöntemler birlikte de kullanılabilir. Buna uygun öğretim ortamları oluşturularak, öğrencilerin kendi yaşantıları yoluyla etkin öğrenmeleri sağlanabilir.
- Sınıf içi uygulamalar için, sınıflara konulara ve öğrenci seviyesine göre uygun materyaller gerekmektedir. Öğretmenlerin kendi materyallerini ve etkinliklerini geliştirebilecek zaman, enerji ve kaynakları kısıtlıdır. Dolayısıyla öğretmenlere ve okullara gerekli materyaller ve yeterli kaynaklar sağlanmalıdır. Öğretmenler, sınıf içi uygulamalara ve öğrencilerin hazırbulunuşluklarına uygun olacak düzenlemelere ve geri bildirimlere odaklanmalıdır. Öğretmenlerin enerjisi ders öncesinde veya sonrasında tüketilmemelidir. Örneğin yapılmak istenen basit bir gezi gözlem etkinliği için günler süren takip gerektiren formaliteler yerine diğer derslerle, okullarla, çevreyle, bilim insanlarıyla, kurum ve kuruluşlarla ilişki kurulabilmesi için resmi kolaylıklar sağlanmalıdır.
- Genel olarak eğitimin kalitesini artıracak ve tüm öğrencilerde farkındalık, olumlu tutum ve davranış oluşturacak etkinliklerin etkililiğinin artırılması için büyük çaplı çalışmalar gerekmektedir. Dolayısıyla okullarda yapılan çalışmalar ve iyi örneklerin sonuçlarının, bölgesel olarak ve tüm ülke genelinde değerlendirilmesi ve yaygınlaştırılması için çeşitli platformlarda paylaşımlar yapılabilir. Öğrencilerin çevre konusuna dikkatini çekmek için çeşitli kampanyalar, sempozyumlar ve yarışmalar düzenlenmeli ve onların çevre konusunda özendirilmeleri sağlanmalıdır.
- Öğrencilerin çevreye duyarlılıklarının artırılması için çevre sorunlarını konu alan çocuk kitapları yaygınlaştırılabilir. Böylece çocuklara çevreyi korumada bireylere düşen sorumluluklar anlatılabilir ve erken yaşlarda bilinçli olmaları sağlanır.
- Çevre eğitimi bireyi sadece çevre hakkında bilgilendirmeyi amaçlamaz, çevrenin korunup geliştirilmesi için tutum ve davranışların kazandırılmasını da amaçlar. Ülkemizde ortaya çıkan sorunların ana nedenlerinden birisi bilinçlenmede karşılaşılan eksikliklerdir. Bilinçsiz ve eğitimsiz bir toplum, yaşadığı dünyayı

kendinden sonra başkalarının da kullanacağını algılayamaz, neden koruması gerektiğini, dünyanın insana değil, insanın dünyaya muhtaç olduğunu kavrayamaz. Ülkemizde eğitim düzeyinin düşük olması nedeniyle toplumumuzun büyük bir kısmı çevrenin korunması ile ilgili yeterli farkındalığı gösterememektedir. Bu nedenle eğitim çevre sorunlarının önlenmesinde ve azaltılmasında gereklidir. Tutum ile başarı arasında önemli bir ilişki vardır. Tutum duygu, düşünce ve davranıştan oluşur. Öğrencilerin tutum puanları yüksek ise akademik başarılarının da yüksek olması beklenir; ancak böyle bir durum ortaya çıkmıyorsa şöyle bir yorum yapılabilir: Öğrenci yeterli eğitimi almıyor ya da aldığı eğitimi yeterince uygulayamıyor. Yeni nesil öğrencilerin çevre konusunda yeri geldiğinde sorgulayan, yeri geldiğinde benimseyen ve yeri geldiğinde çevre ve eğitim konularında karar verme süreçlerine aktif katılan bireyler olması doğrultusunda yetiştirilmeleri sağlanmalıdır.

- Toplumda çevre bilinci sağlanmadıkça, çevre eğitiminde başarı sağlanması mümkün değildir. Bunun için, çevre eğitimi toplumun tüm kesimlerine ulaşacak şekilde yaygınlaştırılmalıdır, çevre eğitimi verilmesi için işbirliğinin güçlendirilmesi sağlanmalıdır. Radyo, TV, sinema, kitap, gazete ve dergilerde çevreye, sorunlara ve çözümlere yönelik yayınlar yapılmalıdır. Üniversiteler ve sivil toplum örgütleri de aktif çalışmalar yapmalıdır. Çalışma programlarına çevreye yönelik dersler ve etkinlikler eklenebilir. Yetkililer bilgilendirilmelidir.

- Okul öncesi eğitimden başlayarak ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretime kadar öğretim programları birbirini tamamlar şekilde ele alınmalıdır, içerisindeki çevre eğitimi konularında ve çevre eğitimine yönelik öğretim etkinlikleri planlanırken bilimsel süreç becerilerini geliştirici etkinliklere yer verilmelidir. Ayrıca çevre eğitimi programları güncelliği göz önüne alınarak sürekli yeni tutulması sağlanmalıdır. Bu noktada ders kitaplarında yer alan etkinlikler düzenlenebilir, programı hazırlayanlar ve kitap yazarlarının bu konuda dikkati çekilebilir.

- Fen bilimleri dersi öğretim programının bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine ve okul veya laboratuvar ortamı dışında yapılabilecek etkinlikler açısından zenginleştirilmesine yönelik bir sistematiğe kavuşturulması öncelikle ele alınması gereken bir konudur. Ders ve laboratuar kılavuzlarının, bu çalışmada ortaya konulan sonuçlar da dikkate alınarak, düzenlenmesi faydalı olacaktır.

- Hızla artan çevre sorunlarının tespit edilip, bilinmesi için okul öncesi dönemden başlanarak bireylere çevre eğitimi verilmelidir. Örgün eğitimdeki öğretim programları incelenmeli, aksaklıklar giderilmeli ve öğrencilerin kişisel gelişimleri doğrultusunda çevreyi koruma konusunda duyarlı bireylerin yetiştirilmesi sağlanmalıdır. Bu bağlamda mevcut öğretim programlarındaki çevre konularının amaçları yeniden düzenlenerek, bu derslerin sayısı ve süresi arttırılabilir.
- Okul öncesinden itibaren her kademede haftada en az 2 saat çevre eğitimi dersi verilmelidir.
- Fen Bilimleri öğretmenliği lisans programında yer alan çevre eğitimine yönelik konuların ele alınıp etkinleştirilmesi ve veriminin arttırılması sağlanmalıdır. Lisans programlarına çevreye yönelik konu ya da dersler eklenmeli ve bu doğrultuda fen bilimleri dersi öğretmen adaylarının en az amatör bir çevreci kadar çevreye duyarlı, çevreci bir rol model olacak şekilde, çevre bilincine sahip bireyler olarak yetiştirilmeleri hedeflenmelidir. Bu doğrultuda üniversitedeki çevreye yönelik programlar gözden geçirilmelidir.
- Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yönteminin etkililiği, etkinliklerin nasıl geliştirildiği, uygulanması ve değerlendirilmesinin nasıl yapılacağı konusunda öğretmenler ve öğretmen adayları bilgilendirilmelidir. Öğretmen ve öğretmen adayları bilimsel süreç becerilerini geliştirici etkinliklerin, çevre eğitimiyle ilgili öğrenme ortamlarına nasıl uyarlayabileceği konusunda bilgi sahibi olmalıdır.
- Bireylerin çevre sorunlarına yönelik sahip olduğu düşük bilgi ve farkındalık düzeyi ile bu sorunlara neden olan olumsuz tutum ve davranışların önemli bir nedeni, elbette ki bireylere örgün eğitim kurumlarında verilen çevre eğitimidir. Bu açıdan bireylere çevre eğitimi veren öğretmenlere ve ileride verecek olan öğretmen adaylarına büyük görevler düşmektedir. Bu nedenle hizmet içi eğitimler yoluyla, görev yapan öğretmenlere ve üniversite programları içerisinde üniversitelerin eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adaylarına, bilimsel süreç becerilerine dayalı öğretim yaklaşımını tanıtmak amacı ile eğitim seminerleri, kurslar düzenlenmelidir. Etkili bir çevre eğitimi vermeyi sağlayacak çeşitli yöntem, teknik ve stratejilerde bu kapsamda tanıtılmalıdır, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının küçük gruplar halinde çalışarak tecrübe kazanmaları sağlanmalıdır. Fen bilimleri eğitiminin niteliğini artırmak için öğrenci merkezli olan ve anlamlı

öğrenmeyi sağlayan çeşitli yöntem, teknik ve stratejilerin sınıf içi uygulamalarına ilişkin bilgilendirmeler yapılmalıdır.

- Çevre eğitimi veren ve verecek olan öğretmenlere, çevre sorunları konusuna yönelik seminerler düzenlenebilir. Öğretmenlerin proje ve yurt dışı kaynaklı araştırmalar dahilinde konuya ilişkin eğitim almalarına imkan sağlanabilir. Bu eğitimlerin doğada, uygulamalı olarak verilmesi daha etkili olacaktır.
- Çevre örgütlerinin yaptıkları çalışmalarda okullar ile işbirliği ve iletişim içinde olmaları sağlanmalı ve bu bağlamda öğretmenler ve öğretmen adaylarının seminer programlarında çevre örgütlerinin güncel çalışmalarına dair brifinglere yer verilmelidir. Eğitimin öncüleri olan öğretmen adaylarının eğitimi konusunda MEB tarafından desteklenen projeler düzenlenebilir.

### 5.2.2. Yeni Yapılacak Araştırmalar İçin, Araştırmacılara Öneriler

Araştırma sürecinde edinilen deneyimler sonucunda, daha sonra yapılacak araştırmalarda, bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yöntemin kullanımının yaygınlaşmasına yönelik ve araştırmacılara yardımcı olacağı düşünülen öneriler aşağıda özetlenmiştir.

- Yeni yapılacak araştırmalara ışık tutması beklenilen mevcut çalışma kapsamında geliştirilen etkinlikler ilköğretim 7. sınıf Fen Bilimleri Dersi, insan ve çevre ilişkileri ünitesi kazanımlarını içermektedir. Bu çalışma ortaokul 7. sınıf insan ve çevre ilişkileri ünitesi ile sınırlı olup, benzer çalışmaların farklı sınıf düzeylerinde ve farklı üniteler için de bilimsel süreç becerilerine dayalı olarak planlanarak yapılması ilköğretim fen bilimleri dersinde çevre eğitiminin kalitesini arttıracak, fen eğitimi adına faydalı olacaktır. Ayrıca bilimsel süreç becerilerinin gelişimi hayat boyu devam eden bir süreçtir bu sebeple bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yöntemi tüm eğitim kademelerinde ya da farklı derslerde de uygulanabilir.
- Bu araştırmada incelenen öğrenme ürünleri, akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, çevreye yönelik tutum ve davranış, bilimsel tutum ve fen bilimleri dersine yönelik tutumdur. Ancak bunların yanında diğer öğrenme ürünlerine etkileri ve aralarındaki ilişkiler de incelenebilir. Örneğin; kalıcılık, mantıksal düşünme, yaratıcı düşünme, bilimsel yaratıcılık, problem çözme becerileri, empatik düşünme, eleştirel düşünme, kavram öğretimi, öğrencilerin bilimin doğasına

yönelik görüşleri, epistemolojik ve ontolojik düşünceleri, kavram yanılgıları, öz yeterlilik inancı, farkındalık, cinsiyet, yaş vb. değişkenler.

- Çevre konularının öğretiminde, bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerle öğretim, uzun bir süreçte yapılan boylamsal bir çalışma olarak uygulanıp öğrenci gelişimleri incelenebilir. Uygulama süresinin artırılması ve çalışmanın boylamsal yürütülmesiyle tutumlardaki farklılık daha net bir şekilde ortaya konulabilir çünkü literatürde tutumlar genellikle, uzun uygulama süreçleri ve süreklilikle anlamlı olarak değişmektedir.
- Sosyodemografik özelliklerin bilimsel süreç becerilerine etkileri araştırılabilir.
- Bu araştırma konusu, farklı araştırma desenlerinde, farklı çalışma gruplarında, farklı örneklem ve evrenlerde veya nitel araştırma yöntemleriyle çalışılabilir.
- Çalışmada kullanılan yönteminin farklı yöntem ve tekniklere kıyasla etkililiğinin belirlenmesi için yöntemin farklı değişkenler üzerine olan etkililiği, geleneksel öğretim yöntemleri dışında farklı yöntem ve teknikler ile karşılaştırılabilir.
- Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen öğretimi farklı yöntem ve tekniklerle desteklenerek, öğrenme ürünlerine etkisi veya farklı değişkenler ile ilişkileri incelenebilir. Varılacak sonuçlar, bu araştırmanın sonuçlarıyla karşılaştırılabilir.
- Araştırmada geliştirilen etkinlikler ve ölçme araçları başka çalışmalara ve ilgili konulara kaynak oluşturabilir.
- Her ünite için tasarlanacak benzer etkinliklerin bir araya getirilmesi ile oluşturulacak "Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğretim Yöntemi Öğretmen ve Öğrenci Yardımcı Ders Kitapları ve Kılavuzları" hazırlanması önerilebilir. Bu kitaplar öğrenci ve öğretmen çalışma kitaplarına benzer şekilde yardımcı ders kitabı şeklinde değerlendirilerek hem öğretmenlere hem de öğrencilere tavsiye edilebilir.
- Araştırmadan elde edilen sonuçlar uygulanan yöntemin öğrencilerin çevre konularının öğretiminde kullanılmasıyla, akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve fen bilimleri dersine yönelik tutumları üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir. Bu nedenle bu araştırmada kullanılan öğretim yöntemi ilköğretim, ortaöğretim, lise ve üniversite düzeyindeki programlar içerisinde yer alan çevre konularının öğretiminde de kullanılabilir.

# KAYNAKLAR


AAAS (1993). *Science for all americans: Project 2061*. New York: Oxford University.

Afacan, Ö. (2008). *İlköğretim öğrencilerinin fen- teknoloji- toplum çevre (fttç) ilişkisini algılama düzeyleri ve bilimsel tutumlarının tespiti (Kırşehir ili örneği)*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Aıello-Nıcosia, M. L., Sperandeo-Mineo & Valenza (1984). The relationship between science process abilities of teachers and science achievement of students: An experimental study. *Journal of Research in Science Teaching, 21*(8), 853-858.

Akar, Ü. (2007). *Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme beceri düzeyleri arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Afyonkocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.

Akçay, İ. (2006). *Farklı ülkelerde okul öncesi öğrencilerine yönelik çevre eğitimi.* Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.

Akdaş, E. (2014). *İlköğretim yedinci sınıf fen ve teknoloji dersi insan ve çevre ünitesinde yaşam temelli öğrenme modelini kullanmanın akademik başarı, tutum ve kalıcılık üzerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara

Akdur, E. T. (2002). *The development of some components of scientific literacy in basic education.* Doctoral Dissertation, The Graduate School of Social Sciences of Middle East Technical University, Ankara

Akgün, Ş. (1996). *Fen bilgisi öğretimi*. Ankara: Zirve.

Akkurt, N. D. (2007). *Aktif öğrenme tekniklerinin lise 1. sınıf öğrencilerinin ekoloji ve çevre kirliliği konusunu öğrenme başarılarına ve çevreye yönelik tutumlarına etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Akkuzulu, D. (2011). *Yedinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi çevre ve insan ünitesinde yansıtıcı fen günlükleri tutmasının başarı ve tutuma etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Aksoy, G. (2005). *Fen eğitiminde yaratıcı düşünme temelli bilimsel yöntem sürecinin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Aktamış, H. & Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education), 33,* 11–23.

Aktamış, H. (2007). *Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin bilimsel yaratıcılığa etkisi: ilköğretim 7. sınıf fizik ünitesi örneği.* Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Alım, M. (2006). Avrupa birliği üyelik sürecinde türkiye'de çevre ve ilköğretimde çevre eğitimi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *14*(2), 599-616.

Alnıaçık, Ü. & Koç, F. (2009, 14-16 Kasım). *Yeni çevresel paradigma ölçeği ile üniversite öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarının değerlendirilmesi*. Bölgesel Kalkınma Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Balıkesir Üniversitesi Burhaniye Meslek Yüksek Okulu, Balıkesir.

Alp, E., Ertepınar, H., Tekkaya, C. & Yılmaz, A. (2006, 7-9 Eylül). *İlköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik tutum ve bilgileri üzerine bir çalışma*. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Ankara.

Altın, M. (2001). *Biyoloji öğretmeni adaylarında çevre eğitimi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Altıparmak, M. & Nakiboğlu, M. (2002, Eylül). Lise biyoloji laboratuvarlarında "işbirlikli öğrenme" yönteminin tutum ve başarıya etkisi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitapçığı* I, 40-45. Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.

Ardaç, D. & Muğaloğlu,E. (2002,Eylül) *Bilimsel süreçlerin kazanımına yönelik bir program çalışması.* V. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, *ODTÜ,* Ankara.

Arık, S. (2010). *Geniş etkili güncel olayların öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Armağan, F. Ö. (2006). *İlköğretim 7–8. sınıf öğrencilerinin çevre eğitimi ile ilgili bilgi düzeyleri (kırıkkale il merkezi örneklemi).* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Arroio, A. (2007a). The role of cinema into science education. problems of education in the 21st century. *Science Education in a Changing Society*, *1*, 25-30.

Arslan, A. (1995). *İlkokul öğrencilerinde gözlemlenen bilimsel beceriler*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Arslan, A. (2009). *İnsan ve çevre ünitesinin işlenişinde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Arthur, C. (1993). *Teaching science through discovery*. Toronto: Macmillan.

Ash, D. (1997). Setting the Stage for Inquiry http:/www.nsf.gov/pubs/2000/nsf99148/ch sayfasından erişilmiştir.

Aslan, O., Sağır Uluçınar, Ş. & 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. (2005). *Çevre için eğitim: ilköğretim öğrencilerinin çevresel tutum ve çevre bilgisi üzerine bir çalışma.* Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.

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

Ateş, S. (2002). Araştırmacı fen öğretimi yaklaşımıyla sınıf öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinin bilimsel yöntem yeteneklerinin geliştirilmesi, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı*, 276-280. Ankara.

Aydın, A. (1999). *Gelişim ve öğrenme psikolojisi*. Ankara: Anı.

Aydınlı, E. (2007). *İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin performanslarının değerlendirilmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Aydoğdu, B. (2009). *Fen ve teknoloji dersinde kullanılan farklı deney tekniklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, bilimin doğasına yönelik görüşlerine, laboratuvara yönelik tutumlarına ve öğrenme yaklaşımlarına etkileri.* Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Aydoğdu, M. (Ed.). (2009). *Fen Eğitiminde Çevre*. Ankara: Pozitif.

Aydoğdu, M. (Ed.). Gezer, K. (Ed.). (2009). *Çevre Bilimi.* Ankara: Anı.

Aydoğdu. M. (Ed.). (2004). *Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları.* Ankara: Pegem.

Azar, N. (2008). *Fen ve teknoloji dersinde öğrenme stillerinin işbirlikçi grup atamalarında kullanılmasının öğrencilerin akademik basarı, tutum, bilimsel süreç becerileri ve öğrenmenin kalıcılık düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Bağcı Kılıç G. (2006). *İlköğretim bilim öğretimi*. İstanbul: Morpa.

Bağcı-Kılıç, G. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim- Online, 2*(1), 42-51. [Online]: http://ilkogretim-online.org.tr/ sayfasından erişilmiştir.

Bahadır, H. (2007). *Bilimsel yöntem sürecine dayalı ilköğretim fen eğitiminin bilimsel süreç becerilerine, tutuma, başarıya ve kalıcılığa etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Bailer J., Ramig J. E. & Ramsey J. M. (2006). *Teaching science process skills*. Michigan: Frank Shaffer.

Baker, Dalle R. & Michael Piburn. (1991). Process skills acquisition, cognitive growth, and attitude change of ninth grade students in a scientific literacy course. *Journal of Research in Science Teaching, 28*(5), 423- 436.

Ballantyne, R. R. & Packer, J. (1996). Teaching and learning in environmental education: developing environmental conceptions. *The Journal of Environmental Education, 27*(2), 25-32.

Ballıel, B. (2014). *Webquest destekli işbirlikli öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Bass, J. E., Contant, T. L. & Carin, A. A. (2009). *Teaching science as ınquiry*. Boston: Pearson Education Inc.

Başal, H. A. (2005). *Çocuklar için uygulamalı çevre eğitimi*. İstanbul: Morpa

Başaran, İ. E. (1971). *Eğitim psikolojisi modern eğitimin psikolojik temelleri. (2. basım).* Ankara: Ayyıldız.

Başdağ, G. (2006). *2000 yılı fen bilgisi dersi ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının bilimsel süreç becerileri yönünden karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Başdaş, E. (2007). *İlköğretim fen eğitiminde, basit malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve motivasyona etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

Batı K. & Kaptan F. (2009). *Yarı yapılandırılmış deneye dayalı fen öğretiminin, grafik okuma ve problem çözme becerilerinin kazandırılmasına etkisi.* Eğitimin Değişen Yüzü: Yeni Paradigmalar 25. Yıl Konferansı, Arı Okulları, Ankara.

Bentley, Ebert E, & Ebert C, (2000), *The National İnvestigator*. Wadsworth Thomson Learning

Benzer, E. (2010). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımıyla hazırlanan çevre eğitimi dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre okuryazarlığına etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

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

Bildik, G. (2011). *İlköğretim 7. sınıfta verilen çevre konusunun öğrencilerin çevresel tutumu ve çevre bilgisi üzerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara

Bilen, K. (2009). *Tahmin et-gözle-açıkla yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının kavramsal başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, tutumlarına ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Bilgili, S. (2008). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersinde çevre konularının öğretiminde, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin erişine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Bilgili, S., Duran, M., & Ballıel, B. (2011) The effectıveness of movıes as a tool for envıronmental educatıon. 2 nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications 27-29 April, 2011 Antalya-Turkey s:1078-1082 http://www.iconte.org/FileUpload/ks59689/File/189._selcan.bilgili.pdf sayfasından erişilmiştir.

Bilgin, İ. (2005). The effects of hands-on activities incorporating a cooperative learning approach on eight grade students' science process skills and attitudes toward science. *Journal of Baltic Science Education, 1*(9), 27–37.

Binbaşıoğlu, C. (1982). *Eğitim düşüncesi tarihi*. Ankara: Binbaşıoğlu.

Çakar, E. (2008). *5. sınıf fen ve teknoloji programının bilimsel süreç becerileri kazanımlarının gerçekleşme düzeylerinin belirlenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.

Blackwell, F. & Hofmann, C. (1991) *Science: field test edition (high/scope k-3 curriculum series)* Ypsilanti, MI: High/Scope.

Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives. Handbook I: the cognitive domain.* New York: David McKay.

Blunck, S. M. & Yager, R. E. (1990). "The ıowa chautauqua program: a model for ımproving science in the elementary school." *Journal of Elementary Science Education, 2*(2), 3-9.

Bonnett, M. & Williams, J. (1998). Environmental education and primary children's attitudes towards nature and the environment. *Cambridge Journal of Education, 28*(2), 159-174.

Borhan, M. T. & İsmail, Z. (2011). Promoting environmental stewardship through project based learning. *International Journal of Humanities and Social Science, 1*(4),180-186.

Bozkurt E. (2010). *İlköğretim 5.sınıf Fen Bilimleri dersi "maddenin değişimi ve tanınması" ünitesinde gazetelerden yararlanılarak hazırlanan ders etkinliklerinin tutum, başarı ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.

Bozkurt, O. (2007). Çevre Eğitimi. M. Aydoğdu, K. Gezer (Editörler). *Çevre bilimi*. Ankara: Anı.

Bozkurt, O. & Cansüngü Koray, Ö. (2002). İlköğretim öğrencilerinin çevre eğitiminde sera etkisi ile ilgili kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23*, 67-73.

Bozkurt, O. & Olgun S. (2005). Fen ve teknoloji eğitiminde bilimsel süreç becerileri. *İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi*, Ankara, 300.

Bozyılmaz, B. (2005). *4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının bilim okuryazarlığı açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant izzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Bradley, J. C., Waliczek, T. M., & Zajicek, J. M. (2001). Relationship between environmental knowledge and environmental attitude of high school students. *Journal of Environmental Education, 30*, 17-21.

Braus, J. (1995). Environmental education. Where we've been and where we're going. *BioScience Supplement, 45*(6), 45-52.

Brause, J. A. & Wood, D. (1993). *Environmental education in the schools creating a program that works*. USA: Desktop

Budak, B. (2008). *İlköğretim kurumlarında çevre eğitiminin yeri ve uygulama çalışmaları.* Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Buhan, B. (2006). *Okul öncesinde görev yapan öğretmenlerin çevre bilinci ve bu okullardaki çevre eğitiminin araştırılması.* Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Burns, J. C., Okey, J. R. & Wise, K. C., (1985). Development of an integrated process skills test (TIPS II). *Journal of Research in Science Teaching. 22*(2), 169-177.

Bülbül, Y. (2007). *Ortaöğretim çevre ve insan dersinde işbirlikli öğrenme yönteminin çevreye yönelik tutumlara ve erişiye etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.

Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı.* (11. basım). Ankara: Pegema.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri.* (2. basım). Ankara: Pegema.

Carey, S., Evans, R., Honda, M., Jay, E. & Unger, C., (1989). An experiment is when you try it and see if it works: a study of grade 7 students' understanding of the construction of scientific knowledge. *International Journal of Science Education, 11*(5), 514-529.

Chuang, H.F & Cheng, Y.J (2002*).* The relationships between attitudes toward science and related variables of junior high school students (article written in chinese). *Chinese Journal of Science Education, 10*(1) , 1 – 20.

Cingör, N. (2000). *Fen eğitiminde öğrencilerin çevre ve çevre koruma projesi hazırlamasına yönelik bir çalışma.* Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Research methods in education. (6th edition).* London: Routledge Falmer.

Cordes, C. & Miller, E.(Eds.). (1999). *Fool's gold: a critical look at computers in childhood.* Alliance for Childhood http://drupal6.allianceforchildhood.org /fools_gold sayfasından erişilmiştir.

Cunningham, W. P. & Cunningham, M. A. (2004). *Principles of environmental science ınquiry and applications. (2nd edition).* New York: McGrawHill Higher Education.

Çalışkan, S., Sezgin Selçuk, G. & Erol, M. (2005). İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin fizik laboratuvar başarısı ve tutumu üzerindeki etkileri. *Çağdaş Eğitim Dergisi, 320,* 23-29.

ÇEDGM, (2004). *Türkiye Çevre Atlası*. Web: http://www.cedgm.gov.tr/CED/Files/cevreatlası/atlas_metni.pdf sayfasından erişilmiştir.

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

Çepni, S. (2006). Bilim, fen, teknoloji kavramlarının eğitim programlarına yansımaları. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* içinde (s:1-22). Ankara: Pegema, 5. Baskı.

Çepni, S. , Ayas, A. , Johnson, D. & Turgut, F. M., (1997), Fizik Öğretimi, Ankara, YÖK/ Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.

Çepni, S. & Çil, E. (2009). *Fen ve teknoloji programı. ilköğretim 1. ve 2. kademe öğretmen el kitabı.* Ankara: Pegema.

Çepni, S., Bacanak, A. & Küçük, M. (2003). Fen eğitiminin amaçlarında değişen değerler: fen-teknoloji-toplum. *Değerler Eğitimi Dergisi, 1*(4), 7-29.

Çepni, S. (2005). *Fen ve teknoloji öğretimi*, Ankara: Pegema.

Daştan, H. (1999). *Çevre koruma bilinci ve duyarlılığının oluşmasında eğitimin yeri ve önemi (Türkiye örneği).* Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Daudi, S. S. & Heimlich, J. E. (1997). Environmental literacy: what does it really mean? *EETAP Resource Library,* http://eelink.net/eetap/info23.pdf sayfasından erişilmiştir.

Demir, M. (2007). *Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileriyle ilgili yeterliklerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Demirbaş, M. & Yağbasan, R. (2006). Fen bilgisi öğretiminde bilimsel tutumların işlevsel önemi ve bilimsel tutum ölçeğinin Türkçeye uyarlanma çalışması. *Eğitim Fakültesi Dergisi, 19*(2), 271-299.

Demirçalı, S. (2007). *İlköğretim 8. sınıf fen bilgisi dersi "genetik" ünitesinde fen- teknoloji -toplum yaklaşımına dayalı yardımcı etkinlik geliştirme ve uygulama.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Deniş, H., & Genç, H. (2007). Çevre bilimi dersi alan ve almayan sınıf öğretmenliği öğrencilerinin çevreye ilişkin tutumları ve çevre bilimi dersindeki başarılarının karşılaştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *8*(13), 20-26.

Dhillon, A. S. (1996). *Obtaining an understanding of investigative work in school science.* Paper presented at the Australian Science Education Research Association Conference. University of Canberra, Australia.

Dinçer, M. (1988). *Çevre bilincinin oluşmasında çevre eğitiminin rolü.* Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Disinger, J. F., & Roth, C.E. (1992). *Environmental literacy*. Columbus, Ohio: ERIC/SMEAC Information Reference Center. ED 351201.

Doğan, M. (1998). Türkiye'de çevre eğitimi. *Çevre ve İnsan Dergisi,* http://ekutuphane.cmo.org.tr/pdf/948.pdf sayfasından erişilmiştir.

Doğan, M. (2000). 21. yüzyıla girerken Türkiye'de çevre eğitimi. *Çevre ve İnsan Dergisi, 46*, 24–27.

Doğan, M. (2007). Çevre Eğitimi. *Ortaöğretimde Çevre Eğitimi.* Türkiye Çevre Vakfı.

Doğruöz, P. (1998). *Bilimsel işlem becerilerini kullanmaya yönelik yöntemin öğrencilerin akışkanların kaldırma kuvveti konusunu anlamalarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Dökme, İ. ( 2005). Milli eğitim bakanlığı ilköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının bilimsel süreç becerileri yönünden değerlendirilmesi. *İlköğretim–Online, 4* (1),7 – 17

DPT (Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı). (1995). Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 1996-2000. Ankara. http://ekutup.dpt.gov.tr/plan/vii/plan7.pdf sayfasından erişilmiştir.

DPT (Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı). (2006). Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007-2013. Ankara. http://ekutup.dpt.gov.tr/plan/ix/9kalkinmaplani.pdf sayfasından erişilmiştir.

Duban, N. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi'nin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: bir eylem araştırması.* Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Duran, M. (2008). *Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilime karsı tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Durmuş, N. (2009). *Görsel sanatlar eğitiminin ilköğretim 1. kademedeki öğrencilerde çevre bilinci düzeylerinin gelişmesine katkısı.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ehindero, G. J. (1988). Correlates of physics achievement: The role of gender and non-induced student expectations. *Journal of Experimental Education*, *54*(4), 188-192.

Ek, H. N., Kılıç, N., Öğdüm, P., Düzgün, G. & Şeker, S. (2009). Adnan Menderes Üniversitesi'nin farklı akademik alanlarında öğrenim gören ilk ve son sınıf öğrencilerinin çevre sorunlarına yönelik tutumları ve duyarlılıkları. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, *17*(1), 125-136.

Ekici, G. (2005). Lise öğrencilerinin çevre eğitimine yönelik tutumlarının incelenmesi. *Eğitim Araştırmaları, 18,* 71-83

Erbaş, S., N. Şimşek & Y. Çınar (2005); *Fen bilgisi laboratuarı ve uygulamaları*, Ankara: Nobel.

Ercan, E. B. (1996). *"4. ve 5. sınıfta bilimsel işlem becerilerinin geliştirilmesine dair öğretmen algıları.* Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ercan, S. (2007). *Sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri ile fen bilgisi öz-yeterlik düzeylerinin karşılaştırılması.* Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon

Erdoğan, G. (2007). *Çevre eğitiminde küresel ısınma konusunun öğrenilmesinde proje tabanlı öğrenmenin etkisi.* Yüksek Lisans Tezi. Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Erdoğan, M., Kostova, Z., & Marcinkowski, T. (2009). Components of environmental literacy in elementary science education curriculum in bulgaria and turkey. Eurasia Journal of Mathematics, *Science and Technology Education*, *5*(1), 15-26.

Erer, S. (1992). *Coğrafi ekolojide çevre sorunları bozulma aşamaları ve önlemler.* İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi.

Ergin, Ö., Şahin-Pekmez, E. & Öngel-Erdal, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya deney yoluyla fen öğretimi*. İzmir: Dinazor.

Erjem, Y. (2005). *Çevre sorunları karşısında çevre eğitimi ve sosyolojik boyutu.* I. Ulusal Erciyes Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri, Kayseri.

Erol, G. H. (2005). *Sınıf öğretmenliği ikinci sınıf öğrencilerinin çevre ve çevre sorunlarına yönelik tutumları.* Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Erten, S. (2002). *İlköğretim Okulu Öğrencilerinde Çevreye Yararlı Davranışların Araştırılması*. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/bkitabi.htm sayfasından erişilmiştir.

Erten, S. (2003). 5. sınıf öğrencilerinde "çöplerin azaltılması" bilincinin kazandırılmasına yönelik bir öğretim modeli. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25*, 94-103.

Erten, S. (2004). Uluslararası düzeyde yükselen bir değer olarak biyolojik çeşitlilik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27,* 98-105.

Erten, S. (2005). Okul öncesi öğretmen adaylarında çevre dostu davranışların araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28,* 92-100.

Erten, S. (2006, Eylül). *Nasıl bir çevre eğitimi? ve çevre dostu davranışlar kazandırmaya yönelik örnek uygulamalar.* VII. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Erten, S., Özdemir, P. & Güler, T. (2003). *Okul öncesi eğitim kurumlarındaki öğretmenlerin çevre bilinci düzeylerinin ve bu okullardaki çevre eğitiminin durumunun belirlenmesi.* OMEP: 2003 Dünya Konsey Toplantısı ve Konferansı'nda sunulmuş bildiri.

Ertürk, S. (1982). *Eğitimde program geliştirme.* (4. basım). Ankara: Yelkentepe.

Esler, K. (1977). *Teaching Elementary Science.* Florida Technological University Publication.

Ewers, T. G.(2001). *Teacher-directed versus learning cycles methods: effects on science process skills mastery and teachers efficacy among elementary education students*. Doctoral Dissertation, The University of Idoho.

Fidan, N. & Erden, M. (1998). *Eğitime giriş*, İstanbul: Alkım.

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

Geban, Ömer. (1990). *İki farklı öğretim yönteminin lise seviyesindeki öğrencilerin kimya başarılarına, bilimsel işlem becerilerine ve kimyaya karşı olan tutumlarına etkisi.* Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara

George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for windows step by step: A simple guide and reference. Boston:* Allyn and Bacon.

George, R. 2000. Measuring change in students' attitudes toward science over time: an application of latent variable growth modeling, *Journal of Science Education and Technology*, *9*(3), 213-225.

Geray, C. (1998). Yerel yönetimler ve çevre. *Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi, 7*(3), 57-65.

Germann, P. J. (1994*).* Testing a model of science process skills acquisition: an ınteraction with parents' education, preferred language, gender, science attitude, cognitive development, academic ability, and biology knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*. *31*(7), 749-783.

Germann, P. J., Aram, R.., & Burke, G. (1996). Identifying patterns and relationships among responses of seventh grade students to the science process skill of designing experiments. *Journal of Research in Science Teaching, 33*(1), 79-99.

Germann, P. J., & Aram, R. J. (1996). Student performances on the science processes of recording data, analyzing data, drawing conclusions, and providing evidence. *Journal of Research in Science Teaching., 33*(7): 773-798.

Gezer, K., & Erol, G. (2006), Prospective of elementary school teachers' attitudes toward environment and environmental problems. *International Journal of Environmental and Science Education, 1*(1), 65 – 77.

Gigliotti, L. M. (1990). Environmental education: what went wrong? what can be done?. *The Journal of Enviromental Education, 22*(1), 9-12.

Gogolin, L., & Swartz, F. 1992. A quantitative and qualitative inquiry into the attitudes toward science of nonscience college students. *Journal of Research in Science Teaching, 29*(4), 487-504.

Gosling, J. (2004). *Introductory statistics: a comprehensive, self-paced, step by step statistics course for tertiary students.* Australia, Glebe: Pascal.

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

Gökçe, N. (2009), Çevre Eğitiminde Gazetelerden Yaralanma, *The Journal of International Social Research, 2*(6), 121-144.

Görmez, K. (2003). *Çevre sorunları ve Türkiye*. (3. basım). Ankara: Gazi Kitapevi.

Görümlü, T. (2003). *Liselerde çevreye karşı duyarlılığın oluşturulmasında çevre eğitiminin önemi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Greenfield, T. A. 1995. An exploration of gender participation patterns in science competitions. *Journal of Research in Science Teaching, 32*, 735-748.

Gurevıtz, R. (2000). Affective approaches to environmental education: going beyond the ımagined worlds of childhood? *Ethics, Place and Environment, 3*(3), 253–268.

Güzel Yakmacı, B. (2000). Fen alanı (biyoloji, kimya ve fizik) oğretmenlerinin bilimsel okuryazarlığın bir boyutu olan "bilimin doğası" hakkındaki göruşleriyle ilgili bir tarama calışması. *Hacettepe Universitesi IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildirileri* 471-476.

Gülay, H. & Ekinci, G. (2010), MEB Okul öncesi eğitim programının çevre eğitimi açısından analizi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi, 7*(3), 302-310.

Güler, T. (2009) Ekoloji temelli bir çevre eğitiminin öğretmenlerin çevre eğitimine karşı görüşlerine etkileri. *Eğitim ve Bilim*. *34*(151), 30-42.

Güney, E. (2004). *Çevre sorunları.* (1. basım). Ankara: Nobel.

Güngör, S. (2011). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersindeki insan ve çevre konusunun işbirlikçi yöntemle işlenmesinin öğrenci başarısı ve tutumu üzerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Günindi, Y. (2010). Okul öncesi öğretmenlerinin çevre dostu davranışlarının araştırılması. *TUBAV Bilim Dergisi*, *3*(3), 292-297.

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

Gürkan, T. & Gökçe, E. (1999). *Türkiye'de ve çeşitli ülkelerde ilköğretim: program-öğrenci-öğretmen*. Ankara: Siyasal.

Gürkan, T. & Gökçe, E. (2000). *İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumları.* IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri. Ankara.

Gürsoy Köroğlu, N. (2011). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının, öğretmen adaylarında çevreye yönelik ilgi, tutum ve çevre bilinçli tüketici davranışlarının incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Güven, E. & Aydoğdu, M. (2011). Determination of candidate science teachers' knowledge levels towards environmental problems. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 15,* 2781–2784.

Güven, E. & İnce Aka, E. (2009). *Çevre kirliliği ve nedenleri.* Aydoğdu, M. (Editör). *Fen eğitiminde çevre.* Ankara: Pozitif.

Haladyna, T., Olsen, R. & Shaugnessy, J. (1982). Relations of student, teacher, and learning environment variables to attitudes toward science. *Science Education, 66,* 671- 678.

Hançer, H. (2006). *Fen ve teknoloji öğretimi, Bölüm II.* İstanbul: Lisans Yayıncılık.

Hançer,A. H., Yıldırım, H. İ. & Şensoy, Ö. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *13*, 80-88.

Harlen W. (1989). *Developing science in the primary classroom*. Harlow: Oliver and Boyd, 12-30.

Harlen, W. (1993). *Teaching and learning primary science.* London: Corwin.

Harlen, W. (1999). Purposes and procedures for assesing science process skills. *Assesment in Education, 6*(1) 129-145.

Harlen, W. (1997). The Process Circus: Developing the Process Skills of Inquiry-Based Science http:/www.exploratorium.edu/IFI/activities/processcircus.html. sayfasından erişilmiştir.

Hawthorne, M., & Alabaster, T. (1999). "Citizen 2000: development of a model of environmental citizenship", *Global Environmental Change, 9*, 25–43.

Hazır, A. (2006). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini edinebilme düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.

Hembree, R.(1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education, 21*(1), 33-46.

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

Holden, C. (2007). *Young people's concerns*. Hicks, D. and Holden, C. (editors). *Teaching the global dimension: key principles and effective practice.* London: Routledge.

Howe, R. W. & Disinger, J. F. (1988). *Environmental education that makes a difference knowledge to behavior changes.* Web: http://www.eric.ed.gov/ ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/20/82/3b.pdf ERIC Document Service No. ED320761 sayfasından erişilmiştir.

Hughes, C., & Wade W. (1993) *Inspirations for investigations in science.*Warwickshire: Scholastic.

Huziak, T. L. (2003), "Verbal and social interaction patterns among elementary students during self guided "i wonder projects"". Doktora Tezi, The Ohio State University, Ohio.

Hwang, Y. H., Kim, S. I. & Jeng, J. M. (2000). Examining the causal relationships among selected antecedents of responsible environmental behaviour. *The Journal of Environmental Education, 31*, 19-25.

Imbur, B. O. (2009). *Cultivating hope: the emotional side of environmental education.* Master's thesis, Virginia Tech University, Virginia. India.<www.hbcse.tifr.res.in/episteme/themes/manjularao%20modified.pdf. sayfasından erişilmiştir.

Iskandar, S. M. (1991). *An evaluation of a sts approach to science teaching*. Doctoral Thesis, The University of Iowa, USA.

İflazoğlu, A. (2000). *Temeleğitim beşinci sınıf fen bilgisi dersinde kubaşık öğrenme etkinliklerinin kullanımı ve sonuçları.* IV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sunulmuş bildiri. Ankara.

İleri, R. (1998). Çevre eğitimi ve katılımın sağlanması. *Ekoloji Dergisi, 28,* 3-9.

İnce Aka, E. & Güven, E. (2009). *Canlılar ve çevre.* Aydoğdu, M. (Editör). *Fen eğitiminde çevre.* Ankara: Pozitif.

İstanbullu, R.A. (2008). *Özel bir okulda altıncı sınıf öğrencilerinin çevre okuryazarlığının araştırılması,* Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Jaus, H.H.(1975). The effect of integrated science process and academic achievement in microbiology. *International Journal of Science Education, 24*(8), 803-821.

Johnston J. (2005). *Early explorations in science*. Berkshire; Open University.

Kabaş, D. (2004). *Kadınların çevre sorunlarına ilişkin bilgi düzeyleri ve çevre eğitimi.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kağıtçıbaşı, Ç. (1999). *Yeni İnsan ve İnsanlar.* İstanbul: Evrim.

Kalaycı, Ş. (2008). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri.* (3. basım). Ankara: Asil.

Kalıpçı, E., Öztaş, H., & Özdemir, C. (2010). *Çevre mühendisliği öğrencilerinin çevre ile ilgili bilgilerini günlük yaşama uygulayabilme düzeyleri.* Fen, Sosyal ve Çevre Eğitiminde Son Gelişmeler Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri, Giresun Üniversitesi, Giresun.

Kanlı, U. (2007). *7E modeli merkezli laboratuar yaklaşımı ile doğrulama laboratuar yaklaşımlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi,* Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.

Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri.* Ankara: Bilim.

Karaarslan, M. A. (2001). *İlköğretim (1. kademe) fen bilgisi öğretiminde bilimsel süreçler ve kavramsal temalar.* Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Karaca, H. (1998). Yeni Bir İnsan Aranıyor [Özel Sayı]. *Yeşil Atlas Dergisi, 1,* 6-13.

Karahan, Z. (2006). *Fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Karasar N. (2004). *Bilimsel araştırma yöntemleri,* Ankara: Nobel, 292.

Kavak, Y. (1997). *Dünyada ve Türkiye'de ilköğretim.* Ankara: Pegema.

Kavruk, S. (2002). *Türkiye'de çevre duyarlılığının arttırılmasında çevre eğitiminin rolü.* Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Keeves, J. P. (1975). The home, the school, and achievement in mathematics and science. *Science Education, 59,* 439-460.

Keleş, Ö., Uzun, N. & Varnacı Uzun, F. (2010). Öğretmen adaylarının çevre bilinci, çevresel tutum, düşünce ve davranışlarının doğa eğitimi projesine bağlı değişimi ve kalıcılığının değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 9*(32), 384-401.

Keleş, R. (1997). *Çevre, yurttaş, sorumluluk. İnsan, çevre, toplum.* (2. basım). Ankara: İmge.

Keleş, R. & Hamamcı, C. (2002). *Çevrebilim.* (4. basım). Ankara: İmge Yayınları.

Keskinkılıç, G. (2010). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersinde uygulanan yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve başarıya etkisi.* Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Kfir, D. 1988. Achievements and aspirations among boys and girls in high school: A comparison of two Isralei ethnic groups. *American Educational Research Journal, 25,* 213-236.

Kılıç, B. (2011). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık ve bilimsel tutum düzeylerinin belirlenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Kışlalıoğlu, M. & Berkes, F. (2007). *Çevre ve ekolojisi.* Ankara: Remzi.

Kışoğlu, M. (2009). *Öğrenci merkezli öğretimin öğretmen adaylarının çevre okuryazarlığı düzeyine etkisinin araştırılması*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Kışoğlu, M., Gürbüz, H. , Sülün, A., Alaş, A. & Erkol, M.(2010). Environmental literacy and evaluation of studies conducted on environmental literacy in turkey. *International Online Journal of Educational Sciences, 2*(3), 772-79

Kibert, N. C. (2000). *An analysis of the correlations between the, attitude behavior and knowledge components of environmental literacy in undergraduate university students. M*aster Dissertation, The Graduate School of the University of Florida, USA.

Kline, P. (1994). *An easy guide to factor analysis.* London: Routledge.

Ko, A. C., & Lee, J. C. (2003). Teachers' perceptions of teaching environmental issues within the science curriculum: A Hong Kong perspective. *Journal Of Science Education And Technology, 12*(3), 187-204.

Korkmaz, H. & Kaptan, F. (2001). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20,* 193–200.

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

Köğce, D., Ünal, S. & Şahin, B. (2009). Matematik öğretmen adaylarının sosyo-ekonomik durumlarının çevre hakkındaki düşünce ve tutumlarının üzerine etkisi. *Türk Fen Eğitim Dergisi, 6*(3), 19-37.

Köklükaya, A. N. (2013) *Öğrencilerin elektromanyetik kirliliğe sebep olan bazı teknolojik cihazların bilinçli kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerinin incelenmesi ve geliştirilmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Köse, E. Ö. (2010). Lise öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarına etki eden faktörler. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, *7*(3), 131-161.

Kraan, D.J. & In‘t Veld R. J. (1991). *Environmental Protection: Public or Private Choice.* London: Kluwer.

Kuhlemeier, H., Bergh, H. V. D., & Lagerweıj, N. (1999). Environmental knowledge, attitudes and behavior in Dutch secondary education. *The Journal of Environmental Education*, *30*, 4-14.

Kula, Ş. G. (2009). *Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.

Kurgun, E., Aydın, N. & Tarkay, N. (2003). *Çevre el kitabı.* Ankara: Aydoğdu.

Kusmawan, U., Reynolds, R. & O‘Toole, M. (2006, November). *Environmental beliefs and attitudes: An analysis of ecological affinity in secondary science students in Indonesia.* Paper presented at the AARE Annual International Education Research Conference, Adelaide.

Küçükcankurtaran, E. (2008). *Çevre eğitiminde internetin kullanımı: çevreye karşı olan sorumluluklarımızın farkına varmamızda internet nasıl etkili olabilir?* XIII. Türkiye’de Internet Konferansı’nda sunulmuş bildiri, ODTÜ, Ankara.

Kyle, William C., & Others,(1988). What Research Says About Hands-on Science. ERIC: EJ371095.

Lee, T. Y. (1993), Comparisons of Cognitive Development, Science Process Skills, and Attitude toward Science among Republic of China Preservice Teachers with Different Science Backgrounds. Science Education, *77*(6), 625-636.

Leeming, F. & Dwyer, W. (1995) Children’s environmental attitude and knowledge scale: construction and validation. *Journal Of Environmental Education, 26* (3), 22–31.

Legault, L. & Pelletier, L. G. (2000). Impact of an environmental education program on students' and parents' attitudes, motivation, and behaviours. *Canadian Journal of Behavioural Science Revue, 32*, 243-250.

Levin, T.; S., N. & L., Z. 1991. Achievements and attitudinal patterns of boys and girls in science. *Journal of Research in Science Teaching*, *28*(4), 315-328.

Lind, K. (1998). *Science Process Skills: Preparing for the future.* Monroe 2-Orleans Board of Cooperative Education Services,

Lind, K. K. ( 2005). *Exploring Science in Early Childhood: A Developmental Approach.* Thomson Delmar Learning. USA.

Lindemann Matthies, P. (2002). The influence of an educational program on childrens perception of biodiversity. *Journal of Environmental Education, 33*(2), 22-31.

Lomigo, J. (2002). *A study of the reported long term attitudinal and behavioral effects of an eight-grade environmental education project and the development of an innovation configuration to promote environmental education*. Ph.D Thesis. Andrews University.

Lu, Y. L. (1993). *A study of effectiveness of the sts approach to science teaching in the elementary school*. Doctoral Thesis, University of Iowa, USA.

Mabie, R. & Baker, M (1996). A comparison of experiential ınsturctional strategies upon the science process skills of urban elementary students. *Journal of Agricultural Education, 37*(2), 1-7.

Mackinnu, A. (1991). *Comparison of learning outcomes between classes taught with a science-technology-society (sts) approach and textbook orientation*. Doctoral Thesis, University of Iowa, USA.

Manolas, E. I. & Littledyke, M. (2010). The use of excerpts in environmental education: the principles of deep ecology. *Economic and Environmental Studies,10*(1), 49-57.

Marcinkowski, T. (2005). *Predictors of responsible environmental behavior: a review of three dissertation studies.* Hungerford, W. H., Volk, B. T. and Ramsey J. (Editors). *Essential readings in environmental education*. Champaign, IL: Stipes.

Martin, D. J. (2001). *Constructing Early Childhood Science*. Delmar Thomson Learning.

Martins, D. J. ( 1997). *Elementary Science Methods a Constructivist Approach Includes National Science Education Standards*. Delmar Publisher.

Martin, R. J. (1994). Multicultural social reconstructionist education: Design for diversity in teacher education. *Teacher Education Quarterly*. *21*(3), 77-89.

Martin, R.E. (1994). *Teaching science for all children*, Boston.

McComas, W. F. & Yager, R. E. (1988). The Iowa assessment package for evaluation in five domains of science education. Iowa City, IA: The University of Iowa, *Science Education Center*.

MEB (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı.* Ankara: MEB.

MEB (2013). *İlköğretim fen bilimleri dersi öğretim programı.* Ankara: MEB.

MEB (2015). *İlköğretim fen bilimleri dersi öğretim programı.* Ankara: MEB.

MEB (2017). İlköğretim Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. http://ttkb.meb.gov.tr/ sayfasından erişilmiştir.

Mert, M. (2006). *Lise öğrencilerinin çevre eğitimi ve katı atıklar konusundaki bilinç düzeylerinin saptanması.* Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Mertler, C. A. & Charles, C. M. (2011). *Introduction to educational research.* (7th edition). Boston, MA: Pearson Education Inc.

Meyer, V. (2004). *The ecological footprints as an enviromental education tool for knowledge, attitude and behaviour changes towards sustainable living.* Master's Thesis, University of South Africa.

Mıhladız G. & Duran, M. (2010). İlköğretim öğrencilerinin bilime yönelik tutumlarının demografik değişkenler açısından incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 10*(20), 100-121

Molitor, L. L & Kenneth, D. G. (1976). Development of a test of scıence process skılls. *Journal Of Research In Scıence Teachıng, 1*(5), 405-412

Moore, W. R & Foy, R. (1997). The scientific attitude ınventory: a revision (SAI II). *Journal of Research in Science Teaching, 34*(4), 327-336. (ERIC Document Reproduction Service No. EJ543552)

Morgan, C. T. (1995). *Psikolojiye Giriş* (S. Karakaş, Çev.). Ankara: Meteksan.

Morgil, İ. (1990) Ülkemizde fen eğitimi, sorular ve öneriler. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 5, (21–27)

Morgil, İ., Yılmaz, A. & Cingör, N. (2002, Eylül). *Fen eğitiminde çevre ve çevre koruma projesi hazırlamasına yönelik çalışma.* V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, ODTÜ, Ankara.

Moseley, C. (2000). Teaching for enviromental literacy. *Clearing House, 74*(1), 23-25.

Mrazek, R, (1993), Alternative Pradigms in Environmental Education Research Monographs in Environmental Education and Environmental Studies, North American Association for Environmental Education, 333.

Muğaloğlu E., Nazlıçiçek N. & Ardaç D. (2002, Eylül). *Bilimsel süreçlerin grup çalısmasıyla gelistirilmesinde öğrenme biçimlerinin etkisi.* V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, ODTÜ, Ankara.

Mutlu, G. (2004). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin "bilim" ve "bilimsel süreç" kavramlarına ilişkin algılar.* Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Myers, B. E. (2004). *Effects of investigative laboratory integration on student content knowledge and science process skill achievement across learning styles.* Doctoral Dissertation, University of Florida.

Myers, L. (1988). *Analysis of students outcomes in ninth grade physical science taught with a science/technplogy/ society focus versus one taught with a text book orientation*. Doctoral Dissertation, University of Iowa, USA.

Nag, A. & Vizayakumar, K. (2005). *Environmental education and solid waste management*. New Delhi: New Age International Publishers.

National Assessment of Educational Progress (NAEP) (1978). *The third assessment of science,* 1976-77. Denver, CO: Author.

National Research Council. (1996). National science education standards. Washington, DC: National Academy Press. [http://books.nap.edu/html/nses/html/index.html]. sayfasından erişilmiştir.

Nazlıoğlu, M. (1993). *Toplum ve çevre.* Ankara: Sosyoloji Derneği. 67-77.

Nikolopoulou, K. (2000). Development of pupils'classification skills in science lessons: an intervention of computer use. *Journal of Science Education and Technology, 9(*2).

Oğuz–Ünver, A. & Yürümezoğlu, K. (2009). Bilim eğitiminde gözlemin gücünü geliştirmek için bir öğretim stratejisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28*, 105-119.

Onwuegbuzie, A.J. (2000). *Science Process Skills and Achievement in Research Methodology Courses.* Paper Presented at the Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association.

Ornstein, A. (2006). The frequency of hands-on experimentation and student attitudes toward science: a statistically significant relation. *Journal of Science Education and Technology,15*(3-4):285-297.

Orr, D.(1992) *Education and the transition to a postmodern world.* Albany: NY: State University of New York Press.

Ostlund, K. L. (1992). *Science process skills: assessing hands-on student performance.* New York: Addison-Wesley.

Ökesli, T. F. (2008). *Bodrum'daki ilkokullarda çevre okuryazarlığı ile değişkenler arasındaki ilişki*. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Özçelik, D. A. (1998). *Ölçme ve değerlendirme.* Ankara: ÖSYM Yayınları.

Özdemir, H. (2009). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine sahip olma düzeyleri (Afyonkarahisar ili örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.

Özdemir, M. (2004). *"Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuar yönteminin akademik başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi,"* Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

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

Özdemir, O. (2010). Doğa deneyimine dayalı çevre eğitiminin ilköğretim öğrencilerinin çevrelerine yönelik algı ve davranışlarına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27,* 125-138.

Özdemir, O. (2007, Kasım). *Fen ve teknoloji öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına yönelik model teorisi: çimlenme etkinliği.* Eğitimde Yeni Yönelimler Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri, Özel Tevfik Fikret Okulları

Özkan, Ö., Tekkaya, C. & Geban, Ö. (2001). Ekoloji konularındaki kavram yanılgılarının kavramsal değişim metinleri ile giderilmesi. *Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildirileri,* 191–194.

Özmen, D., Çetinkaya, A. Ç. & Nehir, S. (2005). Üniversite öğrencilerinin çevre sorunlarına yönelik tutumları. *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni, 4*(6), 330-344.

Öznacar, M. D. (2005). *İlköğretim fen bilgisi dersi biyolojik çeşitlilik, çevre kirliliği ve erozyon konularının yapıcı öğrenme kuramına göre öğretiminin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi.* Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5e modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi, 3*(2) 36-48.

Öztürk, N. (2008). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde bilimsel süreç becerilerini kazanma düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Özüredi, Ö. (2009). *Kavram karikatürlerinin ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi,insan ve çevre ünitesinde yer alan "besin zinciri" konusunda öğrenci başarı üzerindeki etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

Padilla, J. M. & Okey, J. R. (1984). The effects of ınstruction on ıntegrated science process skill achievement. *Journal of Research in Science Teaching. 21*(3) 277-287.

Padilla, M. J. (1990). The science process skills. Research Matters - to the ScienceTeacher, 9004.

Padilla, M., Cronin, L. & Twiest, M. (1985). *The development and validation of the test of basic process skills.* Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, French Lick, IN.

Padilla, M., Okey, J., & Dillashaw, F. (1983). The relationship between science process skills and formal thinking abilities. *Journal of Research in Science Teaching, 20.*

Palmer, J. A. (1998). *Environmental education in the 21st century: theory, practice, progress, and promise.* New York: Routledge.

Palmer, J. & Neal, P. (1996). *The handbook of environmental education*. New York: Routledge.

Papanastasiou, C. (2002). School, teaching and family influence on student attitudes toward science: based on TIMSS data for Cyprus, *Studies in Eucational Evaluation, 28*, 71-86.

Pekmez, E. Ş. (2000). *Procedural understanding: teachers' perceptions of conceptual basis of practical work.* Doctoral Dissertation, University of Durham.

Peter, S., Goldman, D. & Yavetz, B. (2007). Environmental literacy in teacher training: attitudes, knowledge, and environmental behavior of beginning students. *Reports and Research, 39*(1), 45-49.

Peters, J. M. & Stout, D. L. (2006). *Science in elementary education, methods, concepts and ınquiries*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Pooley, J. A. & O'Connor, M. (2000). Environmental education and attitudes: emotions and beliefs are what is needed. *Environment and Behavior; 32*(5), 711-724.

Poortinga, W., Steg, L. & Vlek, C. (2004). Values, environmental concern and environmental behavior. *Environment and Behavior, 36*(1), 70-93.

Preece, P. F. & Brotherton, P. N. (1997). Teaching science process skills: long-term effects on science achievement, *International Journal of Science Education, 19(*8) 895-901

Rao, M.P. (2006). Effect of concept-mapping ın science on science achievement, cognitive skills and attitude of students. Regional ınstitute of education.

Rempel, J. W. (2009). *Contextualized evidence of learning in environmental education: using drawings, ınterviews and surveys to ınvestigate students understanding and perceptions of wetlands.* Master's Thesis, University Of Alberta, Alberta.

Rezba, R. J., Sprague, C. R. , McDonnough, J. T. & Matkins, J. J. (2007). *Learning and assessing science process skills*. Iova:.Kendall / Hunt Publishing Company.

Rillero, P. (1998). Process skills and content knowledge. Science Activities. [Online] Available url: EBSCOHost: Academic Search Elite, Full display: http://www-sa.ebsco.com sayfasından erişilmiştir.

Ritz (2007). *Head start on science,* NSTA Press.

Robertson, J. S. (2008). *Forming preschoolers' environmental attitude: lasting effects of early childhood environmental education.* Master‘s Thesis, McGill University, Montreal, Canada.

Robinson, T. Y. (2005). *A study of the effectiveness of environmental education curricula in promoting middle school students critical thinking skills*. PhD thesis, Southern Illinois University, Carbondale.

Roth, C. E. (1992). *Environmental literacy: its roots, evolution and directions in the 1990s*. Columbus, OH: ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education.

Russell, B. & Purcell, J. (2009). *Online research essentials: designing and implementing research studies*. USA: Jossey-Bass, A Wiley Imprint.

Saat, R.M. (2004). The acquisition of integrated science process skills in a web-based learning environment. *Research in Science and Technological Education, 22*(1), 23-40

Sağlam, M. (2006). *Işık ve ses ünitesine yönelik 5e etkinliklerinin geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Sarıkaya, S. (2006). *Çevre eğitiminde interaktif öğretim yöntemleri.* Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Demirci.

Sauve, L. (1996). Environmental education and sustainable development: a further appraisal. *Canadian Journal of Environmental Education, 1*, 7-34.

Scantlebury, K., Boone, W., Kahle J. B., & Fraser, B. J., 2001. Design, validation and use of an evaluation instrument for monitoring systemic reform. *Journal of Research in Science Teaching, 38*(6), 646-662.

Schneider, S. (2009). *Defining and teaching environmental literacy.* http://stephen schneider.stanford.edu/Publication/PDF_Papers/TreeArticl/pdf sayfasından erişilmiştir.

Schusler, T. M. & Krasny, M. E. (2008). *Youth participation in local environmental action: developing political and scientific literacy.* Reid, A., Jensen, B. B., Nikel, J. & Simovska, V. (editors). *Participation and learning: perspectives on education and the environment. Health and sustainability*. London: Springer.

Seçkin, F. , Çetin, T. & Yalvaç, G. (2010, November*). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin karikatürler aracılığıyla çevre sorunlarına ilişkin algıları.* Paper presented at the International Conference on New Trends in Education and Their Implications, Antalya-Turkey.

Selvi, M. (2007). *Biyoloji öğretmeni adaylarının çevre kavramları ile ilgili algılamalarının değerlendirilmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Senemoğlu, N. (2007). *Gelişim, öğrenme ve öğretim, kuramdan uygulamaya*. Ankara: Gönül.

Serin, G. (2009). *The effect of problem based learning instruction on 7th grade students' science achievement, attitude toward science and scientific process skills.* Doctoal Dissertation, Middle East Technical University, The Graduate School of Natural and Applied Sciences.

Serra, G. M. D. & Arroio, A. (2008). The environment portrayed in the film and the science education. *XIII IOSTE Symposium Proceedings: The use of Science and Technology Education for Peace and Sustainable Development*, 1185-1191. Kuşadasi, Turkey.

Shacter, A. M. & Edgerly, J. S. (1999). Campus environmental resource assessment projects for non-science majors. *Journal of Chemical Education, 76*(12), 1667-1670.

Solmaz, G. (2010). *Kavramsal anlamaya dayalı işbirlikli öğrenme yönteminin; öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, çevre farkındalıklarına, kavramsal anlama ve çevreye yönelik tutumlarıyla ilgili kalıcılıklarına etkisi: 7. Sınıf İnsan ve*

*Çevre örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Soylu, H. (2004). *Fen öğretiminde yeni yaklaşımlar: Keşif yoluyla öğrenme.* Ankara: Nobel.

Soylu, H. & İbiş, M. (1999,Eylül). Bilgisayar destekli fen bilgisi eğitimi. *III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu bildirileri,* 225-227.

Sönmez, V. (2001). *Program geliştirmede öğretmen el kitabı*. Ankara: Anı.

Steinkamp, M., & Maehr, M. L. ( 1984). Gender differences in motivational orientations toward achievement in school science: a quantitative synthesis, *American Educational Research Journal, 21*(1), 39-59.

Stevens, J. S. (1975). *The effects of ıntroductory physical science program on science process skills.* PhD Thesis, The University of Arizona, USA.

Stevenson, R. B. (2007). Schooling and environmental education: contradictions in purpose and practice. *Environmental Education Research. 13*(2), 139–153.

Sungurtekin, Ş. (2001). Uygulamalı çevre eğitimi projesi kapsamında ana ve ilköğretim okullarında müzik yoluyla çevre eğitimi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14*(1), 167-178.

Şahin Yanpar, T., Çakır, Ö. S. & Şahin, B. (2000). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin Fen Bilgisi ve Sosyal Bilgiler derslerine karşı tutumları, akademik benlik kavramları ve bilişsel öğrenme düzeyleri (Millî Eğitim Bakanlığı EARGED Projesi), Ankara.

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

Şahin, S. (2009). *İlköğretim fen ve teknoloji öğretim programı 7.sınıf insan ve çevre ünitesinin uygulama süreçlerinde oluşan içeriğin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkısı.* Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Şahinel, S. (2002). *Eleştirel düşünme.* Ankara: Pegema.

Şama, E. (2003). Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumları, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23*(2), 99–110.

Şenyüz G. ( 2008). *2000 yılı fen bilgisi ve 2005 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında yer alan bilimsel süreç becerileri kazanımlarının tespiti ve karşılaştırılması.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Şimşekli, Y. (2001). Bursa'da uygulamalı çevre eğitimi projesine seçilen okullarda yapılan etkinliklerin okul yöneticisi ve görevli öğretmenlerin katkısı yönünden değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14*(1), 73-84.

Şimşekli, Y., & Çalış, S. (2008). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinde bilimsel süreç becerilerinin gelişimine fen bilgisi laboratuvarı dersinin etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 11*(1), 183-192

Tan, Ş. & Erdoğan, A. (2004). *Öğretimi planlama ve değerlendirme.* (6. basım). Ankara: Pegema.

Tan, M. & Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1*(13), 89–101.

Taşar, M. F., Temiz B. K. &Tan M. (2002) *İlköğretim fen öğretim programında hedeflenen öğrenci kazanımlarının bilimsel süreç becerilerine göre sınıflandırılması,* V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, ODTÜ, Ankara. *http://w3.gazi.edu.tr/~mftasar/publications/BSB.pdf* sayfasından erişilmiştir.

Taşkın, Ö., & Şahin, B. (2008). Çevre kavramı ve altı yaş okul öncesi çocuklar. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1*(23), 74-84.

Tatar, N. ( 2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tavşancıl, E. (2002). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel.

Parkinson, J. (1998). *The effective teaching of secondary school*. UK: Longman.

Tecer, S. (2007). *Çevre için eğitim: Balıkesir ili ilköğretim öğrencilerinin çevresel tutum, bilgi, duyarlılık ve aktif katılım düzeylerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma.* Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.

Tekin, H. (2004). *Eğitimde ölçme değerlendirme*. 17. Baskı, Ankara: Yargı.

Temiz, B. K. (2001). *Lise 1. sınıf fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Temiz, B. K. (2007). *Fizik öğretiminde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Temiz, B. K. & Tan, M. (2003a), İlköğretim fen öğretiminde temel bilimsel süreç becerileri. *Eğitim ve Bilim Dergisi*. *28* (1279), 18-24.

Temiz, B. K. & Tan M., (2003b), İlköğretim fen öğretiminde bütünleyici bilimsel süreç becerileri, *Çağdaş Eğitim, 296*, 34-40.

Thompson, J. C. (2001), "Enhancing accuracy and thoroughness in sixth grade students' laboratory observations". Yüksek Lisans Tezi, Texas Woman's University, Denton, Texas.

Tikka, P. M., Kuitunen, M. T., & Tynys, S. M. (2000). Effects of educational background on students' attitudes, activity levels, and knowledge concerning the environment. *Journal of Environmental Education*, *31*(3), 12-19.

Timur, S. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tombul, F. (2006). *Türkiye'de çevre için eğitime verilen önem.* Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Topsakal, S. (2006). Fen öğretimi. (2. Baskı). Ankara: Nobel.

Tosunoğlu, C. (1993). *A study on the dimensions and determinants of environmental attitudes.* Ph.D Thesis. Middle East Technical University, Ankara.

Tuncer, G., Ertepinar, H., Tekkaya, C. & Sungur, S. (2005). Environmental attitudes of young people in Turkey: effects of school type and gender. *Environmental Education Research, 11*(2), 215-233.

Tuncer, G., Sungur, S., Tekkaya C. & Ertepınar, H. (2004). Kırsal ve kentsel alanlarda yaşayan 6. sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 26*, 167-175.

Tuncer, G., Tekkaya, C., & Sungur, S. (2006). Pre service teachers' beliefs about sustainable development: effect of gender and enrollment to environmental course. *Hacettepe Universitesi Egitim Fakültesi Dergisi, 27,* 179-187.

Tung, C.Y., Huang, C. C. & Kawala, C. (2002). The effects of different environmental education programs on the environmental behavior of seventh-grade students and related factors. *Journal of Environmental Healt, 64*(7), 24-29.

TURÇEV (Türkiye Çevre Eğitim Vakfı). (1993). *Çevre eğitimi-çevre için eğitim toplantısı.* Türkiye Çevre Vakfı Yayını: Ankara: Önder.

Turgut, M. F. (1997). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme metodları*. Ankara: Gül.

Turgut, M. F., Baker, D., Cunningham, R, Piburn, M. & Roger Cunningham (1997). İlkögretim fen ögretimi. YÖK/DB Milli Egitimi Gelistirme Projesi Hizmet Öncesi Ögretmen Egitimi Yayınları, Ankara.

Turpin, T. J. (2000). A study of the effects of an ıntegrated, activity-based science curriculum on student achievement, science process skills, and science attitudes upon the science process skills of urban elementary students. *Journal of Education 37*(2).

Türk Dil Kurumu. (2005). *Türkçe sözlük.* Ankara: TDK.

Türkiye Çevre Sorunları Vakfı. (1991). Ortak Geleceğimiz, Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu, 1987. (3. Baskı). Çeviren: Belkıs Çorakçı. İstanbul: Önder.

Türkmen, L. (2006). Bilimsel bilginin özellikleri ve fen-teknoloji okuryazarlığı. M. Bahar (Ed.). *Fen ve teknoloji öğretimi* içinde (s.33-58). Ankara: Pegema

Uluğ, F. (1995). İlköğretimde okul çevre ilişkileri. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi, 3,* 181-196.

UNESCO, (1975). *The international workshop on environmental education.* Final Report, Belgrade, Yugoslavia, Paris.

UNESCO, (1977). *First intergovernmental conference on environmental education.* Final Report, Tbilisi, USSR, Paris.

UNESCO, (1978). *The tbilisi decleration: Final report intergovernmental conference on environmental education.* Organized by UNESCO in corporation with UNEP, http://www.gdrc.org/uem/ee/EE-Tbilisi_1977.pdf sayfasından erişilmiştir.

UNESCO-UNEP. (1972). *Stockholm declaration.*

UNESCO-UNEP. (1992). *Rio declaration on environment and development.* www.unep.org/Law/PDF/Rio_Declaration.pdf sayfasından erişilmiştir.

Uzun, N. & Sağlam, N. (2006). Orta öğretimde öğrenciler için çevresel tutum ölçeği geliştirme ve geçerliliği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 30,* 240–250

Uzun, N. (2007). *Ortaöğretim öğrencilerinin çevreye yönelik bilgi ve tutumları üzerine bir çalışma.* Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Uzun, N., Sağlam, N. & Varnacı Uzun, F. (2008). Yeşil sınıf modeline dayalı uygulamalı çevre eğitimi projesinin çevre bilinci ve kalıcılığına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi, 9*(1), 59-74.

Uzunoğlu, S. (1996). Çevre eğitiminin amaçları, uğraş alanları ve sorunları. *Ekoloji*, Ekim-Kasım-Aralık, 21.

Ünal, S. & Dımışkı E. (1999). UNESCO-UNEP himayesinde çevre eğitiminin gelişimi ve Türkiye'de ortaöğretim çevre eğitimi. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi, 16*(17), 142-154.

Ünal-Çoban, G. & Ergin, Ö. (2006) Buluş yoluyla fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenme yaklaşımlarına ve tutumlarına etkisi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi, 3*(1), 36–52.

Ünaldı, Ö. (2012). B*ilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimini öğrencilerin fen ve teknoloji dersine ilişki tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ünlü, H. (1995). *Yerel yönetim ve çevre*. İstanbul: IULA Çevre Kitapları Serisi.

Ürey, M., Çolak, K. & Okur, M. (2009). Regional differences in environment education of primary education in terms of teacher conceptions. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 1*,795–799.

Ürey, M., & Şahin, B. (2010). Akademik personelin çevre sorunlarına ve çevre eğitimine yönelik duygu, düşünce ve davranışlarının değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3*(38),1 34-149.

Varış, F. (1988). *Program geliştirme "teori ve teknikler"* Ankara: Ankara Üniversitesi Yayınları, No:157

Vaughan, C., Gack, J., Solorazano, H. & Ray, R. (2003). The effect on environmental education on school children, their parents, and community members: a study of intergenerational and intercommunity learning. *The Journal of Environmental Education, 34*(3), 12-21.

Walberg, H. J., Fraser B. J., & Welch W.W. (1986). A test of a model of educational productivity among junior high school students. *Journal of Educational Research, 23,* 699-706.

White, T.R (1999). *An investigation of gender and grade-level differences in middle school students' attitudes about science; ın science process skills ability, and ın parental expectations of their children's science performance.* PhD Thesis, The University of Southern Mississiphi.

Wilson, E. B. (2004). *Environmental Education: Goals and Challenges.* Master's thesis, Carleton University, Ottawa, Ontario.

Wilson, R. A. (1996*). Starting early: environmental education during the early childhood years.* www.ericdigests.org/1998-1/early.html sayfasından erişilmiştir.

Woodward, D. M. (2004). *Changes in students' measures of environmental literacy as a result of instruction on environmental issues.* Ph.D Thesis. University of Minnesota, Minneapolis.

Yager, R. E. (1984). The major crisis in science education. *School Science and Mathematics, 84*(3), 189-198.

Yager, R. E. (2007). STS requires changes in teaching, *Bulletin of Science, Technology & Society, 27*(5), 386-390.

Yager, R. E. & Akçay H. (2007), What results ındicate concerning the successes with sts ınstruction. *Science Educator, 16*(1).

Yager, R. E. & Akçay H. (2008), Comparison of student learning outcomes in middle school science classes with an sts approach and a typical textbook dominated approach. *RMLE Online, 31*(7).

Yager, R. E. & McCormack, A. J. (1989). Assessing teaching / learning successes in multiple domains of science and science education. *Science Education, 73*(1),45-58.

Yalçın, F. A. (2001), İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji öğretmen kılavuzu maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin bilimsel süreç becerileri açısından değerlendirilmesi, *İlköğretim Online, 10*(1), 378-388, 2011. http://ilkogretim-online.org.tr sayfasından erişilmiştir.

Yalım, N. (2003). İlköğretim dördüncü sınıf fen bilgisi dersinin yaratıcı drama yöntemi ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Yavuz Şahin, S. (2009). *İlköğretim fen ve teknoloji öğretim programı 7. sınıf insan ve çevre ünitesinin uygulama süreçlerinde oluşan içeriğin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkısı*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Yavuz, S. (2006). *Proje tabanlı öğrenme modelinin kimya eğitimi öğrencilerinin çevre bilgisi ile çevreye karşı tutumlarına olan etkisinin değerlendirilmesi.* Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yerlikaya, Z. (2006). Fen ve Teknoloji Öğretimi (Ünite:4). Edt: Taşkın Ö. ve Koray Ö., İstanbul: Lisans.

Yıldırım, C. (1973). *100 soruda bilim felsefesi*. İstanbul: Gerçek.

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

Yılmaz (Yıldız), D. (2006).*İlköğretimde çevre eğitimi için yöntem geliştirme.* Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yılmaz, F. (2005). *İlköğretimde bilimsel tutum ve davranış kazandırmada fen bilgisi dersinin etkililiğine ilişkin öğretmen görüşleri.* Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Yılmaz, H. & Sünbül, A. M. (2003) Öğretimde planlama ve değerlendirme. Konya: Mikro.

Yılmaz, O. (2006). *Sosyal bilgiler dersinde proje tabanlı öğrenmenin akademik başarı, yaratıcılık ve tutuma etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Yılmaz, O., Boone, W. & Andersen, H. O. (2004). Views of elementary and middle school Turkish students towards environmental issues. *International Journal of Science Education, 26*(12), 1527-1546.

Yılmaz, T. (2013). *Kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikâyelerin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve motivasyonları üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

Yılmaz, T., & Şaşmaz -Ören, F. (2013). Fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikâyeler temelli rehber materyal geliştirme çalışması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 2*, 130-141.

Yücel E. (2006). *Canlı ve çevre.* http: // www. aof.edu.tr/kitap/IOLTP/2288/unite05.pdf sayfasından erişilmiştir.

Yücel, A. S. & Morgil, İ. (1998). Yüksek öğretimde çevre olgusunun araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14*, 84-94.

Yücel, A. S. & Morgil, İ. (1999). Çevre eğitiminin geliştirilmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(1), 76-89.

Yücel, E. (1999). *Canlılar ve çevre*. Özata, A. (Editor). *Biyoloji*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

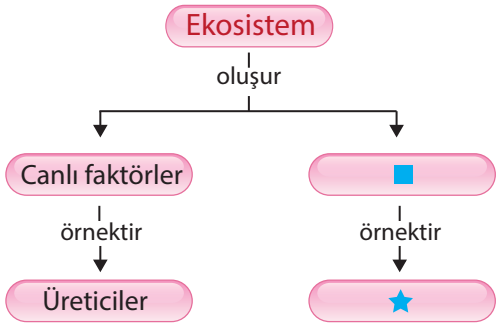
Yüksek, R. (2010). *İlköğretim dördüncü sınıf fen ve teknoloji dersi "canlılar dünyasını gezelim tanıyalım" ünitesi öğrenme öğretme sürecinde yapılan etkinliklerin öğrencilerin çevre bilgisi, çevreye karşı tutumları ve bunların kalıcılık düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Zak, K. M., & Munson, B. H. (2008). An exploratory study of elementary preservice teachers' understanding of ecology using concept maps. *Journal of Environmental Education*, *39*(3), 32-46.

# EKLER

# EK 1. Başarı Testi

**1)**




Yukarıda ekosistemle ilgili bir kavram haritası verilmiştir.

**Buna göre, haritada verilen ■ ve ★ sembolleriyle gösterilen yerlere yazılabilecek kavramlarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) ■, ekosistemdeki canlı faktörlerin etkileşim halinde olduğu cansız faktörlerdir.
B) ★, güneş ışığı olabilir.
C) ■, tüketiciler olabilir.
D) ★, hava olabilir.

**2)**
Ortak bir atadan gelen, bir araya geldiklerinde çiftleşebilen ve üreme yeteneğine sahip yavrular oluşturan benzer özellikteki canlılara ..... denir.

**Bu tanımlamada boş bırakılan yere, aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?**

A) Habitat B) Ekosistem
C) Tür D) Popülasyon

**3)**
**Popülasyonla ilgili olarak;**

I) Bir tür değişik bölgelerde farklı popülasyonlar oluşturabilir.

II Bir hayvan grubundaki doğumların artması, popülasyon büyümesini sağlar.

III) Belli bir bölgede aynı türe ait bireylerin oluşturduğu topluluktur.

**açıklamalarından hangileri doğrudur?**

A) Yalnız I B) I ve III
C) II ve III D) I, II ve III

**4)**
Ekosistemle ilgili verilen açıklamalardan doğru(D) ya da yanlış(Y) şeklinde değerlendirerek ilerlendiğinde harflere ulaşılacaktır.

| | |
|---|---|
| Deniz, nehir, dere, çay, göl ve bataklık su ekosistemine örnektir. | D → T<br>Y → B |
| Su ekosistemlerini, suyun derinliği, tuz oranı, sıcaklık, ışık miktarı ve bitki örtüsü gibi faktörler etkiler. | D → Ü<br>Y → O |
| Dere, nehir, çay gibi hareketli suların oluşturduğu akarsu ekositemlerinde sadece aynı varlıklar bulunur. | D → K<br>Y → R |

**Buna göre açıklamaların uygun değerlendirilmesi sonucu ulaşılan harflerle aşağıdaki kelimelerden hangisi oluşturulur.**

A) TÜR B) BOR
C) TOK D) BÜK

**5)**
**Habitatların özellikleriyle ilgili olarak, aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?**

A) Bir canlı türünün arandığı zaman bulunduğu yere habitat denir.
B) Ekosistemlerden daha küçük alanlardır.
C) Bir türe ait bütün hayvanlar aynı habitatta bulunur.
D) Kendine özgü iklim koşulları olan yerlerdir.

**6)**
Belli bir bölgede yaşayan aynı türden canlıların oluşturduğu topluluğa popülasyon denir.

**Buna göre, aşağıda verilenlerden hangisi bir popülasyon örneği olabilir?**

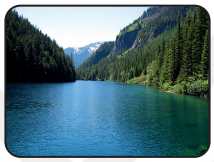
A) Ağrı dağındaki ağaçlar.
B) Van gölündeki balıklar.
C) Bir ormandaki ağaçlar.
D) Marmara denizindeki hamsiler.

**7)**
Bir ekositemde ne kadar fazla çeşitte hayvan, bitki,mantar ve mikroskobik canlı yaşıyorsa o ekosistem biyolojik çeşitlilik yönünden o kadar zengindir.
**Verilen bilgiye göre, aşağıdaki ekosistem örneklerinden hangisi biyolojik çeşitlilik yönünden fakirdir?**

A) 
Çöl Ekosistemi

B) 
Okyanus Ekosistemi

C) 
Orman Ekosistemi

D) 
Göl Ekosistemi

**8)**
Biyolojik çeşitlilikle ilgili birbirine bağlantılı açıklamalar aşağıda verilmiştir.
Bir öğrenci açıklamaları değerlendirerek 2. çıkışa ulaşmıştır.




**Buna göre, öğrencinin bu konudaki bilgisi için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?**

A) Biyolojik çeşitliliğin ekonomiye katkı sağladığını bilmiyor.
B) İklimin, biyolojik çeşitliliği etkilediğini bilmiyor.
C) İklimin, biyolojik çeşitliliği etkilediğini biliyor.
D) Biyolojik çeşitliliğin, canlı çeşitliliğiyle ilgili olduğunu biliyor.

**9)**
Biyolojik çeşitliliğin önemini vurgulamak için aşağıdaki gibi bir poster hazırlanmıştır.

**Biyoçeşitliliğin Önemi**

| | |
|---|---|
| Ekosistemler dengede kalır. | Dünya, yaşanabilir hale gelir. |
| Sağlığımız korunur. | Çevreye ve ekonomiye katkı sağlanır. |

**Buna göre, posterde biyolojik çeşitlilik ile ilgili aşağıdakilerden hangisinden bahsedilmemiştir?**

A) İnsanların sağlığı üzerinde etkili olduğundan
B) Ekonomiye katkı sağladığından
C) Biyoçeşitlilik sayesinde ekosistemlerin dengede kaldığından
D) Canlıların nüfusunun artışını sağladığına

**10)**
Rio Zirvesi'nde 166 devletin katılımıyla yapılan anlaşmada, " Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi" gereğince;
**a.** Her ülke kendi sınırları içerisinde bitki ve hayvan çeşitlerinin korunmasının sorumluluğunu üstlenmiş
**b.** Gelecek nesillerin doğal kaynaklara olan ihtiyaçlarını karşılayabilme konularında anlaşma sağlanmıştır.

**Buna Göre;**
I. Nesli tükenmekte olan canlıların koruma altına alınması
II. Tarihi alanların korunması
III. Nesli tehlikede olan türlerle ilgili çalışacak ayrı bir teşkilat kurulması

**yukarıdakilerden hangileri** "Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi" **kapsamında ülkemizde yapılan uygulamalardandır?**

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) II ve III

**11)**

Biyolojik çeşitlilik bakımından Avrupa ve Ortadoğu'nun en zengin ülkelerinden olan Türkiye, bu açıdan Avrupa Kıtası'nda 9. sıradadır. Ülkenin 7 coğrafi bölesinin her biri ayrı iklim, hayvan ve bitki çeşitliliği bakımından farklı özellikler gösterir. Türkiye 120 memeli, 40 aşkın kuş türü, 130 a yakın sürüngen, 400 kadar balık türüyle biyolojik çeşitlilikte tür çeşitliliği açısından zengindir.

Yukarıda Türkiye' deki biyolojik çeşitlilikle ilgili bir haber verilmiştir.

Verilen haberde;

* Türkiye'nin biyolojik çeşitlilik açısından çok zengin olduğuna
* Türkiye'nin sadece bir bölgesinde biyolojik çeşitliliğin fazla olduğuna
* Türkiye'de nesli tükenmek üzere olan birçok canlı çeşidi olduğuna
* Türkiye'de çok fazla kuş ve balık türü olduğuna

**yukarıdakilerden kaç tanesine yer verilmiştir?**

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

**12 )**

Bir bölgedeki bitki ve hayvan türlerinin ve çeşitlerinin sayıca zenginliği biyolojik çeşitliliktir. Biyolojik çeşitlilik dünyadaki yaşamın devam etmesi ve ekosistemlerin dengede tutulması açısından çok önemlidir. Son yıllarda doğal kaynakların biliçsizce kullanılması ve hızlı nüfus artışı gibi etkenler biyolojik çeşitliliğin azalmasına yol açmaktadır. Önlem alınmadığı takdirde de bir çok canlı nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya kalacaktır.

Yukarıdaki paragrafta biyolojik çeşitlilikle ilgili bazı bilgiler verilmiştir.

**Paragrafa göre, aşağıdaki sorulardan hangisi cevaplandırılamaz?**

A) Biyolojik çeşitlilik neden önemlidir?
B) Nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan canlılar hangileridir?
C) Biyolojik çeşitlilik nedir?
D) Biyolojik çeşitliliğin azalmasına neden olan faktörler nelerdir?

**13)**

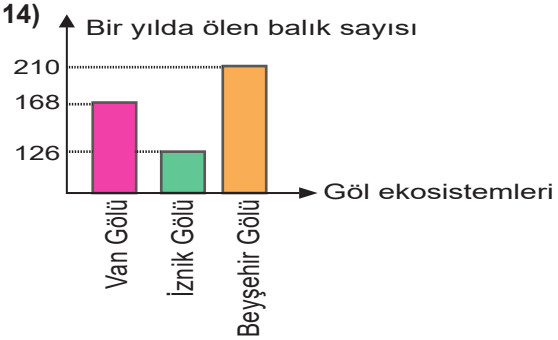
Bir grup öğrenci biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik halkı bilinçlendirmek amacıyla bir çalışma yapar. Çalışmaları için de aşağıdaki pankartları hazırlarlar.




**Buna göre, öğrencilerin hazırladığı pankartlardan hangileri uygundur?**

A) Yalnız 2 B) Yalnız 3
C)1 ve 2 D) 1 ve 3

**14)**




Van, İznik ve Beyşehir göllerinde yapılan incelemelerde su kirliliğine bağlı olarak bir yılda ölen balık sayıları grafikte gösterilmiştir.

**Grafiğe göre, aşağıdakilerden hangisi söylenemez?**

A) Beyşehir Gölü'ndeki su kirliliği balıkları daha fazla etkilemiştir.
B) En az balık ölümü İznik Gölü'nde olmuştur.
C) Beyşehir Gölü'ndeki balık ölümlerine göle boşaltılan kimyasal atıklar neden olmuş olabilir.
D) Van Gölü'ndeki balık ölümlerini önlemek için bölgedeki bitki örtüsü güçlendirilmelidir.

**15)**

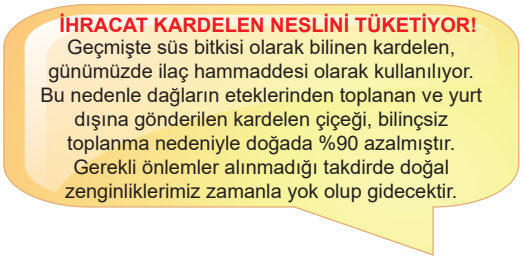
| | | |
|---|---|---|
| 1 Orman yangınlarının ve tahribatının artması | 2 Doğadaki canlı sayısının artması | 3 Çevre kirliliğinin artması |
| 4 Fabrikaların verimli tarım arazilerinin üzerine kurulması | 5 Organik tarımın yaygınlaşması için insanların bilinçlendirilmesi | 6 Çorak arazilere ağaçlandırma çalışmalarının yapılması |

Yukarıdaki tablonun numaralandırılmış kutucuklarında bazı olaylar verilmiştir.

**Buna göre, hangi kutucuklarda biyolojik çeşitliliğin azalmasına neden olan olaylar verilmiştir?**

A) 1,2 ve 5 B) 1,3 ve 4
C) 2,3 ve 6 D) 3,4 ve 6

**16)**

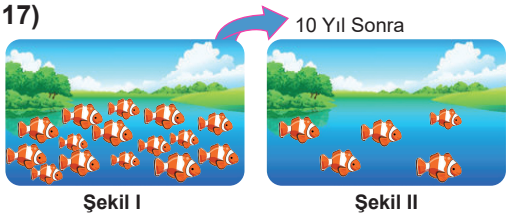



Kardelen bitkisiyle ilgili yukarıda bir paragraf verilmiştir.

**Paragrafa göre, aşağıdakilerden hangisi söylenemez?**

A) Kardelen bitkisinin nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıyadır.
B) İlaç yapımında ham madde olarak kullanılması bilinçsizce toplanmasına neden olmuştur.
C) İnsanlar bilinçlendirilmezse bir çok doğal zenginlik zamanla yok olacaktır.
D) Ekonomik açıdan gelir sağladığı için daha fazla insan kardelen bitkisi toplamalıdır.

**17)**




Bir göl ekosistemindeki balık sayısının 10 yıl önce ve sonrasındaki miktarları Şekil - I ve Şekil - II ' de gösterilmiştir.

**Göldeki balık sayısının Şekil - II deki gibi değişmesinde;**

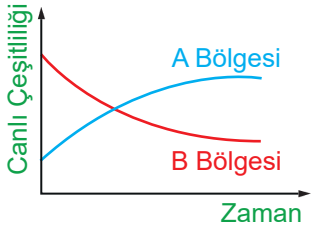
I. Fabrika atıklarının göle boşaltılması
II. Balıkların yumurta sayılarının artması
III. Evsel atıkların ve kanalizasyon sularının göle karışması
IV. Balıkların ölüm oranının azalması

**yukarıdakilerden hangileri etkili olabilir?**

A) I ve III B) II ve III
C) II ve IV D) I, III ve IV

**18)**

Yandaki grafikte A ve B bölgelerindeki canlı çeşitliliğinin zamanla değişimi gösterilmiştir.




**Grafiğe göre;**

I. A bölgesinde canlı çeşitliliği artarken, B bölgesinde azalmıştır.
II. B bölgesinde canlıların yaşam alanları insanlar tarafından tahrip edilmiş olabilir.
III. A bölgesinde avlanma yasaklanmış ve canlılar için doğal yaşam alanları oluşturulmuş olabilir.

yukarıdakilerden hangileri söylenebilir?
A) I ve II B) I ve III
C) II ve III D) I, II ve III

**19)**



Kelaynaklar dünyada nesli tükenmek üzere olan kuşlar arasındadır. Dünyada sadece Fas ve Türkiye'de yaşamaktadırlar. Fakat ülkemizde aşırı avlanma ve tarım ilaçları Urfa Birecik' te yaşayan kel aynakların hızla yok olmasına neden olmuştur. Koruma altına alınan kelaynakların sayısı 83'e ulaşmıştır.

Yukarıda nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan kelaynak kuşuyla ilgili bazı bilgiler verilmiştir.

**Verilen bilgilere göre, aşağıdaki sorulardan hangisi cevaplandırılamaz?**

A) Kelaynak kuşunun dünyadaki habitatları neresidir?
B) Kelaynak kuşu neden nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıyadır?
C) Dünya' da kaç tane kelaynak kuşu yaşamaktadır?
D) Kelaynak kuşları Türkiye'de hangi bölgelerde yaşamaktadır?

**20 )**



1- Alıç



2-Orkide



3- İğde



4- Kuşburnu



5- Kardelen



6- Yonca

Ülkemizde yetişen bazı bitki türleri numaralandırılarak verilmiştir.

**Buna göre, hangi bitki türleri ülkemizde nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan bitkilerdendir?**

A) 1 ve 2
B) 2 ve 5
C) 2, 4 ve 5
D) 3, 5 ve 6

**21)**




Nesli tükenme tehlikesinde olan canlılarla ilgili bir şema oluşturup ★ ve ♥ sembolleri yerine yazılabilecek canlıların tahmin edilmesi istenmiştir.

**Buna göre, ★ ve ♥ sembolleri yerine aşağıdakilerden hangisi yazılabilir?**

| ★ | ♥ |
|---|---|
| A) Kardelen, Orkide | Akdeniz foku, Panda |
| B) Ceviz, İğde | Sülün, Alabalık |
| C) Orkide, Fındık | Dinazor, Moa |
| D) Çitlenbik, Kardelen | Tilki, Serçe |

**22)**

HAYVANLAR

- **Dinazor**
- **Ceylan**
- **Kutup Ayısı**
- **Mamut**

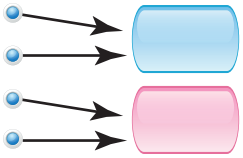
Nesli tükenmiş canlılar

Nesli tükenme tehlikesi altında olan canlılar

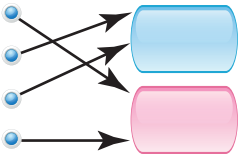
Yukarıda verilen canlılar nesli tükenmiş ya da tükenme tehlikesi altında olanlar şeklinde eşleştirilerek gruplandırılacaktır.

**Buna göre, uygun eşleştirme aşağıdakilerden hangisinde gösterilmiştir?**

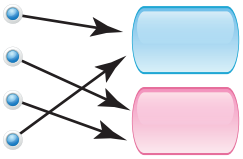
A)



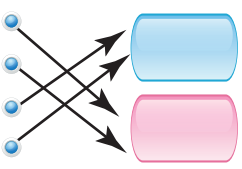
B)



C)



D)



**23)**
**Nesli tükenme tehlikesinde olan canlıları korumak için;**

I. Milli park alanlarının oluşturulması
II. Avlanma yasağının getirilmesi
III. Vahşi hayvanların öldürülmesi

**işlemlerinden hangileri uygulanmalıdır?**

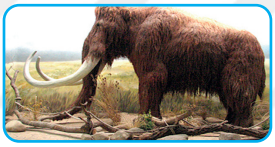
A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III

**24 )**


1- Asya Fili


2-Moa


3- Kardelen


4- Mamut


5- Aslan


6- Kelaynak

Fen Bilimleri öğretmeni, nesli tükenen ya da tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan canlılarla ilgili öğrencilerine aşağıdaki soruları sormuştur.

**I.** Dünyada nesli tükenen canlılar hangileridir?
**II.** Ülkemizde nesli tükenen canlılar hangileridir?
**III.** Ülkemizde yaşayan ve nesli tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan canlılar hangileridir?

**Buna göre, tüm soruları doğru cevaplayan bir öğrencinin cevapları aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?**

A) 2 ve 4 1 ve 5 3 ve 6
B) 1 ve 5 2 ve 4 3 ve 6
C) 2 ve 4 1 ve 3 5 ve 6
D) 3 ve 6 1 ve 5 2 ve 4

**25)**


Kelaynak


Kardelen

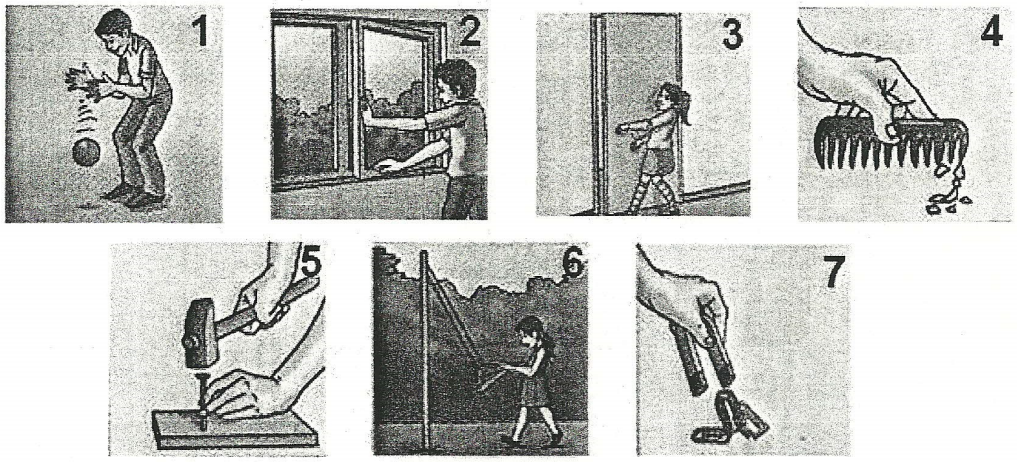
**Yukarıda resimleri verilen canlıların nesillerinin tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olmalarında, aşağıdaki faktörlerden hangileri etkili olmuş olabilir?**

I. Tarımsal ilaçların aşırı kullanılması
II. Doğal yaşam alanlarının tahrip edilmesi
III. Yeşil alanların artırılması
IV. Bilinçsiz avlanma ve otlatma

A) I ve IV
B) II ve III
C) I, II ve III
D) I, II ve IV

## EK 2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi

1) Aşağıda verilen kutucuklarda çeşitli uygulanan kuvvetler verilmiştir. Resimleri dikkatle inceleyiniz.




Yukarıdaki kutucuklardan hangilerinde uygulanan kuvvet temas gerektirmeyen kuvvettir?

A) 1-2-3 B) 1-4-7

C) 2-3-6 D) 4-5-6

2)

| CANLI TÜRÜ | ÜREME SIKLIĞI (YILDA) | BİR DOĞUMDAKİ YAVRU SAYISI (EN FAZLA) | YAKLAŞIK GEBELİK SÜRESİ (GÜN) |
|---|---|---|---|
| **Serçe** | 3-4 | 5 | 12 |
| **Kedi** | 3 | 4 | 65 |
| **Köpek** | 2 | 10 | 60 |
| **At** | 1 | 1 | 330 |

Yukarıdaki tabloda verilen bilgilerle aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşılamaz?

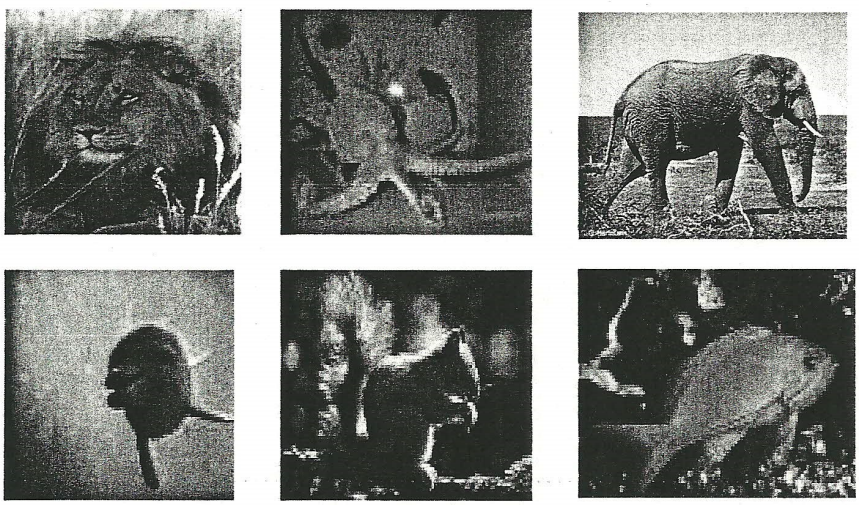
A) Gebelik süresi büyük vücutlu canlılarda daha uzundur.

B) Üreme sıklığı küçük vücutlu canlılarda daha fazladır.

C) Üreme sıklığı çevre koşulları ile ilgilidir.

D) Bir doğumdaki yavru sayısı en büyük vücutlu canlıda en azdır.

**3)** Aşağıdaki canlılar en doğru şekilde nasıl sınıflandırılır?



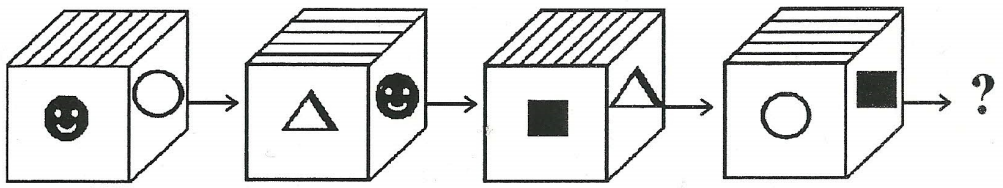
A) Üreme şekillerine göre

B) Karada yaşayanlar ve denizde yaşayanlar

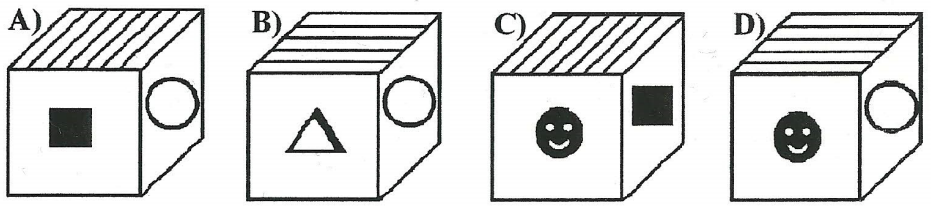
C) Beslenme şekillerine göre

D) Omurgalı olanlar ve omurgasız olanlar

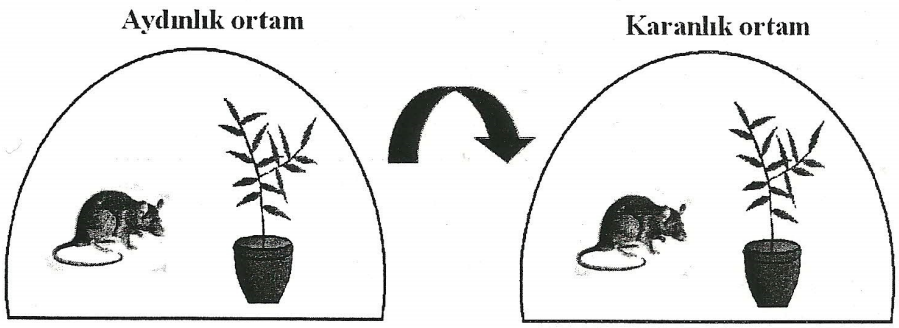
**4)**



Yukarıdaki şekiller belli bir ilişkiye göre dizilmiştir. Buna göre, soru işareti yerine aşağıdaki ilişkilerden hangisi gelmelidir?



5)




Bir bitki ile bir fare aydınlık ortamdaki kapalı bir fanusta yaşamaktadırlar. Eğer fanus karanlık ortama koyulursa ve bir süre bekletilirse aşağıda verilen durumlardan hangisi gözlenebilir?

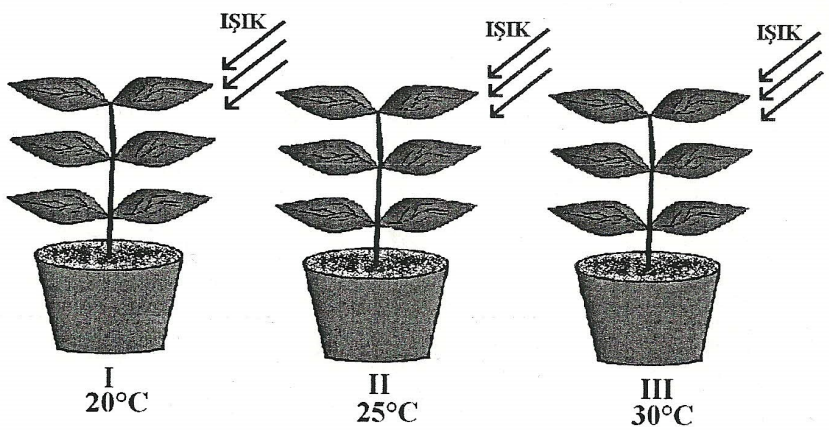
A) Bitki ile fare yaşamlarına devam ederler.

B) Fare bitkiyi yer.

C) Bitki yaşar, fare ölür.

D) İkisi de ölür

6)




Bir bilim adamı üç saksıya da yeterli miktarda toprak, madensel tuzlar ve su koyuyor. Yukarıdaki düzeneği hazırlayıp bir süre inceleme yapıyor. Buna göre, bu bilim adamının yaptığı araştırmanın konusu aşağıdakilerden hangisi olabilir?

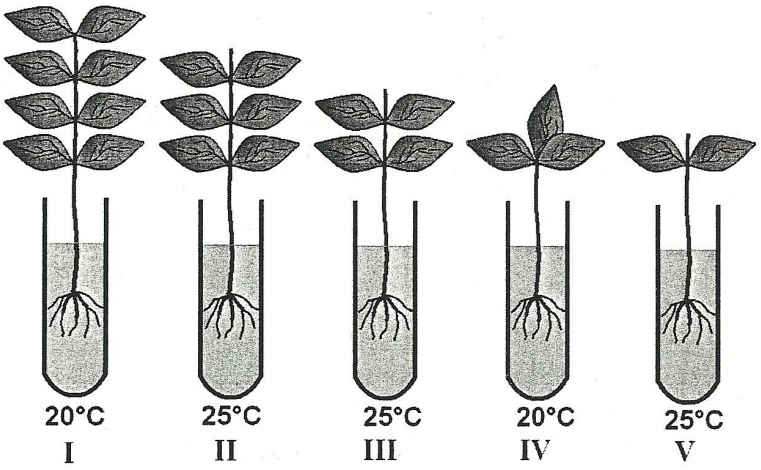
A) Toprak çeşidinin bitki büyümesine olan etkisi

B) Sıcaklığın bitki büyümesine olan etkisi

C) Işığın fotosenteze olan etkisi

D) Suyun fotosentez için önemi

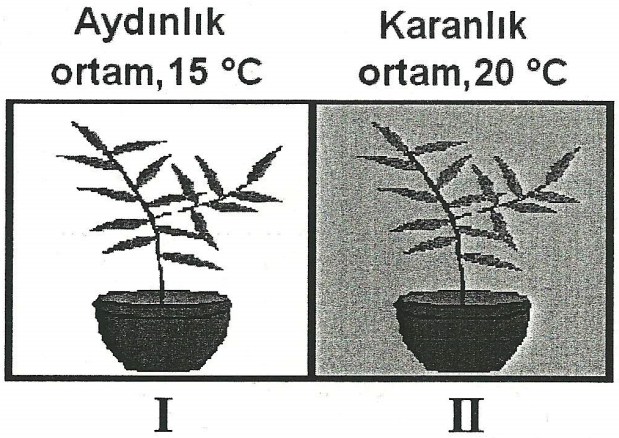
7)




Toplam yaprak sayısı ile terleme arasında nasıl bir ilişki vardır? sorusuna cevap arayan bir öğrenci, aynı bitki türü kullanılarak hazırlanan yukarıdaki düzeneklerden bazılarıyla deney yapacaktır. Buna göre öğrencinin kaç numaralı düzenekleri seçmesi yeterlidir?

A) I-II-III B) II-III-V C) I-III-V D) I-II-V

8)




Mehmet, güneş ışığının besin yapımına etkisini gözlemek istiyor. Eşit miktarda su verip, aynı tür toprağa ektiği özdeş saksı bitkilerini farklı ortamlara koyarak yukarıdaki gibi deney düzeneği hazırlıyor.

Buna göre Mehmet, aşağıdakilerden hangisini yaparsa deneyden sonuç alır?

A) I. saksının bulunduğu ortamın sıcaklığını 20 °C" a çıkarmalı.

B) I. saksının sıcaklığını 10 °C"ye düşürmeli.

C) II. saksıyı 15 °C"deki aydınlık ortama koymalı.

D) II. saksının sıcaklığını 15 °C"ye düşürmeli.

**9)** Aşağıdaki tabloda K, L, M maddelerinin, 10°C, 50°C ve 80°C halleri verilmiştir.

| | **10°C** | **50°C** | **80°C** |
|---|---|---|---|
| **K** | Katı | Sıvı | Gaz |
| **L** | Katı | Katı | Sıvı |
| **M** | Sıvı | Sıvı | Sıvı |

Bu durumla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

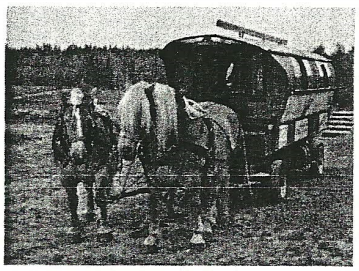
A) Erime noktası en büyük olan M" dir.

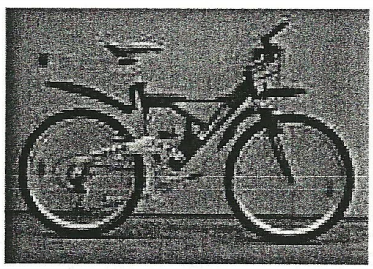
B) Kaynama noktası en büyük olan K" dır.

C) Erime noktası en küçük olan L" dir.

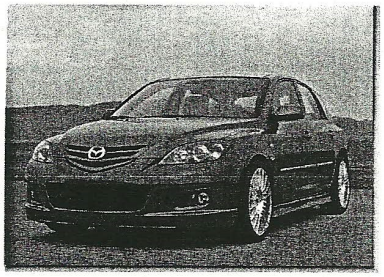
D) Kaynama noktası en küçük olan K" dır.

**10)** Aşağıdaki taşıtlar en doğru şekilde nasıl sınıflandırılır?



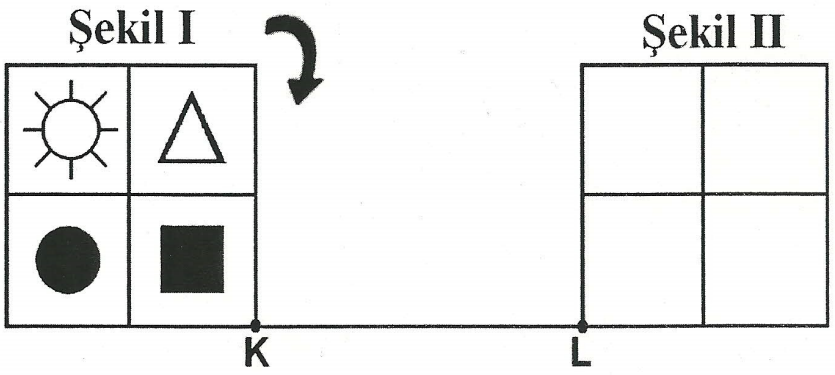






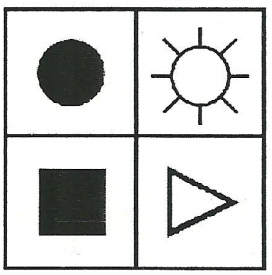
A) İnsan gücüyle çalışan araçlar
B) Hayvan gücüyle çalışan araçlar
C) Motorlu ve motorsuz araçlar
D) Yük taşıyan araçlar

11)

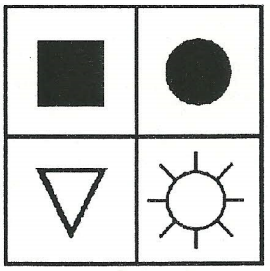



Bir kenar uzunluğu 5 cm olan kare şeklindeki bir karton parçası, Şekil I'' deki gibi dört eş parçaya bölünerek, her bir parçasının içine şekiller çiziliyor. Bu karton parçası, KL doğru parçası üzerinde ok yönünde kenarları üzerinde döndürülerek, K noktasından L noktasına getiriliyor. K ile L noktaları arasındaki uzaklık 25 cm olduğuna göre, bu kartonun Şekil II'' deki görünümü aşağıdakilerden hangisi olur?

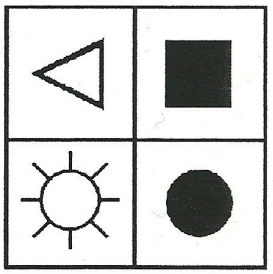
A)



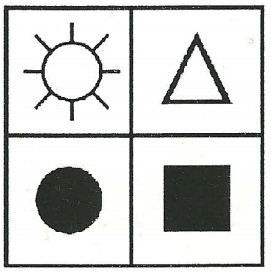
B)



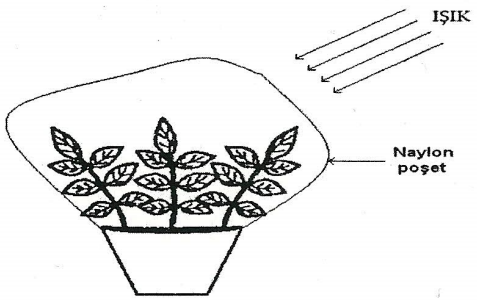
C)



D)



**12)**

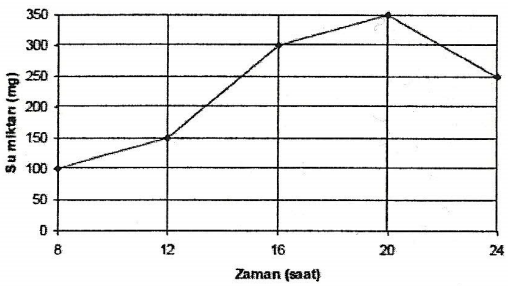



Edanur bir araştırmasında bitkinin yapraklarına naylon poşet geçirip, bitkide meydana gelen terlemeyi belirli aralıklarla ölçmüştür. Aşağıdaki çizelgede yer alan verileri elde etmiştir.

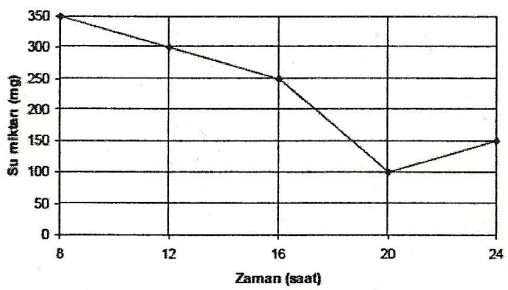
| Saat | Su miktarı (mg) |
|---|---|
| 8:00 | 100 |
| 12:00 | 150 |
| 16:00 | 300 |
| 20:00 | 350 |
| 24:00 | 250 |

Bu verilere göre, aşağıda verilen grafiklerden hangisi doğrudur?

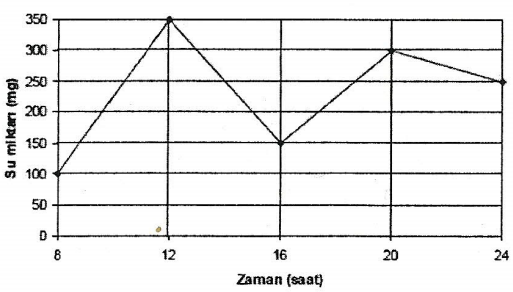
A)



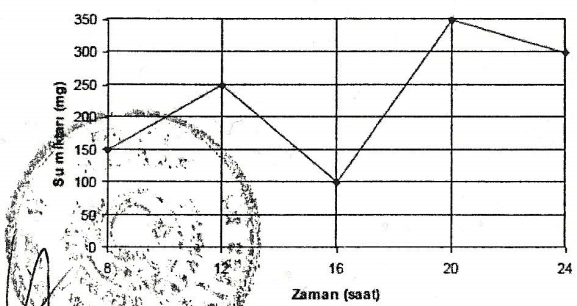

B)



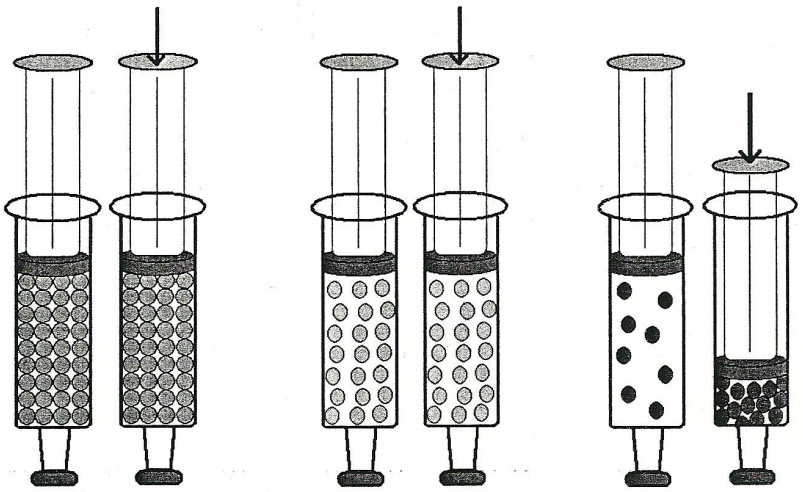

C)




D)



13)



KATI SIVI GAZ

Yukarıdaki resimleri dikkatlice inceleyiniz. Yapılan deneyde üç adet şırınganın birincisinde maddenin katı hali, ikincisinde sıvı hali ve üçüncüsünde de gaz hali vardır. Katı, sıvı ve gaz dolu şırıngalarda taneciklerin sıkıştırılmadan önceki ve sıkıştırıldıktan sonraki durumları şekildeki gibidir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

A) Maddenin katı ve sıvı hali sıkıştırılabilir.
B) Maddenin yalnızca katı hali sıkıştırılabilir.
C) Maddenin üç hali de sıkıştırılabilir.
D) Maddenin yalnızca gaz hali sıkıştırılabilir.

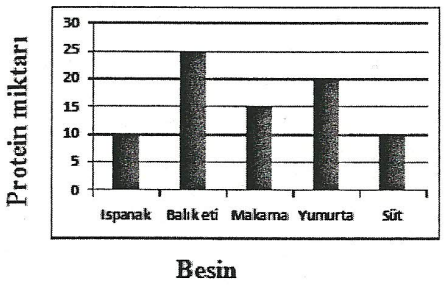
14)

| Yemek adı | Protein miktarı |
|---|---|
| Ispanak | ♥ ♥ |
| Balık eti | ♥ ♥ ♥ ♥ ♥ |
| Makarna | ♥ ♥ ♥ |
| Yumurta | ♥ ♥ ♥ ♥ |
| Süt | ♥ ♥ |

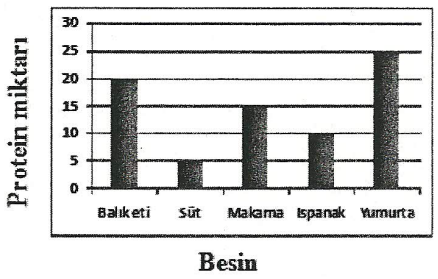
Eşit miktarda alınan bazı besinlerin protein miktarları" ♥ " ile yukarıdaki tabloda gösterilmiştir.

Buna göre, besinlerin protein miktarları hangi grafikteki gibi olabilir?

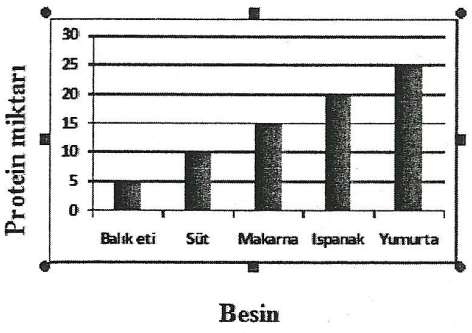
A)



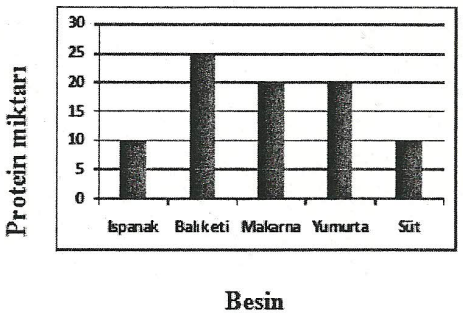

B)



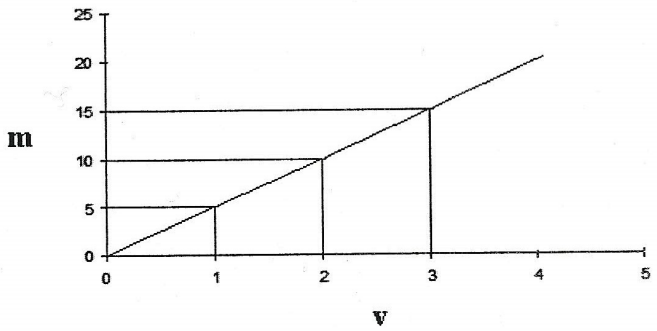

C)



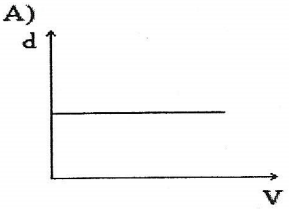

D)

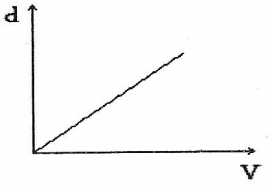


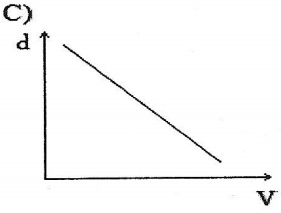
**15)** Yoğunluğun sabit olduğu bir durumda kütle-hacim ilişkisi şekildeki gibi grafikte gösterilmiştir.

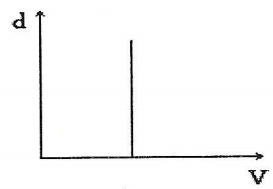



Eğer kütle sabit tutulup, hacim arttırılırsa yoğunluk – hacim ilişkisi hangi grafikte doğru verilmiştir?

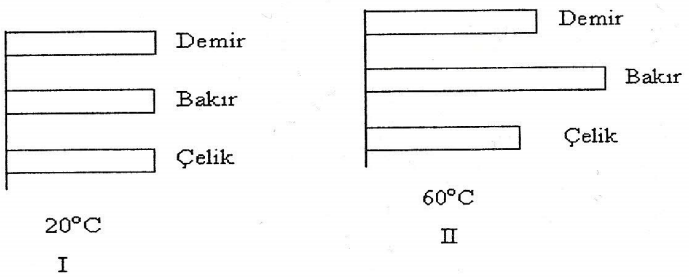
A)



B)



C)



D)


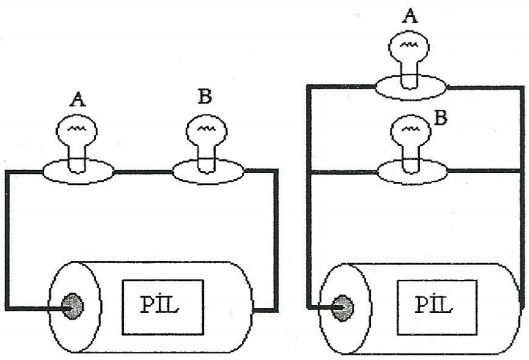

16) Bir öğrenci 20°C sıcaklıkta boyları eşit demir, bakır ve çelik çubukların sıcaklıklarını bir ısıtıcı yardımıyla 60°C'' ye yükseltiyor.




Buna göre, bu öğrenci nasıl bir hipotez geliştirebilir?

A)Sıcaklık arttıkça, genleşme azalır.
B)Sıcaklık ve genleşme arasında bir ilişki yoktur.
C)Sıcaklık arttıkça, maddelerin boylarında meydana gelen değişme cinsine bağlıdır.
D)Maddelerin cinsi ile boylarında meydana gelen değişme arasında bir ilişki yoktur.

17) Şekil I"de seri olarak bağlanan özdeş ampuller şekil II deki gibi paralel bağlanırsa ampullerin parlaklığı nasıl değişir?




A) Değişmez.

B) Şekil II" deki ampullerin parlaklığı Şekil I" dekinden daha az olur.

C) Şekil II" deki ampullerin parlaklığı Şekil I" dekinden daha fazla olur.

D) Şekil II" deki A ampulünün parlaklığı artar.

**18)** Normalde kanımızın 1 litresinde, ortalama 1 gr şeker vardır. Yediğimiz maddeler bu şeker miktarını yükseltir. Bir yiyecek maddesi kan şekerini ne kadar çok yükseltiyorsa, şişmanlatma etkisi de o kadar fazladır.

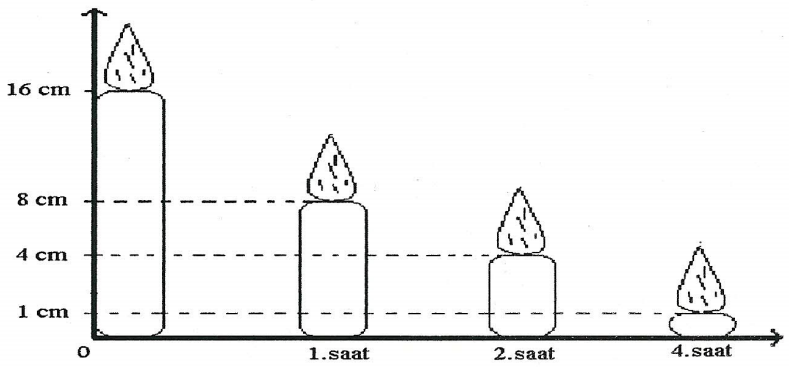
| Besin | Kan Şekerini Yükseltme Özelliği |
|---|---|
| Fırında patates | 95 |
| Çavdar ekmeği | 40 |
| Kuru fasulye | 30 |
| Beyaz ekmek | 70 |
| Sıkma meyve suyu | 40 |
| Taze sebze | 15 |
| Mantar | 15 |
| Karpuz | 75 |

Ayşe son günlerde kilo aldığını fark eder. Bu durumdan şikâyet etmekte ve şişmanlamak istememektedir. Yukarıdaki tabloda kan şekerini yükseltme özelliklerine göre, yiyecek maddeleri verilmiştir.

Buna göre, şişmanlamak istemeyen Ayşe aşağıdaki yiyeceklerden hangisini daha çok tüketmelidir?

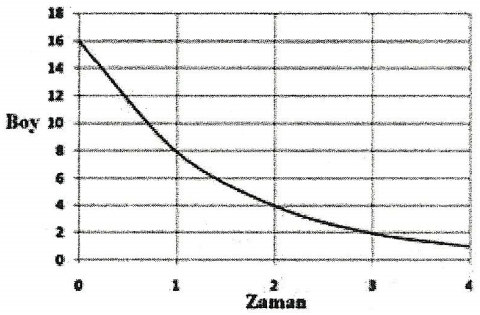
A) Çavdar ekmeği, karpuz, fırında patates
B) Beyaz ekmek, fırında patates, taze sebze
C) Çavdar ekmeği, mantar, fırında patates
D) Çavdar ekmeği, kuru fasulye, sıkma meyve suyu, taze sebze

**19)** Bir araştırmacı, mumun boyu ile erime süresi arasındaki ilişkiyi incelemek istemiştir. Mumun erime süresini belirli zaman aralıklarında gözlemlemiş ve şu bilgilere ulaşmıştır. Mumun ilk boyu 16 cm, 1saat sonra boyu 8cm, 2saat sonra boyu 4cm, 4 saat sonra boyu 1 cm kalmıştır.

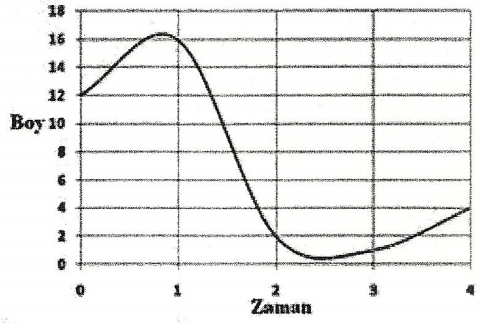



Bu kaydedilen verilere göre, aşağıdaki mumun boyu - mumun erime süresi grafiklerinden hangisi doğrudur?

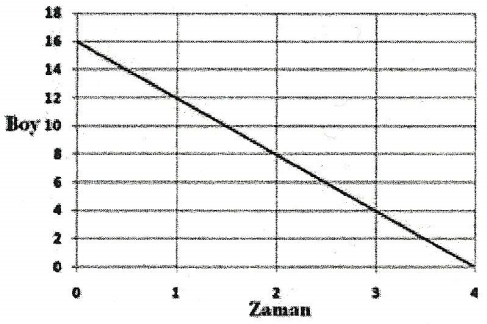
A)



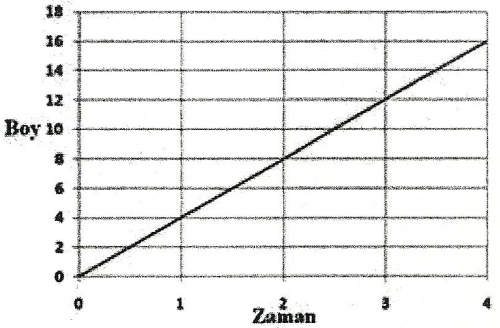

B)



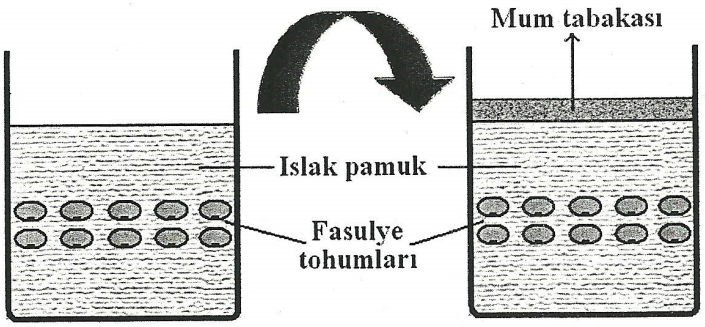

C)




D)



20)




Şekil I Şekil II

Bir öğrenci, oda sıcaklığında kavanozun içine ıslak pamuk koyuyor. Islak pamuğun arasına fasulye tohumları yerleştiriyor. Bir süre sonra fasulye tohumlarının çimlenmeye başladığını gözlüyor. Eğer bu öğrenci, ıslak pamuğun üzerini tamamen mum ile kapatırsa tohumlardaki değişiklik nasıl olur?

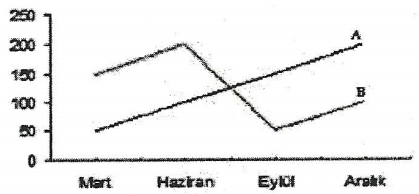
A) Çimlenme az da olsa devam eder.
B) Çimlenme daha çok olur.
C) Çimlenme durur.
D) Mum ile kapatmak çimlenmeyi hiçbir şekilde etkilemez.

**21)** Aynı ortamda bulunan iki canlı türüne ait birey sayıları belli aralıklarla ölçüldüğünde aşağıdaki değerlere ulaşılmıştır.

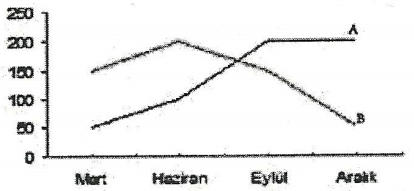
| TÜR | MART | HAZİRAN | EYLÜL | ARALIK |
|---|---|---|---|---|
| A | 50 | 100 | 150 | 200 |
| B | 150 | 200 | 50 | 100 |

Bu tablo değerleri grafikte nasıl gösterilir?

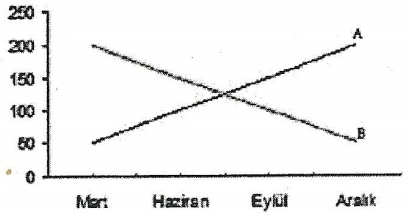
A)



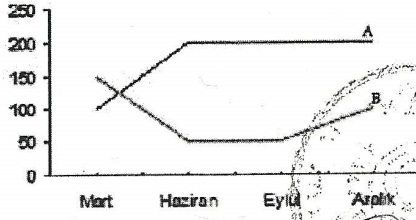

B)




C)




D)



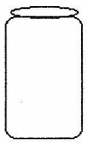
**22)** Aşağıdaki tabloda 10 °C'' de ilk boyları eşit olan demir ve bakırın sıcaklıkları arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Bu tabloya göre bir hipotez geliştirmek istersek en yaklaşık hipotez hangisi olabilir?

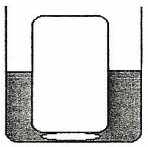
| Madde | 20°C | 40°C | 60°C | 80°C |
|---|---|---|---|---|
| Demir | 5cm | 10cm | 20cm | 40cm |
| Bakır | 10cm | 20cm | 40cm | 80cm |

A)Maddelerin sıcaklığı düştükçe, genleşme miktarı azalır.
B)Maddelerin genleşme miktarı ile sıcaklığı arasında bir ilişki yoktur.
C)Daha yüksek sıcaklıkta maddenin genleşme miktarı daha azdır.
D)Yukarıdaki tablodan bir hipotez çıkarılamaz.

**23)** Murat''ın annesi kışlık turşuyu konserve şişelerine koymuştur. Bir gün Murat''ın canı turşu istemiş. Kavanozu açmaya çalışmış ama açamamış. O arada annesi gelmiş, Murat''ın elinden kavanozu almış ve sıcak suyun içinde kapağı aşağı gelecek şekilde bir süre bekletmiş. Sonra kavanozu sudan çıkarmış ve kapak zorlanmadan açilmiş.



Şekil I

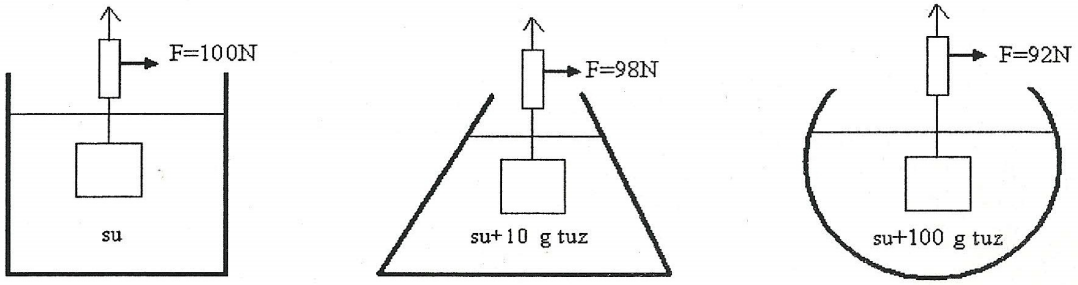


Şekil II

Buna göre Murat bu olaydan nasıl bir sonuç çıkarmıştır?

A) Çocuklar kavanozun kapağını açamazlar.
B) Kapağı açmak için ters çevirmek yeterlidir.
C) Sıcak suyun içine kavanozu ters koymak, kapağın genleşmesini ve rahat açılmasını sağlamıştır.
D) Bir sonuca varılamaz.

**24)** Bir öğrenci 3 farklı kaba eşit miktarda su koymaktadır. II. kaba 10 g tuz, III. kaba ise 100 g tuz ilave etmiştir. Suyun içine konulan cismi dinamometre ile ölçtüğünde, küpün ağırlığı I. kapta 100N, II. kapta 98N ve III. kapta ise 92N gelmiştir.




I
20°C

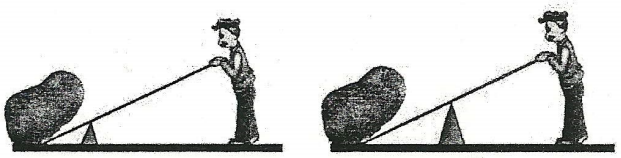
II
20°C

III
20°C

Buna göre, ağırlıklarının azalmasına neden olan değişken nedir?

A) Suyun sıcaklığının değişmesi
B) Kapların şekillerinin birbirinden farklı olması
C) İlave edilen tuz miktarının değişmesi
D) Küpün bir süre sonra genleşmesi

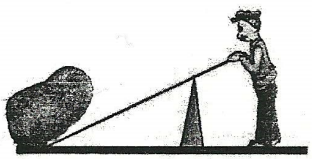
**25)**



I



II



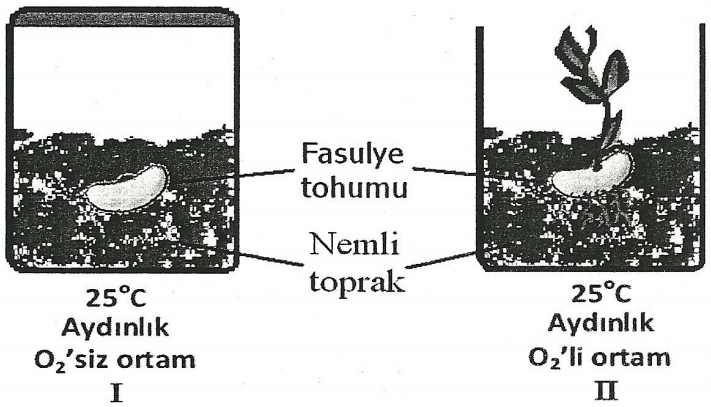
III

Yukarıdaki resimlerde görülen işçi, bir kaya parçasını farklı şekillerde kaldırmaya çalışıyor. I. şekilde taşı kaldırabiliyor, II. şekilde az da olsa taşı yerinden oynatabiliyor, III. şekilde ise taşı hiç kaldıramıyor.

Buna göre aşağıda verilenlerden hangisi söylenebilir?

A) Kuvvet kolunun uzun ya da kısa olması yükü kaldırmak için uygulanan kuvvetin büyüklüğünü etkilemez.
B) Destek yüke ne kadar yakınsa yükü kaldırmak o kadar zor olur.
C) Destek uygulanan kuvvete ne kadar yakınsa yükü kaldırmak o kadar kolay olur.
D) Kuvvet kolu ne kadar uzunsa yükü kaldırmak için uygulanan kuvvet o kadar küçük olur.

26)




Furkan Fen ve Teknoloji dersinde öğrendiği bilgilerle tohumun çimlenmesini gözlemek istemiştir. Fasulye tohumunun hangi ortamda çimlendiğini merak etmiş ve şekildeki deney düzeneğini kurmuştur. I nolu kabın ağzını kapatmış, II nolu kabın ağzını ise açık konumda bırakıp tohumu gözlemiştir. Bir hafta sonra II nolu kaptaki fasulyenin çimlendiğini, I nolu kaptakinin ise çimlenmediğini görmüştür.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

A) Çimlenme için su gerekli değildir.

B) Çimlenme için sadece ışık gereklidir.

C) Sadece $25^0$ C de çimlenme gerçekleşir.

D) Çimlenme için $O_2$'' ye gerek vardır.

# EK 3. Çevreye Yönelik Tutum ve Davranış Ölçeği

Sevgili Öğrenciler,

Bu anket, sizlerin çevreye yönelik tutum ve davranışlarınızı ölçmek amacıyla uygulanmaktadır. Anket iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde çevreye yönelik tutum ve davranışlarınızı belirlemek üzere geliştirilmiş olan 36 maddelik bir ölçek, ikinci bölümde ise kişisel bilgilerle ilgili sorular yer almaktadır. Lütfen her bir ifadeyi dikkatlice okuyunuz ve ifadelere ilişkin görüşlerinizi aşağıdaki dereceleme ölçeğine göre belirtiniz. Soruları içtenlikle ve ciddiyetle cevaplamanız çalışmanın daha nitelikli olmasını sağlayacaktır. Katkılarınız için teşekkür ederiz.

1= Kesinlikle katılmıyorum
2= Katılmıyorum
3= Kararsızım
4= Katılıyorum
5= Kesinlikle katılıyorum

Size uygun seçeneği çarpı (X) koyarak işaretleyiniz. Lütfen hiçbir ifadeyi boş bırakmayınız.

| | **Kesinlikle Katılıyorum** | **Katılıyorum** | **Kararsızım** | **Katılmıyorum** | **Kesinlikle Katılmıyorum** |
|---|---|---|---|---|---|
| **1.** Hayvanların hayatını korumak için bazı hayvansal ürünleri satın almaktan vazgeçebilirim. | | | | | |
| **2.** Klimayı daha az kullanarak enerji tasarrufu yapabilirim. | | | | | |
| **3.** Su tasarrufu için banyo yaparken daha az su kullanabilirim. | | | | | |
| **4.** Çevre korumasına yardımcı olmak için kendi cebimden bir miktar para verebilirim. | | | | | |
| **5.** Hava kirliliğini azaltmak için mümkün olduğunca toplu taşıma araçlarına binebilirim. | | | | | |
| **6.** Evdeki atıkları geri dönüşüm için ayırabilirim (cam, plastik, kağıt vs.). | | | | | |
| **7.** Vahşi hayvanların korunmasına yardımcı olmak için kendi cebimden bir miktar para verebilirim. | | | | | |
| *8.* Enerji tasarrufu için sarfiyatı az olan lambalar kullanabilirim. | | | | | |
| **9.** Su tasarrufu için ellerimi sabunlarken musluğu sürekli açık tutmayabilirim. | | | | | |
| **10.** İnsanları çevre konusunda bilgilendirmek için çeşitli faaliyetlerde bulunabilirim. | | | | | |
| **11.** İnsanlara, çevre kirliliğini azaltmakta yardımcı olmaları için mektup, e-mail yazabilirim. | | | | | |
| **12.** İnsanları geri kazanma yöntemlerini kullanmaya ikna etmeye çalışabilirim. | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 13. Bir çevre sorununu çözümlemek için hiç çaba sarfetmedim. | | | | | |
| 14. Çevre sorunlarının çözümüne nasıl yardımcı olunabileceği konusunda ailemle konuşurum. | | | | | |
| 15. Dişlerimi fırçalarken su tasarrufu için musluğu sürekli açık tutmam. | | | | | |
| 16. Enerji tasarrufu için evde gereksiz yanan ışıkları söndürürüm. | | | | | |
| 17. Ailemden hayvan kürkünden yapılmış ürünleri almamalarını isterim. | | | | | |
| 18. Aileme bazı çöpleri geri dönüşüm kutusuna atmalarını söylerim. | | | | | |
| 19. Çevre konuları ile ilgilenen resmi örgütlere çevre kirliliğini azaltmak için ne yapabileceğimi sorarım. | | | | | |
| 20. Çoğunlukla çevre konulu belgeselleri seyrederim. | | | | | |
| 21. Musluğu gereksiz yere açık bırakmam. | | | | | |
| 22. Buzdolabının kapağını uzun süre açık bırakmam. | | | | | |
| 23. Evimizin balkonuna gelen kuşları beslerim. | | | | | |
| 24. Geri dönüşümü sağlanabilecek olan atıkları ayırırım. | | | | | |
| 25. İnsanların çevre konusunda duyarlı olmadıklarını düşünmek beni üzer. | | | | | |
| 26. Kirliliğin çevreye verdiği zarar beni tedirgin eder. | | | | | |
| 27. İnsanların şişe ve kağıtları kullandıktan sonra geri dönüşüm kutusuna attığını görünce mutlu olurum. | | | | | |
| 28. Bazı firmaların, hayvanlar üzerinde kimyasal maddeleri denediklerini düşündüğümde üzülürüm. | | | | | |
| 29. İnsanların enerji tasarrufu yapmaya çalıştıklarını görmek beni mutlu eder. | | | | | |
| 30. Susuz kalmaktan korkarım. | | | | | |
| 31. Çevre sorunlarıyla ilgilenmem. | | | | | |
| 32. Çevre kirliliğinin bizlere verebileceği zarar beni korkutur. | | | | | |
| 33. İnsanların geri dönüşümü mümkün olan atıkları geri dönüşüm kutularına atmadıklarını görmek beni üzer. | | | | | |
| 34. Hayvanların yaşam alanlarına bina yapıldığını görünce üzülürüm. | | | | | |
| 35. Gereğinden fazla su tüketimi beni üzer. | | | | | |
| 36. Boşa sarfedilen enerjinin ne kadar fazla olduğunu düşünmek beni üzer. | | | | | |



KİŞİSEL BİLGİLER

1) Cinsiyetiniz ( )KIZ ( )ERKEK

2) Kaç kardeşiniz var?
( )Yok ( )1 ( )2 ( )3 ( )4 ve üzeri

3) Babanızın öğrenim durumu
( )Üniversite ( )Lise ( )Ortaokul ( )İlkokul ( )Hiç okula gitmemiş

4) Annenizin öğrenim durumu
( )Üniversite ( )Lise ( )Ortaokul ( )İlkokul ( )Hiç okula gitmemiş

5) Ailenizin toplam aylık geliri kaç TL?
( )0-1000 ( )1001-2000 ( )2001-3000 ( )3001-4000 ( )4000 den fazla

6) Yıllık okuduğunuz kitap sayısı
( )0 ( )0-5 ( )6-10 ( )11-15 ( )16 ve üzeri

7) Ailenizin size karşı tutumu nasıldır? (Hem anne hem babanızı işaretleyiniz.)

| Anne | Baba | |
|---|---|---|
| ( ) | ( ) | Demokratik (Düşüncelere saygılı, sizi dinleyen, baskıcı değil) |
| ( ) | ( ) | Otoriter (Baskıcı, sizi dinlemeyen) |
| ( ) | ( ) | Aşırı Koruyucu (Her zaman ne yaptığınızı kontrol eden, serbest bırakmayan) |
| ( ) | ( ) | İlgisiz (Kendi dertleriyle ilgilenen sizi umursamayan) |
| ( ) | ( ) | Tutarsız (Bazen dinleyen, bazen baskıcı, bazen ilgilenmeyen, bazen koruyucu) |

8) Kendinize ait bir çalışma odanız var mı? ( )Evet ( )Hayır

9) Çevreyle ilgili sosyal bir etkinliğe katıldınız mı? ( )Evet ( )Hayır

10) Bilimsel Dergi, makale vb. okur musunuz? ( )Evet ( )Hayır

11) Günlük haberleri izler misiniz? ( )Evet ( )Hayır

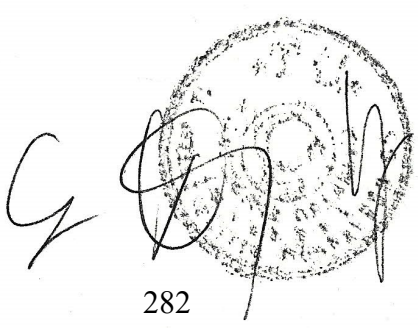
12) Doğayla ilgili belgesel izler misiniz? ( )Evet ( )Hayır

13) Hayvanat bahçesine gittiniz mi? ( )Evet ( )Hayır

14) Oturduğunuz ev apartmanda mı? ( )Evet ( )Hayır

15) Evinizde çiçek yetiştiriyor musunuz? ( )Evet ( )Hayır

16) Evcil havyan besliyor musunuz? ( )Evet ( )Hayır



## EK 4. Bilimsel Tutum Ölçeği

Aşağıdaki bilimsel tutum cümleleri ile cümlenin karşısında "Tamamen Katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum" ve "Hiç Katılmıyorum" olarak beş seçenek yer almaktadır. Lütfen cümleleri dikkatli okuyarak uygun seçeneği "X" işareti koyarak işaretleyiniz.

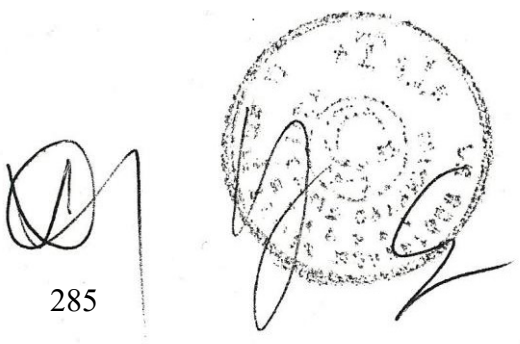
| | Tamamen Katılıyorum | Katılıyorum | Kararsızım | Katılmıyorum | Hiç Katılmıyorum |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Fen bilimleri çalışmaktan hoşlanırım. | | | | | |
| 2. Bilmemiz gereken her şeye fen bilimleri ile ulaşılabilir. | | | | | |
| 3. Yeni fikir üzerinde herkes uzlaşmadıkça, o fikri dinlemek faydasızdır. | | | | | |
| 4. Bilim adamları daima etrafımızdaki olay ve nesnelerin daha iyi açıklamaları ile ilgilenirler. | | | | | |
| 5. Eğer bir bilim adamı, bir fikrin doğru olduğunu söylüyorsa, diğer tüm bilim adamları buna inanacaktır. | | | | | |
| 6. Fen bilimlerini sadece eğitim seviyesi yüksek bilim adamları anlayabilir. | | | | | |
| 7. Bizler sorularımızın cevaplarını daima bir bilim adamına sorarak alabiliriz. | | | | | |
| 8. İnsanların çoğu fen bilimlerini anlama yeteneğinden yoksundur. | | | | | |
| 9. Elektronik ürünler, bilimin gerçekten değerli ürünlerinin örnekleridirler. | | | | | |
| 10. Bilim adamları, kendi sorularına her zaman cevap bulamayabilirler. | | | | | |
| 11. Bilim adamlarının bilimsel bir olay hakkında iyi bir açıklamaları varsa, o açıklamayı geliştirmeye gerek duymazlar. | | | | | |
| 12. Çoğu insan fen bilimlerini anlayabilir. | | | | | |
| 13. Bilimsel bilgiyi araştırma sıkıcı olabilir. | | | | | |
| 14. Bilimsel çalışma benim için çok zor olabilir. | | | | | |
| 15. Bilim adamları, bize doğada tam olarak neyin olup bittiğini anlatan kanunları keşfederler. | | | | | |
| 16. Bilimsel fikirler değiştirilebilirler. | | | | | |
| 17. Bilimsel sorular çevredeki olay ve nesneler gözlemlenerek cevaplandırılırlar. | | | | | |
| 18. İyi bilim adamları, fikirlerini değiştirmeye isteklidirler. | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 19. Bazı sorular, fen bilimleri tarafından cevaplandırılamaz. | | | | | |
| 20. Bir bilim adamı yeni fikirler üretmek için, iyi bir hayal gücüne sahip olmalıdır. | | | | | |
| 21. Fikirler bilimin en önemli sonuçlarıdırlar. | | | | | |
| 22. Bilim adamı olmak istemiyorum. | | | | | |
| 23. İnsanlar fen bilimlerini anlamak zorundadırlar, çünkü fen bilimleri onların hayatlarını etkilemektedir. | | | | | |
| 24. Fen bilimlerinin en önemli amaçlarından birisi, yeni ilaçlar üretmek ve bu yolla hayat kurtarmaktır. | | | | | |
| 25. Bilim adamları gözlemlediklerini rapor etmelidirler. | | | | | |
| 26. Eğer bir bilim adamı bir soruyu cevaplayamıyorsa, bir diğer bilim adamı da cevaplayamaz. | | | | | |
| 27. Bilimsel problemleri çözmek için, diğer bilim adamları ile çalışmak isterim. | | | | | |
| 28. Fen bilimleri, olayların nasıl oluştuğunu açıklamaya çalışır. | | | | | |
| 29. Her vatandaş fen bilimlerini anlamalıdır. | | | | | |
| 30. Çok büyük keşifler yapamayabilirim, ama fen bilimleri ile uğraşmak eğlenceli olabilir. | | | | | |
| 31. Fen bilimlerinin en önemli amaçlarından birisi, insanların daha iyi yaşamalarına yardım etmektir. | | | | | |
| 32. Bilim adamları, birbirinin çalışmalarını eleştirmemelidirler. | | | | | |
| 33. Duyular, bir bilim adamının sahip olduğu en önemli araçlardan birisidir. | | | | | |
| 34. Bilim adamları hiç bir şeyin kesin olarak doğru olduğuna inanmazlar. | | | | | |
| 35. Bilimsel kanunlar tüm muhtemel şüphelere rağmen kanıtlanmışlardır. | | | | | |
| 36. Bilim adamı olmak isterim. | | | | | |
| 37. Bilim adamlarının ailelerine veya eğlenceye ayıracak yeterli zamanları yoktur. | | | | | |
| 38. Bilimsel çalışmalar sadece bilim adamları için faydalıdır. | | | | | |
| 39. Bilim adamları çok fazla çalışmak zorundadır. | | | | | |
| 40. Bir fen bilimleri laboratuarında çalışmak eğlenceli olabilir. | | | | | |

## EK 5. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Aşağıda fen bilgisi dersine yönelik tutum cümleleri ile, cümlenin karşısında "Tamamen Katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum" ve "Hiç Katılmıyorum" olarak beş seçenek yer almaktadır. Lütfen cümleleri dikkatli okuyarak uygun seçeneği "X" işareti koyarak işaretleyiniz.

| | 5 Tamamen Katılıyorum | 4 Katılıyorum | 3Kararsızım | 2Katılmıyorum | 1 Hiç Katılmıyorum |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.Fen bilimleri dersini severim. | | | | | |
| 2.Fen bilimleri dersinin biran önce bitmesini isterim. | | | | | |
| 3.Fen bilimleri dersine girerken büyük sıkıntı duyarım. | | | | | |
| 4.Fen bilimleri dersine çalışmayı severim. | | | | | |
| 5.Fen bilimleri dersini öğrenmekte güçlük çekerim. | | | | | |
| 6.Fen bilimleri dersini günlük yaşamımda kullanırım. | | | | | |
| 7.Fen bilimleri dersinde daha fazla derse katılmak isterim. | | | | | |
| 8.Fen bilimleri dersi çalışırken canım sıkılır. | | | | | |
| 9.Fen bilimleri dersinden hoşlanırım. | | | | | |
| 10.Fen bilimleri dersinden nefret ederim. | | | | | |
| 11.Fen bilimleri dersi çok eğlencelidir. | | | | | |
| 12.Fen bilimleri dersi benim eğitimim için gereklidir. | | | | | |
| 13.Diğer derslere göre fen bilimlerini daha çok severek çalışırım. | | | | | |
| 14.Fen bilimleri dersinde öğrendiklerim günlük yaşamda bir işe yaramaz. | | | | | |
| 15.Arkadaşlarımla fen bilimlerini tartışmaktan zevk alırım. | | | | | |
| 16.Fen bilimleri öğrenmek gereksizdir. | | | | | |
| 17.Fen bilimleri dersi benim için ilgi çekicidir. | | | | | |
| 18.Fen bilimleri dersi gereksiz bir derstir. | | | | | |
| 19.Fen bilimleri dersi beni ürkütür. | | | | | |
| 20.Fen bilimleri dersinde konuyla ilgili kendim malzeme yapmak isterim. | | | | | |
| 21.Zorunlu olmasam fen bilimleri dersini almam. | | | | | |
| 22.Fen bilimlerine ayrılan ders saatinin fazla olmasını isterim. | | | | | |
| 23.Fen bilimleri dersini çalışmak istemem. | | | | | |
| 24.Fen bilimleri dersinin sınavından korkarım. | | | | | |
| 25.Çalışma zamanımın çoğunu fen bilimlerine ayırırım. | | | | | |
| 26.Laboratuar malzemelerini kullanmasını bilmediğim için fen bilimleri dersinden korkarım. | | | | | |



# EK 6. İzinler

**T.C.**
**İSTANBUL VALİLİĞİ**
**İl Millî Eğitim Müdürlüğü**

**Sayı :** 59090411-20-E.4891194 02/05/2016
**Konu:** Anket ve Araştırma İzin Talebi

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: a) Selcan BİLGİLİ KAYA'ya ait 28.04.2016 tarihli dilekçe.
b) MEB. Yen. ve Eğ. Tek. Gn Md. 07.03.2012 tarih ve 3616 sayılı 2012/13 nolu gen.
c) Milli Eğitim Araştırma ve Anket Komisyonunun 02.05.2016 tarihli tutanağı.

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü doktora programı öğrencisi Selcan BİLGİLİ KAYA'nın ***"İlköğretim Fen Bilimleri Dersinde Çevre Konularının Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Etkinliklerin Öğrenme Ürünlerine Etkisi"*** konulu tezi kapsamında, ilimiz Kartal ilçesinde bulunan Sabri Taşkın Ortaokulunda öğrenim gören 7. sınıf öğrencilerine; fen bilgisi başarı testi, bilimsel süreç becerileri testi, çevreye yönelik tutum ve davranış ölçeği, bilimsel tutum ölçeği ve fen bilgisi dersine yönelik tutum ölçeğini uygulama istemi hakkındaki ilgi (a) dilekçe ve ekleri Müdürlüğümüzce incelenmiştir.

Araştırmacının söz konusu talebi; bilimsel amaç dışında kullanmaması, uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılmaması koşuluyla, okul idarecilerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim -öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Bakanlık emri esasları dâhilinde uygulanması, sonuçtan Müdürlüğümüze rapor halinde (CD formatında) bilgi verilmesi kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Ömer Faruk YELKENCİ
Milli Eğitim Müdürü

OLUR
02/05/2016

Ahmet Hamdi USTA
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:1- Genelge
2- Komisyon Tutanağı

İl Milli Eğitim Müdürlüğü
E-Posta: sgb34@meb.gov.tr

A. BALTA VHKİ
Tel: (0 212) 455 04 00-239
Faks: (0 212)455 06 52

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. http://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 59c1-5f52-3338-96d2-1027 kodu ile teyit edilebilir.

**T.C.**
**İSTANBUL VALİLİĞİ**
**İl Millî Eğitim Müdürlüğü**

**Sayı :** 59090411-44-E.4976165 04.05.2016
**Konu:** Anket ve Araştırma İzin Talebi

Sayın: Selcan BİLGİLİ KAYA

İlgi: a) 28.04.2016 tarihli dilekçeniz.
b) Valilik Makamının 02.05.2016 tarih ve 4891194 sayılı oluru.

***"İlköğretim Fen Bilimleri Dersinde Çevre Konularının Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Etkilerin Öğrenme Ürünlerine Etkisi"*** konulu teziniz hakkındaki ilgi (a) dilekçe ve ekleri ilgi (b) valilik onayı ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve söz konusu talebin bilimsel amaç dışında kullanılmaması, ***uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının uygulanması,*** katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılmaması koşuluyla, gerekli duyurunun araştırmacı tarafından yapılması, okul idarecilerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim -öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Valilik Onayı doğrultusunda uygulanması ve işlem bittikten sonra 2 (iki) hafta içinde sonuçtan Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Bölümüne rapor halinde bilgi verilmesini rica ederim.

Harun TÜYSÜZ
Müdür Yardımcısı

EK:1- Valilik Onayı
2- Ölçekler

| Elektronik İmzalı Aslı Sistemimizde Mevcuttur | | |
|---|---|---|
| Adı Soyadı | : | Mualla ÇELEBİ |
| Ünvanı | : | Bölüm Şefi |
| Tarih | : | 06.05.2016 |
| İmza | : | |

İl Milli Eğitim Müdürlüğü
E-Posta: sgb34@meb.gov.tr

A. BALTA VHKİ
Tel: (0 212) 455 04 00-239
Faks: (0 212)455 06 52

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. http://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 360b-e099-3e0b-922a-c2b7 kodu ile teyit edilebilir.

**EK 7. Etkinlik Kitabı**



# 1 KAZANIM

**Ekosistem, tür, habitat ve popülasyon kavramlarını tanımlar ve örnekler verir.**

# ETKİNLİK-1



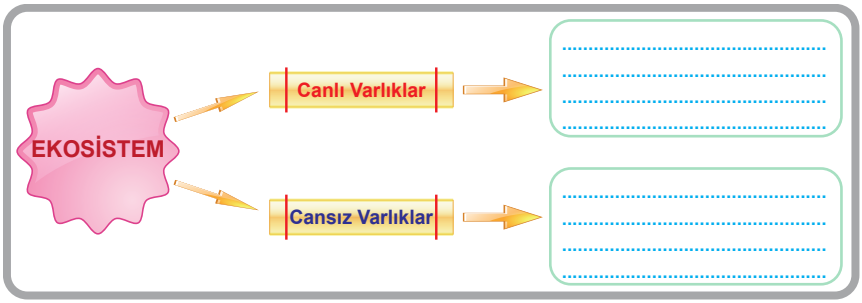
Yukarıda bir göl ekosistemi resmi verilmiştir. Gölde balık tutmakta olan Arda, göl ekosistemini oluşturan varlıkları gözlemlemektedir. Arda'nın gözlemlediği bu varlıkları 'canlı varlık' ya da 'cansız varlık' olduğuna karar vererek altındaki boşluğa yazınız.

1

| | | |
|---|---|---|
| Oksijen(Hava) | Suyun Derinliği | Mantarlar |
| ..... | ..... | ..... |
| Sıcaklık | Ayrıştırıcılar | Güneş Işığı |
| ..... | ..... | ..... |
| Rüzgar | Bitkiler | İnsanlar |
| ..... | ..... | ..... |
| Suyun Tuz Oranı | İklim | Toprak Yapısı |
| ..... | ..... | ..... |

Ekosistemle ilgili aşağıdaki şemada boş bırakılan yerleri doldurunuz.

2



# ETKİNLİK-2

**Tür : Ortak bir atadan gelen, atalarıyla benzer özellikler gösteren, birbirleriyle çiftleşmeleri sonucunda kısır olmayan yavrular oluşturan, benzer özellikteki canlılara tür denir.**

**Buna göre aşağıda yer alan canlıların tür olup olmadığını belirleyiniz. Birer örnek ekleyiniz.**

## TÜR MÜ? DEĞİL Mİ?

| CANLILAR | ATALARI KİM? | Atalarının özelllikleri ortak mı? | Ataları ile aynı özellikleri gösteriyor mu? | Kısır olmayan yavrular oluştu rabiliyor mu? | Tür mü değil mi? |
|---|---|---|---|---|---|
| KATIR | Annesi.....Eşek.....<br>Babası.....At..... | Hayır | Hayır | Hayır | Değil |
| AT | Annesi.....<br>Babası..... | Evet | Evet | Evet | Tür |
| KURT KÖPEĞİ  | <br>Annesi.....<br><br>Babası..... | | | | |
| ZONKEY - ZEŞEK  | <br>Annesi.....<br><br>Babası..... | | | | |
| LİGER - KASLAN  | <br>Annesi.....<br><br>Babası..... | | | | |
| İNSAN | Annesi.....<br>Babası..... | | | | |
| YUNUS | Annesi.....<br>Babası..... | | | | |
| PENGUEN | Annesi.....<br>Babası..... | | | | |

# ETKİNLİK-3

**Aşağıda verilen canlıların bulunduğu ekosistem çeşidine ait kutucuğu işaretleyip örnekteki gibi ekosistemini altındaki boşluğa yazınız.**



☐ Su ekosistemi
☐ Kara ekosistemi
.....



☐ Su ekosistemi
☐ Kara ekosistemi
.....



☐ Su ekosistemi
☐ Kara ekosistemi
.....



☐ Su ekosistemi
☐ Kara ekosistemi
.....



☐ Su ekosistemi
☐ Kara ekosistemi
.....



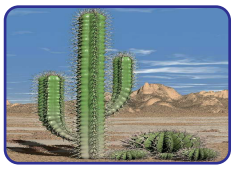
☐ Su ekosistemi
☐ Kara ekosistemi
.....



☐ Su ekosistemi
☐ Kara ekosistemi
.....



☐ Su ekosistemi
☐ Kara ekosistemi
.....



☐ Su ekosistemi
☐ Kara ekosistemi
.....



☐ Su ekosistemi
☐ Kara ekosistemi
.....



☐ Su ekosistemi
☐ Kara ekosistemi
.....



☐ Su ekosistemi
☐ Kara ekosistemi
.....



☐ Su ekosistemi
☐ Kara ekosistemi
.....



☐ Su ekosistemi
☐ Kara ekosistemi
.....



☐ Su ekosistemi
☐ Kara ekosistemi
.....



☐ Su ekosistemi
☐ Kara ekosistemi
.....

## ETKİNLİK-4

**Resimde görünen habitata, aşağıda verilen canlılardan hangileri uyum sağlayabilir? Lütfen işaretleyiniz**





















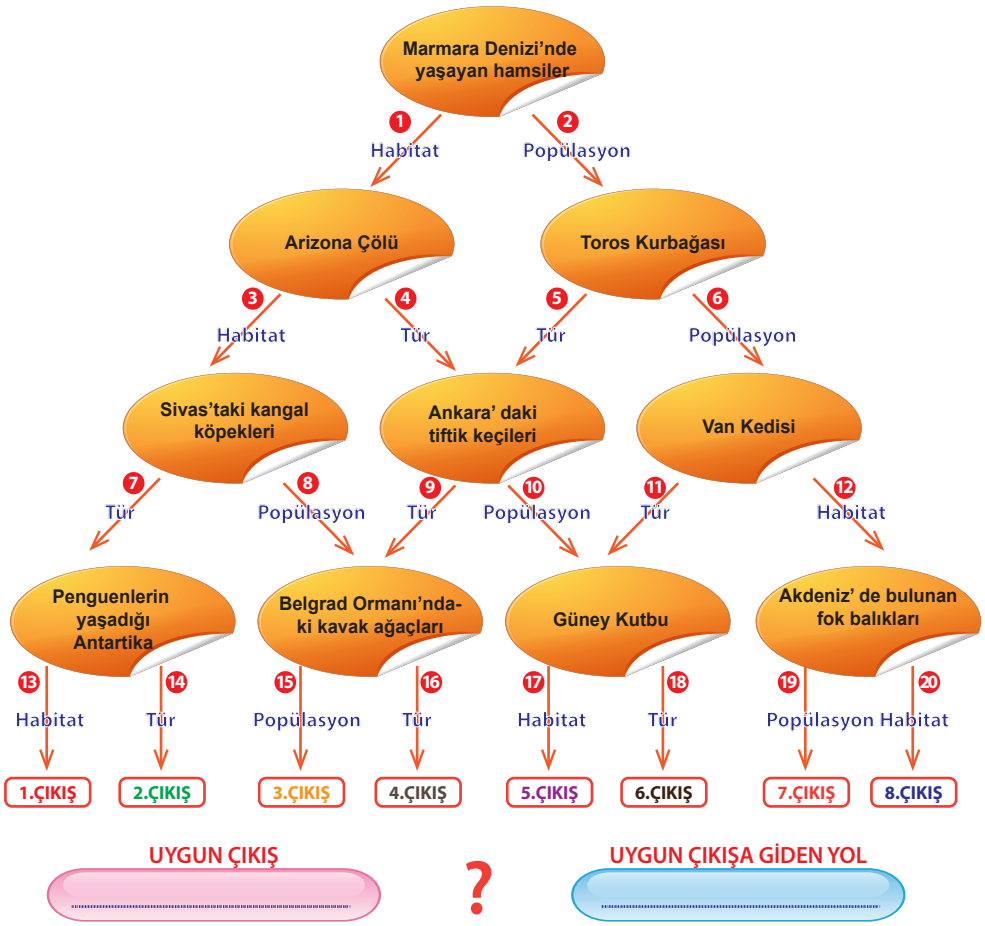
# ETKİNLİK-5

**Resimleri verilen türlerin habitatını tabloya işaretleyiniz.**

| CANLI | HABİTAT | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Deniz | Göl | Bataklık | Kutup | Orman | Çöl |
| Akrep  | | | | | | |
| Kutup Ayısı  | | | | | | |
| Köpek Balığı  | | | | | | |
| Çam Ağacı  | | | | | | |
| Kaktüs  | | | | | | |
| Zambak  | | | | | | |
| Ağaç Kakan  | | | | | | |
| Su Yosunu  | | | | | | |
| Penguen  | | | | | | |
| Sivri Sinek  | | | | | | |
| Kurbağa  | | | | | | |

# ETKİNLİK-6

**Aşağıda tür, popülasyon, habitatla ilgli birbiriyle bağlantılı örnekler verilmiştir. Örneklerin ait olduğu kavramlar yönünde ilerleyerek uygun çıkışa ulaşınız. Uygun çıkışa ulaşmak için izlenen yolları ve uygun çıkışı aşağıdaki ilgili bölümlere yazınız.**




**UYGUN ÇIKIŞ**

.....

?

**UYGUN ÇIKIŞA GİDEN YOL**

.....

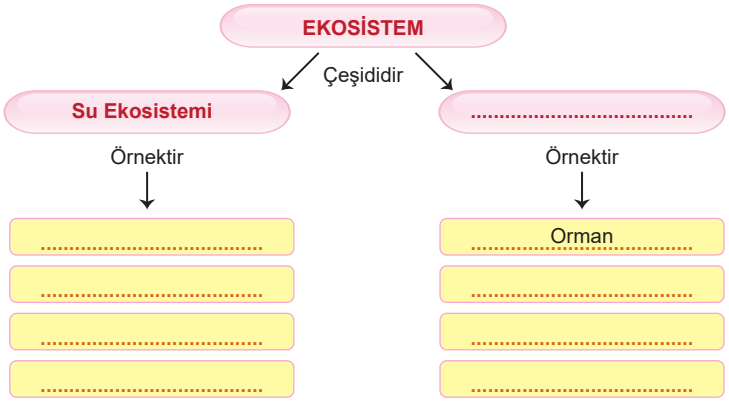
## ETKİNLİK-7

**Aşağıdaki tabloda verilen örneklerin popülasyon örneği olup olmadığına karar vererek ilgili kutucuğu işaretleyin.**

| ÖRNEKLER | Popülasyon | Popülasyon değil |
|---|---|---|
| Ormandaki çalılar | | |
| Ege denizi'ndeki balıklar | | |
| Sahra Çölü'ndeki akrepler | | |
| Marmara Denizi'ndeki midyeler | | |
| Göldeki kurbağalar | | |
| Belgrad Ormanı'ndaki meşe ağaçları | | |
| Güney Afrika'daki penguenler | | |
| Çayırdaki böcekler | | |
| Akdeniz'deki deniz kaplumbağaları | | |
| Ormandaki ağaçlar | | |
| Karadeniz' deki hamsiler | | |
| Göldeki yırtıcı kuşlar | | |
| Van Gölü'ndeki inci kefalleri | | |
| Fethiye'deki günlük ağaçları | | |

## ETKİNLİK-8

Şemada boş bırakılan yerlere yanda verilen kavramları yazınız.




- Dere
- Bataklık
- Çöl
- Çayır
- Okyanus
- Göl
- Kara ekosistemi
- Mağara

## ETKİNLİK-9

**Tabloda verilen örneklerin ait olduğu kavramın bulunduğu kutucuğu işaretleyiniz.**

| ÖRNEKLER | TÜR | EKOSİSTEM | HABİTAT | POPÜLASYON |
|---|---|---|---|---|
| İnci kefalleri için Van Gölü | | | | |
| Hazar Deniz'indeki mersin balıkları | | | | |
| Amazon ormanları | | | | |
| Kayısı ağacı | | | | |
| Kangal köpeği | | | | |
| Toroslar'daki sarıçam ağaçları | | | | |
| Ankara keçisi | | | | |
| Sığla ağaçları için Fethiye yöresi | | | | |
| Hatay Samandağ'daki kral kelebekleri | | | | |
| Sahra Çölü | | | | |
| Atlas Okyanusu | | | | |

## ETKİNLİK-10

**Aşağıda şekilleri verilen ekosistem çeşitlerinin isimlerini, altında boş bırakılan yerlere yazınız.**



.....



.....



.....



.....

# ETKİNLİK-11

**ETKİNLİĞİN ADI:** Asit yağmurlarının bitki popülasyonlarına etkisi

**ETKİNLİĞİN AMACI:** Asit yağmurlarının turp popülasyonuna olan etkisini araştırmak

**PROBLEM CÜMLESİ:** Asit miktarı arttıkça turp popülasyonu etkilenir mi?

**ARAÇ GEREÇLER:** Özdeş saksı, toprak, turp tohumu, sirke, su

**ETKİNLİĞİN YAPILIŞI**

-3 özdeş saksıya eşit miktarda turp tohumu ekiniz.

-1. Saksıyı sadece 40 ml su ile sulayınız.

-2. Saksıyı sularken 5 ml sirke 40 ml su ekleyiniz

-3. Saksıyı sularken 10 ml sirke 40 ml su ekleyiniz.

-Her gün saksılarınızı gözlemleyiniz. Bitkilerin boylarını tabloya kaydediniz.

-Kaçıncı gün çimlenme gözlemlediniz?.....

-Kaçıncı gün boy farkı belirmeye başladı? .....

**Etkinlik düzeneklerinizi aşağıya çiziniz.**

| | | |
|---|---|---|
| 1. Düzenek | 2. Düzenek | 3. Düzenek |

**HİPOTEZ:**

**DEĞİŞKENLER**

**Bağımlı değişken:** .....

**Bağımsız değişken:** .....

**Konrol edilen (sabit) değişken:** .....

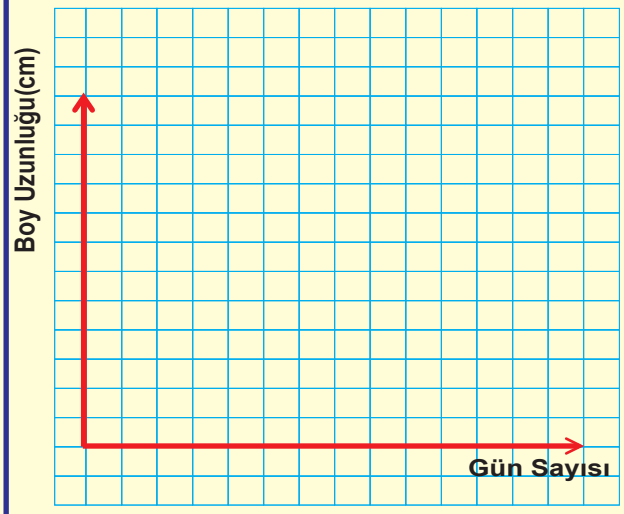
Devamı sonraki sayfada. 10

## BULGULAR

**Çimlenmeden sonra her bir düzenekteki bitkilerin boy uzunluklarını ölçerek, verilerinizi tabloya kaydediniz.**

| Gün | 1.düzenek | 2. düzenek | 3. düzenek |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

**Boy uzunluğu-gün sayısı ölçüm sonuçlarınızı grafiğe çizerek gösteriniz.**




## SONUÇ

## YORUM

# ETKİNLİK-12

**ETKİNLİĞİN ADI:** Bir ekosistem modeli hazırlanması

**ETKİNLİĞİN AMACI:** Su ya da kara ekosisteminde bulunan canlıların birbirleriyle etkileşimi ve uyumunu araştırmak.

**PROBLEM CÜMLESİ:** Canlı ve cansız faktörlerin bulunduğu dengeli bir ekosistem örneği hazırlanabilir mi?

**ARAÇ GEREÇLER:** Cam kap, canlı çeşitleri, bitki-yosun, kum, toprak, su, termometre vb.

**ETKİNLİĞİN YAPILIŞI**

-Cam kap içerisine seçtiğiniz canlıların yaşayabileceği toprak, kum, su gibi cansız faktörleri koyunuz.

-Cam kap içerisine seçtiğiniz canlı faktörleri koyunuz.

- Sıcaklığın canlı yaşamına uygun olup olmadığını kontrol ediniz.

- Modelinizi tüm faktörlerin birbiriyle uyum içerisinde olacak şekilde düzenleyiniz.

**Ekosistem modelinizin taslağını aşağıya çiziniz**

Devamı sonraki sayfada.

**HİPOTEZ:**

**DEĞİŞKENLER**

**Bağımlı değişken: .....**

**Bağımsız değişken: .....**

**Konrol edilen (sabit) değişken: .....**

## BULGULAR

**Ekosisteminizin dengesine etki eden bağımsız değişkenleri ve ideal değerleri belirleyiniz.**

-

-

-

-

-

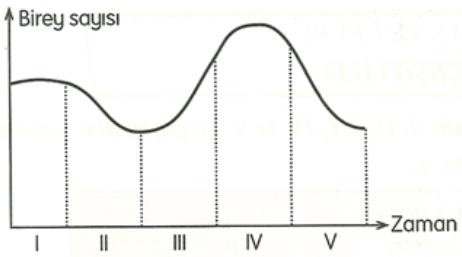
-

**SONUÇ**

**YORUM**

# ETKİNLİK-13

**A)**



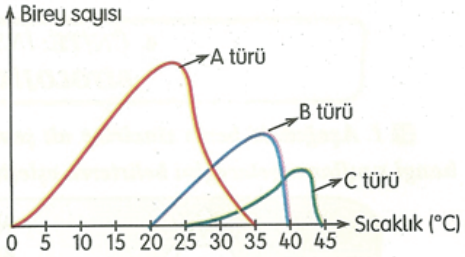

**Bir geyik popülasyonuna ait grafiğe göre aşağıdaki soruları cevaplayanız.**

*1.* Üreme hızının en yüksek olduğu bölge kaç numara ile gösterilmiştir? (  )

*2.* Hangi zaman aralığında geyik sayısında ani azalma olmuştur? (  )

*3.* Birey sayısının değişmediği bölge (  )

**B)**




Yukarıdaki grafik bir ekosistemdeki üç tür böceğin belirli sıcaklıktaki popülasyon büyüklüklerini göstermektedir.

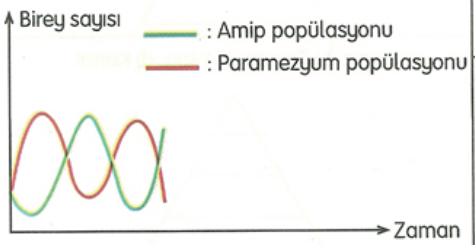
**Buna göre aşağıdaki ifadelerin doğru ya da yanlış olduklarını belirtiniz.**

*1.* A türü düşük sıcaklığa diğerlerine göre daha dayanıklıdır. (  )

*2.* B ve C türlerinin en iyi geliştiği sıcaklık dereceleri birbirine yakındır. (  )

*3.* B türü en yüksek popülasyon büyüklüğüne, C türünün en yüksek popülasyon büyüklüğüne ulaştığı sıcaklık derecesinden önce ulaşır. (  )

**C)**




Yukarıda, amip ve paramesyum popülasyonlarının, aynı kültür kabında yetiştirilmelerine ilişkin büyüme eğrisi verilmiştir.

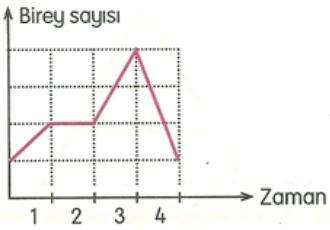
**Buna göre, aşağıdaki ifadelerin yanına doğru ya da yanlış olduklarını belirtiniz.**

*1.* Amip popülasyonu sürekli küçülmektedir. (  )

*2.* Paramezyum popülasyonu sürekli artmaktadır. (  )

*3.* Bu iki canlı birbiri ile besleniyor olabilir. (  )

**D)**




Birey sayısının zamana bağlı grafiği şekildeki gibi olan bir topluluk için aşağıdaki soruları cevaplayınız.

*1.* Hangi aralıklarda doğum sayısı ölüm sayısından fazladır? (  )

*2.* Hangi aralıklarda doğum ve ölüm sayısı birbirine eşittir? (  )

*3.* Hangi aralıkta ölüm sayısı doğum sayısından fazladır? (  )

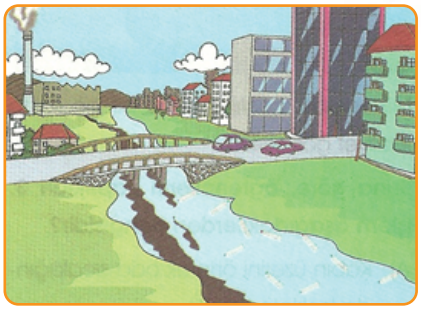
# ② KAZANIM

**Biyo çeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular.**

# ETKİNLİK-1



1. Kasabanın 25 sene önceki hali



2. Kasabanın şimdiki hali

Yukarıdaki resimleri inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1) Hangi resimde doğal yaşam vardır?

2) Hangi resimde biyolojik çeşitlilik fazladır?

3) Kasabanın biyolojik çeşitliliğini tehdit eden faktörler neler olabilir?

4) Kasabanın biyolojik çeşitliliğini tehdit eden faktörleri azaltmak için çözüm önerileriniz nelerdir?

5) Sizce biyolojik çeşitlilik doğal yaşam için neden önemlidir?

# ETKİNLİK-2



Yaratılış efsanesine göre Tanrı, insanoğlunun kötülüklerine bir ceza vermek adına, yeryüzündeki tüm canlıları yok edeceğini söyler.

Rab baktı, yeryüzünde insanın yaptığı kötülük çok, aklı fikri hep kötülükte. İnsanı yarattığına pişman oldu. Yüreği sızladı. "Yarattığım insanları, hayvanları, sürüngenleri, kuşları yeryüzünden silip atacağım" dedi, "Çünkü onları yarattığıma pişman oldum."

Ancak Nuh inanmış ve iyi biridir ve bu durum Tanrı'nın ona bir şans vermesine sebep olur. Tanrı, Nuh'a bir gemi yapmasını, yaşayan bütün hayvanlardan birer çift almasını emreder.

Der ki; Kendine bir gemi yap. İçini dışını ziftle, içeriye kamaralar yap. Kapıyı geminin yan tarafına koy. Alt, orta ve üst güverteler yap. Yeryüzüne tufan göndereceğim. Göklerin altında soluk alan bütün canlıları yok edeceğim. Yeryüzündeki her canlı ölecek. Ama seninle bir antlaşma yapacağım. Oğulların, karın, gelinlerinle birlikte gemiye bin. Sağ kalabilmeleri için her canlı türünden bir erkek, bir dişi olmak üzere birer çifti gemiye al. Çeşit çeşit kuşlar, hayvanlar, sürüngenler sağ kalmak için çifter çifter sana gelecekler. Yanına hem kendin, hem onlar için yenebilecek ne varsa al, çeşitli bitkileri de hem yetiştirmek hem de ilerde yemek üzere depola."

Nuh söyleneni yaptı. O yıl yeryüzüne kırk gün kırk gece yağmur yağdı.

Büyük Tufan'dan sonra, Gemi Ağrı dağına oturdu. Sözü geçen geminin Ağrı'da bulunduğu konusunda söylentiler vardır.

Yukarıda verilen ABD'li ressam Edward Hicks'den bir tablo... (1780–1849), Nuh'un gemisine ikişer ikişer hayvanların alınışını gösteriyor.

**Nuh' un hikayesine göre;**

1) Nuh neden sadece kendisi ve ailesini kurtarmak varken diğer hayvanları ve bitkileri de gemiye aldı?

2) Neden bir tür canlının hem dişisini hem erkeğini aldı?

3) Neden kendisinin besleneceği canlılardan daha çok almak varken başka canlıları aldı?

4) Neden kendisine ve diğer hayvanlara zarar verebilecek yırtıcı hayvanları da aldı?

5) Varsayalım ki bu hikaye gerçek; Nuh gözle görülmeyen canlıları mesela ayrıştırıcılar, mantarlar, kara yosunları, bakteriler gibi canlıları da almış mıdır? Neden?

6) Sizce dünyada insan türü yok olsa dünyadaki biyolojik çeşitlilik etkilenir mi? Neden?

7) Yaşadığımız çevrede hangi bitki ve hayvanlar vardır? Bitki ve hayvan çeşitliliği bakımından zengin mi?

8) Yaşadığınız çevredeki bitki ve hayvan çeşitliliğinin doğal yaşam için önemi nedir?

## ETKİNLİK-3

### Kaktüs Suyu Temizliyor



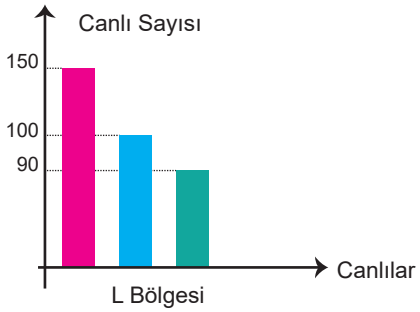
Bilimsanları, suları temizleyip güvenli bir biçimde içilebilir kılmak için birçok yöntem uyguluyorlar. Güney Florida Üniversitesi'nden kimya mühendisi Norma Alcantar, Meksika'da yaptığı bir araştırmada kaktüsün bu soruna çare olabileceğini gösterdi. Aslında, çok uzun yıllardır Güney Amerika'da yaşayan insanlar, sularını temizlemek için kaktüs kullanıyorlardı. Kaynattıkları kaktüsleri yerken, suyunu da içme suyunun içine boşaltıyorlarmış. Böylece suyun üstündeki parçacıklar dibe çöküyor ve su içilebilir bir hale geliyormuş. Alcantar ve arkadaşları, kaktüsün bu işlemi nasıl becerdiğini anlamak için çalışmaya başlamışlar. Önce bitkiden elde ettikleri bir özütü jel ve sıvı olarak ikiye ayırmışlar. Jel kısmıyla yaptıkları deneylerde 5 dakika içinde suyun temizlendiğini görmüşler. Su arıtma tesislerinde kullanılan alüminyumkükürtle yapılan işlemse, bunun 3 katı kadar sürüyor. Bir sonraki adım olarak, Meksika'daki Temamatla kentinin içme suyunun bu yöntemle temizlenmesi planlanıyor. Temiz su sıkıntısı çekilen Temamatla'nın çevresinde bu işleme yetecek kadar bol miktarda kaktüs bulunuyor.

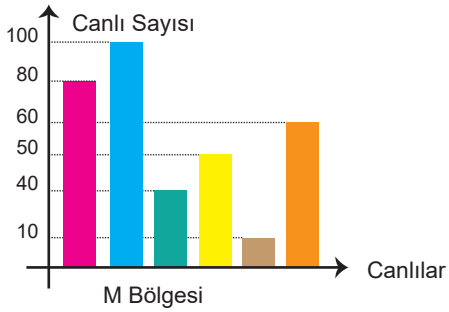
Kaynak: http://www.sciencenewsforkids.org/scripts/printthis.asp?clip=/articles/20050921/clip_Note3.asp

Yukarıdaki parçaya göre kaktüs bitkisinin doğal yaşam için önemi nedir?

## ETKİNLİK-4

Eşit sayıda canlı bulunan L ve M bölgelerindeki canlı çeşitleri ve canlıların sayıları grafiklerde gösterilmişir.




Grafiklere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Biyoçeşitliliği daha fazla olan bölge hangisidir?

b) Biyoçeşitliliği fazla olan bölgede, çeşitliliğin devamlılığı için neler yapılabilir?

c) M bölgesinde yaşayan canlıların L bölgesinde yaşamıyor olmasının nedeni ne olabilir?

## ETKİNLİK-5

Bir bölgedeki besin ağı şekilde gösterilmiştir.
**Besin ağıyla ilgii aşağıdaki soruları cevaplandırınız.**

A) Besin ağında kaç tane besin zinciri bulunmaktadır?

B) Besin ağındaki bitkilerin sayısının değişmesi diğer canlıları nasıl etkiler?

C) Besin zincirindeki fare sayısının değişmesi diğer canlıları nasıl etkiler? Açıklayınız.



# ETKİNLİK-6




**Yukarıdaki şiiri dikkatle okuyup, soruları yanıtlayınız.**

**1)** Bütün canlıların yaşamlarını sürdürmek için enerjiye gereksinimi olduğunu biliyorsunuz. Sizce fareler bu enerjiyi nereden elde eder?

**2)** Peki, farelerle beslenen canlılar nelerdir?

**3)** Şiirde anlatılanlara göre, farelerin sayısının artmasının nedenini açıklayınız.

**4)** Şiirde geçen canlılar arasındaki beslenme ilişkisi neye benzetilmiştir? Neden?

**5)** Şiirdeki canlılar arasındaki beslenme ilişkisini aşağıdaki oklarla gösteriniz.

…….. → …….. → ……..

**6)** Yukarıda belirtilen hayvanların bitki veya başka hayvanlarla beslenmesi ilişkisine siz bir ad verebilir misiniz?

**7)** Sizce canlıların doğal yaşam için önemi nedir?

## ETKİNLİK-7

**Bir ekosistemdeki tüm canlılar beslenme açısından birbirlerine bağlıdırlar. Bitkiler güneş enerjisini kullanarak besin üretir. Besin olarak depolanan enerji, besin zinciri aracılığıyla diğer canlılara aktarılır.**

**Aşağıda bir besin zincirinin şemasını görüyorsunuz.**




Güneş enerjisi, besin zincirindeki temel enerji kaynağıdır. Bu enerji beslenme yoluyla zincirdeki bir canlıdan diğerine aktarılır.

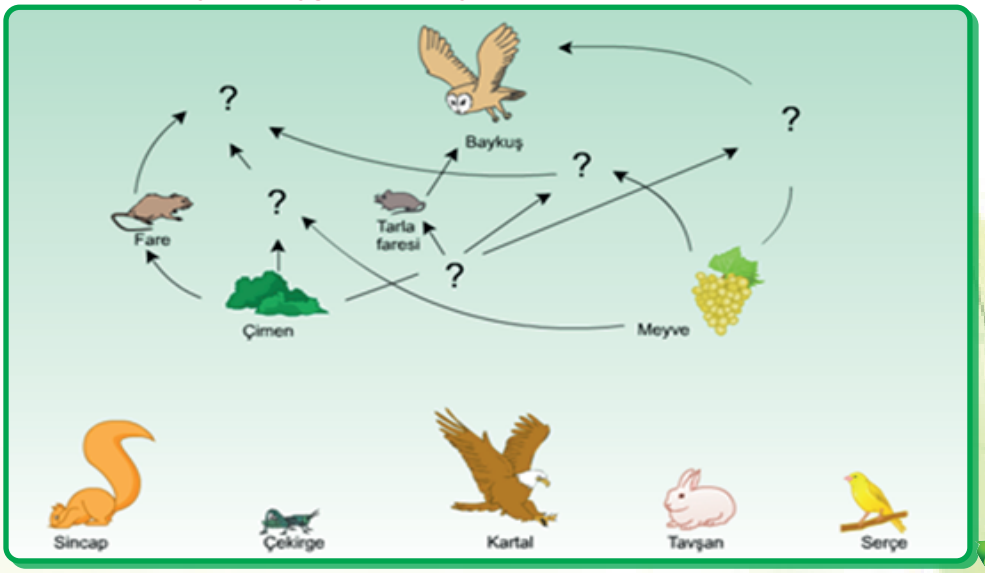
1) Bu besin zincirini oluşturan ilk halkada hangi canlı yer almaktadır?

2) İlk halkada yer alan canlı olmasa ne olurdu?

3) Güneşin önemi nedir?

## ETKİNLİK-8

**Boş bırakılan yerlere uygun canlıları yerleştiriniz.**



## ETKİNLİK-9



Sınıf arkadaşlarınızla dörder ya da beşer kişilik gruplar oluşturunuz.

Çevrenizde bulunan bir alanı (toprak, orman, göl kenarı, dere, taşlık, bahçe vb) inceleyiniz.

Bu bölgede yaşayan bitki ve hayvanları gözlemleyerek fiziksel özelliklerini, dış görünüşünü, yaklaşık kaç tane olduğunu, canlıyı gördüğünüz yerin özelliklerini, varsa diğer gözlemlerinizi aşağıdaki tabloya kaydediniz.

Elde ettiğiniz verileri sınıfta arkadaşlarınızla karşılaştırınız ve canlıların yaşam alanlarındaki biyoçeşitliliği ve incelediğiniz her canlının biyoçeşitlilik için önemini tartışınız.

| Canlı | Canlının fiziksel özellikleri | Dış görünüşünün basit çizimi | Sayısı (belli bir alandaki) | Yaşadığı alanın özellikleri | Varsa diğer gözlemleriniz |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

## ETKİNLİK-10

Aşağıdaki resimde bulunan canlıların beslenme ilişkilerini, oklarla gösteriniz.



# ETKİNLİK-11

**ARAŞTIRMA SORUSU:** Bir ekosistemdeki canlı organizmalar arasında nasıl bir ilişki vardır.

**ARAÇ ve GEREÇLER:** Küçük kağıt şeritler ve kalem.

**BUNLARI YAPINIZ**

1. Bitkilerin, ot yiyen, et yiyen, hem ot hem de et yiyen hayvanların isimlerini yazınız.
2. İnsanı da oluşturduğunuz listeye ekleyerek hangi besin kaynaklarını kullanabileceğinizi belirleyiniz.
3. Sınıfınızda dörder ya da beşer kişilik gruplar oluşturunuz.
4. Tahtada yazılan canlı isimlerini küçük kağıt şeritlere yazınız. Bu kağıt şeritleri kullanarak farklı besin zincirleri oluşturunuz.
5. Oluşturduğunuz besin zincirlerinde ortak canlı olup olmadığını belirleyiniz. Böylece besin zincirlerini birleştirerek besin ağları oluşturunuz.

**VERİLERİ DEĞERLENDİRİNİZ**

1. Kaç çeşit besin zinciri oluşturdunuz?
2. Oluşturduğunuz besin ağının sınıfınızdaki diğer grupların oluşturduğu besin ağları ile benzerlik ve farklılıkları nelerdir?

**SONUCA VARINIZ**

1. Bir ekosistemdeki canlı organizmaların birbirleriyle ilişkilerini tartışınız.
2. Besin ağından bir canlının eksilmesi durumunda besin ağındaki diğer canlılar nasıl etkilenir? Tartışınız.

## ETKİNLİK-12

1. Sebep

2. Sebep

3. Sebep

SONUÇ





Bu durumun insan sağlığı üzerindeki etkileri şunlardır:

Bu durumun hayvanlar üzerindeki etkileri şunlardır:

Bu durumun bitkiler üzerindeki etkileri şunlardır:



Seçtiğiniz bir çevre problemini sonuç kutucuğuna yazınız ve bu çevre problemiyle ilgili olacak şekilde diğer kutucukları doldurunuz.

# ETKİNLİK-13

Yeryüzündeki bütün canlı türlerinin birer görevi vardır. Canlı türleri, toprak, hava, su gibi cansız faktörler ve diğer canlı grupları ile birlikte dünya ekosistemini oluşturur. Biyolojik çeşitlilik yeryüzünde yaşayan canlı varlıkların tümünü kapsar. Canlı türlerinin sayısının 5 ile 30 milyon arasında olduğu tahmin edilmektedir. Dünyadaki canlı türlerinden 1 742 000' inin tanımlandığı ve yeryüzünde yaklaşık 4 926 000 canlı türünün bulunabileceği belirtilmektedir.

Ülkemiz Asya ve Avrupa kıtaları arasında bir köprü görevi görmektedir. Ayrıca çok değişik ilkim ve bitki örtüsüne sahiptir. Bu durum bitki ve hayvan türleri açısından oldukça zengin bir çeşitliliğin olması gerektiği sonucunu doğurmaktadır. Bütün Avrupa Kıtası' nda yaklaşık 12 000 bitki türü bulunurken sadece Türkiye' de 90 000 bitki türü bulunmaktadır. Bitki ve hayvan çeşitliliği yönünden eşsiz zenginlikte bir ülkede yaşıyoruz.

İnsanlığın, tarım ve teknolojide geldiği bugünkü seviyeye, biyolojik zenginlik ve çeşitlilik sayesinde ulaştığını söyeleyebiliriz. Ekosistemin bize sağladığı bir çok fayda vardır. Bu faydalardan bazı şunlardır: insanlara temiz hava , gıda, kereste sağlamak; tıpta ve eczacılıkta yararlanmak ve tarımda zararlılarla mücadeleyi sağlamak şeklinde sıralanabillir.

Ekosistemi oluşturan unsurların bazı yararları aşağıda verilmiştir.

1. Bitkiler havayı temizler, erozyonu önler toprağa organik madde kazandırırlar. Diğer canlılara barınma ve beslenme ortamı sağlayarak ekosisteme devamlılık kazandırırlar. Bugün zararlı böceklere, hastalıklara, yabancı otlara ve kuraklığa dayanıklı yeni bitki çeşitleri elde edilebilmektedir. Ülkemiz tıpta ve eczacılıkta kullanılan ve aromatik bitkiler yönünden zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Ayrıca süs bitkisi olarak vepeyzaj düzenlemelerinde kullanılan soğanlı bitkilerce de zengindirler.

2. İnsanlar ilk çağdan günümüze kadar olan hayvanları avlamış ve onlardan besin kaynağı olarak yaralanmıştır. Ayrıca onları evcilleştirerek ve taşımacılıkta, giyimde tıpta(kobay olarak) kullanmışlardır. Bitkilerin büyük çoğunluğu tozlaşma için böceklere ihtiyaç duyarlar. Böcekler tozlaşmayı sağlayarak bitki yaşamına ve çeşitliliğine büyük katkı sağlamaktadır.

3. Doğaya dayalı turizmin önemi son yıllarda daha da artmaktadır. İnsanlar milli parklara ve doğal alanlara giderek tekonolojik gelişmelerin ve değişen yaşam tarzının sebep olduğu stresten kurtulmaya çalışmaktadırlar. Fethiye'deki Kelebekler Vadisi' ndeki kelebekleri göremek için burayı tatil sezonu boyunca yaklaşık 1500 turistin ziyaret ettiği bilinmektedir. Biyolojik çeşitlilik ve doğal güzellikler bakımından dünyada eşsiz bir yere sahip olan ülkemizin sahip olduğu doğal güzellikler ve biyolojik zenginlikler yurt içinde ve dışında yeterince tanıtılmalı ve ekoturizm geliştirilmelidir.

Dr. Ümit AVCI, Biyoçeşitlilik

**Okuma metninden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.**

1) Ülkemizdeki biyolojik çeşitlilik zengin midir? Açıklayınız.

2) Biyolojik çeşitliliğin insanlığa sağladığı yararlar nelerdir?

3) Bitkilerin çok çeşitli olması doğal yaşam için ne gibi yararlar sağlar?

4) Hayvanların çok çeşitli olması doğal yaşam için ne gibi yararlar sağlar?

5) Biyolojik çeşitliliğin ülke turizmi açısından önemini açıklayınız.

# ③ KAZANIM

**Biyo çeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır ve çözüm önerileri üretir.**

# ETKİNLİK-1

Anadolu Üniversitesi (AÜ) Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Başkanı Prof. Dr. Ali Yavuz Kılıç, küresel ısınmanın da etkisiyle ılıman geçen kış aylarının, tarla farelerinin dışarıda gezinmesi için ortam yarattığını kaydetti.

Kış aylarında farelerin sadece yiyecek için dışarıya çıktığını ifade eden Kılıç, "Aslında tarla farelerinin bu dönemde uyuması lazım. Şimdi yaz mevsimi gibi dışarıda cirit atıyorlar" dedi.

Tarla farelerinin doğal düşmanları olan tilki, yılan ve yırtıcı kuşların maalesef yok edildiğini belirten Kılıç, şunları söyledi:

"Böylece farenin üremesi kontrol altına alınamıyor. Farenin doğal düşmanlarından tilki kürkü için zehirlenerek avlanıyor. Doğal olarak düşman azalınca fare populasyonu yükseliş gösteriyor. Tarımda süne ve kımıldan sonra en büyük zararı veren hayvan faredir. Bazı tarlalara fare yüzünden adeta gidilemiyor. Keskin Göleti etrafından fareden geçilmiyor. Bazı bölgelerde iri lağım fareleri ortaya çıkmaya başladı. Bu fareler daha önce yoktu."

"Fare 3 haftada bir yavruluyor"

Yırtıcı kuşların ve yılanların da şehirleşmenin etkisiyle de zamanla bazı bölgelerden çekildiğini anlatan Kılıç, şöyle devam etti:

"Yılanları insanlar öldürüyor. Her yılanı 'zehirli' diye öldürüyoruz. İnsanların öldürdüğü yılanların yüzde 90'ı zehirsiz. İnsanlar, ulaşım imkanlarının artmasıyla ormanlara piknik yapmak için daha rahat gidebiliyor. Orman üretimi ve maden üretimi de arttı. Yasak avlananlar da var. Bu etkenler yırtıcı kuşların da bölgelerini terk etmesine neden oluyor. Yırtıcı kuşlar taşlık bölgelere yuvalarını yapıyor. Orada taş ocaklarının bulunması da hayvanları olumsuz etkiliyor. Yırtıcı kuş, üreme alanı bulmakta sıkıntı yaşayabiliyor. Yılan ve yırtıcı kuşlar yılda 1 kez yavru yapıyor. Fare populasyonunun ciddi şekilde arttığı yönünde şikayetler var."

Kılıç, çok çabuk üreyen farelerin 3 haftada bir yavrulayabildiğini ifade ederek, "En iyi ihtimalle yılda ortalama 8-9 kez doğuran bir fare, her seferinde yaklaşık 10 yavru dünyaya getiriyor. Farenin doğal düşmanı olan yırtıcılar, bir anne fareyi yerse, o yıl ortaya çıkacak 80-90 yavru fare populasyonu da engelleniyor. Bunun için de insanların doğal yaşamdaki canlılara daha duyarlı yaklaşmaları gerekmektedir" dedi.

cumhuriyet.com.tr
Yayınlanma tarihi: 16 Şubat 2011 Çarşamba

Yukarıda verilen gazete haberine göre;

a) Hangi canlılar farelerle besleniyor yani farelerin doğal düşmanları kimler?

b) Farelerin doğal düşmanları hangi sebeplerle yok olmaktadır?

c) Farelerin doğal düşmanları yok edilirse ne olur?

d) Yılanları öldürülmeli midir? Neden?

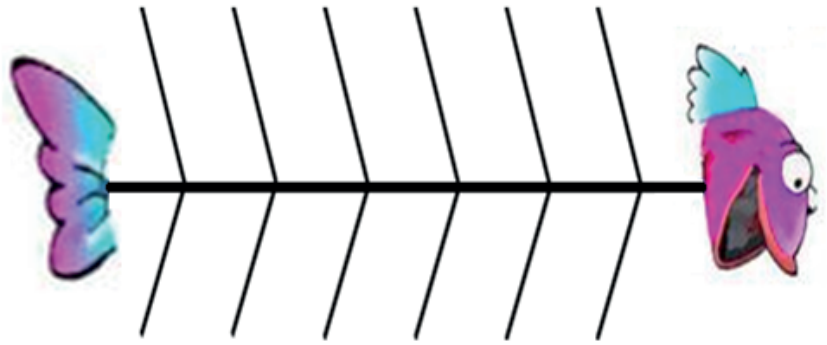
e) Sizin çok büyük bir tarlanız olsa tarlanıza giren yırtıcı hayvanlara ne yaparsınız? Neden?

f) Sizce insan doğal hayat için bir tehdit midir? Neden?

## ETKİNLİK-2

Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri ve azaltılması için çözüm önerilerinizi aşağıdaki balık kılçığı üzerine yazınız.

**BİYOÇEŞİTLİLİĞİ TEHDİT EDEN FAKÖRLER**



**ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

## ETKİNLİK-3

Biyoçeşitliliğitehdit eden faktörleri araştırınız.

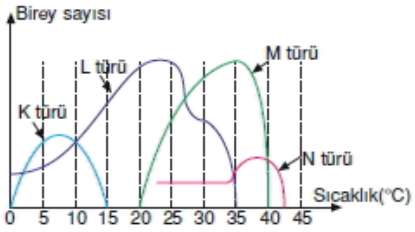
A) Çözüm önerilerinizi slogan haline getirerek pankart hazırlayınız ve sınıfta arkadaşlarınız-la paylaşınız.

B) Aşağıdaki tabloda ekosistemlerin bozulmasına neden olan, biyoçeşitliliği tehdit eden nedenlerin insan kaynaklı mı, doğal kaynaklı mı olduklarını noktalı yerlere yazınız.

| Bozulma Nedenleri | Kaynağı |
|---|---|
| İlaçlama | |
| Ağaç Kesme | |
| Seller | |
| Nufüs Artışı | |
| Nükleer Atıklar | |
| Kaçak Avlanma | |
| Erozyon | |
| Çöpler | |

| Bozulma Nedenleri | Kaynağı |
|---|---|
| Deprem | |
| Kuraklık | |
| Turizm | |
| Yanardağlar | |
| Kasırga | |
| Sanayileşme | |
| Anız Yakma | |
| Baraj Yapımı | |

## ETKİNLİK-4




Yukarıdaki grafikte K, L, M ve N türlerinin belli sıcaklık aralıklarındaki populasyon büyüklükleri gösterilmiştir.

a) Bu grafiğe göre, verilen sıcaklık değerlerinde hangi türler yaşayabilir?

| Sıcaklık | Türler |
|---|---|
| 40°C | |
| 30°C | |
| 20°C | |
| 10°C | |

b) Bu grafiğe göre canlı çeşitliliğinin en fazla olabileceği sıcaklık aralığı kaçar derecedir? Ve hangi türler yaşayabilir?

c) 10 ve 35 santigrat dereceler arasında canlı çeşitliliği için uygun olmayan sıcaklık aralığı hangisidir?

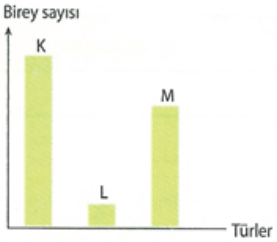
d) Bu grafiğe göre sıcaklık değeri biyoçeşitliliği etkilemekte midir? Neden?

e) Sizce biyoçeşitliliği başka hangi faktörler tehdit eder?

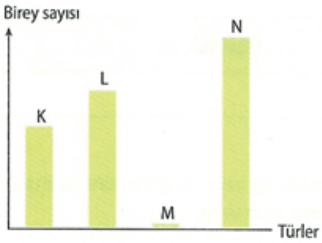
## ETKİNLİK-5

**Aşağıda çevre koşullarının değişmesi sonucunda bazı bölgelerdeki canlı türlerinin birey sayılarında meydana gelen değişimler gösterilmiştir. Grafikleri inceleyerek sorulan soruları cevaplayınız.**

*




Akarsu temizken




Fabrika atıkları akarsuya karıştıktan sonra

Fabrika atıkları akarsuya karışmadan önce ve sonra akarsu ekosistemindeki canlı türlerinin birey sayıları yukarıdaki grafiklerde gösterilmiştir.

a. Akarsuyun kirlenmesi hangi türleri olumsuz etkilemiştir?

.....

b. Akarsuyun kirlenmesinden sonra ekosisteme hangi canlı türü / türleri katılmıştır?

.....

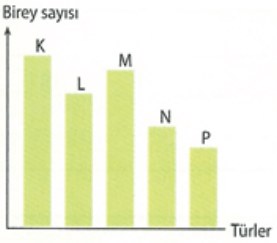
c. Akarsuyun kirlenmesi hangi türün yok olmasına sebep olmuştur?

.....

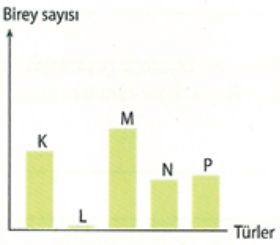
d. Akarsuyun kirlenmesi hangi türü olumlu etkilemiş ve türün birey sayısının artmasına sebep olmuştur?

.....

*




Orman tahribatından önce




Orman tahribatından sonra

Konut yapmak için ormanın tahrip edilmesinden önce ve sonra orman ekosistemindeki türlerin birey sayıları grafiklerdeki gibidir.

a. Hangi tür / türler orman tahribatından olumsuz etkilenmiştir?

.....

b. Hangi tür / türler orman tahribatından olumlu etkilenmiştir?

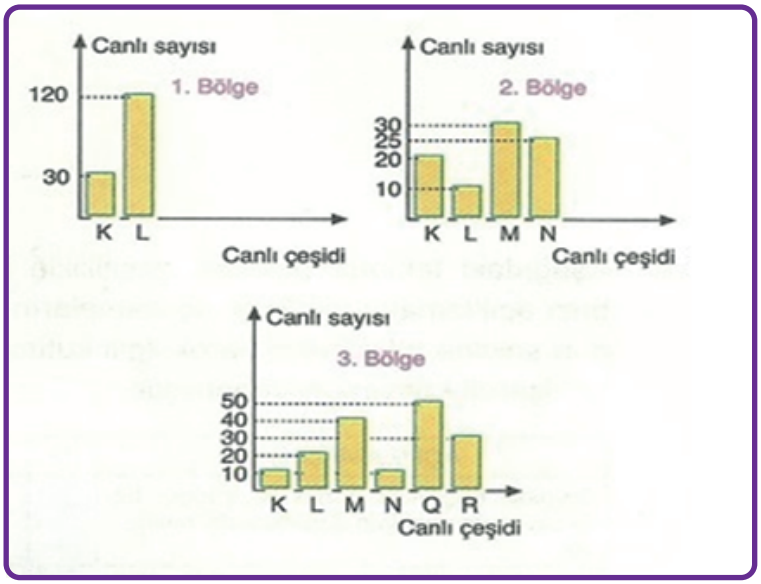
.....

c. Hangi tür / türler orman tahribatından sonra bu ekosistemde yok olmuştur?

.....

## ETKİNLİK-6

Bazı bölgelerde bulunan canlı çeşitlerini ve canlı çeşitlerine ait sayıları gösteren grafikler aşağıda verilmiştir. Grafikleri yorumlayarak, ulaşılabilecek sonuçları belirtiniz.




**Aşağıdaki soruları grafiklere göre cevaplayınız.**

**1-** Biyoçeşitliliği en fazla olan bölge hangisidir?

**2-** Toplam canlı sayısı en fazla olan bölge hangisidir?

**3-** Canlı çeşitliliğinin en az olduğu bölge hangisidir?

**4-** Biyoçeşitliliği en az olan bölge hangi faktörlerden etkilenmiş olabilir?

# ETKİNLİK-7

**ETKİNLİĞİN ADI:** Sıcaklığın, maya popülasyonlarına etkisi

**ETKİNLİĞİN AMACI:** Canlıların yaşamaları ve üremeleri için sıcaklığın önemini belirlemek .

**PROBLEM CÜMLESİ:** Sıcaklık değiştikçe canlı popülasyonları nasıl etkilenir?

**ARAÇ GEREÇLER:** Maya, küp şeker, termometre, ısıtıcı, şişe, eldiven yada balon.

**TEORİK BİLGİ:** Maya canlıdır, Şekeri besin olarak kullanır ve açığa CO gazı çıkar.

**ETKİNLİĞİN YAPILIŞI**

Hipotezinizi oluşturunuz.
Etkinliğinizin değişkenlerini belirleyiniz.
Değişkenlerinize göre düzeneklerinizi oluşturarak hipotezinizi test ediniz.
Sıcaklıkları termometre ve ısıtıcı kullanarak ayarlayınız.
Ne gözlemlediniz? Ölçülebilir gözlemlerinizi tabloya kaydediniz.
Tablonuza göre grafiğinizi çiziniz.
Sonuç ve yorumlarınızı yapınız.

**HİPOTEZ:**

**DEĞİŞKENLER:**
Bağımlı değişken: .....
Bağımsız değişken: .....
Kontrol edilen (sabit) değişken: .....

Etkinlik düzeneklerinizi aşağıya çiziniz.

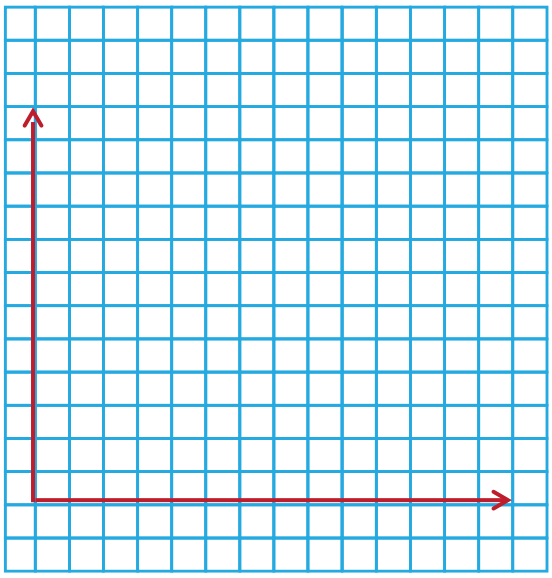
| | | |
|---|---|---|
| 1. Düzenek | 2. Düzenek | 3. Düzenek |

**BULGULAR:**

Verilerinizi tabloya kaydediniz.

| | 1.düzenek ....derece | 2.düzenek ....derece | 3.düzenek ....derece | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Ölçüm sonuçlarınızı grafiğe çizerek gösteriniz.



**SONUÇ:**

**YORUM:**

## ETKİNLİK-8

*Evvel zaman içinde, Hindistan'ı savaşçı hükümdarlar yönetirken ağaçları çok seven küçük bir kız varmış. Bu kızın adı Amrita (Amrita) imiş. Amrita, kocaman bir çölün hemen yanında, evleri çamurdan olan bir köyde yaşarmış. Bu köyün sınırlarının dışında da bir orman varmış.*

*Amrita, uzun örgülü saçları arkasında uçuşarak her gün bu ormana koşarmış. En sevdiği ağaca yaklaştığı zaman, kollarıyla ağacın gövdesini sarıp "Ağacım, sen ne kadar büyüksün ve yaprakların ne kadar yeşil. Sen olmasaydın nasıl yaşayabilirdik?" diye seslenirmiş. Amrita, ağaçların kendisini çölün yakıcı güneşinden koruduğunu bilirmiş.*

*Amrita büyüdükçe ağaçlara olan sevgisi de artmış. Günler geçmiş kendi çocukları olmuş. Çocuklarını da zaman zaman ormana götürmeye başlamış. Onlara ağaçları gösterip "Ağaçlar sizin kardeşinizdir. Bizi çölün korkunç yakıcı güneşinden onlar korur. Bizi korkunç çöl fırtınalarından da korur. Bize içebileceğimiz temiz suların yerini onlar gösterir." diye anlatırmış.*

*Bir gün, en güçlü hükümdar olan Mahraja (Mahraja), ormanların kendi yoluna engel olduğunu düşündüğü için buradaki ağaçları kesmeye karar vermiş. Amrita, bir sabah ellerinde baltalarla bir sürü adamın ormana doğru ilerlediğini görmüş. "Bu ağaçları kesmeyin!" diye haykırmış ve kendini en çok sevdiği ağacın önüne atmış. Ormancı ona "Geri çekil!" diye kükremiş. Ama Amrita, "Ağacımı bırakın, onun yerine beni kesin!" diyerek ormancıya yalvarmış. Ormancı, Amrita'yı bir kenara itmiş ve baltayı ağaca doğru sallamış. Ancak köy halkı da Amrita gibi ağaçların kesilmesine engel olunca ormandaki ağaçlar kesilmekten kurtulmuş.*

Bu hikâyedeki kahramanların anısına Hint Hükûmeti, Rajasthan (Rajasthan)'daki Kahejare köyünü Hindistan'ın ilk "Ulusal Çevre Anıtı" ilan etmiştir.

*Hoşgörü: Barışa Açılan Kapı, UNESCO-TİHAK/3 Yayınları, s. 81-83.*

**Yukarıdaki hikayede anlatılanlara göre;**

**1) Sizce köy halkı ve Amrita ağaçları neden korudu?**

**2) Ağaçların toprağa ne gibi faydaları var?**

**3) Ağaçların havaya ne gibi faydaları var?**

**4) Ağaçların diğer canlılara ne gibi faydaları var?**

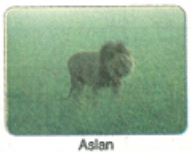
# 4 KAZANIM

**Ülkemizde ve Dünya'da nesli tükenen ya da tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanları araştırır ve örnekler verir.**

## ETKİNLİK-1


Konya gaşağı


Akdeniz foku


Aslan


Asya fili


Caretta caretta


Dev eğrelti otları


Beyaz çiçekli çakal nergisi


Kardelen


Maymun çıkmazı ağacı


Canavar ağacı

**Canlılarla ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.**

A) Geçmişte ülkemizde yaşamış, günümüzde nesli tükenen hayvanlar hangileridir?

B) Günümüzde nesli tükenen bitkiler hangileridir?

C) Günümüzde nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan hayvanlar hangileridir.

D) Günümüzde Nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan bitkiler hangileridir.

E) Nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan bitki ve hayvanlar için alınması gereken tedbirler nelerdir?

## ETKİNLİK-2

Aşağıdaki canlıları " Nesli Tükenme Tehlikesi Altında Olan Canlılar ve Nesli Tükenen Canlılar " olarak sınıflandırınız.




| Nesli Tükenme Tehlikesi Altında Olan Canlılar | Nesli Tükenen Canlılar |
|---|---|
| | |

## ETKİNLİK-3

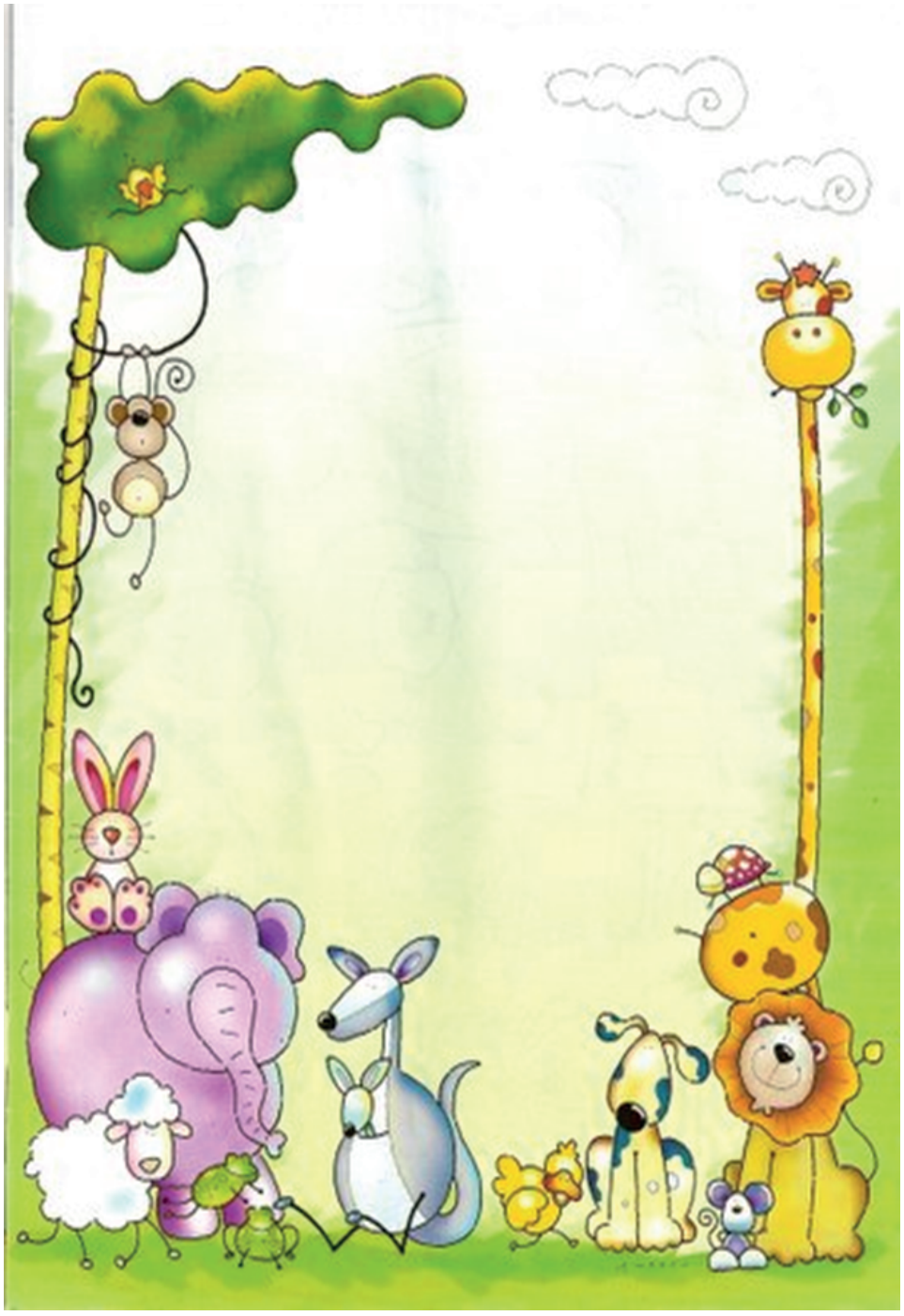
### DOĞANIN KAYIPLARI



Ezgi hafta sonlarını dedesiyle geçirmeyi çok severdi. Birlikte bol bol sohbet eder zaman buldukça dışarı çıkarlardı. Yine bir hafta sonu dedesi gazete okurken onun ilgisini çekmeye çalışan güzel kedisi Pamuk'u görünce gülümsedi. Ezgi koşarak dedesine sarıldıktan sonra Pamukla oynamaya başladı. Onun biri mavi diğeri kehribar gözlerine bakınca ne kadar da büyüleyici olduklarını düşündü. Dedesine; 'Ne kadar da özel bir kedi Pamuk.' dedi. Dedesi de Ezgi'ye; 'Çok haklısın, Pamuk bir Van kedisidir ve ülkemizde kedilerden bahsedilirken ilk akla gelen türlerin başında gelir. Böyle bir kedi türünün tükenmekte olması ne kadar üzücü bir şey.' dedi. Ezgi bunu duyunca Pamuk'a sarılır ve ; 'Peki neslinin tükenmekte olmasının sebebi nedir?' diye sorar meraklı gözlerle. Dedesi de ; 'En önemli sebepleri melezleşmeleri ve doğal yaşam alanlarından koparılmalarıdır. Bazen ilgi görmenin de dezavantajları olabiliyor' diyerek açıkladı.

Ezgi eve kafasında birçok sorularla döndü. Acaba ülkemizde başka nesli tükenme tehlikesinde olan canlılar var mı diye düşünerek araştırmaya başladı. Gördüğü tablo onu çok mutlu etmedi. Hazar kaplanı, Anadolu parsı, çita, kunduz gibi canlıların ülkemizde nesli tükenmişti. Asya aslanı, kelaynak, deniz kaplumbağaları ve ceylan gibi türlerin nesillerinin tehlikede olduğunu öğrendi. Birçok türün özellikle de ceylanın neslinin tükenme sebebinin yanlış avlanmalar sonucu olabileceğini tahmin etti. Ona göre bunun nedeni büyük ölçüde insan kaynaklıydı. Dünyada da birçok hayvan tehlikedeydi. Panda ve penguen gibi özel hayvanların bir sonraki nesillerin görememesi, çeşitliliğin azalması korkunç bir şeydi. Maalesef bitkiler de bu konuda en az hayvanlar kadar sorun yaşıyordu. Ülkemizde kardelen, orkide, lale soğanı gibi bitkiler tehlikedeydi. Laleyi ne kadar sevdiğini ve ülkemizdeki önemini düşündü. İnsanların çok daha duyarlı olması gerektiğini ve bu konuda her bireyin kendi adına bir şeyler yapması gerektiğini fark etti.
Bir sonraki hafta sonu dedesiyle botanik ve hayvanat bahçesini gezdiler. Ezgi bütün canlıları ilgiyle inceledi. Bundan sonra da ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesinde olan bitki ve hayvanların nasıl korunabileceğine ilişkin fikirler düşündü ve araştırdı.

Sizde ülkemizde nesli tehlikede olan bir hayvan seçerek araştırınız ve onun adına tüm insanlığa bitki ve hayvanların nasıl korunması gerektiği ile ilgili kısa bir mektup yazınız.



## ETKİNLİK-4

**Size sevgi çiçeğinden bir mektup var.**







# Sevgi Çiçeği

Merhaba Sevgili Arkadaşlar,
Benim adım SEVGİ ÇİÇEĞİ. Halk arasında bana "yanar döner çiçeği" de denir. Neden mi? Çünkü ben güneş ışınlarını yansıtırken, rengim mordan kırmızıya döner ve sevgi yayarım dünyaya. Ama benim ve tüm sevgi çiçeği kardeşlerimin, sizin yardımınıza ihtiyacımız var. Zirai ilaçlar, yanlış yapılaşma, zamanından önce beni toplayıp satmaları sayımızı azalttı. Eğer bizi korumazsanız yakında tamamen yok olacağız kaybolup gideceğiz.
Biliyor musunuz ? Benim dünyada eşim benzerim yok. Sadece Türkiye'de, Ankara'nın Gölbaşı ilçesinde, Hacı Hasan köyü civarında sınırlı bir bölgede yetişiyorum, Nisan - Haziran aylarında çiçek açarım. Beni bir görseniz vazgeçemezsiniz her yıl görmeye gelirsiniz eminim.
Benim önemimi gören büyüklerimiz beni koruma altına aldılar. Yetiştiğim alanlarda güvenle büyüyüp, sevgiyi dünyaya yaymaya devam etmek için.
Sizi de koruyucularım arasında görmek istiyorum . Çünkü geleceğimiz size emanet.

**Mektubu okuduktan sonra aşağıdaki soruları cevaplandırınız.**

**1) Sevgi çiçeğinin özellikleri nelermiş? Neden başka bir ad daha verilmiş?**

**2) Sevgi çiçeği neden sizin yardımınıza ihtiyaç duyuyor?**

**3) Sevgi çiçeğinin habitatı neresidir?**

**4) Sevgi çiçeğini korumak için neler yapabiliriz?**

**5) Sevgi çiçeği gibi yardımımıza ihtiyacı olan bitkileri araştırıp3 örnek verebilir misiniz?**

## ETKİNLİK-5

**Ülkemizde nesli tehlikede olan bitki ve hayvanlarla ilgili araştırma yapınız, araştırma sonuçlarınızı tüm sınıf arkadaşlarınızla birleştirerek bir kitap hazırlayınız.**

## ETKİNLİK-6

**Ülkemizde ve dünyada nesli tükenen ya da tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan bitki ve hayvanlardan birer tane seçiniz ve onları tanıtan kartlar hazırlayınız.**

| | Ülkemizde | Dünyada |
|---|---|---|
| Nesli Tükenmiş | | |
| Nesli Tehlikede | | |

**Sınıf arkadaşlarınızla tüm kartları birleştirerek kart oyunu oynayınız. Rastgele seçilen karttaki tanıtıcı bilgiler okunduktan sonra, canlıyı doğru tahmin eden öğrenci bir kart seçmeye hak kazanır. En çok kart bilen öğrenci en 'Doğa Dostu' öğrenci seçilir.**

## ETKİNLİK-7

**Aşağıda verilen açıklamaları değerlendirerek, biyolojik çeşitliliğin azalması ve canlıların neslinin tükenmesi durumlarına göre, sebep, sonuç, ve alınacak önlem tablosuna örnekteki gibi işaret koyunuz.**

| | **Açıklamalar** | **Sebep** | **Sonuç** | **Önlem** |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Bilinçsiz avlanma | ✓ | | |
| 2 | Tabiat parklarının oluşturulması | | | |
| 3 | Doğal yaşam alanlarının azalması | | | |
| 4 | Tarım ve hayvancılık yapan halkın bilinçlendirilmesi | | | |
| 5 | Bitki ve hayvan çeşitliliğinin azalması | | | |
| 6 | Tarım ilaçları | | | |
| 7 | Organik tarım yapılması | | | |
| 8 | İklim değişikliği | | | |
| 9 | Fabrikaların arıtma sistemlerinin sürekli çalışması | | | |
| 10 | Av yasağı getirilmesi | | | |
| 11 | Plansız kentleşme | | | |
| 12 | Nesli tehlikedeki türlerin koruma altına alınması | | | |
| 13 | Nüfus artışı | | | |
| 14 | Aşırı tüketim | | | |
| 15 | Av dönemi dışında avcılığın engellenmesi | | | |
| 16 | Yazılı ve görsel medyada bilinçlendirici bilgiler verilmesi | | | |
| 17 | Meralarda aşırı otlatma | | | |
| 18 | Yol ve baraj yapılması | | | |
| 19 | Bitki ve hayvan türlerinin neslinin tükenmesi | | | |
| 20 | Yaşam alanları yok edilen vahşi hayvanların şehre inmesi | | | |
| 21 | Orman yangınları | | | |
| 22 | Ekosistemlerin bozulması | | | |
| 23 | Anız yakılması | | | |
| 24 | Yeşil alanların artırılması | | | |
| 25 | Erozyon | | | |

## ETKİNLİK-8

**Tabloda gördüğünüz canlıları sınıflandırınız.**

| | **Türler** | **Biyolojik zenginlik** | **Nesli Tükenmiş** | **Nesli tükenme tehlikesinde** |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Dinazor | | ✓ | |
| 2 | İğde (hünnap) | | | |
| 3 | Dev eğrelti otları | | | |
| 4 | Akdeniz foku | | | |
| 5 | Panda | | | |
| 6 | Acur | | | |
| 7 | Anadolu leoparı | | | |
| 8 | Kayısı | | | |
| 9 | Orkide | | | |
| 10 | Moa kuşu | | | |
| 11 | Van kedisi | | | |
| 12 | Kunduz | | | |
| 13 | Salep | | | |
| 14 | Caretta-caretta | | | |
| 15 | Mandalina | | | |
| 16 | Asya fili | | | |
| 17 | Kardelen | | | |
| 18 | Mamut | | | |
| 19 | Kutup ayısı | | | |
| 20 | Kelaynak | | | |
| 21 | Sığla (günlük) | | | |
| 22 | Yanar döner çiçeği | | | |
| 23 | Fındık | | | |
| 24 | İncir | | | |
| 25 | Likya orkidesi | | | |

# KAYNAKLAR


Aktaş, S. *Doğanın Kayıpları.* https://aktassinem.wordpress.com/uygulama-calismalari/3-asamali-model/ sayfasından erişilmiştir.

Avcı, Ü. *Biyoçeşitlilik* https://www.msxlabs.org/forum/biyoloji/19442-biyolojik-cesitlilik-biyocesitlilik.html sayfasından erişilmiştir.

Doğal Denge Bozuldu Tarla Fareleri Çoğaldı (2011,Şubat,16). *Cumhuriyet Gazetesi.* http://www.cumhuriyet.com.tr/haber/diger/222378/Dogal_denge_bozuldu_tarla_fareleri_cogaldi_.html sayfasından erişilmiştir.

Fasikül Fasikül 7. Sınıf Fen ve Teknoloji (2014) İstanbul: Çözüm

Kaktüs Suyu Temizliyor. https://www.sciencenewsforkids.org/scripts/printthis.asp?clip=/articles/20050921/clip_Note3.aspsayfasından erişilmiştir.

Hoşgörü Barışa Açılan Kapı, UNESCO-TİHAK/3 Yayınları, s. 81-83

Kazanım Merkezli Eğitim Seti 7. Sınıf Fen ve Teknoloji (2014) İstanbul: Coşku

MEB (2014). *Fen ve Teknoloji Ders Kitabı*. Ankara: MEB.

MEB (2014). *Fen ve Teknoloji Çalışma Kitabı.* Ankara: MEB.

Öğrenci Takipli Eğitim Seti 7. Sınıf Fen ve Teknoloji 4. Fasikül(2014) İstanbul: Değer

Sevgi Çiçeği. http://www.fenokulu.net/portal/Sayfa.php?Git=KonuKategorileri&Sayfa=KonuDigerListesi&baslikid=48&DigID=77 sayfasından erişilmiştir.

Tam Ölçme 7. Sınıf Fen ve Teknoloji (2014) İstanbul: Bilfen

Yiğit Topcan, Y. & Evren, S. (2015) *7. Sınıf Fen Bilimleri Konu Anlatımlı.* Ankara: Esen

Yiğit Topcan, Y. & Evren, S. (2015) *7. Sınıf Fen Bilimleri Soru Bankası.* Ankara: Esen

## EK 8. 5E Modeline Göre Ders Planı Örneği

| | |
|---|---|
| Dersin Adı | Fen Bilimleri |
| Sınıf | 7 |
| Ünitenin Adı | İnsan ve Çevre İlişkileri |
| Konu | Ekosistemler |
| Önerilen Süre | 40+40+40 |
| Kazanımlar | Ekosistem, tür, habitat ve popülasyon kavramlarını tanımlar ve örnekler verir. |
| Bilimsel Süreç Becerileri | Gözlem yapma, sınıflandırma, değişkenleri belirleme, tahmin yapma, ölçme ve verileri yorumlama, sayı ve uzay ilişkileri, hipotez kurma, karar verme, model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, verileri kaydetme, deney yapma, sonuç çıkarma |
| Ünite Kavramları | Ekosistem, tür, habitat, popülasyon |
| Öğretim Yöntem ve Teknikleri | Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme, 5E Öğretim modeli, Buluş yoluyla öğrenme, Araştırma inceleme yoluyla öğrenme, Problem çözme yöntemi, Anlatım yöntemi, Soru-cevap tekniği, Laboratuvar yöntemi, Tartışma yöntemi |
| Eğitim Teknolojileri-Araç Gereçler | Bilgisayar, Projeksiyon, Özdeş saksı, toprak, turp tohumu, cetvel, sirke, su, cam, kap, üretici canlı, termometre |
| Öğrenme Öğretme Etkinlikleri | |
| Giriş (Engage) | Öğrencilerden çevrelerinde görmüş oldukları canlıları listelemeleri istenir. Öğrencilerden anahtar kavramlarımız olan tür, habitat, popülasyon ve ekosistem hakkında neler bildikleri sorulur. Verilen cevaplara müdahale edilmez. Değişik fikirler ileri sürmeleri istenir. İnsanın bu kavramlarla bir ilişkisi var mıdır? Varsa nasıldır? Sorularıyla zihinlerinde soru işaretleri oluşturulur, öğrenci öğrenmeye istekli hale getirilir. |
| Keşfetme (Explore) | Öğrencilerin, bireysel olarak Etkinlik 1'de verilen ekosistemi gözlemlemeleri ve varlıkları sınıflandırmaları istenir. Cevaplar istekli öğrencilere söz hakkı verilerek, sınıfın onayıyla netleştirilir. Öğretmen yanlış cevaplara yanlış demez sorularla yönlendirme yapar. Yani kısaca rehberlik eder.<br>Etkinlik 2'de verilen tanıma göre canlıların tür mü yoksa değil mi karar vermeleri istenir. Öğretmen rehberdir. |
| Açıklama (Explain) | Anahtar kavramlar ve örnekleri power point sunumuyla kısaca açıklanır. Öğrencilerden örnek vermeleri istenir, doğruluğu tartışılır. |
| Derinleştirme (Extend) | Açıklamaları yapılan kavramlarla ilgili Etkinlik4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Etkinlikleri kendilerinin yapmaları istenir. Öğretmen rehberlik eder soru-cevap tekniği ile yönlendirme yapar.<br>Etkinlik 11 ve 12 için öğrenci grupları başarı ve cinsiyet açısından heterojen şekilde düzenlenir, diğer derse hazırlıklı gelinmesi istenir.<br>Etkinlik 11 süreç gerektiren bir deney olduğu için düzenli gözlem yapılması ve verilerin kaydedilmesi gerektiği belirtilir.<br>Etkinlik 11 ve 12 sınıf ortamında tamamlanır.<br>Etkinlik 13 uygulanır. |
| Değerlendirme (Evaluate) | Öğrencilere kavramların tanımı ve örnekleriyle ilgili anlamadıkları yerler sorulur varsa geribildirim yapılır. Ölçme araçları uygulanır. |



*GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...*