

**T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İlköğretim Anabilim Dalı**

**DOĞADA FEN ÖĞRETİMİNİN 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMİN
DOĞASI ANLAYIŞLARINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Cemile ERENOĞLU

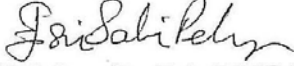
DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. Esin ŞAHİN PEKMEZ

İZMİR- 2010

TUTANAK

Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 06/09/2010 tarih ve 6260 sayılı kararı ile oluşturulan jüri İlköğretim anabilim dalı yüksek lisans öğrencisi Cemile Erenoğlu (Kahveci)'nin aşağıda (Türkçe / İngilizce) belirtilen tezini incelemiş ve aday 29/09/2010 günü saat 10.00'da 80 dakika süren tez savunmasına almıştır.

Sınav sonunda adayın tez savunmasını ve jüri üyeleri tarafından tezi ile ilgili kendisine yöneltilen sorulara verdiği cevapları değerlendirerek tezin başarılı olduğuna oybirliğiyle karar vermiştir.



Yrd. Doç. Dr. Esin PEKMEZ
BAŞKAN

Başarılı ☒

Başarısız ☐

Düzeltilme (Üç ay süreli) ☐


Yrd. Doç. Dr. Murat SAĞLAM
ÜYE


Yrd. Doç. Dr. Bilge TAŞKIN CAN
ÜYE

Başarılı ☒

Başarısız ☐

Düzeltilme (Üç ay süreli) ☐

Başarılı ☒

Başarısız ☐

Düzeltilme (Üç ay süreli) ☐

**Tezin Türkçe Başlığı :DOĞADA FEN ÖĞRETİMİNİN 5. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMİN DOĞASI ANLAYIŞLARINA ETKİSİ**

**Tezin İngilizce Başlığı : THE EFFECTS OF TEACHING SCIENCE IN
NATURE ON 5TH GRADE STUDENTS' UNDERSTANDING OF THE
NATURE OF SCIENCE**

* 1. Yüksek Lisans Tezi savunma süresi asgari 45 azami 90 dakikadır.

2. Tutanak (jürinin karar ve imzaları haricinde) **bilgisayarda** doldurulmalıdır.

3. **Tez başlığı (İngilizce ve Türkçe) mutlaka belirtilmelidir.**

4. Yüksek Lisans Tez savunmasında üyelerden en az birinin E.Ü.Lisansüstü eğitim öğretim yönetmeliğinin 17(2) maddesi gereğince **anabilim dışından** olması zorunludur.

YEMİN METNİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “ Doğada Fen Öğretiminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışlarına Etkisi” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynaklarda gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Cemile ERENOĞLU



T.C
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
ULUSAL TEZ MERKEZİ

TEZ VERİ GİRİŞİ FORMU

Referans No	386011
Yazar Adı / Soyadı	CEMİLE ERENOĞLU
Uyruğu / T.C.Kimlik No	T.C. 55768068588
Telefon / Cep Telefonu	02326163376 05057022601
e-Posta	cemilekahvecierenoglu@hotmail.com
Tezin Dili	Türkçe
Tezin Özgün Adı	DOĞADA FEN ÖĞRETİMİNİN 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMİN DOĞASI ANLAYIŞLARINA ETKİSİ
Tezin Tercümesi	THE EFFECTS OF 'TEACHING SCIENCE IN NATURE' ON 5TH GRADE STUDENTS' UNDERSTANDING OF THE NATURE OF SCIENCE
Konu Başlıkları	Eğitim ve Öğretim
Üniversite	Ege Üniversitesi
Enstitü / Hastane	Sosyal Bilimler Enstitüsü
Bölüm	İlköğretim Bölümü
Anabilim Dalı	İlköğretim Anabilim Dalı
Bilim Dalı / Bölüm	Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı
Tez Türü	Yüksek Lisans
Yılı	2010
Sayfa	180
Tez Danışmanları	Yrd. Doç. Dr. Esin ŞAHİN PEKMEZ
Dizin Terimleri	Bilimsel bilgi=Scientific information Bilim adamı=Scientist Bilimsel yöntem=Scientific method Fen Bilgisi Tutum Ölçeği=Science Attitude Scale

15.11.2010

İmza:.....

T.C
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
ULUSAL TEZ MERKEZİ

TEZ VERİ GİRİŞİ FORMU

Referans No	386011
Yazar Adı / Soyadı	CEMİLE ERENOĞLU
Uyruğu / T.C.Kimlik No	T.C. 55768068588
Telefon / Cep Telefonu	02326163376 05057022601
e-Posta	cemilekahvecierenoglu@hotmail.com
Tezin Dili	Türkçe
Tezin Özgün Adı	DOĞADA FEN ÖĞRETİMİNİN 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMİN DOĞASI ANLAYIŞLARINA ETKİSİ
Tezin Tercümesi	THE EFFECTS OF 'TEACHING SCIENCE IN NATURE' ON 5TH GRADE STUDENTS' UNDERSTANDING OF THE NATURE OF SCIENCE
Konu Başlıkları	Eğitim ve Öğretim
Üniversite	Ege Üniversitesi
Enstitü / Hastane	Sosyal Bilimler Enstitüsü
Bölüm	İlköğretim Bölümü
Anabilim Dalı	İlköğretim Anabilim Dalı
Bilim Dalı / Bölüm	Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı
Tez Türü	Yüksek Lisans
Yılı	2010
Sayfa	180
Tez Danışmanları	Yrd. Doç. Dr. Esin ŞAHİN PEKMEZ
Dizin Terimleri	Bilimsel bilgi=Scientific information Bilim adamı=Scientist Bilimsel yöntem=Scientific method Fen Bilgisi Tutum Ölçeği=Science Attitude Scale

15.11.2010

İmza:.....

TEŞEKKÜR

İhtiyacım olan her anda tereddütsüz, samimi yüreğini, bilgilerini açan ve sıcak tutumuyla beni cesaretlendiren, öğrencisi olmaktan her zaman onur duyacağımı bildiğim değerli hocam Esin ŞAHİN PEKMEZ' e çok teşekkür ederim.

Araştırmam boyunca bana her türlü desteği sağlayan, uygulamamın yürütülmesinde okulun tüm imkanlarını sunan, başta okul müdürü Ferruh AYKANAT, müdür yardımcısı Behice SOLAK olmak üzere, okulun değerli öğretmenlerine ve Cemil Midilli İlköğretim Okulu 5. sınıf öğrencilerine çalışmalarından dolayı en içten teşekkürlerimi sunarım.

Şanslı olduğumu her zaman hissettiğim, huzurlu yıllarım olmasını sağlayan, maddi-manevi desteğini esirgemeyen canım aileme teşekkür ederim.

Her anı anlamlı hale getiren, mutluluğun adı, eşim Mustafa ERENOĞLU' na teşekkür ederim.

Cemile ERENOĞLU

İzmir, 2010

İÇİNDEKİLER

	Sayfa no
TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
TABLoların LİSTESİ.....	v
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	vii
ÖZET	168
ABSTRACT	169
BÖLÜM 1.....	1
GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu.....	1
1.1.1 Bilimin Doğası	1
1.1.2 Bilimin Doğasının Fen Eğitimindeki Rolü	6
1.1.3 Informal Öğrenme.....	8
1.1.3.1 Doğada Fen Öğretimi.....	11
1.2 Araştırmanın Amacı.....	16
1.3 Problem Cümlesi.....	16
1.4 Alt Problemler.....	17
1.5 Araştırmanın Önemi.....	17
1.6 Araştırmanın Sınırlılıkları	18
1.7 Araştırmanın Tanımları.....	18
1.8 Araştırmanın Kısaltmaları.....	18
BÖLÜM 2.....	19
İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	19

BÖLÜM 3.....	35
YÖNTEM.....	35
3.1. Araştırma Modeli	35
3.2 Deney Deseni	36
3.3 Çalışma Grubu	37
3.4 Veri Toplama Araçları	38
3.4.1 Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği	38
3.4.2 VNOS-E Ölçeği	40
3.4.3 Görüşme Formu	41
3.5 Öğrencilerle Yapılan Etkinlikler	44
3.5.1 Öğrenci Çalışma Yaprakları.....	44
3.5.2 Öğrenci Günlükleri	53
3.6 İşlem yolu.....	53
3.6.1 Hazırlık Çalışmaları	53
3.6.2 Deneysel İşlemler.....	53
3.7 Veri Çözümleme Teknikleri.....	57
3.7.1 Nicel Verilerin Çözümlemesi.....	57
3.7.2 Nitel Verilerin Çözümlemesi	57
 BÖLÜM 4.....	 59
BULGULAR VE YORUM	59
4.1. Öğrencilerin Bilimin Doğası İle İlgili Görüşleri.....	59
4.1.1. VNOS-E Ölçeğinden Elde Edilen bulgular.....	59
4.1.1.1 Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test anket	
sonuçlarından elde edilen bulgular.....	60

4.1.1.2 Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test anket sonuçlarından elde edilen bulgular.....	76
4.1.1.3 Deney ve Kontrol Grubu öğrencilerinin Anket Sonuçlarından Elde Edilen Bulguların Karşılaştırılması	87
4.1.2 Bilimin Doğasıyla İlgili Görüşme Sonucu Elde Edilen Bulgular	88
4.2 Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği	93
4.2.1 Fen ve Teknoloji Dersi İle İlgili Görüşme Sonucu Elde Edilen Bulgular	96

BÖLÜM 5.....	104
---------------------	------------

SONUÇ VE ÖNERİLER.....	104
-------------------------------	------------

KAYNAKÇA	111
-----------------------	------------

EK 1. VNOS-E Ölçeği	129
EK 2. Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği.....	131
EK 3. Görüşme Soruları.....	132
EK 4. Sınıf içi ve dışı Kullanılan Çalışma Yaprakları	134
EK 5. Deney Grubu Öğrencilerinin Çalışma Yapraklarından Örnekler	155
EK 6. Bazı Etkinlik Fotoğrafları	160
EK 7. Deney Grubu Öğrencilerinin Ünite Değerlendirmesi.....	164

TABLoların LİSTESİ

Tablo no	Sayfa
Tablo 2.1. Alan yazında bilimin doğasını ölçmek için kullanılan ölçekler.....	20
Tablo 2.2. Yurt içi ve yurt dışında öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili yanılgılar ...	32
Tablo 3.1. Deney deseni	37
Tablo 3.2. Deney ve kontrol gruplarındaki deneklerin cinsiyete göre dağılımları.....	38
Tablo 3.3. Tutum ölçeğinin puanlama tablosu	39
Tablo 3.4. VNOS-E Ölçeğinin içerdığı alt boyutlar	41
Tablo 3.5. Bilimin doğası ile ilgili görüşme ve araştırma soruları.....	43
Tablo 3.6. Kazanımlara ve bilimin doğası unsurlarına göre hazırlanan çalışma yapraklarının dağılımı	48
Tablo 3.7. Doğada bilim öğretimi uygulanmasında haftalara göre takip edilen aşamalar.....	55
Tablo 4.1. Deney grubu öğrencilerinin ön test sonuçlarına göre bilim tanımları.....	60
Tablo 4.2. Deney grubu öğrencilerinin son test sonuçlarına göre bilim tanımları	62
Tablo 4.3. Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test bilimsel bilginin değişebilirliği ile ilgili görüşleri	64
Tablo 4.4. Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test bilimsel bilginin değişebilirliği ile ilgili görüşleri.....	65
Tablo 4.5. Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test bilimsel bilginin değişebilirliği ile ilgili görüşleri.....	67
Tablo 4.6. Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test bilimsel bilgiye ulaşma yolları ile ilgili görüşleri	70
Tablo 4.7. Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test bilimde hayal gücü ve yaratıcılık ile ilgili görüşleri.....	74
Tablo 4.8. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test bilim tanımları	77
Tablo 4.9. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test bilimsel bilginin değişebilirliği ile ilgili görüşleri.....	80
Tablo 4.10. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test bilimsel bilginin değişebilirliği ile ilgili görüşleri.....	81

Tablo no	Sayfa
Tablo 4.11. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test bilimsel bilgiye ulaşma yolları ile ilgili görüşleri	82
Tablo 4.12. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test bilimde hayal gücü Ve yaratıcılık ile ilgili görüşleri	85
Tablo 4.13. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin bilimin doğasının alt boyutlarına ilişkin anket sonuçlarının karşılaştırılması	87
Tablo 4.14. Görüşme sonucu elde edilen bilim tanımları	89
Tablo 4.15. Görüşme sonucu elde edilen bilimsel bilgi tanımları	90
Tablo 4.16. Görüşme sonucu elde edilen bilimsel yöntem tanımları.....	91
Tablo 4.17. Görüşme sonucu elde edilen bilim insanı tanımları.....	92
Tablo 4.18. Deney grubu ön test tutum ve on test tutum karşılaştırılması.....	93
Tablo 4.19. Kontrol grubu ön test tutum ve son test tutum karşılaştırılması	94
Tablo 4.20. Deney grubu ve kontrol grubu ön test tutum karşılaştırılması.....	94
Tablo 4.21. Deney grubu ve kontrol grubu son test tutum karşılaştırılması	94
Tablo 4.22. Deney grubu cinsiyete göre ön test tutum karşılaştırılması	95
Tablo 4.23. Deney grubu cinsiyete göre son test tutum karşılaştırılması.....	95
Tablo 4.24. Kontrol grubu cinsiyete göre ön test tutum karşılaştırılması	95
Tablo 4.25. Kontrol grubu cinsiyete göre son test tutum karşılaştırılması.....	96
Tablo 4.26. Görüşmeden elde edilen fen ve teknoloji dersi ile ilgili tanımlar	96
Tablo 4.27. Görüşmeden elde edilen doğada fen öğretimi ile ilgili tanımlar.....	98
Tablo 4.28. Görüşmeden elde edilen doğada işlenen dersin faydası ile ilgili tanımlar.....	100
Tablo 4.29. Görüşmeden elde edilen derse karşı öğrenci tutumları ile ilgili Tanımlar	101
Tablo 4.30. Görüşmeden elde edilen araştırmanın faydası ile ilgili tanımlar	102

ŞEKİLLERİN LİSTESİ**Şekil no****Sayfa****Şekil 1.1.** Bilimin Doğasının Tanımı: Disiplinlerin Kesişimidir **2**

BÖLÜM I

1.GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumuna, problem cümlesine, alt problemlere, sınırlılıklara, varsayımlara, tanımlara ve kısaltmalara yer verilmiştir.

1.1 Problem Durumu

Problem durumu başlığı altında bilimin doğası, bilimin doğasının fen eğitimindeki rolü, informal öğrenme, doğada fen öğretimi hakkında bilgi verilmiştir.

1.1.1 Bilimin Doğası

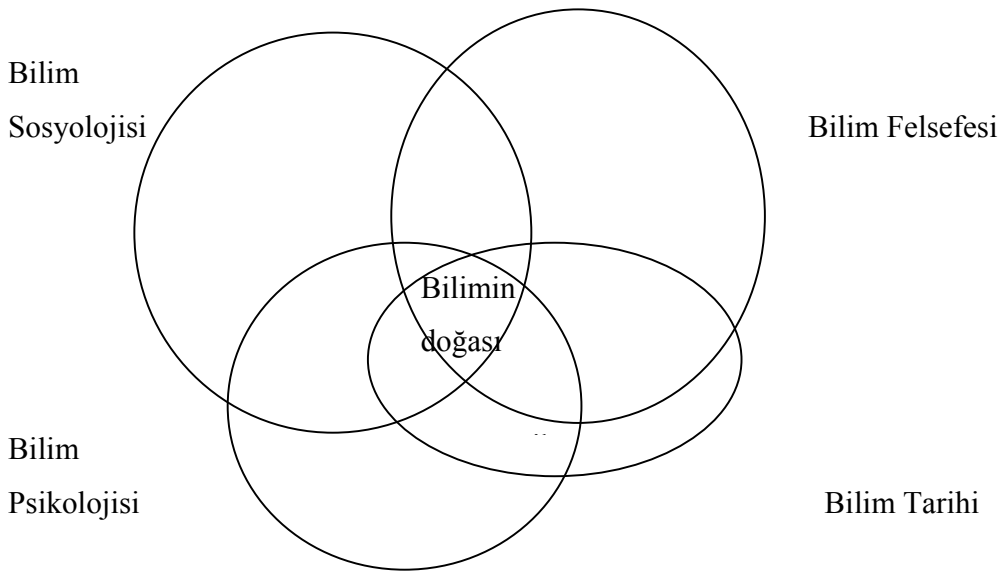
Bilimin doğası hakkında bilgi edinmenin önemini belirten ve anlatan eğitimcilerle bir göz attığımızda bir filozof, fizikçi ve eğitimci olan Ernst Mach'ın (1838-1916) şu anda “bilimin doğası” olarak tarif ettiğimiz konunun anlaşılması için çabalayan ilk kişi olduğuna inanılmaktadır (Matthews, 1994). Mach'e göre ;

- 1) “Bilimsel teori entellektüel bir yapıdır,
- 2) Bilim yanılabilir; mutlak doğruları sağlamaz,
- 3) Bilim tarihsel olarak ıslah edilmiş entellektüel bir aktivitedir, ve
- 4) Bilimsel teori ancak onun tarihsel gelişimi anlaşılırsa anlaşılabilir” (Matthews, 1994, s.98; akt. Lederman, 2006).

Bilimin doğası, bilimin epistemolojisini, bilimin bir öğrenme yolu olduğunu veya bilimsel bilginin gelişiminin doğasında var olan değerler ve inanışları ifade eder (Lederman, 1992). Bell, Lederman & Abd- el Khalick (1998) ise; bilimin doğasından “Bilimin epistemolojisi” ve “bilmenin yolu olarak bilim” olarak bahsetmişlerdir. McComas, Clough & Almazroa (1998) bilimin doğasını disiplinlerin kesişimi olarak tanımlamışlardır. Bilimin doğası bilim

tarihi, sosyolojisi, psikolojisi ve felsefesi gibi bilimin çeşitli çalışma alanlarını bir araya getirir ve bilim nedir, nasıl işler, bilim adamları nasıl çalışır, sosyal ve kültürel bağlamların bilime etkisi nedir?” gibi sorulara verilen cevaplardan oluşur.

Şekil 1.1. Bilimin doğasının tanımı: Disiplinlerin kesişimidir (McComas, Clough & Almazroa, 1998: 50).



1) Bilimin felsefesi, bilimin tanımını ve nasıl kullanıldığını açıklamaktadır. Bilim felsefesi bilim insanlarının karakterlerini incelemektedir.

2) Bilim Sosyolojisi bilimi “bilim insanı kim?” ve “bilim insanı nasıl çalışır?” gibi soruları cevaplamaktadır.

3) Bilim tarihi bilimin gelişimini incelemektedir (McComas & Olson, 2000).

Bu tanımlar yine de genel kalır ve bilim filozofları, tarihçileri ve sosyologları bilimin doğası ile ilgili özel konularda fikir uyuşmazlığı gösterebilirler. Fakat genellikle bilimin doğası ile ilgili bazı önemli konular tartışmaya açık değildir. İlköğretim öğrencilerini ve onların günlük yaşamlarını etkileyebileceğine inanılan konulardan bazıları bilimin doğasını

geliştirme amacı doğrultusunda benimsenmekte ve bunların üzerinde durulmaktadır (Lederman ve diğerleri, 2002).

Schwartz & Lederman (2002) literatürü incelemiş ve yedi ortak prensip bulmuştur:

- a) Bilimsel bilgi kesin değildir (değiştirilebilirliği),
- b) DeneySEL tabanlıdır (doğal dünyanın gözlemlerine dayandığı ve bunlardan türetildiği),
- c) Özneldir (bilim adamlarının geçmişlerinden ve deneyimlerinden etkilendiği),
- d) Bilimsel bilgi oluşturulurken bilim insanları kısmen hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanırlar (açıklamaların üretilmesini içerir),
- e) Sosyal ve kültürel olarak yerleşmiştir,
- f) Gözlem ve çıkarım arasında ayrım vardır (bilimsel bilgi kısmen her ikisinin de fonksiyonudur),
- g) Bilimsel teoriler ve kanunlar arasında ilişki vardır.

Bilimin doğası ile ilgili bu konular son bilim eğitimi reformuyla ilgili belgelerde yer almışlardır (örn, AAAS, 1993; NRC, 1996). Ayrıca araştırmacılar ve eğitimciler bilimin doğasının nelerden oluştuğu konusunda hem fikirdirler ve bilimin doğası hakkında sürekli sorulan sorular şu şekilde verilmiştir:

- Bilimsel bilgi nasıl oluşturulur?
- Hangi varsayımlar yapılandırmaya rehberlik eder?
- Bilimsel bilginin değeri nasıl ölçülür?
- Teori, kanun, gözlem arasındaki ilişki nedir?
- Bilim adamının bu süreçteki görevi nedir? (Monk & Osborn, 1997: 421).

Bilimin doğası anlayışı uzun zamandır bilimsel okuryazarlığın önemli bir bileşeni olarak kabul edilir (AAAS, 1993). Öğrencilerin sadece bilim içerikli bir anlayışa sahip olması yeterli değildir, aynı zamanda bilim adamlarının bilimin doğasını incelerken veya bilimsel bilgiyi geliştirirken ürettikleri varsayımları ve değerleri nasıl kullandıklarıyla, bunlarla birlikte işlerini nasıl yaptıklarıyla ilgili bilgiye dayalı fikirlere de sahip olmalıdırlar. Bilimin doğası anlayışı olmadan öğrencilerin bilimin “kabul edilebilir” ve hatırlanması gereken gerçekler listesi olduğu fikrini geliştirmeleri muhtemeldir (Akerson, Morrison & McDuffie, 2006). 1960’lardan itibaren bilim filozofları bilimin ne olduğu ve nasıl işlediği hakkındaki temel varsayımları sorgulamaya başlamıştır. Son 50 yıldır bilim adamları arasında bilimi, bilimsel iddiaların gözleme dayandırıldığı deneysel bir keşif süreci olarak görmekten uzaklaşma eğilimi vardır. Bilimle ilgili bu yeni anlayışa göre gözlemler teoriye bağlıdır ve gerçeklik iddialarını sadece gözlem ve deneylere dayandırmak mümkün değildir (Hanson, 1958; Kuhn, 1962). Bilimde bir bilgi iddiası oluşturmak tümevarım yoluyla gözlemlerden genellemelere gitmekten daha karmaşıktır. Gözlem ve deneylerle elde edilen verileri kullanarak bir açıklama, teori veya model oluşturmak pek de basit bir süreç değildir ve kısmen yaratıcı düşünmeyi gerektirir. Bilimsel açıklama, teori veya modeller, gözlem ve deneylerle keşfedilen gerçekler değil; bilim adamları tarafından yapılandırılan bilgilerdir. Bu bakış açısından gözlemler ve deneyler bilimin temelini oluşturmaz; bilimsel düşünceleri destekleyen kanıtların oluşturulmasına yardımcı öğelerdir. Bilimsel bilginin doğası ile ilgili paradigma değişiminin bir diğer yönü de, bilimin sadece yalnız başlarına çalışan bilim adamları tarafından oluşturulmadığı; bilimin sosyal ve kültürel bağlamdan etkilenerek oluştuğu görüşüdür. Son 20-30 yıldır, bilimsel bilginin oluşturulmasında yer alan sosyal süreçlerin daha fazla farkına varılmıştır (Brown ve diğerleri, 1989; Latour & Woolgar, 1986). Bu görüşe göre; bilim adamları sosyal çevre ile sürekli etkileşim halindedir ve bu etkileşim onların bilgi, beceri, kaynak, dürtü ve tutumlarını etkiler. Bilimsel bilginin yapılandırılması basitçe yalnız çalışan bilim adamlarının delillere dayalı akıl yürütme süreci değildir, bilim adamları sosyal ve kültürel bağlamdan izole bir şekilde çalışmazlar ve bilimsel bilgi sosyal olarak yapılandırılır.

Bilimin doğası son 30-40 yıldır fen bilgisi eğitiminde öncelikli konular arasında yerini korumaktadır. Fakat bu konunun Türkiye için yeni olduğu görülmektedir (Türkmen & Bonnstetter, 1998). 6-7 Eylül 2000 tarihleri arasında Türkiye de dördüncüsü düzenlenen Fen Bilimleri Eğitimi Kongresine katılan bir gruba sorulan “bilim nedir” sorusundan, katılanlardan %80 nin bilimi bir bilgiler topluluğu olarak görmeleri, fen bilgisi eğitimiyle ilgilenen kişilerin, bilimin doğasını tanımadıklarını göstermiştir. Literatürde fen bilimlerinin doğasıyla ilgili ilk önemli çalışmalardan birisi, 1968 yılındaki Kimbal’ın bir çalışmasıdır. Burada kavram olarak Kimbal fen bilimlerinin doğasından bahsederek bunun literatürde yer almasını sağlamıştır (Kimball, 1968).

Yaşadığımız çağda bilim ve teknolojinin sürekli gelişip, değişmesi ülkelerin bu değişime ayak uydurabilmeleri için eğitim programlarını sürekli olarak yenilemelerini zorunlu kılmıştır (Kaptan ve Kuşakcı, 2002). Bilimin doğasının eğitim programlarında yer almasının gerekliliğini ortaya koyan uygulamalar son yıllarda büyük ivme kazanmıştır (Turgut, 2007). Ülkemizde bilimin doğasının anlaşılması 2004 İlköğretim Fen ve Teknoloji programıyla bir amaç haline getirilmiştir (Köseoğlu ve diğerleri, 2008). Aynı zamanda “Fen Bilgisi” iken “Fen ve Teknoloji” olarak değiştirilen dersin amacı “bireysel farklılıkları ne olursa olsun her bir öğrenciyi fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirmek” şeklinde tanımlanabilir (MEB, 2005). Fen ve Teknoloji dersinin amacı öğrenciye sadece bilgi vermek olmadığı için programda fen ve teknoloji okuryazarlığını destekleyecek yedi öğrenme alanı belirlenmiştir. Bu öğrenme alanlarından dördü olan “*Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar, Dünya ve Evren*” öğrencilere kazandırılacak temel fen kavram ve ilkelerini düzenlemektedir. Fen ve teknoloji okuryazarlığı için gerekli *Bilimsel Süreç Becerileri, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre, Tutumlar ve Değerler* olmak üzere üç öğrenme alanı daha göz önüne alınmıştır (MEB, 2005).

1.1.2 Bilimin Doğasının Fen Eğitimindeki Rolü

Fen Eğitimi araştırmacıları uzun zamandan beri fen derslerinin öğretiminde ve programlarının düzenlenmesinde fen derslerinin içeriğinin yanı sıra bilimin ve bilimsel bilginin doğasını açıklamak için de araştırmalar yapmaktadırlar. Bilimin doğası; bilimsel bilginin ve bilim insanlarının karakteristik özelliklerini, bilimsel yayınları, toplumun bilimi, bilimin toplumu nasıl etkilediği gibi konuları içermektedir. Bilimin geçmişten günümüze geçirdiği tarihi süreç içerisinde ona olan bakış açısında da önemli değişiklikler olmuştur. Geleneksel bilim anlayışının yerini günümüzde çağdaş bilim anlayışı almıştır. Öğrencilere okullarda verilen bilim eğitiminin, bilimsel bilginin doğası hakkındaki fikirlerini etkilediğini birçok araştırmacı çalışmalarında tespit etmiştir (Lucas & Roth, 1996; Shapira, 1989; Songer & Linn, 1991).

Günümüzdeki bilim eğitimi reformlarının amacı düşünme, akıl yürütme ve problem çözme yeteneklerini geliştirerek öğrencileri bilimsel bilginin, iddianın, açıklamaların, modellerin, bilimsel soruların ve deneysel tasarımların değerlendirilmesine ve geliştirilmesine hazırlamaktır (Duschl & Gitomer, 1997). Ulusal Araştırma Konseyi (2001) öğrencilerin bilimi öğrenirken bilimsel araştırmalara ilgi duymaları gibi, bu akıl alışkanlıklarını öğrenciler için temel kabiliyetler olarak açıklar. Eğer öğrencilere araştırma aracılığıyla bilim öğretilirse, öğrenciler ne bildiklerini bilirler, bu bildiklerini nasıl öğrendiklerini bilirler ve bildikleri şeylere inanırlar (Duschl, 2003). Birçok araştırmacı öğrenciler için bilimin sürecini anlamak, içerik ve prosedürlerin üzerinde durmak yerine değişken ve sosyal doğasını ön planda tutan bilimi bir öğreti olarak görmenin önemli olduğu konusunda aynı görüştedirler (Duschl, 1994; Lederman ve diğerleri, 2002; Matthews, 1994). Ulusal Bilim Eğitimi Standartları (NRC 1996) aynı zamanda öğrencilerin bilimsel tartışmalara katılarak da bilimin doğası anlayışlarını geliştirdiklerini savunur. Bilimin doğasını ve tarihini tartışırken, şunları belirtmişlerdir:

“Okul öncesinden başlayarak, öğretmenler öğrencilerin kendi dünyaları hakkında sorular sormalarını ve araştırmalar yapmalarını doğal eğilimleri olarak sağlam temellere oturtmalıdırlar. Öğrenci grupları bir soruyla başlayan ve bu soruyu cevaplamak için iletişim kurarak ilerleyen araştırmaları yürütebilirler (s. 141).”

Sorgulama kavramları, soru hakkında araştırma yapma ve sonuçları iletme bilimsel kuruluşun kritik bileşenleri olarak tanımlanırlar ve bu nedenle bilimin doğasının kendisini oluştururlar (Moss, 2001).

Son 85 yıl boyunca, hemen hemen tüm bilim adamları, eğitimciler ve bilim eğitimi veren organizasyonlar öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili görüşlerini geliştirmelerine yardım etmek amacıyla fikir birliğindedirler (Abd-El-Khalick, Bell, & Lederman, 1998; Duschl, 1990; Meichtry, 1993). Öğrencilerin değişken pedagojik durumlarına ve müfredat programlarına rağmen, bilim eğitimindeki başlıca reform çabaları arasında öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini zenginleştirme amacıyla fikir birliği vardır. Ancak, araştırmalar göstermiştir ki, öğretmenlerin yanı sıra anaokulundan 12. sınıfa kadar tüm öğrenciler bilimin doğası ile ilgili arzu edilen anlayış seviyesine ulaşamamışlardır (örn, Abd-El-Khalick & Lederman, 2000a; Duschl, 1990; Lederman, 1992; Ryan & Aikenhead, 1992). Birçok deneme yapılmıştır, yapılmaya devam etmektedir, öğrencilerin ve öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili görüşlerini zenginleştirmek için girişimlerde bulunulmuştur (örn, Billeh & Hasan, 1975; Carey & Stauss, 1968; Haukoos & Penick, 1983; Jelinek, 1998; Ogunniyi, 1983; Shapiro, 1996; Solomon, Duveen & Scot, 1994).

Bilimin doğasının karakteristikleriyle ilgili paradigma değişimlerini en iyi öğretebilecek yaklaşımları araştıran çalışmaları incelediğimizde, bilimin doğası öğretiminde kullanılan yaklaşımların üç grupta ele alınabileceğini görmekteyiz:

- 1) Tarihsel,
- 2) Dolaylı ve
- 3) Açık-düşündürücü yaklaşım (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Khishfe & Abd-El-Khalick, 2002).

Bilimin doğasının öğretimi ile ilgili yapılan çalışmaların öğrenciler ve öğretmenler için başarısız olmasının sebebinin “dolaylı yaklaşımdan” olduğu belirtilmiştir (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000). Dolaylı yaklaşım öğretmen ve öğrencilerin bilimin doğasını “bilim yaparak” ve araştırma etkinliklerine katılarak otomatik olarak öğrenebileceklerini savunur. Buna karşın, bilimin doğasının öğrenilebilmesinin bilişsel bir öğrenme ürünü olarak kabul edilerek, onun ikincil bir ürün olarak öğrenilmesini beklemek yerine etkin bir şekilde planlanması ve doğrudan öğretilmesi gerektiği üzerinde durulmaktadır. “Doğrudan ve yansıtıcı yaklaşımın bilimin doğası unsurlarının farkındalığını artıracak” belirtilmiştir (Khishfe & Lederman, 2006, Abd-El-Khalick & Lederman, 2000). Bilim öğretmek okul biliminin sosyal dilini öğrencilere tanıtmayı gerektirir. Öğretmen sınıfın sosyal düzleminde kullanılabilecek bilimsel fikirler üretmelidir, bu fikirlerin öğrencilerde bir şeyler ifade etmesine ve öğrencilerin bu fikirleri benimsemesine yardımcı olmalıdır ve öğrencilere fikirleri uygularken destek olmalıdır. Bunu yaparken, öğretmenin öğrencilerin konuyla ilgili öncelikli ve gündelik görüşlerinden faydalanması gerekir, öğrencilerin görüşlerini takip etmek ve yanıtlamanın yanı sıra öğrencileri bu bilimsel görüşlere ikna etmelidir (Mortimer & Scott, 2003; akt. Chin, 2007).

1.1.3 Informal Öğrenme

Bilim ve teknolojiye hızlı gelişmeler ile elde edilen yeni bilgilerin, sayısı gün geçtikçe artan insan nüfusuna kolay, anlaşılır ve zevkli bir biçimde kazandırılmasında okullardaki formal eğitimin informal eğitim çevreleriyle desteklenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bilim ve teknolojiyi okul dışı uygulamalarda öğrenmek öğrencilerin kişisel deneyimlerini kullanma ve dünya hakkındaki bilgilerini geliştirmede diğerleriyle etkileşim halinde olduğu

fikrine dayanır. Okullarda oldukça sınırlı olan diğerleriyle etkileşim durumu okuldan ayrıldıktan sonra müzelerde, hayvanat bahçelerinde, doğa merkezlerinde ve diğer yerlerde öğrenimle etkinleşir (Tal & Morag, 2007). İnfomal öğrenme ortamları öğrencilerin bilimi anlamalarına ve okul dışı meraklarının cesaretlendirilmesine büyük katkıda bulunmaktadır (Rennie & Williams, 2002, Kisiel, 2005).

Okul dışı öğrenim deneyimlerine sahip olmak öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarını geliştirdiği gibi öğrencilerin kişisel ve sosyal ihtiyaçlarına hitap ettiği için tüm dünyada tavsiye edilmektedir (Bybee, 1993, 2001). ABD nin Ulusal Bilim Eğitimi Standartlarına uygun olarak bilimsel okuryazarlığın takibinde okul içi ve dışı deneyimler teşvik edilmektedir (Cox-Petersen ve diğerleri, 2003; Hofstein, Bybee & Legro 1997; NRC, 1996). Okul içi ve okul dışı öğrenim deneyimlerine bir bütün olarak bakmak sınıftaki bilim, günlük yaşam ve çevre şartları arasındaki boşlukları doldurmayı gerektirir.

Bu anlamda bağlamsal modele göre öğrenme (Tal & Morag, 2007):

1. Bireyin motivasyon ve beklenti gerçeklerine uymalıdır.
2. Yüksek oranda kişisel olmalı ve bireyin geçmiş bilgilerinden, deneyimlerinden, inançlarından ve ilgi alanlarından güçlü bir şekilde etkilenmelidir.
3. Bireyin kendi öğrenme tarzını kontrol etmesine ve seçmesine izin vermelidir.
4. Gruplar ve bireyler arası işbirlikleri ve etkileşimlerle sosyokültürel olarak etkilenmelidir.

Bu maddelerin okul dışı eğitimle daha kolay ulaşılabilir maddeler olduğuna inanılmaktadır. Bilimsel tekniklere karşıt şekilde, okul dışı değerlendirme daha çok doğaçlama şeklindedir ve her türlü öğrenci-öğretmen etkileşiminde, bütün bir sınıfta, küçük bir grupta veya birebir seviyesinde kendisine yer bulabilir. Herhangi bir öğretim/öğrenim aktivitesinde ortaya çıkabilir ve “öğrenme ve öğretme aktivitelerinin içine yerleşmiş bu aktivitelerle güçlü bir şekilde bağlanmıştır” (Bell & Cowie, 2001, s.86). Okul dışı değerlendirme sırasında toplanan bilgi süreksizdir (örneğin öğrencilerin yorumları, tepkileri

ve soruları) ve çoğu zaman kayıt altına alınmaz. Hatta bazen sözsüz bile olabilir (bir ders sırasında öğretmenin öğrenciler üzerinde gözlemlerine dayanır) (Bell & Cowie, 2001). John Dewey, öğrenmeyi okullar tarafından verilen bilgiyle sınırlamak yerine, bilgiyi yaşamın kendisi yaparak her açıdan öğrenciyi tatmin edecek şekilde verilmesi gerektiğini savunmaktadır. Dewey'in anlayışına göre hayatın içine sokulmayan, kullanılmayan bilgi öğrenilmiş değildir, bu yüzden okul dışı ortamda yapılacak etkinliklerle öğrencinin tüm duyularına hitap edilmelidir (Bender, 2005). Fen öğretimine önemli katkılar sağlayan ve okuldaki eğitimi tamamlayan informal eğitim ortamları; özellikle ilköğretim öğrencilerinin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor davranışlar kazanmasında oldukça etkilidir. Bunun yanında öğrenciler bu mekanlarda sözlü iletişim uygulamaları yaparak sosyal becerilerini de geliştirmektedir (Bozdoğan, 2008).

1972 yılında UNESCO'nun getirdiği aşağıda ki öneriler Türk Eğitim Sistemi içinde de son yıllarda önem kazanmıştır:

- Eğitimi, okul yaşı ve okul binaları ile sınırlandırmak yanlıştır.
- Eğitim, hem okul eğitimini hem de okul dışı eğitimi kapsayan tüm eğitsel etkinliğin temel bileşeni olarak düşünülmelidir.
- Eğitsel etkinlik daha esnek olmalıdır.
- Eğitim yaşam kadar uzun bir varoluşsal süreklilik olarak düşünülmelidir (Yaşam boyu Eğitim- Öğretim, 2007).

Bu çalışmada informal öğrenme altında okul dışı uygulamalara yer verilmiştir. Dersler okul dışı ortamda belli bir plan dahilinde işlenmiştir, öğrenme sırasında rastlantısal öğrenmeler de gerçekleşmiş olsa bu anlamda tam bir informal çalışmayı yansıtmamaktadır. Okul dışı ortamda, öğretmen tarafından planlanan formal eğitim yapılmıştır. Okul dışı ortam olarak doğa seçilmiş ve aşağıda da doğada verilen fen öğretimi ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

1.1.3.1 Doğada Fen Öğretimi

Çağdaş fen (bilim) öğretiminde bilimsel bilgilerin bilgi kırıntıları halinde öğretildiği yaklaşım terk edilmiş, bunun aksine çocukların bilimsel süreci uygulayarak bilgilerini kendilerinin oluşturduğu yaklaşıma geçilmiştir (Bağcı Kılıç ve diğerleri, 2007). Fen eğitiminin başlangıç noktası, çocuğun doğal çevresi olup, çocukların yaşayan canlıların ve etrafında olup bitenlerin bilincinde olmaları istenmektedir (Gürdal ve diğerleri, 1993; Bal, 1993).

Fen eğitimi insan yaşamında son derece önemli bir konudur. Yaşadığımız dünya, çevrenin korunması, kendi organizmamız ve sağlıklı yaşamla ilgili bilgileri fen eğitimi aracılığı ile ediniriz. İçeceğimiz suyun özelliklerinden, solunum yapılan havaya, yediğimiz besinlerin üretim ve pişirilmesine kadar hepsi fen eğitiminde kazandığımız bilgilerle ilgilidir (Şahin, 1998). Fen eğitimi günlük yaşamda gerekli olan bilgiyi öğrenecek evrensel sorunları çözme yeteneği kazandırır. Çocuğun araştırmacı, yaratıcı yönünü ortaya çıkarır. Deneylerle ilgili olarak bitkiler kadar, hayvanların dünyası da her zaman çocukların deneyimlerini zenginleştirici olanaklar sağlamaktadır. Ayrıca, sürekli olarak okulda, çocukların sorumluluğunda hayvan beslemek de bir alternatiftir. Hayvanlarla ilgili olarak çocukların soruları genelde şöyle sıralanmaktadır: Adı nedir? Ne yer? Nasıl hareket eder? Nasıl çoğalır? Nasıl ses çıkarır? Nerede yaşar? İnsanlar için faydalı mıdır? Çocukların bu soruların cevaplarına ulaşabilmeleri, onlara sağlanacak yaşantılarla desteklenebilir (Bal, 1993). Decker (1990) fen çalışmalarının sadece deneylerle sınırlandırılmamasını belirtmiştir. Öğretmen, çocuklara doğa ile ilgili kitaplar okuyabilir, onlarla hayvanat bahçesi, orman veya bahçe gezileri düzenleyebilir, tohumlar, kayalar, kabuklar, böcekler ile ilgili koleksiyonlar yapmaları konusunda onları cesaretlendirebilir (Akt: Aktaş, 2002).

Öğrencilerin belirli çevresel olgular, olaylar ve konularla ilgili görüşlerini araştırmış olan birçok çalışma vardır. Amerika’ da ilkokul seviyesindeki öğrencilerin ormanlar hakkındaki görüşlerini inceleyen bir araştırmada, Strommen (1995) çocukların aklındaki kavramları

prototip orman hayvanlarının (örneğin, ayılar ve kurtlar) ve hayvan-yaşam alanı (örn. hayvanların yaşadıkları yerler) veya hayvan-yemek (örn. yırtıcı-av) ilişkilerini yansıtan belirli hayvanların oluşturduğunu belirtmiştir. Her ne kadar çocuklar orman ortamında bulunan farklı organizmalar (örn. ağaçlar, hayvanlar, böcekler) hakkında iyi gelişmiş bir veri tabanı sergilemiş olsalar da, orman ile ilgili görüşlerinin “eksik” olduğu, görüşlerinde bir yapı eksikliğinin olduğu ve hatalar içerdiği sonucuna varılmıştır (Strommen, 1995, s.695). Oysa öğrenciler sınıfı bırakıp doğaya çıktıklarında ilk olarak kendilerini gerçek nesnelerle çevrili bir alanda bulurlar. Bu, onlara okulda edindikleri bilgiye yeni bir boyut kazandırmaktadır. Doğada fikirler ve kavramlar sınıfta olandan daha farklı bir dilde sunulmaktadır; bununla birlikte öğrencinin verdiği tepki veya karşılık da farklı olmaktadır. Örneğin bu çalışma sırasında mantarın bitkiden farklı olduğu ile ilgili etkinlikte öğrenciler, doğadan mantar ve çiçekli bitki örnekleri toplayarak kendileri mantarın bitki olmadığı sonucuna karşılaştırma yaparak nedenleriyle birlikte ulaşmışlardır. Tecrübeme bağlı olarak söyleyebilirim ki öğrencilerin meraklarının artması, sorular sormaları, sınıfta verilen örneklerin çoğalması ve öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaşmalarının ardındaki heyecan çok sevindiriciydi.

Özetle fen ve doğa etkinlikleri, çocukların doğal meraklarından yararlanılarak, onların çevrelerini ve doğayı gözlem yapma, araştırma ve tanımlarına, düşüncelerini açıklığa kavuşturmalarına, sorular sormalarına yardım eden çalışmalar olarak tanımlanabilir (MEB, 2007).

Fen ve doğa etkinliklerinin amaçları şunlardır:

- 1) Çocukların çevrelerindeki nesne ve olay çeşitliliğini araştırmalarına ve keşfetmelerini sağlama,
- 2) Problem çözme becerilerini (problemi tanımlama, hipotez kurma, hipotezleri deneme, ölçme metotları geliştirme, kaydetme, genelleme yapma ve süreci değerlendirme) aktif olarak kullanmalarını destekleme,
- 3) Yaratıcı düşüncenin gelişimine katkıda bulunma,

- 4) Çok boyutlu düşünme yeteneklerinin gelişimini destekleme,
- 5) Ana bir sentez yapma becerilerinin gelişimine katkıda bulunma,
- 6) Çok yönlü (beden-zihin-duygu-sosyal öz bakım) gelişimlerine katkıda bulunma,
- 7) Çocukların meraklarını, ilgilerini ve öğrenme isteklerini destekleme,
- 8) Neden sonuç ilişkisi kurarak olay ve olguları tam olarak kavramalarını sağlamalı.
- 9) Yapabildiklerinin ve yapamadıklarının farkına varması için fırsatlar vererek olumlu bir benlik olgusu geliştirmelerine katkıda bulunma,
- 10) Olaylara dayalı bazı bilgileri deneyerek öğrenmelerine ortam hazırlama,
- 11) Bilim adamlarını ve buluşlarını temel düzeyde tanıma ve anlamalarına yardımcı olma,
- 12) Fen alanına ilişkin olumlu bir bakış açısı geliştirme,
- 13) Fen etkinlikleri (oyun, deney vb.) yoluyla öğrenmeler arasında ilişki kurarak kalıcı öğrenmeler oluşturma,
- 14) Çocukların karşılaştıkları olay ve durumlara karşı bilimsel bir bakış açısı elde etmelerine ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkıda bulunma,
- 15) Sınıfta ya da okulda bulunan bir bitki veya hayvanın beslenme ve temizlik gibi bakımlarını gerçekleştirmek için görev alma, görevlerini yerine getirmek için sorumluluk bilinci geliştirme gibi amaçlardır (MEB, 2007: 9).

Fen ve doğa etkinlikleri:

- 1) Formal,
- 2) Formal olmayan ve
- 3) Rastlantısal olmak üzere üç başlık altında toplanmıştır (MEB, 2007):

1) Formal olan fen-doğa etkinliklerinde; gözlem yapma, inceleme, bilgilenme, farklılıkları ve benzerlikleri keşfetme, tanımlama ve tartışma bulunmaktadır. Bu etkinlikler, çocuğa öncelikle iyi bir gözlem becerisi kazandırmayı ve gözlemlenen durumlarla ilgili uygun sözcükleri kullanmayı amaçlayan çalışmalardır. Öğretmen tarafından planlanır.

2) Formal olmayan fen-doğa etkinlikleri; özellikle serbest zaman süresi içinde çocukların çeşitli materyalleri istedikleri gibi kullanarak denemeler yapmalarını içermektedir. Öğretmen bu tipteki fen-doğa etkinliklerinde aktif bir planlayıcı olmamakla birlikte çocukların araştırma ve keşfetme becerilerini kullanmalarını sağlayacak çevresel düzenlemeyi yapmalıdır. Bu etkinliklerde çocuğun kendi başına araştırıp keşfetmesi ve yaratıcılığını kullanması diğer etkinliklere göre daha çok gerçekleşebilmektedir.

3) Rastlantısal fen-doğa etkinlikleri ise anlık meydana gelen ve çocukların ilgilerini çeken birtakım olaylarla çocuklara fen etkinlikleri vermeyi içermektedir. Yeni bilgiler öğrenmek için fırsatlar yaratmak ve çocuğun merak duygusunu uyanık tutmak gerekmektedir. Örneğin, aniden başlayan şaganak yağışın ardından çevre gezisine çıkarak çocukların toprağın ne hale geldiğini incelemelerini, topraktan çıkan solucanları ve ortamdaki yağmur sonrası ortaya çıkan kokuyu duyuları aracılığıyla keşfetmelerini sağlamak, örümcek ağlarını, çeşitli kuşları ve çevredeki farklı canlıları incelemek rastlantısal fen-doğa etkinliklerini kapsamaktadır

Fen ve doğa etkinliklerinde **öğretmenin rolü** önemlidir. Öğretmen, bilime karşı meraklı, olumlu tutum içinde bir kişiliğe sahip olmalıdır. Çocuklara kalıp bilgi vermek yerine zengin bir ortam hazırlamalıdır. Uygulamalar esnasında çocuklarla iletişim içinde olmalı, her çocuğun etkinliğe aktif olarak katılmasını sağlamalıdır. Çocuklara, fen ve doğa etkinlikleri ile ilgili sorular sormaları için ortam hazırlamalıdır. Çocukların sorularını yanıtsız bırakmamalı, doğru yanıtlar vermeli ya da birlikte bulmaya çalışmalıdır. Bu etkinlikler esnasında öğretmen çocuklarla beraber araştırır; onlarla beraber gözler ve inceler. Toplanan, yaprak, çiçek, taş, deniz kabukları sınıfta sergilenir; bazı hayvanlar okulda beslenir; çocuklarla beraber hava ve mevsim değişimleri gözlenir. Bazen öğretmenin de çocuklara sorular sorması, onların düşüncelerini açığa kavuşturmasını sağlar. Örneğin, "Bunun böyle olmasının nedeni nedir?" ya da " bunun yerine başka bir materyal kullansan acaba olur mu siz olsaydınız hangi materyali kullanırdınız?" gibi. Öğretmen çocuklara,

“Sen hiç kar gördün mü?” türünde, cevabı “evet” veya “hayır” olan sorular değil, “Sen karın nereden geldiğini düşünüyorsun?” gibi, sonucu düşünmeye ve tartışmaya dayalı sorular sormalıdır. Çocukları beyin fırtınası için cesaretlendirmelidir. Öğretmen bir doğru cevap arama yerine, bütün cevapları dinlemelidir. Etkinlik sırasında öğretmen, çocukların fikirlerini çizerek, karalayarak veya sembollerle göstererek kâğıda dökmeleri için onları cesaretlendirmelidir (MEB, 2007).

Fen ve doğa etkinliklerine, programda planlı olarak yer verildiğinde, daha sonraki bilgiler ilk bilgilerin üzerinde gelişir ve fen ve doğa ile ilgili soyut kavramlar daha kolay anlaşılır. Fen ve doğa etkinlikleri tüm etkinliklerin içine yedirilmelidir (MEB, 2007). Görüldüğü gibi buraya kadar verilen amaçlar Piaget’in öncülük ederek geliştirdiği yapılandırmacı yaklaşıma uygundur. Bu yaklaşıma göre, bilgi bir yerlerde var değil, onu bireyin kendisi oluşturmaktadır (Altun, 2005: 21). Bunun için birey bilgiyi; okuma, yazma, yorumlama, deneme, izleme süreçlerinden geçirerek kazanmaya çalışır. Bu bağlamda yapılandırmacı yaklaşım da öğrencinin kendisinin oluşturduğu bilgiyi ifade eder. Bu bilgi edinme sürecinde öğrencinin bireysel ve sosyal olarak çeşitli etkinlikleri olacaktır. Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmenin kullandığı çeşitli yöntem ve etkinlikler öğrencinin öğrenmesinde büyük kolaylık sağlar. Bilginin yapılandırılmasında öğretmenin yönlendiriciliği yanında sosyal aktiviteler ve bireysel sorumlulukların da büyük önemi vardır (Kıldan ve Temel, 2008). Bu açıdan bakacak olursak; günümüzde öğrencilerin; bilgiyi elde eden, elde ettiği bilgiyi günlük yaşamında kullanabilen, kritik düşünen ve değerlendirebilen, grup çalışmalarına katılabilen, kendi öğrenmesi yanında başkalarının da öğrenmesini sağlayabilen kişiler olarak yetişmesi ön görülmektedir. Bu şekilde yetişen kişilerin, kendi problemlerine çözüm bulması yanında toplumsal sorunlarla da ilgilenmesi ve çözüm yolları yaratması beklenmektedir (Fer & Cırık, 2006). Bu yüzden öğrenme ortamlarının öğrenciyi merkeze alan etkinliklerle tasarlanması gerekmektedir. Böyle bir eğitim ortamı, öğrencinin aktifliğini ve girişimciliğini destekleyecek ve yaşam boyu öğrenmesine katkı sağlayacaktır. Öğrenci, var olan problemi yaşamla ilişkilendirerek problem çözme becerisini kazanacaktır.

Yapılandırmacı öğretimin temel öğeleri beş başlık altında toplanabilir. Birbirinden kesin sınırlarla ayrılması mümkün olmayan bu öğeler aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

1. Önceki bilgilerin harekete geçirilmesi
2. Yeni bilginin kazanılması
3. Bilgini anlaşılması
4. Bilginin uygulanması
5. Bilginin farkında olunması (Çepni, 2005: 42).

Etkili eğitim sistemleri oluşturmada ve öğrenenleri bu sistemin aktif bireyleri durumuna getirmede, yapılandırmacı yaklaşımın yeri ve önemi büyüktür. Bu doğrultuda; Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), ilköğretimde yapılandırmacı eğitim yaklaşımını 2004-2005 eğitim-öğretim yılında pilot olarak seçilen illerdeki tüm okullarda uygulamaya koymuştur. 2005–2006 eğitim-öğretim yılından itibaren de MEB, ülke genelinde tüm okullarda uygulamaya başlamıştır. 2005–2006 öğretim yılından önce öğretmenlere ve idarecilere bu yaklaşımla ilgili bilgiler verilmiştir. (Çınar, Teyfur ve Teyfur, 2006).

1.2 Araştırmanın amacı

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin doğada uygulamalı fen eğitimi görmelerinin, onların bilimin doğasını ve işleyişini anlamalarına etkisini araştırmaktır.

1.3 Problem cümlesi

Doğada fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarına etkisi nedir?

1.4 Alt problemler

1. Doğada fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin bilim hakkında görüşlerine etkileri nelerdir?
2. Doğada fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel bilgi hakkındaki görüşlerine etkileri nelerdir?
3. Doğada fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel yöntem hakkındaki görüşlerine etkileri nelerdir?
4. Doğada fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin bilim insanı hakkındaki görüşlerine etkileri nelerdir?
5. Doğada fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin bilimde hayal gücü ve yaratıcılık hakkındaki görüşlerine etkileri nelerdir?
6. Sınıf öğrencilerinin ön test ve son test sonuçlarına göre fen dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine karşı tutumları arasında cinsiyete bağlı olarak anlamlı bir fark var mıdır?
8. Deney ve kontrol gruplarının Fen ve Teknoloji dersi tutum ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.5 Araştırmanın Önemi

Fen ve Teknoloji dersi, öğrencilere günlük yaşantılarında karşılaşacakları problemlerinde ne yapabilecekleri konusunda yol göstermektedir. Bunun için Fen veya Fen grubu öğretmenleri öğrencilere tamamen fen bilimlerinin içeriğini ve bilim felsefesini kavratmak yerine onların bilimsel çalışmaların ve bilimin doğasının fen bilgisi eğitimiyle nasıl ilişkili olduğunun farkında yaptırmaları gerekmektedir. Bunu gerçekleştirmenin etkili yollarından biri öğrencilerin doğanın içinde yaparak yaşayarak, keşfederek öğrenmelerini sağlamaktır. Ülkemizde bilimin doğasını aktarmada yaşanan eksikliklere ışık tutması adına bu

çalışmanın yararlı olacağı, sınıf dışı uygulamaların gerçekleşmesi için eğitimcileri teşvik edeceği düşünülmektedir.

1.6 Araştırmanın Sınırlılıkları

Yapılan araştırma,

1. Araştırma 2008– 2009 öğretim yılında İzmir’de bir devlet okulunun ilköğretim 5. sınıflarında 50 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.
2. Araştırma, ilköğretim 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Canlılar Dünyasına Gezelim, Tanıyalım” ünitesini kapsamaktadır.
3. Çalışma yüksek lisans yapmak için tanınan süre ve ulaşılabilen yurt içi ve yurt dışı kaynaklarla sınırlandırılmıştır.

1.7 Tanımlar

Bilimin Doğası: Bilimin tarihinin, felsefesinin, psikolojisinin ve sosyolojisinin kesişim alanıdır. Bilimsel bilginin nasıl üretildiği ve hangi şartlarda geçerli olduğu ile ilgilenir.

1. 8 Kısaltmalar

NOS: Bilimin Doğası.

VNOS- E: Views of Nature of Science Elementary Level.

NRC: National Research Council.

UNESCO: Uluslararası Eğitim Komisyonu.

AAAS: American Association for Advancement of Science.

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı.

BÖLÜM 2

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Öğrencilerin ve öğretmenlerin bilimin doğası anlayışları üzerinde yapılan nicel ve nitel çalışmalar gözden geçirildiğinde, Lederman (1992) Fen ve Matematik Öğretmenleri Merkez Derneğinin bilimsel süreçlerin ve bilimsel metodun bilim öğretmede önemli olduğunu açıkladığı, bilimin doğasının vurgulandığı 1907 yılını işaret etmiştir. 1916 yılında, John Dewey bilimsel yöntemi anlamının bilimsel bilgi kazanımındansa bilimin doğasını kavramada daha önemli olduğunu belirtmiştir (Hodson, 1985). Bu gibi ifadeler göstermektedir ki bilimin doğasını öğrenmek önemlidir.

Araştırma kapsamında alan yazın iki bölümde incelenmiştir:

- a) Öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili görüşlerini bulmaya yönelik yapılan çalışmalar,
 - b) Öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili görüşlerini bulmaya yönelik yapılan çalışmalar.
- (Bilimin doğasının ne anlama geldiğini kavramış bir birey problem çözme becerilerine sahip akılcı bir bireydir. Bu tür bireylerin yetişmesine fen dersinin katkısı çok büyüktür ve fen öğretmenleri bu konuda çok önemlidir.)

Bu çalışmalarda sıklıkla kullanılan ölçekler tablo 2.1’de verilmektedir. Bu ölçekler dikkate alındığı zaman, çalışmaların genelde bilimsel bilgi, bilimin doğasını kavrama ve bilimsel yöntemler üzerine olduğu görülmektedir.

Tablo 2.1. Alan Yazında Bilimin Doğasını Ölçmek İçin Kullanılan Ölçekler

Ölçek İsmi	Konu	Ölçeği Geliştiren Kişi	Çalışmayı Yapan Kişi	Ölçeğin madde sayısı
TOUS (Test On Understanding Science)	Bilim insanları, bilimsel girişimler, biliminyöntemleri.	Trembath (1972)	Trembath (1972)	18 maddelik çoktan seçmeli test
WISP (Wisconsin Inventory of Science Process)	Hipotezler, bilim ürünlerini ve aktiviteleri.	Bilimsel araştırma Merkezi (1967)	Carey ve Stauss (1968-70)	93 madde avantajlar ve dezavantajlar seçilecek
SPI (Science Process Inventory)	Bilimsel bilgi, hipotezler, aktiviteler	Welch ve Pella (1967-68)	Spears ve Zollman(1977), Haukoos ve Penick (1983-1985)	135 madde avantajlar ve dezavantajlar cümleler
NOSS (Nature of Science Scale)	Bilimin Doğası dinamik ve deneyseeldir, bilimin değerleri ve hipotezleri, bilimsel yöntemler.	Kimball (1967-68)	Ogunniyi (1983) Akindehin (1988), Scharmann ve Haris (1992)	29 maddelik 3' lü likert tipi test
NOST (Nature of Science Test)	Bilimin süreçleri, hipotezler, ürünler ve ehtik.	Billeh ve Hassan (1975)	Billeh ve Hassan (1975)	60 maddelik çoktan seçmeli test
VOST (Views of Science Test)	Bilimin doğasının deneyseelliği	Hilles (1975)	Barufaldi, Bethel ve Lamb (1977)	40 maddelik 5' li likert tipi test
LOSS (Language of Science Scale)	Özellikleri, fonksiyonları, bilgileri kapsayan bilimin dilini sınıflandırma	Ogunniyi (1983)	Ogunniyi (1982)	64 madde avantajlar ve dezavantajları içeren cümleler
FAST (Facts About Science Test)	Bilimin doğasını anlama, bilim insanlarının hayatı	Eğitim Testleri Servisi 1973	Aikenhed (1973)	78 maddelik 5' li likert
TSAS (Test on the Social Aspect of Science)	Bilim ve toplum arasındaki ilişki, bu ilişkinin bilimsel girişimlere etkisi.	Aikenhed (1973)	Aikenhed (1973)	52 maddelik 5' li likert tipi test
NSKS (Nature of Scientific Knowledge Scale)	Bilimsel bilgi, Bilimin doğasını anlama, yaratıcılık	Ruba (1976)	Ruba (1976)	48 maddelik 5' li likert tipi test

(Taşkın Can, 2005: 22)

Öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili görüşleri

Öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili görüşlerinin belirlenmesi için hazırlanan ilk ölçek Wilson tarafından (1954) geliştirilen ve 43 lise öğrencisine uygulanan “Bilim Tutum Ölçeği”dir. Wilson, öğrencilerin bilim hakkındaki tutumlarının olumsuz olduğunu ve bilimi öğrenmek için kanun ve teoremin ayrımının bilinmediğini belirtmiştir (akt: Abd-El-Khalick & Lederman, 2000b: 668).

Mead & Metraux (1957) ilk kez nitel bir çalışma yaparak öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili kavramlarını değerlendirmişlerdir. “Bilim ve bilim adamları hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusunu örneklem grubuna sormuşlardır. Öğrenciler bilimsel bilginin kesin doğru olduğunu ifade etmişlerdir (aktaran Lederman, 1992: 335).

Kloper & Cooley 1963 yılında öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili bilgilerini geliştirmek için fen müfredat programını geliştirmişlerdir (HOSC). “İlköğretim İçin Bilimsel Olayların Tarihi” olarak isimlendirilmiştir. TOUS testi yapılan grupta, müfredat uygulandıktan sonra ilerlemeler olduğu görülmüştür (Akt. Lederman, 1992: 338).

1973’ te Aikenhead “Bilim öğrenmenin yolu” adlı bir program geliştirmiştir. Bu program öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili görüşlerini olumlu yönde etkilemiştir (Lederman, 1992; Abd- El – Khalick & Lederman, 2000a).

Ruba & Anderson (1977) öğrencilerin bilimsel bilgi ile ilgili anlayışlarını belirlemek amacıyla “bilimsel bilginin doğası ölçeği” (NSKS)’yi kullanmışlardır. Öğrenciler bilimsel bilgi hakkında “bilimsel araştırmaların doğruluğunun tartışılmaz” olduğunu söylemişlerdir. Aynı ölçek 1986 yılında Lederman ve 1992 yılında Meichtry tarafından fen eğitimcilerine uygulanmıştır. Benzer sonuçlar elde edilmiştir (Akt. Lederman, 1992).

Carey ve diğerkleri (1989) bilimin doğası öğretiminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel bilgi ve araştırmanın doğası hakkındaki görüşlerine etkisi araştırmışlardır. Ünite başında ve sonunda 27 öğrenciyle görüşmeler yapmışlardır. Öğrenciler ön görüşmelerinde bilimsel bilginin güvenilir olduğunu ve bilimsel gerçeklerin gözlem yaparak bir şeyleri deneyerek bulunduğunu belirtmişlerdir. Ünite sonunda ise öğrenciler araştırmaların bazı fikirler ve meraktan çıktığını, deneylerin ise bu merak ve fikri test etmek için yapıldığını ifade etmişlerdir.

Meichtry (1992) öğrencilerin bilimin doğasını anlamalarına yardımcı olacağını iddia ederek yeni bir test geliştirmiştir. Deneysel gruba bilimin doğasına yönelik BSCS “Biyoloji Bilimleri Program Çalışması”, kontrol grubuna ise geleneksel programı uygulamıştır. Rubba’ nın hazırladığı NSKS ölçeğini geliştirerek MSKS “Değiştirilen Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği” kullanılmıştır. Veriler toplanarak deney ve kontrol grupları karşılaştırılmıştır. Deney grubu öğrencileri bilimin doğasını anlama ile ilgili ilerleme göstermiştir.

Solomon ve diğerkleri (1992) öğrencilerin bilim tarihiyle ilgili bir kursta bilimin doğasını anlamalarını araştırmışlardır. Çalışma farklı 5 bölgeden seçilen beş sınıfta gerçekleştirilmiştir. Kursa başlamadan önce öğretmenler bilimin tarihi konusunda yetiştirilmiştir. Araştırma sonucunda; bilim insanların deneylerinin sonucu hakkında bir varsayıma sahip olduklarını düşünen öğrenci sayısı artmıştır. Teorilerin gerçek olduğu konusunda ısrar eden öğrenci sayısında azalma görülmüştür.

Altıncı sınıf öğrencileriyle yapılan bir keşif çalışmasında, Smith, Maclin, Houghton & Hennesey (2000) aynı öğretmenle 6 yıldır aynı araştırma sınıfında öğrenim gören öğrencilerin deneysel testler yapabilme, sınıf arkadaşlarıyla işbirliği, açıklama yapabilme ve bilimsel fikirler geliştirebilme konularında daha gelişmiş bilimin doğası anlayışlarına sahip olduklarını fark etmişlerdir. Yazarlar bilimle ilgili tüm derslerinde araştırma sınıflarında öğrenim görenin belki de onlara daha yoğun bir araştırma deneyimi verdiğini

belirtmişlerdir. Ayrıca, öğrencilerin ve öğretmenlerin bilimin doğası araştırmasını daha açık bir şekilde ortaya koyan tipte derslere katılmaları onların bilimin doğası ile ilgili daha sorgulayıcı görüşler üretmelerini sağlamıştır.

Bilimsel araştırmayla bilimin doğasını öğretmede açık ve kapalı yaklaşımları karşılaştıran bir çalışmada, Khishfe & Abd-El-Khalick (2002) kapalı yaklaşımla öğrenim gören altıncı sınıf öğrencilerinin bilimin doğası görüşlerinde değişiklik olmadığını ve daha çok değişken, ampirik, yaratıcı ve düşünsel bilimin doğasıyla ilgili uygun olmayan görüşleri muhafaza ettiklerini bulmuşlardır. Bu öğrenciler gözlem ve çıkarım arasındaki ayrımı yapabilecek kabiliyete sahip olamamışlardır. Ancak, açık yaklaşımla öğrenim gören öğrenciler bilimin doğası görüşlerini, özellikle de gözlem ve çıkarım arasındaki farkı anlama kabiliyetlerini geliştirmişlerdir.

İlköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin bilimin doğası görüşlerini anlatan bir çalışmada, Akerson & Abd-El-Khalick (2005) öğrencilerine bilimin doğasını öğretme amacı olan öğretmenler tarafından bilimsel araştırma öğretilen sınıflarda bulunan öğrencilerin bilimin doğası görüşlerinin bilgiye dayalı olmadığını bulmuştur. Öğretmen açık olarak bilimin doğasını işaret etmez, bunun yerine öğrencilerin istekli olduğu araştırmaların onları doğru bilimin doğası görüşlerine ulaştıracağına inanılmıştır (Akerson & Abd-El-Khalick, 2003).

Akerson & Volrich (2006) İlköğretim öğrencilerin bilimin doğası görüşlerini geliştirmek için açık yaklaşımın önemini açıklayan ve anıtlar sunan önceki çalışmalar sebebiyle, birinci sınıfların bilimin doğası görüşlerini geliştirmek için açık-yansıtıcı yaklaşımı kullanmıştır. Niyetleri gözlem ve çıkarım arasındaki farkı, bilimsel iddiada bulunmada yaratıcılık ve hayal gücünün önemini ve bilimin doğasının değişken olduğunu birinci sınıflara açıkça anlatmaktır.

Bordo ve diğerleri (2007) kavram haritalarıyla bilimin doğası kavramlarının öğrenilmesinin ilköğretim öğrencilerine yarar sağlayacağını belirtmişlerdir. Bir grup öğrenciye bilimin

doğası tartışmaları sırasında kavram haritası kullanılmıştır. Çalışma sonunda kullanılan VNOS ölçeğinde anlamlı farkın kavram haritalarını kullanan grubun lehine olduğu görülmüştür.

Chan & Tanner (2008) farklı bölgelerden farklı sosyokültürel yapıya sahip 74 yedinci sınıf öğrencisi ile çalışmışlardır. Öğrencilerin birkaçı ile ayrıca görüşmeler yapılmıştır. Veriler incelendiğinde öğrencilerin bilim ve bilimsel bilgi anlayışlarının dinlerinden, kültürlerinden ve yaratıcılıklarından etkilendiği görülmüştür.

Yurt içinde yapılan çalışmalar;

Kınık ve diğerleri (2004) ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin “bilim nedir?” ve “ bilim insanı kimdir?” sorularına yönelik düşüncelerini tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Konuyla ilgili resimlerden, dokümanlardan ve yapılan gözlem çalışmalarından veriler elde edilmiştir. 8. sınıf öğrencilerinin bilim insanlarında süreç, 7. sınıf öğrencilerinin kişisel özelliklerine dikkat çektikleri sonucuna varılmıştır.

Doğan Bora ve diğerleri (2006) yaptıkları çalışmanın amacı Türkiye’deki lise 10. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkında bakış açılarını araştırmaktır. Araştırmaya Türkiye’nin yedi coğrafik bölgesinden seçilen 21 ilden toplam 1994 öğrenci (872 kız, 1121 erkek) katılmıştır. Katılımcıların “bilimin doğası” hakkındaki görüşlerini değerlendirmek için “Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri” (VOSTS) anketinden 6 soru bu çalışma için seçilerek, Türkçe’ ye adapte edilmiş ve kullanılmıştır. Sonuçlar, öğrencilerin bilimin doğası konusunda birçok kavram yanılgısına sahip olduklarını göstermiştir. Katılımcıların bilimin tanımı, bilim insanlarının özellikleri, bilimin temel varsayımları hakkında geleneksel görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir.

Küçük (2006) doğrudan yansıtıcı araştırma merkezli yaklaşıma dayalı bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin ve bir fen bilgisi öğretmenin bilimin

doğası kavramları üzerindeki etkisini incelemiştir. Bilimin; deneysel, kesin olmayan, çıkarıma dayalı, hayalci ve yaratıcı doğasına dayanan on iki öğretim etkinliği tasarlanarak 17 kişiden oluşan ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Bu etkinlikler öğrencilere haftada iki saat olmak üzere toplam on hafta sürede uygulanmıştır. Bu etkinlikler aynı zamanda kendi “bilimin doğası” kavramları incelenen bir fen bilgisi öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Veriler, ilk-son öğrenci ve öğretmen bilimin doğası anketleri ve yarı yapılandırılmış mülâkatlar, ilk-son tutum anketi, ilk-son bilimsel bilginin doğası anketi ve her bir etkinlikten sonra öğretmen ve öğrenciler tarafından yazılan yansıtıcı yazılarla toplanmıştır. Etkinlik sunularının tümüne ait video kayıtları alınmıştır. Her bir öğrencinin ve öğretmenin çalışmadan önce ve sonra bilimin doğasıyla ilgili profilleri çıkarılmış ve karşılaştırılmıştır. Çalışma sonunda başlangıçta bilimin doğasının unsurlarıyla ilgili zayıf düşüncelere sahip olan öğrencilerin ve ders öğretmeninin görüşlerinin “yeterli” düzeyde değiştiği ortaya çıkmıştır. Sonuçlar doğrultusunda bilimin doğasının unsurlarının öğretimi bilişsel bir öğretim hedefi olarak kabul edilmesi ve doğrudan-yansıtıcı bir öğretim yaklaşımı kullanılarak öğrencilere öğretilmesi önerilmiştir.

Bilim eğitiminin okul ortamlarıyla kısıtlanamayacağı ve özellikle de doğadan toplanan ilk elden veriler yoluyla bilimsel sürecin ve bilimin doğasının daha doğru bir şekilde tanıtılıp öğretilebileceği inancından yola çıkarak TÜBİTAK desteğiyle Bolu Aladağlar' da yaz bilim kampı yapılmıştır. İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinden 38 çocuk katılmıştır. Kampın ilk yarısında çocukların bilimsel bilgi, beceri ve tutumlarını değiştirmek amacıyla kuramsal ve kavramsal temelleri içeren çeşitli disiplinlerde atölye etkinlikleri yapılmıştır. Kampın ikinci yarısında, çocuklar bilim danışmanları rehberliğinde açık-uçlu araştırma yapmışlardır. Kampın çocukların bilimin doğasını tanımaya etkisini ölçmek amacıyla ön test ve son test olarak VNOS D anketi uygulanmıştır. Çocukların bilimin deneyselliğini, bilimsel bilginin değişebilirliğini ve bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın kullanıldığını anlamalarında kampın olumlu etkisinin olduğu görülmüştür (Bağcı Kılıç ve diğerleri, 2007).

Bülbül ve Küçük (2007) yaptıkları bir çalışmada ilköğretim birinci kademedeki okuyan öğrencilerin bilimsel bilgiye bakış açılarını incelemişlerdir. Veri toplama aracı olarak “Bilimsel Bilgi Anketi” kullanılmıştır, anket birinci araştırmacı tarafından öğrencilere Fen ve Teknoloji dersinde uygulanmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin bilimin doğasıyla ilgili olarak, bilimsel bilginin doğruluğunun kesin olduğu, bilimsel bilginin deneysel doğasıyla ilgili çoğunlukla yanlış fikirde oldukları ortaya çıkmıştır. Buna dayanarak Fen ve Teknoloji derslerinde öğretmenlerin daha fazla çaba sarfetmeleri ve bazı özel etkinlikleri uygulamaları önerilmiştir.

Can (2008), öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını etkileyen faktörleri incelemiştir. Bilimin doğası etkinlikleriyle öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, bilimin doğası anlayışları ve kavramsal değişimlerin incelemesi ile bilim, bilim insanı ve bilimsel bilgi hakkındaki görüşlerine bakılmıştır. Araştırmanın örneklemini 7. sınıfta öğrenim gören 60 öğrenci oluşturmaktadır. Ünite kavram testi, bilimin doğası anlayışı ölçeği, bilimsel süreç becerileri ölçeği, yansıtma yapıları ve öğrenci görüşleri veri toplama araçlarıdır. Bilimin doğası etkinliklerinin öğrencilerin bilim, bilim insanı ve bilimsel bilgi ile ilgili görüşlerini olumlu olarak etkilediği bulunmuştur.

Çalışmalar, öğrencilerin bilimin doğasını anlamalarını sağlamak için öğretmenlerin bilimin doğası ile bilgilendirilmesinin öğrencilere yardımcı olacağını göstermektedir. Bunun için öğretmenlerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini içeren çalışmalar da incelenmiştir.

Öğretmenlerin Bilimin Doğası İle İlgili Görüşleri

Bu bölümde öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili görüşleri üzerinde durulacaktır.

Benke (1961) fen öğretmenlerinin ve bilim insanlarının bilimin doğası anlayışlarından ne anladıklarını değerlendirmek amacıyla 50 tane soruyu içeren bir ölçek oluşturmuştur. Sorular 4 kategoride toplanmıştır: a) bilimin doğası b) bilim ve toplum c) bilim adamları ve

toplum d) fen öğretimi. Elde edilen verilere bakıldığında, uygulama yapılan fen öğretmenlerinin neredeyse yarısının bilimsel sonuçların deneysel olmadığına inandıklarını ortaya çıkarmıştır (Aktaran, Abd- El- Khalick & Lederman, 2000b: 673).

Miller (1963) TOUS (Bilimi Anlama) ölçeği ile ortaokul biyoloji öğretmenleri ve öğrencileri üzerinde fenin doğası hakkındaki görüşlerini karşılaştırmak için uygulanmıştır. Bunlara ek olarak uygulama sonuçları bazı öğretmenlerin kendi öğrencileri kadar bilimi anlamadıklarını ve ders anlatımında da etkili olamadıklarını göstermiştir.

Ogunniyi (1982) 7 felsefeci tarafından ortaya konan bilim dili ile ilgili kavramların fen öğretmenleri tarafından seçilmesini istemiştir. Verilerin sonucunda öğretmenlerin kuramsal kanunlar arasındaki farkı tam olarak ortaya koyamadıkları görülmüştür.

Hodson (1985) 12 fen öğretmenin bilimin doğası hakkında inanışlarını incelemiştir. Öğretme sırasında öğretmenlerinin davranışlarının çevrelerinden etkilendiği görülmüştür.

Chiapetta (1993) fen öğretmenlerinin bilimi öğretirken bilimin doğasını temel almaları gerektiğini önermiştir. Bu doğrultuda bir çalışma planı hazırlayarak öğretmenlerin bu plana uydukları takdirde öğrencilerin bilimin doğasını daha iyi öğreneceklerini ifade etmiştir. Planda şu ifadeler yer almaktadır: a) bilim düşünme yoludur, b) bilim araştırma yoludur, c) bilim teknoloji ve toplumdan etkilenir, d) bilim bilgi bütünüdür.

Palmquist & Finley (1997) fen öğretmenlerinin bilimin doğası ile ilgili görüşlerini belirlemek ve bu görüşlerin eğitim programındaki yerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Öğretmenler görevlerine başlamadan önce ve gördükleri kurs sonrasında yarı yapılandırılmış görüşme sorularıyla bilimin doğası hakkındaki görüşleri elde edilmiştir. Fakat alınan kurs sonrası elde edilen görüşlerde bir değişme görülmemiştir. Palmquist ve Finley bunun nedeninin kullanılan ölçeğin farklı gruplara uygulanması olabileceğini belirtmişlerdir.

Mathews (1998) öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili inanışlarının cesaretlenmesinde ve bilgi kuramları oluşturmalarında öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili inanışlarının önemli olduğunu savunmuştur. Çünkü öğrenciler bilgiyi sorgulayarak öğrenmektedirler.

Abd- El- Khalick & Lederman (2000) yeterli derecede bilimin doğası kavramını bilen iki fen öğretmen adayı ile çalışma yapmışlardır. Çalışmada bilimin doğası ile ilgili kavramların iki aday arasında değişiklik gösterip göstermediği ve bu değişikliklerin öğretmen adaylarının sınıf içindeki çalışmalarını nasıl etkilediği araştırılmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde, öğretmen adaylarının bilgilerini sınıf içindeki çalışmalarına yansıttıkları görülmüştür.

Craven ve diğerleri (2002) 15 hafta boyunca 27 öğretmen adayına bilimin doğası ile ilgili kurs vermişlerdir. Kursta fen öğretim yöntemleriyle bilimin doğasıyla ilgili etkinlikler yer almaktadır. Kurs sonuna doğru öğretmen adaylarının kurs başına göre bilimin doğası hakkındaki bilgilerinin arttığı görülmüştür.

Akerson & Abd- El- Khalick (2003) bir sene boyunca bir fen öğretmenini sınıfında bilimin doğası kavramlarını öğretirken gözlemlemiştir. Gözlemeye başlamadan önce ve çalışma sonunda fen öğretmeniyle görüşme yapılmıştır. Araştırma sonucunda fen öğretmenin bilimin doğası kavramlarını tam olarak bilmediği için, sınıfına da yansıtamadığı görülmüştür.

Schwartz ve diğerleri (2004) öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarının gelişmesi için dersler ve kurslar hazırlamışlardır. Kurslar sayesinde öğretmen adaylarına bilimsel sorgulamayı öğretmek ve değerlendirmelerin nasıl yapıldığını göstermek amaçlanmıştır. 13 öğretmen adayına, VNOS- C anketi ön test ve son test olarak yapılmış ve öğretmen adaylarının bilimin doğası bilgileri 3 faktörde toplanmıştır. Bunlar: yansıtma, içerik ve perspektiftir.

Clough ve diğerleri (2005) bilim ve bilimin doğasını toplumun ne şekilde anladıklarını ve bilimin doğası anlayışlarını karşılaştırmışlardır. 2003 yılında Iowa State Fuarı' nı ziyarette bulunan kişilerden örneklem grubu seçilmiş ve açık uçlu sorulardan oluşan görüşme yapılmıştır. Görüşmeler sonucunda toplumun bilim ve bilimin doğası anlayışlarının oldukça düşük olduğu saptanmıştır.

Kwan & Wong (2007) yeni mezun iki ortaokul fen öğretmeninin bilimin doğası inanışlarının, alan bilgilerinin ve sınıf içi aktivitelerinin bilimin doğası anlayışlarını etkisine bakmışlardır. Öğretmenlerden olan Tammy' nin bilimin doğası inancı ve alan bilgisi düşüktür. Fakat Tammy bilimin doğasını anladıkça alan bilgisiyle ilişkilendirmiş ve bilimin doğasıyla ilgili sınıf içi çalışmalar yapmaya başlamıştır. Diğer öğretmen Kevin ise bilimin doğasını anladıkça öğrencilerinin bilimin doğasını anlamalarını sağlayacak sınıf içi etkinlikler düzenlemiştir.

Hanuscin ve diğerleri (2008) deneyimli 3 öğretmenin yansıtıcı öğretim uygulayarak kendi öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarını geliştirmelerini incelemiştir. Veriler nitel yöntemlerle toplanmıştır. Aynı zamanda öğretmenlerin bilimin doğası alan bilgileri, bu bilgileri nasıl yansıttıkları ile değerlendirme sistemleri araştırılmıştır. Çalışma sonunda profesyonel gelişim açısından öğretmenlere bilimin doğasını öğretmede yeni etkinlikleri uygulamak için fırsat sağlanmasının bir ihtiyaç olduğu anlaşılmıştır.

Yurtiçinde yapılan çalışmalar;

Ülkemizde bilimin doğası ile ilgili çalışmalar 1990' lı yıllarda başlamıştır.

Yakmacı (1998) öğretmen adaylarının ve fen öğretmenlerinin bilimin doğası ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmak için VNOS anketini kullanarak bir araştırma yapmıştır. Fen

öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin kıdemli öğretmenlere göre daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gücüm (2000) 176 fen bilgisi öğretmen adayının bilimin doğasını anlama düzeyleriyle ilgili bir çalışma yapmıştır. 48 önermelik bilimsel bilginin doğası ölçeğini kullanmıştır. Veriler incelendiğinde, sınıf ve cinsiyet bakımından öğretmen adaylarının bilimin doğasını anlama düzeyleri arasında fark bulunamamıştır.

Orman (2002) fen öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki ortaya çıkarmak amacıyla Cobern (1991) tarafından hazırlanan “Kart Değişim Oyunu” cümlelerini kullanmıştır. Öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili görüşlerinin yetersiz olduğu görülmüştür.

Macaroğlu ve Aksoy (2002) Cobern’ in 1991 yılında hazırladığı Fenin Doğası Kart Değişim Oyununu kullanmışlardır. Marmara Üniversitesi’ nde okuyan 80 fen öğretmen adayı ve 20 yüksek lisans adayı örneklemini oluşturmaktadır. Elde edilen verilere bakıldığında lisans öğrencilerinin yüksek lisans öğrencilerine göre fenin doğası hakkında daha geleneksel anlayışa sahip oldukları görülmüştür.

Doğan- Bora (2005) doktora çalışmasında Türkiye’de bulunan fizik, kimya, biyoloji öğretmenlerinin ve lise 10. sınıf matematik- fen branşındaki öğrencilerin bilimin doğasına bakış açılarını araştırmıştır. Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989) tarafından geliştirilen, dokuz kategori ve 114 çoktan seçmeli sorusu bulunan “Fen’ in Doğası Hakkındaki Görüşler” (VOSTS) anketini kullanmıştır. 25 soru seçilmiş ve Türkçe’ ye çevrilmiştir. 9 öğretmen ve 10 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Veriler incelendiğinde öğretmen ve öğrencilerin bilimin doğası hakkında birçok kavram yanılgısının olduğu görülmüştür.

Gürses ve diğerleri (2005) tarafından Kimya Öğretmenliği ve Sınıf Öğretmenliğindeki öğrencilerin bilim ve bilimin doğası ile ilgili düşüncelerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. K.K.Eğitim Fakültesi Kimya Öğretmenliği üçüncü sınıf (37 kişi) ve

Erzincan Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği bölümü öğrencilerinin(78 kişi) bilimsel teori, teorinin doğası ve doğa kanunu ile ilgili düşüncelerinin ortaya çıkarmak amacıyla yazılı olarak açık uçlu sorular yönetilmiş, cevaplar yazılı olarak alınmıştır. Daha sonra elde edilen cevaplar analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının; teori, kanun ve ispat konusunda hem bilgi eksikliği hem de yaygın kavram yanılgılarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Can ve Şahin Pekmez (2007) tarafından yapılan araştırmada iki farklı üniversiteden 146 öğretmen adayı ile çalışılmıştır. Amaç fen öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini ve fen dersinde bireysel etkinliklerini belirlemektir. Nitel veriler, öğretmenlerle yapılan kişisel görüşmelerde öğretmenlerin bilimin doğasını anlamaları ve fen öğretiminde bu anladıklarını nasıl uyguladıklarına bakılarak saptanmıştır. Çalışma sonuçlarında Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yeterli dikkati vermediği ayrıca nicel verilere bakılarak bilimin öğretimi felsefesinde iki üniversitedeki gruplar arasında belirgin farklar olduğu görülmüştür.

Beşli ve Bağcı Kılıç (2007) Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilim tarihinden kesitler incelemelerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisini araştırmışlardır. Fen, Teknoloji ve Toplum dersi kapsamında dört haftalık uygulamada öğretmen adayları bilim tarihinden kesitleri anlatan 13 pasajı önce gruplar halinde okumuş sonrasında yazıda anlatılan içerikte bilim, teknoloji ve toplumun nasıl etkileştiğini tartışmışlardır. “Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler” (VOSTS-TR) anketi kullanılmıştır. Anket uygulamadan önce ön test ve sonrasında ise son test olarak uygulanmıştır. Sonuçlar öğretmen adayların hali hazırda bilim, toplumun bilim ve teknoloji üzerine etkisi ve bilim insanlarının karakteristik özelliklerinden bilimsel değerler konusundaki fikirlerinin çağdaş ve bilgili olduğu ve uygulama boyunca daha da geliştiği bulunmuştur.

Aslan ve diğerleri (2009) tarafından yapılan araştırmada Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri saptanmıştır. Araştırmanın verileri daha önce Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989) tarafından geliştirilen “Bilim, Teknoloji ve Toplum

“Üzerine Görüşler” (Views on Science Technology and Society, VOSTS) anketi kullanılarak ve yarı-yapılandırılmış görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Anketten elde edilen verilerin betimsel analiz yapılarak yüzde ve frekans olarak verilmiş ve görüşmelerden elde edilen veriler kodlanarak içerik analizi yapılmıştır. Analizler sonucunda; bilimin tanımı, gözlemlerin doğası, bilimsel bilginin değişkenliği, önerme, kuram ve yasaların yapısı ve bilimsel yöntemle ilgili olarak fen ve teknoloji öğretilmelerinin yetersiz ve yanlış bir takım görüşlere sahip oldukları görülmüştür.

Bunun yanında informal eğitim kapsamında da çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Hein, 1998; Beiers ve McRobbie, 1992; Davidson, Passmore ve Anderson, 2010; French, 2007; Kisiel, 2005; Kıyıcı ve Yiğit, 2010; Bowker, 2004; Hannu, 1993; Wellington, 1990 bu çalışmalardan bazılarıdır.

Yukarıda verilen literatür bilgisine göre özet olarak öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili yurt içi ve dışında sahip oldukları yanlışlar aşağıdaki gibi maddelenmiştir:

Tablo 2.2. Yurt içi ve yurt dışında öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili yanlışları

Yurt dışı	Yurt içi
1. Bilimsel bilginin değişmezliğini kabul etme.	1. Bilimsel bilginin değişmezliğini kabul etme.
2. Gözlem ve çıkarım arasındaki ayrımın farkına varamama.	2. Bilimin deneyselliği ile ilgili geleneksel görüş
3. Teorilerin gerçekliği	3. Bilim tanımı ile ilgili geleneksel görüş
4. Kanun ve teori arasındaki ayrımın farkına varamama.	4. Bilim insanı ile ilgili geleneksel görüş
5. Bilimsel bilgide yaratıcılık ve hayal gücünün öneminin olmadığı	5. Bilimsel bilgide yaratıcılık ve hayal gücünün öneminin olmadığı

Bilimin nasıl öğretilmesi gerektiği, bilimin doğasının bu eğitimin bir parçası olduğu yurtdışında uzun yıllardır üzerinde tartışılan, çeşitli programlarla uygulanan bir konudur. Çünkü iyi şekilde verilen fen dersleri, öğrencilere günlük yaşantılarında karşılaşacakları problemlerinde ne yapabileceklerini söyleyen pusula olacaktır. Öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki var olan bilgilerini araştıran çalışmalar Türkiye’de oldukça az olmasına rağmen yurtdışında bu konuda birçok çalışma vardır (Abd-El-Khalick & BouJaoude, 1997; Aikenhead, Fleming & Ryan, 1989; Lederman, 1992; Akerson ve diğerleri, 2006). Yapılan tüm bu çalışmalar, öğrencilerin bilimsel okuryazarlığın bir boyutu olan “Bilimin Doğası” hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını göstermiştir. Yurt içi ve yurt dışı öğrencilerde meydana gelen bilimin doğası yanlışlarına bakıldığında her ikisinde de yanlışların benzer olduğu görülmektedir. Öğrenciler bilimsel ispat konusunda büyük oranda aynı düşünceye sahiptirler. Bilimin doğasının alt boyutlarıyla ilgili varılan genel yanlışlar ise:

- Bilim insanları nesneldir.
- Bilimde evrensel olarak kabul edilen tek bir bilimsel yöntem vardır.
- Bilim tamamen birikimsel olarak ilerler.
- Bilimde sosyal ve kültürel değerlerin bir etkisi yoktur.

Öğrencilerin bilimin doğasının alt kavramlarıyla ilgili oldukça fazla kavram yanlışına sahip oldukları görülmüştür. Çalışma, alan yazında karşılaşılan bu kavram yanlışları dikkate alınarak ortaya konmuştur. Bilimin doğası ile ilgili literatür incelendiğinde bilimin doğası ölçeklerinden uygun olan kullanılarak çoğunlukla sadece öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinin incelendiği, uygulama yapılarak öğrencilerde bilimin doğası anlayışlarını geliştirmeye yönelik çalışmaların çok sınırlı olduğu görülmüştür. Ayrıca yapılan araştırmalar formal eğitim kaynakları dışında sunulan değişik etkinliklerin öğrenmeyi daha verimli hale getirdiğini ortaya koymuştur. Çocukların meşgul olduğu etkinliklerin çeşitlendirilmesinin ve sıklığının artırılmasının okulda kazandıkları yeteneklerin gelişmesine derinden etkileri olduğu görülmüştür (Gerber, Cavallo & Marek,

2001; Hannu, 1993). Bu anlamda öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarının, öğrencilerin gerçek yaşam nesneleri ile meşgul olduğu doğal bir ortamda artmasının kolay olacağı düşünülmüş ve araştırma doğada uygulanmıştır. Bağcı Kılıç ve diğerlerinin (2007) yaptığı çalışma araştırmaya ışık tutmuştur.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde, kullanılan araştırma modeli, veri toplama araçları, araştırmada yer alan etkinlikler, işlem yolu ve veri çözümleme teknikleriyle ilgili detaylı bilgiler yer almaktadır.

3.1 Araştırma Modeli

Araştırma modeli, en genel anlamda, araştırmanın amacına uygun ve ekonomik bir süreçle, verilerin toplanması ve analizi için gerekli koşulların düzenlenmesidir (Karasar, 2004: 34). Bu çalışmada da ekonomik ve amaca uygunluk açısından araştırmaya uygun bir okul kullanılmıştır.

Uygulama yapılan okul İzmir’ in Foça ilçesinin bir köyünde bulunmaktadır. Araştırmanın örneklemini 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Bir şubenin öğrencileri deney grubunu, bir başka şubenin öğrencileri kontrol grubunu temsil etmiştir. Alan yazın incelendiğinde bilimin doğasıyla ilgili yapılan çalışmaların öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını ortaya çıkarmak için çoğunlukla sadece deney grubuyla yapılan çalışmalar olduğu görülmektedir. Yapılan nitel ve nicel çalışmada, ön ölçüm son ölçüm kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Kontrol grubu, araştırmacının uygulamasının daha etkili olup olmadığına ya da etkileri arasında fark olup olmadığına karar vermesini kolaylaştırması bakımından önemlidir (Karasar, 2000: 97). Sınıfta işlenen fen öğretiminin de bilimin doğası anlayışlarına etkisi olup olmadığına da bakılmak istenmiş ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Kontrol grubunda Fen ve Teknoloji dersi, Milli Eğitim Bakanlığı Terlim Terbiye Kurulu Başkanlığının hazırlamış olduğu 2006- 2007 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı ve içindeki öneriler takip edilerek işlenirken deney grubunda fen etkinliklerinin çoğu doğada gerçekleştirilmiş ve bu etkinliklerle öğrencilere bilimin doğası anlayışı geliştirilmeye çalışılmıştır. Araştırma “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesi süresince gerçekleştirilmiştir.

Öğrencilerin bilimin ne olduğunu doğru bir şekilde anlamaları, bilim yapma sürecini uygulayarak öğrenmeleri, rahat bir ortamda iletişim ve sosyal becerilerini geliştirmeleri amacıyla ünitenin ilk gününden itibaren bilimin doğasını tanıtan, eğlenceli bilim etkinlikleri belirlenen üniteye uygun düzenlenmiştir. Öğrencilerin doğada gözlem yoluyla araştırıp, veri toplayıp yorumlamaları ve elde ettikleri bilgileri hazırladıkları posterler aracılığıyla bölüm sonlarında sınıf içinde sunmaları sağlanmıştır. Çalışma yapılan okul bir köy okulu olduğu için öğrencilerin doğal ortamdan toplanacak gerçek verilerle araştırma yapmalarına fırsat tanınmıştır. Fen ve Teknoloji Öğretim Programı incelendiğinde “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesi içerisinde sınıf dışı ortamda gezi ve inceleme önerisi sunulduğu görülmüştür. Fakat Fen ve Teknoloji dersinde daha önce doğada gözlem yapılmadığı sınıf öğretmeniyle yapılan görüşmede belirlenmiştir.

3.2 Deney Deseni

Yapılan bu araştırmada, nicel ve nitel araştırma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Uygulanan nitel ve nicel veri toplama araçları her iki sınıf öğrencilerine ünite başlangıcında ön test ve ünite bitiminde son test olarak uygulanmıştır. Araştırmada bulguları desteklemek için deney grubu öğrencileriyle yüz yüze görüşmeler yapılmıştır.

Bu doğrultuda araştırmanın deney deseni tablo 3.1. de aşağıdaki gibi belirtilmektedir.

Tablo 3.1. Deney Deseni

GRUPLAR	ÖN ÖLÇÜMLER	DENEYSEL İŞLEM	SON ÖLÇÜMLER
KONTROL GRUBU	- VNOS-E ölçeği - Fen dersine yönelik tutum ölçeği	Sınıf içinde uygulanan öğretim	- VNOS-E ölçeği - Fen dersine yönelik tutum ölçeği
DENEY GRUBU	- VNOS-E ölçeği - Fen dersine yönelik tutum ölçeği	Doğada fen öğretimi	- VNOS-E ölçeği - Fen dersine yönelik tutum ölçeği - Öğrencilerle birebir görüşmeler

3.3 Çalışma Grubu

Araştırma, 2008-2009 eğitim öğretim yılının 2. döneminde (09 Mart-08 Mayıs 2009) gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu İzmir ili Foça ilçesinin bir köyündeki İlköğretim okulunda 5. sınıfta öğrenim gören toplam 50 öğrenci (deney grubu 27, kontrol grubu 23) oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı tablo 3. 2. de verilmiştir.

Tablo 3.2. Deney ve Kontrol gruplarındaki deneklerin cinsiyete göre dağılımları

GRUPLAR	N (Kız Öğrenci)	N(Erkek Öğrenci)	Toplam
Deney Grubu	12	15	27
Kontrol Grubu	10	13	23

3.4 Veri Toplama Araçları

Araştırma sürecinde veri toplamak için kullanılan ölçme araçları şunlardır:

1. Öğrencilerin fen dersine karşı olan tutumlarını ölçmek için 5' li likert tipinde Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (Nicel)
2. Öğrencilerin bilimin doğasına ait görüşlerini ortaya çıkaran VNOS- E (Views of Nature of Science Elementary Level) Ölçeği (Nitel)
3. Öğrencilerin uygulama hakkındaki görüşlerini almak için araştırmacı tarafından hazırlanmış yarı yapılandırılmış görüşme formu (Nitel)

3.4.1 Fen dersine yönelik tutum ölçeği

Öğrenme olayında etkili öğelerden biri olan tutumların incelenmesi, öğretimin başarısı açısından önem kazanmaktadır. Demirel (1993: 61), tutumu; bireyi belli insanlar, nesneler ve durumlar karşısında belli davranışlar göstermeye iten öğrenilmiş eğilim olarak tanımlamaktadır. Fen bilgisi eğitimde temel amaç, öğrencilerin Fen bilimiyle ilgili bilimsel bilgileri ezberlemeleri değil, hayatları boyunca karşılaştıkları problemleri çözebilmeleri, bilgiye ulaşabilmek için gerekli bilimsel tutum ve becerileri yeteneklerince kazanmalarındır (Akgün, 2000; Kaptan, 1999). Öğrenciler okula başlarken bilime karşı pozitif tutuma sahiptir ve bilim hakkında çok şey bilmemesine karşın, bilim olaylarına ilgi duymaktadır.

Çünkü öğrenci, bilim olayları ile dolu bir ortamda onlarla birlikte ve hatta karşılıklı etkileşim içinde yaşamaktadır. Bu olaylarla ilgili kafasında pek çok soru vardır. Okulda bu soruların cevabını bulamazsa, doğadaki bilim ile okuldaki bilim arasında bağlantı kuramazsa ve olayları ezberleme durumunda olursa, pozitif olan düşünceleri negatife dönüşür (Soylu, 2004: 60). Buna göre; öğrencilerin bilimi öğrenirken kullandıkları yaklaşımlar, olumlu tutum oluşumunda önemli rol oynamaktadırlar. Bu anlamda araştırmada bilimin doğası anlayışı gelişen öğrencilerde fene karşı tutumlarının da artması beklenmiş ve Geban ve diğerleri (1994) tarafından hazırlanan “Fen dersine yönelik tutum ölçeği” kullanılmıştır. 15 maddeden oluşan tutum ölçeği, olumlu ve olumsuz maddelerden oluşmuştur. 5’li Likert tipinde (tamamen katılıyorum, kısmen katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, hiç katılmıyorum) geliştirilen ölçeğin güvenirliğinin 0.83 olduğu belirtilmiştir.

İlköğretim I. kademedeki uygulanan Fen Bilgisi dersi, Türkiye’de 2004 yılında Milli Eğitim Bakanlığı’ nın almış olduğu kararla yeniden yapılandırılarak adı Fen ve Teknoloji dersi olarak değiştirilmiştir (MEB, 2004). Söz konusu ölçek fen bilgisi adı altında olmasına rağmen, ölçeğin uygulandığı öğrenciler ile bu araştırmaya dahil edilen öğrenciler benzer yaş grubunda olduğundan bu ölçek seçilmiştir. Öğrencilere ölçek ön test olarak uygulanmadan önce ölçeğin Fen ve Teknoloji dersiyle ilişkili olduğuna ilişkin açıklama yapılmıştır.

Tutum ölçeği Ek 2’de verilmiştir. Ölçeğin puanlama tablosu aşağıda belirtilmiştir:

Tablo 3.3. Tutum ölçeğinin puanlama tablosu

CEVAPLAR	PUAN
Tamamen Katılıyorum	5
Katılıyorum	4
Kararsızım	3
Katılmıyorum	2
Hiç Katılmıyorum	1

Olumsuz cümleler için verilen cevaplar ise, “tamamen katılıyorum=1”, “katılıyorum=2”, “kararsızım=3”, “katılmıyorum=4”, “hiç katılmıyorum=5” olarak puanlanmıştır.

3.4.2 VNOS-E Ölçeği

Bilimin doğasına ait, Lederman, J. S. ve Ko, E. K. (2004) tarafından geliştirilen VNOS-E (Views of Nature of Science Elementary Level) ölçeği kullanılmıştır. Anket açık uçlu 7 sorudan oluşmaktadır. Ölçeğin, araştırmacı ve bir uzman tarafından Türkçe uyarlanması yapılmıştır. Ardından ölçeğin dil geçerliliği için, daha önce Bağcı Kılıç ve diğerlerinin (2007) yaptığı çalışmada kullanılan VNOS-D ölçeği ile karşılaştırılarak İzmir ilinin Foça ilçesine bağlı 5 ilköğretim okulunda toplam 82 5. sınıf öğrencisiyle, öğrencilerin soruları doğru anlaşılır olup olmadığını kontrol etmek amacıyla pilot çalışması yapılmıştır. Toplanan ölçeklerin nitel analizi sonucunda ve ardından öğrencilerle görüşülerek ölçekte yer alan sorulardan iki tanesi üzerinde soruların anlamı değişmeyecek şekilde öğrencilerin anlama düzeylerine uygun olarak değişiklik yapılmıştır.

Bilimin doğasına ait görüşleri ortaya çıkaran çeşitli anketler geliştirilmiştir. Lederman & O'Malley (1990) VNOS-A, Abd-El-Khalick, Bell, & Lederman (1998) VNOS-B, Abd-El-Khalick & Lederman (2000) VNOS-C, Lederman & Khishfe (2002) VNOS-D ölçeklerini geliştirmişlerdir. Değişik ölçekler olmasına rağmen İlköğretim düzeyine özel geliştirilmesinden dolayı bu anket seçilmiştir. VNOS-E ölçeği üniteye başlamadan önce ön test, işlenen ünitenin son günü öğrenciler sınıfta son sunumlarını da diğer arkadaşlarıyla paylaştıktan sonra son test olarak uygulanmıştır.

VNOS-E ölçeği analiz edilmeden önce anketi geliştiren araştırmacı ile nasıl analiz edileceği konusunda bilgi paylaşımında bulunulmuştur. Ayrıca ölçek sorularına verilen yanıtlar araştırmacı ve bir uzman kişi tarafından ayrı ayrı sınıflandırılmıştır. Sınıflandırmada %100'e yakın uyum sağlanmıştır. Anketi geliştiren Lederman, J. S. ile tekrar iletişime geçilmiş, incelenen 4 öğrenci anketi çevirisi yapılarak elektronik ortamda kendisine iletilmiştir. Lederman, J. S. tarafından incelenen ve yapılan anket yorumlarındaki kodlar, araştırmacı ve

uzman kişinin belirlediği sınıflandırmalarla tutarlılık göstermiştir. Verilerin analizi ve yorumlanması birlikte tartışılıp uzlaşılarak yapılmıştır. Verilerin analizinde içerik analizi kullanılmış ve sınıflandırmaların frekanslarına dayanılarak yorumlar yapılmıştır.

Aşağıdaki tabloda ölçeğin hangi sorularının bilimin doğasının hangi alt boyutlarıyla ilgili olduğu belirtilmiştir. Ölçek Ek 1’de sunulmuştur.

Tablo 3.4. VNOS-E Ölçeğinin içerdiği alt boyutlar

ALT BOYUTLAR	AÇIKLAMA	İLGİLİ SORU
BİLİM	Öğrencinin bilim anlayışı	1, 2
BİLİMSEL BİLGİ	Öğrencinin bilimsel bilgi anlayışı	3, 4(b), 6
BİLİMSEL YÖNTEM	Öğrencinin bilimsel bilgiye ulaşma yolları ile ilgili anlayışı	4(a)
BİLİM İNSANI	Öğrencinin bilim insanı ile ilgili düşünceleri	5
HAYAL GÜCÜ	Öğrencilerin bilimde hayal gücünün yeri ile ilgili düşünceleri	7

3.4.3 Görüşme Formu

Yıldırım ve Şimşek (2000) nitel araştırmayı, gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma olarak tanımlamaktadırlar. Görüşme yönteminin tarama veya anket türü veri toplama

yöntemlerine göre güçlü olan bir özelliği de araştırmacının karşılaştığı karanlık noktaları, anında soracağı sorularla aydınlatma olanağına sahip olmasıdır (Karasar, 2002: 166).

Lederman ve diğerleri (2002) VNOS anketleri doldurulduktan sonra anketteki sorular çerçevesinde çocukların tamamı ya da %15-20'si kadarıyla görüşmeler yapılmasını tavsiye etmektedir. Bu bağlamda doğada ders işleyen öğrencilerin bilimin doğası algılarını ve ayrıca öğrencilerin gerçek öğrenme ortamında bizzat neler yaşadığını anlamak ve duygularını öğrenmek için, araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış bir görüşme formu hazırlanmıştır. Hazırlanan görüşme formunda 10 adet açık uçlu soru bulunmaktadır. İlk beş soru Fen ve Teknoloji dersi ve işlenen üniteye ilişkin etkinliklerle ilgili olup, diğer beş soru bilimin doğasına yönelik hazırlanmıştır.

VNOS-E ölçeği değerlendirildikten sonra bilimin doğası anlayışı farklı düzeyde olan öğrenciler arasından rastgele iyi, orta, düşük seviyede seçilen 10 deney grubu öğrencisiyle, uygulamalar bittikten sonra yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler sesli olarak kayıt edilmiştir. Sesli kayıtlar daha sonra yazılı hale getirilip kodlanarak analiz edilmiştir. 2 öğrencinin ses kaydıyla ilgili sorun yaşandığı için 8 öğrenci görüşmesi değerlendirilmeye alınmıştır.

Araştırmada kullanılan görüşme formu Ek 3'te verilmektedir.

Tablo 3.5. Bilimin Doğası ile İlgili Görüşme ve Araştırma Soruları

Araştırma Soruları	Görüşme Soruları
Öğrencilerin bilim hakkındaki görüşleri nelerdir?	- Bilim deyince ne anlıyorsun, bilimi tanımla desek nasıl tanımlarsın? Bilimin amacı nedir, neyle uğraşır? -Ünite süresince bilimle ilgili görüşlerinde değişme oldu mu?
Öğrencilerin bilimsel bilgi hakkındaki görüşleri nelerdir?	- Teori diye bir şey duydun mu? Bilimsel bilgi diye bir şey duydun mu? - Bilimsel bilginin kesin olduğunu düşünüyor musun? Neden? - Hipotezi nasıl tanımlarsın?
Öğrencilerin bilimsel yöntem hakkındaki görüşleri nelerdir?	- Sizce bilim insanlarında bilimsel bilgiye ulaşma yolları farklılık gösterir mi? Neden? - Farklı dallar?
Öğrencilerin bilim insanı ile ilgili görüşleri nelerdir?	- Bilim insanı nasıl çalışır? - Doğada işlediğiniz fen dersi sırasında bilim insanı gibi çalıştığınızı düşünüyor musunuz? (ne tür yollar izledin?)

3. 5 Öğrencilerle yapılan Etkinlikler

3.5.1 Öğrenci Çalışma yaprakları (Ç.Y)

“Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesinin kapsamların ve bilimin doğası ile ilgili etkinliklerin yer aldığı çalışma kağıtları: çeşitli kaynaklardan, uzman görüşlerinden ve 2007 yılında Gebze’de ilköğretim 5. sınıftan 6. sınıfa geçmiş ilköğretim öğrencilerine Tübitak Yaz Bilim Kampı’nda uygulanan “Bilim Her Yerde” temalı çalışmalardan yararlanılarak araştırmanın amacına uygun olduğu düşünülen etkinlikler seçilmiş ve hazırlanmıştır. Öğrenci çalışma yaprakları Ek 4’te verilmiş ve her çalışma yaprağında yararlanılan kaynak belirtilmiştir.

Çalışma yaprakları iki temel hedef doğrultusunda hazırlanmıştır: ilgili ünite ile ilgili kavramsal bilgi kazandırmanın yanında etkinliklerle bilimin doğası anlayışını da kazandırmak hedeflenmiştir.

1) *Kavramsal bilgi öğretimi:* Bu amaçla çalışma yapraklarının ilk kısımda öğrencilerin dikkatini çekecek açıklamalara ve sorulara yer verilmiştir. Böylece öğrencilerin konuyu merak etmesi sağlanmaya çalışılmıştır.

Örneğin 10. Ç. Y. da etkinliğin amacı ile ilgili açıklamaya ve etkinliği nasıl uygulayacakları, etkinlikle ilgili nasıl bir sonuca varacakları ile ilgili soru yer almaktadır.

2) *Bilimin doğası anlayışını kazandırmak:* Öğrencilerin konuyu merak etmesi için verilen bu açıklamalar ve sorularla ilgili fikir yürütürken öğrencilerin bilim insanının çalışma şartlarını, bilimin deneysel doğasını, bilimsel bilginin kesin olmayan doğasını, bilimsel bilgiye ulaşma yollarını ve gözlem ve çıkarım arasındaki fark unsurlarını fark etmeleri amaçlanmıştır.

Tablo 3.6’da hangi çalışma yaprağının hangi bilimin doğası unsurunu yansıttığı verilmiştir.

Her bir çalışma yaprağı bilimin doğasının alt boyutlarına dikkat çekmektedir. Elde edilen verilerle tüm gruplar sınıfta poster hazırlayarak sunumlarını yapmışlardır. Bu etkinliklerde öğrenciler sınıf içinde yapılan etkinliklerde tüm ünite boyunca grup çalışması yapmışlardır. Doğada yapılan etkinliklerde ise öğrenciler bir etkinlik dışında grup çalışması yapmamışlardır.

Bir sonraki bölümde çalışma yaprakları hazırlanırken hangi kazanımlara uygun olarak hazırlandığı verilmiştir.

İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi İçin MEB'in Okullara Gönderdiği Öğretmen Kılavuz

Kitabındaki 5. Sınıf Öğretim Programında Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım Ünitesi Alt Öğrenme Alanıyla İlgili Kazanımların Dağılımı (MEB, 2004)

- 1.1. Gözlemleri sonucunda yakın ve uzak çevresinde yaşayan çeşitli canlılara örnekler verir.
- 1.2. Canlıları benzerlik ve farklılıklarına göre bitkiler, hayvanlar, mantarlar ve mikroskopik canlılar olarak sınıflandırır.
- 1.3. Canlıların incelenmesinde sınıflandırmanın kolaylık sağladığını fark eder.
- 2.1. Gözlemleri sonucunda çevresindeki bitkilerin benzerlik ve farklılıklarını listeler.
- 2.2. Gözlemleri sonucunda bitkileri çiçekli ve çiçeksiz bitkiler olarak sınıflandırır ve örnekler verir.
- 3.1. Çiçekli bir bitki üzerinde bitkinin kısımlarını gösterir, çizer.
- 3.2. Kök, gövde ve yaprakların görevlerinden bazılarını deney yaparak test eder.
- 3.3. Çiçekli bir bitkinin kısımlarının görevlerini açıklar.
- 4.1. Gözlemleri sonucunda çevresindeki hayvanları benzerlik ve farklılıklarına göre listeler.
- 4.2. Hayvanları bir omurgaya sahip olup/olmaması açısından omurgalı ve omurgasız olarak sınıflandırır.

- 4.3. Omurgalı hayvanları memeliler, kuşlar, sürüngenler, kurbağalar ve balıklar olarak sınıflandırır.
- 4.4. Omurgalı hayvan sınıflarının genel özelliklerini açıklar.
- 4.5. Görünüşleri ve hareketleri birbirine benzediği halde aynı sınıfta yer almayan omurgalı hayvanlara örnekler verir.
- 4.6. Omurgasız hayvanlara örnekler verir.
- 4.7. Bir omurgalı ve omurgasız hayvanı inceleyerek, gözlem sonuçlarını kaydeder.
- 5.1. Mantar ve çiçekli bir bitkiyi karşılaştırarak farklılıklarını belirtir.
- 5.2. Gözlemleri sonucunda mantar çeşitlerine örnekler verir.
- 5.3. Mantarların bazı etkilerini kontrollü deney yaparak test eder ve günlük hayatla ilişkilendirir.
- 5.4. Mantarların insan yaşamındaki önemini araştırır ve sunar.
- 6.1. Mikroskopik canlıların faydalarına ve zararlarına örnekler verir.
- 6.2. Mikroskopik canlıların besinler üzerine etkisini deney yaparak gözlemler.
- 6.3. Besinleri mikroskopik canlıların zararlı etkilerinden korumak amacı ile geçmişten günümüze kullanılan yöntemleri vurgular.
- 7.1. Gözlemleri sonucunda farklı yaşam alanlarında bulunan canlılara örnekler verir.
- 7.2. Çevredeki bir yaşam alanına uyum sağlayabilecek bitki ve hayvanları tahmin eder.
- 7.3. Canlıların içinde yaşadığı ortama uyum sağladığını fark eder.
- 7.4. Gözlemlediği bir yaşam alanındaki canlıların beslenmelerindeki benzerlik ve farklılıklarını karşılaştırır.
- 7.5. Bir yaşam alanındaki canlılar arasındaki beslenme ilişkilerini gösteren besin zinciri modeli oluşturur.
- 7.6. İnsan etkisi ile besin zincirindeki bir halkanın yok olması ile ortaya çıkabilecek sonuçları tartışır.
- 8.1. İnsan etkisi ile çevrenin nasıl değiştiğini araştırır.
- 8.2. İnsan etkisi ile nesli tükenen veya tükenme tehlikesinde olan bitki ve hayvanlara örnekler verir.
- 8.3. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki çevre sorunları hakkında bilgi toplar ve sunar.

- 8.4 Yakın çevresinde, çevreyi bozabilecek davranışlarda bulunanları uyarır.
- 8.5. Atatürk'ün çevre bilincinin geliştirilmesi ile ilgili sözlerine örnekler verir.

Tablo 3.6. Kazanımlara ve Bilimin Doğası Unsurlarına Göre Hazırlanan Çalışma Yapraklarının Dağılımı

ÇALIŞMA YAPRAKLARI	KAZANIMLAR	BİLİMİN DOĞASINA AİT ALT BOYUTLAR
1. çalışma yaprağı	1.1	Bilimsel bilgi, bilimsel yöntem
2. çalışma yaprağı	1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 4.1, 4.2, 4.3,	Bilimsel bilgi, bilimsel yöntem, bilim insanı
3. çalışma yaprağı	2.1, 2.2,	Bilimsel yöntem, bilim insanı
4. çalışma yaprağı	3.1, 3.2,	Bilim insanı, bilimsel yöntem
5. çalışma yaprağı	3.3	Bilimin deneysel doğası
6. çalışma yaprağı	3.1, 3.2,	Bilimsel yöntem
7. çalışma yaprağı	3.1, 3.2	Bilimsel bilgi
8. çalışma yaprağı	3.3	Bilim insanı, bilimsel yöntem
9. çalışma yaprağı	1.1, 1.2, 1.3, 4.1	Bilimsel bilgi
10. çalışma yaprağı	4.1, 4.2, 4.4	Bilimsel yöntem, bilim insanı
11. çalışma yaprağı	4.3, 7.1	Bilim insanı
12. çalışma yaprağı	4.6, 4.7, 7.1	Bilimsel yöntem, bilim insanı
13. çalışma yaprağı	4.6	Bilimsel yöntem
14. çalışma yaprağı	1.1, 2.1, 7.1	Bilimin deneysel doğası
15. çalışma yaprağı	5.1	Bilimsel yöntem, bilim insanı, bilimin deneysel doğası
16. çalışma yaprağı	5.2, 5.3, 5.4, 7.1	Bilim insanı, bilimsel yöntem
17. çalışma yaprağı	5.2, 5.3, 5.4	Bilimsel yöntem
18. çalışma yaprağı	6.1	Bilimsel bilgi
19. çalışma yaprağı	6.2, 6.3	Bilim insanı

1. Ç. Y:

Doğal Yaşam Alanları: Canlıların yaşam alanlarını ve canlı türlerini daha yakından tanımayı amaçlayan bir çalışma yaprağıdır. Bilimsel bilgiyi oluştururken öğrencilerin sınıflandırma, gözlem yapmaları sağlanmıştır.

2. Ç. Y:

Canlı Çeşitliliği: Bu etkinlikte doğada bulunan canlı çeşitliliği gözlem yoluyla ortaya konulmaya ve verileri kaydetme etkinlikleri yapılarak bilimsel yöntem kullanılmaya öğrenciler teşvik edilmiştir. Bu etkinliklerin uygulanışı sırasında öğrencilerden bilim insanlarının çalışma süreçlerini kavrayabilmeleri amaçlanmıştır.

Ayrıca canlı çeşitliliği incelenirken geçmişte var olan canlılardan bahsedilerek, günümüzde bunlarla ilgili bilgilere nasıl ulaştığımız tartışılarak bilimsel bilginin değişebilirliği tartışılmıştır.

3. Ç. Y:

Bitkileri Tanıyorum: Bu etkinlikte bitki türleri incelenmiş, bitkilerin özellikleri ve aralarındaki farklar belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilere çeşitli araç gereçler sağlanarak, bir bitkiyi derinlemesine inceleme, yorum, gözlem yapma, yaptığı gözlemler sonucu elde ettiği verileri kaydetme becerileri kazandırılarak bilimsel yöntem kullanılmıştır.

Aynı zamanda bilimsel yöntemi kullanırken bilim insanlarının çalışma disiplinleri üzerinde durulmuştur.

4. Ç. Y:

Kök Çeşitleri: Kök kısımları ve çeşitleri incelenmeden önce öğrencilerden hayal güçlerini kullanarak tahminde bulunmaları istenmiştir. Ardından birkaç bitki kökü karşılaştırılarak öğrencilerin kendilerini değerlendirmelerine olanak sağlanmış, varılan sonuç çalışma kağıdına not edilmiştir.

5. Ç. Y:

Gövdenin Görevi: Öğrenciler gövdenin görevini bilimin deneysel doğasından yararlanarak ortaya koymuşlardır.

6. Ç. Y:

Bitkim Büyüdü: Bir bitkinin büyümesi için gerekli şartların neler olduğunu gözlem ve çıkarım yaparak çıkarım ile gözlem arasındaki farkı keşfettirmeye yönelik bir çalışma yaprağıdır. Yapraklı ve yaprakları koparılmış iki saksı bitkisinin büyümelerinde farklar olup olmayacağı ile ilgili önce hipotezler kurulmuş ve bitkiler aynı ortamda gözlenerek 2 haftanın sonunda çıkarımlarda bulunulmuştur.

7. Ç. Y:

Sihirli Kartlarım: Bitkilerle ilgili çalışma yaprakları uygulandıktan sonra konuyu pekiştirmek amacıyla aynı konu ile ilgili değerlendirme amaçlı çalışma yaprağı uygulanmıştır.

Öğrenciler grup çalışması şeklinde sorular oluşturup birbirlerine soruları sorarak etkinliklerden buldukları ipuçlarını kullanarak bulmaya çalıştılar.

8. Ç. Y:

Hayvanları Keşfediyorum: Öğrencilerin doğada gözlem yaparak etraflarında bulunan hayvan gruplarını inceledikleri ve çıkarımlarda bulundukları çalışma yaprağıdır. Öğrenciler elde ettikleri verilere dayanarak veri tablosu oluşturmuşlardır.

9. Ç. Y:

Röportaj: Hayvanlarla ilgili bilgi amaçlı çalışma yaprakları uygulandıktan sonra konuyu pekiştirmek amacıyla aynı konu ile ilgili değerlendirme amaçlı çalışma yaprağı uygulanmıştır (Hutchinson, 1996).

10. Ç. Y:

Solucan Çiftliği: Bir omurgasız canlının yaşam şekli hakkında bilgi toplanması amacıyla solucanlar, cam bir fanusun içine yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerekli ortam sağlanarak bırakılmıştır. Öğrencilerin solucanları gözlemlemeleri, fikir yürütmeleri sağlanmıştır.

11. Ç. Y:

Yaşam Öyküsü: Bu etkinlikte canlıların yaşam süreçleri içinde yer alan en ilginç değişimlerden biri olan başkalaşım incelenmiştir. Öğrencilere bir tırtılın kelebek olma sürecini anlatan belgesel izletilmiş ardından öğrencilerin nasıl bir sonuca vardıklarını not etmeleri ve günlük hayatımızda başkalaşımın başka hangi hayvanların yaşadığını tartışmaları sağlanmıştır.

12. Ç. Y:

Benim Ağacım: Bu etkinlik grup şeklinde yapılmıştır. Her grup kendine bir ağaç seçerek ağaçta yaşayan tüm canlılarla ilgili gözlem yapmışlardır. Öğrencilerin büyüteç kullanarak bilim insanı gibi detaylı çalışmaları sağlanmıştır.

13. Ç. Y:

Mantar Bitkiden Farklı mı? : Çiçekli bir bitkiyle mantar çeşitleri incelenerek aralarındaki farklar ortaya konmuştur. Elde edilen veriler çalışma kağıdında tablollaştırılmış ve varılan sonuç not edilmiştir.

14. Ç. Y:

Neden Kabardı? : Günlük yaşantımızda bize birçok yarar sağlayan maya mantarlarının incelenmesi için bilimin deneysel doğasından yararlanılmıştır. Bazı gruplara mayalı hamur bazı gruplara ise mayasız hamur yaptırılarak aradaki farkı görmeleri sağlanmıştır.

15. Ç. Y:

Küf Bahçesi: Doğa köşesinde açıkta bırakılan ekmek ve kaşar peyniri bir hafta boyunca her gün meydana gelen değişiklikler gözlenmiş, notlar alınmıştır ve çıkarımlarda bulunulmuştur.

16. Ç. Y:

Neden Göremiyorum? : Bu etkinlikte kirli bir göl suyundan alınan su ve toplanan çeşitli bitki ve canlı türleri laboratuvar ortamında mikroskopta incelendi. Öğrencilerin bilim insanlarının çalışmalarını yaparken izledikleri yollarla ilgili bir etkinliktir.

17. Ç. Y:

Siz Hiç Yoğurt Yaptınız Mı? : Yararlı mikroskobik canlıları tanımak için tüm grupların yoğurt yapması sağlanmıştır. Yoğurt yapmayı sağlayan mikroskobik canlıların varlığı gözlem ve çıkarım yapılarak görülmüştür.

18. Ç. Y:

Besin Piramidim: Canlılar arasındaki beslenme ilişkilerini ve besin zincirindeki canlıların görevlerini öğrenmek amacıyla besin piramidi yapılmıştır ve elde edilen sonuçlar çalışma kağıdına not edilmiştir. Bilimsel bilgiyi organize etmeleri sağlanmıştır.

19. Ç. Y:

Benim Öyküm: Öğrencilerin bilim insanlarının çalışmalarıyla ilgili hayal güçlerini kullandıklarına ilişkin anlayışlarını geliştirmek için öğrencilerden doğada canlı zincirinden birinin yok olması durumunda ne gibi sonuçlar yaşanacağıyla ilgili verilen senaryoyu tamamlamaları istenmiştir.

3.5.2 Öğrenci Günlükleri

Öğrencilere ünite başlangıcında, her ders bitiminde ne öğrendikleri, ne hissettikleri, farklı neyle karşılaştıkları, en çok dikkatini çeken şeylerin ne olduğu ile ilgili düşüncelerini yazmaları için defter hediye edilmiş ve “bilim günlüğü” tutmaları istenmiştir. Günlüklerin öğrencileri motive ettiği, defterlerin kimi öğrenciler tarafından resim ve fotoğraflarla zenginleştirildiği görülmüştür.

Günlükler sadece etkinlik amaçlı yapılmış, değerlendirmeye alınmamıştır.

3.6 İşlem Yolu

Araştırma boyunca izlenen işlemler iki basamakta belirtilebilir:

3.6.1. Hazırlık çalışmaları

1. Uygulama süresince kazandırılacak hedef, davranış ve içeriğin belirlenmesi
2. Doğada bilim öğretimine uygun sınıf ortamlarının hazırlanması (doğa köşesi, kubaşık çalışma düzeni.....)
3. Veri toplama araçlarının geliştirilmesi ve hazırlanması (Pilot çalışmaya 2008- 2009 Eğitim- Öğretim yılının başında başlanmıştır. Pilot çalışma sırasında VNOS-E ölçeğinde öğrencilerin anlayamadığı veya yanlış anladığı ifadeler belirlenmiş ve onların anlayabileceği şekilde değiştirilerek düzeltmeler yapılmıştır.

3.6.2. Deneysel İşlemler

4. Veri toplama araçları ile deney ve kontrol grubuna ön ölçümlerin uygulanması.
5. Doğada bilim öğretiminde etkinliklerin ve materyallerin hazırlanması
6. Ünitenin deney grubunda hazırlanan materyal ve etkinliklerle işlenmesi

2008-2009 bahar döneminde bulunan “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesi süresince her iki grupta da dersler işlenmiştir. Ayrıca deney grubunda çalışma yapraklarıyla birlikte aşağıda belirtilen etkinlikler de uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise herhangi özel bir öğretimin yapılmadığı, programın önerdiği etkinliklerle öğretime devam edilmiştir. Öğretim, şubenin sınıf öğretmeni tarafından gerçekleştirilmiştir. Sınıf dışı herhangi bir uygulamaya yer verilmemiş ve öğretmen tarafından deneysel çalışmaların yapılmadığı gözlenmiştir.

Tablo 3.7. Doğada bilim öğretimi uygulanmasında haftalara göre takip edilen aşamalar

HAFTA	DOĞADA BİLİM ÖĞRETİMİ SÜRESİNCE YAPILAN ETKİNLİKLER
1. HAFTA	PAZARTESİ: Öğrencilere VNOS-E Ölçeği ve tutum ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Öğrenciler 6 gruba ayrılmış ve ünitenin işlenişi hakkında bilgilendirilmiştir. Uygulamalar için gerekli sınıf ortamı ve materyaller hazırlanmıştır. CUMA: Sasalı Doğal Yaşam Parkı'na gezi yapıldı. Gezi öncesinde öğrencilere, gezi sırasında doldurmaları gereken “ Doğal Yaşam Alanları” çalışma yaprağı dağıtıldı ve neyi gözleyecekleri farkındalığını yaratmak için inceltildi.
2. HAFTA	PAZARTESİ: Öğrenciler “Doğal Yaşam Alanları” çalışma yaprağına not ettikleri verileri ve gezi sırasında araştırmacı tarafından çekilen fotoğrafları kullanarak sınıf içinde öğretmen rehberliğinde grup halinde poster hazırlama ve sunma çalışmaları yaptılar. CUMA: Okulun bulunduğu köy içerisinde, daha önceden çalışma yapraklarına uygun olarak belirlenen, alanlara gidilerek gözlem yapıldı. “Canlı Çeşitliliği” çalışma yaprağına veriler kaydedildi. (Dere kenarı)
3. HAFTA	PAZARTESİ: Cuma günü doğada yapılan gözlem sonucu elde edilen veriler kullanılarak grup halinde poster hazırlama ve sunma çalışmaları yapıldı. CUMA: “Bitkileri Tanıdım” etkinlik yaprakları öğrencilere dağıtılarak doğada gözlem yapıldı. (Dere kenarı ve yeşillik alan)
4. HAFTA	PAZARTESİ: “Bitkileri Tanıdım” etkinliği ile ilgili sunum çalışması yapıldı. Bitkilerin kısımları, çiçekli ve çiçeksiz bitkiler keşfettirildi. “Kök Çeşitleri “ etkinliği için okulun bahçesinde bulunan bitkilerin kökleri incelendi, gözlem yapıldı. CUMA: “Kök Çeşitleri” etkinliği ile ilgili sunum çalışması yapıldı. Öğrencilerin bitkilerle ilgili bilgilerini pekiştirmeye yönelik “Sihirli Kartlarım” etkinliği yapıldı. Sınıfta “Gövdenin Görevi” etkinliği yapıldı. “Bitkim Büyüdü” etkinliği için bitkiler incelendi ve 2 hafta sonra tekrar incelenmek üzere bırakıldı.

5. HAFTA	PAZARTESİ: “Hayvanları Keşfediyorum” etkinliği için doğaya çıkıp gözlem yapıldı. (Dere kenarı, yeşillik alan) CUMA: “Hayvanları Keşfediyorum” etkinliği için poster hazırlama ve sunma çalışması yapıldı. “Röportaj” etkinliği yapıldı.
6. HAFTA	PAZARTESİ: “Solucan Çiftliği” ve “ Yaşam Öyküsü” etkinlikleri yapıldı. Doğada içeriği bilimin doğasına ait alt boyutlar olan “bilim sohbeti” yapıldı. CUMA: “ Benim Ağacım” etkinliği için doğaya çıkıldı ve her grup kendine bir ağaç seçerek gözlem yaptı. (Ormanlık alan) “ Benim Ağacım” etkinliği ile ilgili sunum yapıldı.
7. HAFTA	PAZARTESİ: “Mantar Farklı Mı?” etkinliği için doğaya çıkılarak gözlem yapıldı, veri toplandı. (Yeşillik alan) CUMA: “Mantar Farklı Mı?” etkinliği ile ilgili poster hazırlama ve sunma çalışması yapıldı.
8. HAFTA	PAZARTESİ: “Neden Kabardı?” ve “Küf Bahçesi” etkinlikleri yapıldı. Mantar hastalıkları ile ilgili örnek fotoğraflar gösterildi. CUMA: “Neden Göremiyorum?” etkinliği için doğadan kirli su ve bitki örnekleri toplandı, gözlem yapıldı. (yeşillik alan, sokak) Elde edilen veriler, laboratuarda mikroskop ile incelendi.
9. HAFTA	PAZARTESİ: “Siz hiç Yoğurt Yaptınız Mı?” ve “Besin Piramidim” etkinliği yapıldı. CUMA: “Benim Öyküm” etkinliği yapıldı. İnsanın çevreye etkisi üzerine doğada sohbet yapıldı.

7. Veri toplama araçları ile son ölçümlerin yapılması

3.7 Veri Çözümleme Teknikleri

3.7.1. Nicel Verilerin Çözümlemesi:

Bu araştırmada öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını incelemek için geliştirilen ölçme aracı ile elde edilen verilerin çözümlemesinde SPSS 16.0 paket programından yararlanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan “Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği ” ön test ve son test olarak uygulanmış ve toplanan verilerin analizinde t-testi, aritmetik ortalama ($\bar{x}$), standart sapma (s), frekans (f) yüzde (%) ve tek faktör anova istatistik kısmında kullanılmıştır. Elde edilen verilerin yorumlanmasında .05 anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir.

3.7.2. Nitel Verilerin Çözümlemesi:

Araştırmada VNOS-E ölçeği ve görüşmeler nitel olarak analiz edilmiştir.

VNOS-E ölçeğinde verilen cevaplar incelenmiş, bunlardan yola çıkarak bilimin doğası ile ilgili sınıflandırmalar yapılmış ve bu sınıflandırmalardan elde edilen yanıtların frekans ve yüzdeleri hesaplanmıştır. Bulgular bu sınıflandırmalardan elde edilmiştir. Yanıtlara ait örnek cümleler, frekans ve yüzdeler tablolastırılmıştır. Sınıflandırmalar ve alt sınıflandırmalar öğrencilerden alınan yanıtlara göre yapılmıştır.

Görüşmede veri toplama araçlarından her biri kontrol edilerek bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Strauss (1987) nitel araştırmadaki veri analiz yöntemlerinin standart hale getirilemeyeceğini ve veri analizini standartlaştırmının nitel araştırmacıyı sınırlandıracağını ve bunun da araştırmanın eldeki verilere uygun, zengin ve derinlemesine sonuçlar elde etmesini olumsuz etkileyeceğini belirtilmektedir (akt. Yıldırım, ve Şimşek, 1999:156).

Coffey & Atkinson (1996) veri analiz sürecinin kapsamlı ve sistematik olması gerektiğini belirtmişlerdir (Akt. Yıldırım ve Şimşek, 1999:156).

Bu çerçevede görüşme veri analizi basamakları şöyledir:

- Görüşmeden elde edilen verilerin yazıya dökülmesi
- Alt boyutlarıyla ilgili öğrenci görüşlerinin sınıflandırılması
- Sınıflandırmanın aynı anda başka araştırmacı tarafından da yapılması
- İki araştırmacının yaptığı sınıflandırmanın karşılaştırılması ve birbirlerine uyum yüzdelerinin saptanması

BÖLÜM 4

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmada nitel ve nicel veri toplama araçları ile elde edilen bulgular ve yorumlara yer verilecektir. Öncelikle öğrencilerin ön ve son VNOS-E ölçeğinden elde edilen bulgulara ve görüşmeden elde edilen bilimin doğasının alt boyutlarına ait görüşlere yer verilmiştir. Ardından Fen dersine Yönelik Tutum Ölçeğinden elde edilen bulgulara ve öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi ve derse yönelik tutumları ile ilgili görüşlerine yer verilmiştir.

4.1 Öğrencilerin Bilimin Doğası ile ilgili Görüşleri

Bu bölümde öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili görüşleri, VNOS-E ölçeğinden ve öğrencilerle yapılan görüşme sonucu elde edilen bulgular ışığında incelenmiştir.

4.1.1 VNOS-E Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Ölçekte verilen cevaplar incelenmiş, bunlardan ve anket sorularından yola çıkarak bilimin doğası ile ilgili sınıflandırmalar yapılmış ve bu sınıflandırmalardan elde edilen yanıtların frekans ve yüzdeleri hesaplanmıştır. Bulgular bu sınıflandırmalardan elde edilmiştir. Yanıtlara ait örnek cümleler, frekans ve yüzdeler tablolaştırılmıştır. Sınıflandırmalar ve alt sınıflandırmalar öğrencilerden alınan yanıtlara göre yapılmıştır. Yanıtlardan analiz edilen bilimin doğasının alt boyutlarına ait sınıflandırmalar aşağıda verilmiştir:

1. Bilim: Öğrenciler bilimin tanımı hakkında görüşlerini bildirmişlerdir. Yapılan tanımlara bakıldığında, bilimin içerik, amaç ve yöntem boyutlarından bahsedildiği görülmüştür.
 - a) içerik: Bilimin içeriğine yönelik tanımların yer aldığı alt kategori.
 - b) amaç: Bilimin ne işe yaradığına yönelik tanımların yer aldığı alt kategori.
 - c) yöntem: Bilimi bir yöntem olarak kabul eden tanımların bulunduğu alt kategoridir.

2. Bilimsel bilgi: Öğrenciler bilimsel bilginin değişebilirliği ve bilimsel bilgiden ne kadar emin olduğuyula ilgili görüşlerini bildirmişlerdir.
3. Bilimsel yöntem: Öğrenciler, bilimsel bilgiye ulaşılırken hangi yöntemlerden yararlanıldığıyla ilgili görüşlerinden bahsetmişlerdir.
4. Bilim insanı: Öğrencilerin, bilim insanlarının çalışmalarını etkileyen faktörlerle ilgili görüşlerine yer verilmiştir.
5. Hayal gücü ve yaratıcılık: Öğrenciler, bilim insanlarının çalışmaları sırasında hayal güçlerini kullanıp kullanmadıklarıyla ilgili görüşlerini bildirmişlerdir.

Aşağıda bu belirlenen beş madde ile ilgili deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test anket sonuçlarından elde edilen bulgular sırasıyla verilmiştir.

4.1.1.1 Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Anket Sonuçlarından Elde Edilen Bulgular

Bilim

Öğrencilerin bilimin ile ilgili görüşleri ve frekansları tablo 4.1. de sunulmuştur. Verilen cevaplar yüksek frekanstan düşük frekansa doğru sıralanmıştır. Üç öğrenci (%11.1) bilimle ilgili görüş belirtmemiştir.

Tablo 4.1. Deney grubu öğrencilerinin ön test sonuçlarına göre bilim tanımları

N	BİLİM
11	İcat yapmaktır. (amaç)
6	Bilgiler topluluğudur. (içerik)
3	Deney yapmaktır. (yöntem)
2	Araştırma yapmaktır. (amaç)
2	Bilim İnsanı gibi çalışmaktır. (yöntem)

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi bilim denildiği zaman öğrencilerin çoğu bilimi “icat yapmak” olarak tanımlamışlardır. Bu konuyla ilgili örnek olarak kimi öğrencilerin verdiği cevaplar aşağıda belirtilmiştir.

“Bilim, değişik icatların ortaya çıkmasında büyük rol oynar.” (ö.1)

“İnsanların bulduğu icatlardır.” (ö.7)

“Ben arabayı kimin icat ettiğini çok merak ediyorum.” (ö.13)

Bilimin “bilgi topluluğu” sınıflamasının yapılmasına sebep olan yanıtların bazı örnekleri aşağıdadır:

“Bilim bir bilgili zamandır.” (ö.2)

“Bilim, bir şeyi öğrenmek ya da bilmektir.” (ö.19)

Bilimin deney yapmak olduğunu ifade eden öğrencilerden (n=3) biri bilimi örnekle açıklamıştır: *“Acaba fasülye nasıl yetişiyor? İlk önce onları bir kabın içine sonra pamuğun içine koyup su döküyoruz. Ondan sonra da onlar kendisi yetişiyor.” (ö.20)*

Bilim tanımlarında “araştırma yapmak” ifadesini kullanan öğrenciler (n=2):

“Bilim araştırma yapan bir sanat dalıdır.” (ö.3)

“Bir şeyi araştırmak bilimdir.” (ö.24)

Öğrencilerde az da olsa bilim insanı kavramının olduğu görülmüştür (n=2)

“Bilim insanları bilimle çok uğraşmış.” (ö. 10)

Yapılan bilim tanımlarına bakıldığında öğrencilerin bilimin içeriğine ve amacına yönelik ifadelerine daha sık rastlanmıştır. Yöntem boyutundan bahseden öğrenci sayısı oldukça azdır.

Aşağıdaki tabloda ise son test sonuçlarından elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 4.2. Deney grubu öğrencilerinin son test sonuçlarına göre bilim tanımları

N	BİLİM
18	“Araştırma ve deney yapmaktır.” (amaç ve yöntem)
7	“Bilim insanı gibi çalışmaktır.” (yöntem)

“Çeşitli bilgilere dayanarak, ortaya öznel fikirleri koyarak, çeşitli deney ve araştırma gerçekleştirmektir.”

“Bir şeyi merak etmek, sorgulamak, deney yapmaktır.”

“Araştırma, yoktan var yapma, öznel ve nesnel yargıların, çıkarımların ortaya çıktığı dala denir.”

“Doğru yolda ilerlemek, kanıt elde etmek, araştırmak ve çalışmaktır.”

“Hayvanları araştırma ve sınıflandırma yapmadır.”

Öğrencilerin son testte “ çıkarım, merak etmek, sorgulamak, kanıt elde etmek, öznel ve nesnel ifadeler, gerçekliği belli olan ama değişen” gibi bilim tanımlamaları kullandıkları ve öğrencilerde doğada yapılan fen öğretimi sonrasında bilimin yöntem boyutunun arttığı görülmüştür.

Öğrencilerde bilim insanı anlayışının da geliştiği açıktır. Bunun tüm ünite boyunca bilim insanların çalışma yöntemlerini yakından tanıdıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ön test sonuçlarında yapılan bilim tanımlarında öğrencilerin daha önce böyle bir çalışma yapmadıkları için bilimle ilgili genel tanımlara sahip oldukları düşünülmektedir.

Bilimsel Bilginin Değişebilirliği

Bilimsel bilginin değişebilirliği olup olmadığı konusundaki öğrenci görüşleri yoklandığında çoğunlukla bilimsel bilginin değişeceği ifade edilmiştir (n=17). Üç öğrenci neden

değişeceğini belirtmezken, değişir şeklinde cevap veren öğrenciler içerisinde bilimsel bilginin tamamen değişebileceğini belirten öğrenciye rastlanmamış daha çok yeni bilgilerin eklenmesiyle değişim olabileceği belirtilmiştir. Birkaç öğrenci bilim insanlarının daha çok şey öğrenip yeni bilgiler ilave edeceklerini, böylece bilimsel bilginin değişebileceğini belirtmiştir (n= 5):

“ Düşünüyorum çünkü gelecekte daha çok bilgi toplayacaklar ve daha iyi bir bilim adamı olacaklar.” (ö. 20),

“ Bilim insanları aslında çok şey bulmuşlar ve icat etmişler ve hala da araştırıyorlar ve icat ediyorlar.” (ö. 4)

Bazı öğrenciler teknolojik değişimleri örnek vererek teknoloji gelişeceği için değişeceğini ifade etmiştir (n= 5):

“ Teknolojik alet yapıldığında, gelecekte teknolojik alet değişecek yerine başka bir teknolojik alet yapılacaktır.” (ö. 19),

“ Teknolojinin ilerlemesiyle daha yeni buluşlar olacaktır.” (ö. 23).

Bir öğrenci değişeceğini örnekle açıklamıştır:

“ Evet, mesela eskiden kağıt yokmuş papirüslere yazılar yazıyorlarmış. Ama bu papirüsler zamanla bembeyaz kağıda dönüşmüş. Ve artık insanlar kağıda yazı yazmaya başlamışlar.” (ö. 14).

Bazıları ise değişebileceğinden emin olmadıklarını belirtmiştir (n= 6):

“ Belki evet. Çünkü yeni çağlardaki insanlar daha farklı araştırmalar yapıp, farklı şeyler kanıtlayabilirler.” (ö. 1),

“ İnsanların şuanda bildikleri şeyler gelecekte değişebilir” (ö. 9),

“ Bazı şeylerin değişebileceğini düşünüyorum.” (ö. 21).

Dört öğrenci bilimsel bilgi ile ilgili görüş belirtmemiştir.

Son-test sonuçlarına bakıldığında neredeyse tüm öğrenciler bilimsel bilgilerin değişeceğini ifade etmiştir (n= 26).

Kimi öğrenciler yeni bilgilerin eklenmesiyle değişim olabileceğini belirtirken (n= 6) 4 öğrenci açıklamalarında ilk kez “bilimsel bilginin kendisinin değişebileceğini” belirtmiştir, ayrıca bilimsel bilginin “kesin olmadığı” ifadesinin yer alması sevindiricidir.

“Bilimsel gerçekler öznel olduğu için değişir.” (ö. 21)

“Çünkü bilimsel gerçekler kesin değildir.” (ö. 2)

“Bilimle ilgili kanıtlar değişiyor.” (ö.27)

Öğrencilerden bazıları bilimsel bilginin değişeceğini örneklerle açıklamıştır (n= 5):

“Evet, düşünüyorum, 10 milyon canlı türü vardır, gelecekte bu sayı artabilir.” (ö.7)

“Evet, mesela şimdi kaç tür hayvan varsa gelecekte bu hayvan türlerinin sayısı değişecek, çok olabilir.” (ö.12)

2 öğrenci açıklamalarında teknolojik değişimleri örnek vermiştir. 1 öğrenci “bilim insanının karakteristik özellikleri sayesinde” bilimsel bilginin değişeceğini belirtmiştir:

“Bilim insanları cesur ve cesaretli birileridir.” (ö. 17)

8 öğrenci değişir demelerine rağmen, neden değişeceği ile ilgili fikirde bulunmamışlardır. 1 öğrenci bilimsel bilginin değişebileceğinden emin değildir.

Son testte tüm öğrencilerde bilimsel bilginin değişebileceği anlayışı oluşmuştur.

Tablo 4.3. Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test bilimsel bilginin değişebilirliği ile ilgili görüşleri

Test	Değişir	Değişebilir	Değişmez
Ön test	18	6	3
Son test	26	1	-

Görüldüğü gibi ön-testten son-teste bilimsel bilgilerin değişebilirliğini algılayan öğrenci sayısında artış olmuştur. Özellikle de bilimsel bilginin eklemelerden ziyade bilginin kendisinin değişebileceğini ifade eden çocuk sayısındaki artış da oldukça sevindiricidir.

Ayrıca son testte ilk defa bilimsel bilginin “öznel olduğundan” ve “kesin olmadığından” bahsedilmesi, öğrencilerin bilimin doğası algılarının geliştiğini göstermektedir.

Veriler detaylı incelendiğinde ön testte bilimsel bilgilerin değişebileceğinden emin olmadığını ifade eden 6 öğrenci, son-testte değişebilirliğini nedenleriyle açıklamışlardır.

Bu durumda bilimin doğası öğreniminin öğrencilerin bilimsel bilgilerin değişebileceğini kabul etmelerinde olumlu etkisi olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin, bilimsel bilginin değişebilirliğiyle ilgili diğer cevapları da incelendiğinde bilim insanlarının dinazorların şeklinin nasıl olduğundan ne kadar emin oldukları ile ilgili görüşlerinde ön testte öğrencilerin çoğu emindirler (n=17), son-testte ise 14 öğrenci emindirler yanıtını vermiştir.

Ön testte 10 öğrenci, son testte ise 7 öğrenci bilimsel bilgi ile ilgili görüş belirtmemiştir.

Tablo 4.4. Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test bilimsel bilginin değişebilirliği ile ilgili görüşleri

	Test	Emin	Emin değil
Dinazorların şeklinin nasıl olduğundan ne kadar emindirler? Neden?	Ön test	17	-
	Son test	14	6

Son testte elde edilen verilere bakıldığında bilim insanlarının dinazorların şekillerinden emin olduklarını düşünen öğrenci sayısında azalma görülmüştür. Bilimsel bilginin kesin olmadığı yargısının kimi öğrencilerde oluştuğunu göstermektedir:

“Şekillerinin nasıl olduğuyla ilgili kesin bir bilgi yoktur.” (ö.18)

Öğrencilerin, bilim insanlarının neden emin oldukları ile ilgili belirttikleri frekanslar ön testte ve son testte benzerdir.

Yöntem bölümünde tablo 3.4’te bahsedildiği ve Lederman & Khishfe (2007) belirttiği gibi bu soru bilimsel bilginin değişebilirliğini ortaya çıkarmaya yöneliktir fakat ön test ve son test anket cevaplarına bakıldığında bu sorunun çoğu öğrenci tarafından net anlaşılmadığı görülmüştür. Öğrenciler, bilimin değişebilirliğinden öte bilimsel yöntemden bahsederek, bilim insanlarının “araştırma yaparak, dinazor kemiklerini birleştirip çalışmalar yaparak” emin olabileceklerini belirtmişlerdir.

Bilimsel bilginin değişebilirliğiyle ilgili alınan bir diğer öğrenci görüşlerinde televizyonda hava durumu sunan sunucuların hava tahminlerini hazırlarlarken faydalandıkları bilimsel gerçeklerin kesinliği ve değişebilirliğiyle ilgili cevap veren öğrenci sayısı oldukça azdır. Bunun öğrencilerin bu konu ile ilgili fikre sahip olmamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Hava tahmincilerinin resimlerin doğruluyla ilgili emin olduklarını düşünen öğrenciler neden emin olduklarını düşündüklerini şöyle açıklamışlardır (n= 9).

“Hava tahmincileri birçok araştırma yaparak hava durumunun nasıl olduğuyla ilgili bilgi topluyorlar.” (ö.12)

“Gayet meteorolojiden emin oldukları için sunuyorlar, emin olmasalar sunmazlardı ve doğru çıkıyor.” (ö.14)

“Birçok bilimsel gerçekten faydalaniyorlar.” (ö.18)

Yedi öğrenci emin olmadığını ifade etmiştir:

“Doğru tahmin yapabiliyorlar ama çoğu zaman söyledikleri doğru çıkmıyor.” (ö.1)

“Araştırma yapsalar da yanlışları çok oluyor. Ben onlara inanmıyorum.” (ö.2)

“Sonuçta tahmin ettikleri için çok emin olmuyorlar.” (ö.3)

11 öğrenci bilimsel bilgi ile ilgili görüş belirtmemiştir.

Son test anket sonuçlarına bakıldığında “resimlerin doğruluğundan emin olmayan” öğrenci sayısında herhangi bir artış görülmemiştir.

Tablo 4.5. Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test bilimsel bilginin değişebilirliği ile ilgili görüşleri

	Test	Emin	Emin değil
Hava tahmincilerinin hazırladıkları bu resimlerin doğruluğu ile ilgili ne kadar emin oldukları konusunda ne düşünüyorsunuz? Neden?	Ön test	9	7
	Son test	10	7

Hava tahmincilerinin hazırladıkları resimlerin doğruluğundan emin olan öğrencilerin nedenleri şu şekildedir:

“Bilim insanları gibi kesin sonuçlara vararak havanın ne durumda olacağını tahmin ediyorlar.” (ö.27)

“Tahminleri bir yerden değil birçok yeri inceleyerek sonucu buluyorlar.” (ö.5)

“Araştırarak biliyorlar.” (ö.12)

Emin olmadıklarını düşünen öğrenciler incelendiğinde:

“Söyledikleri doğru çıkmıyor.” (ö. 17)

“Her zaman dedikleri tam çıkmıyor.” (ö.1)

10 öğrenci bilimsel bilgi ile ilgili görüş belirtmemiştir.

Ön test ve son test anket sonuçları karşılaştırıldığında her ikisinde de sorunun net anlaşılmadığı görülmüştür. Fakat ön test ve son test anket sonucunda emin olmadıklarını düşünen öğrenci sayısının olması sevindiricidir.

Gözlem ve Çıkarım

Öğrencilerin, bilim insanlarının dinazorların bir zamanlar dünyada yaşadığını nereden ve nasıl bildiklerine yönelik düşüncelerinde en çok inanılan ifade bilim insanlarının, dinazorların kemiklerini buldukları ve onları bir araya getirerek fikirde bulunduklarıdır (n=8). Bu öğrencilerden birkaçı kemik ve bilim insanı çizerek düşüncesini resimle ifade etmiştir (n=3):

“Çünkü onlarla ilgili kanıt ve bilgilere sahip oldukları için eskiden dünyada dinazorların yaşadığını biliyorlar.” (ö. 1)

“ Hayvan kalıntılarından fosillerin hangi hayvan türüne ait olduğunu biliyorlar.” (ö.15)

“Eskiden kalma dinozor kemikleriyle.”(ö.22)

Öğrencilerden bazıları, bilim insanlarının dinozorlar hakkında araştırma yaptıklarını (n=8) ve bazıları bilim insanlarının dinozorları gördükleri için dinozorlarla ilgili bilgi sahibi olduklarını düşünmektedirler (n=4). Bu öğrenciler, dinozorlar hakkında bilgi sahibi olmak için birilerinin onları görmeleri gerektiğini ifade etmişlerdir:

“Gözlemler yaparak, gezerek.”(ö.3)

“Bilim insanları her yere gidiyorlar ve gezip görüyorlar.”(ö.13)

“Onları görerek.” (ö.24)

“Zamanı araştırdıkları için biliyorlar.” (ö.7)

“Birçok araştırma yaparak bunu biliyorlardır.”(ö.12)

Bazı öğrenciler bilim insanlarının teknolojik ürünler sayesinde dinozorlar hakkında bilgi sahibi olduklarını belirtmiştir (n=2):

“ Bilim insanları, dünyamızda dinazorların yaşadığını dünyada teknolojik ürünlerden ve çeşitli aletlerden biliyorlar.”(ö.5)

Bir öğrenci bilim insanına duyduğu güvenden dolayı, bilim insanlarının dinozorları bildiklerini ifade etmiştir:

“ Bilim insanları her şeyi biliyorlar.”(ö.6)

Bir öğrenci bilim insanlarının buluş yaparak dinozorları ortaya çıkardığı görüşündedir:

“Kendine özgü bir buluş yapsa dünyada dinozorların yaşadığını bilirler.” (ö. 8)

Üç öğrenci gözlem ve çıkarım ile ilgili görüş belirtmemiştir.

Son test anket sonuçlarında en çok inanılan ifade bilim insanlarının “dinozor kemikleri ve kalıntıları buldukları, kanıtlardan yararlandıklarıdır” (n=12):

“Çünkü dinozorların kalıntıları onlar için kanıttır.” (ö.2)

“Kazılar yaparak bulmuşlardır.” (ö.7)

“Toprağı kazarak, dinozorların kemiklerini bulup birleştiriyorlar.” (ö. 10).

“Onların iskeletlerini görerek biliyorlar.” (ö.11).

“Dinozor kemiklerini çeşitli kazı sonuçlarında bulup, birleştirip nasıl bir şekle benzediklerini öğreniyorlar.” (ö.14)

“Onlardan geriye kalan izleri takip ediyorlar.” (ö. 22)

Bu öğrencilerin bilimsel bilgiye ulaşmak için kanıt elde etmenin önemini kavradıkları görülmüştür.

Bir öğrenci düşüncesini kazı yapan bilim insanı ve iskelet bir dinozor çizerek resimle ifade etmiştir.

Bunun yanında öğrencilerin birçoğu bilim insanlarının araştırma yaparak dinozorlar ile ilgili bilgilere ulaştıklarını belirtmiştir (n=10):

“Geçmiş ve gelecekle ilgili araştırma yapıyorlar ve onları inceliyorlar. Böylece bilgi sahibi oluyorlar.” (ö. 1)

“Araştırarak biliyorlar.” (ö.8)

“Bilim insanları dinozorların yaşadığını araştırarak öğrenmişlerdir.” (ö.18)

“Bilim insanları dinozorların yaşadığına dair araştırmalar yaparak bu sonuçların olduğunu elde etmişlerdir.” (ö.27)

Bilim insanlarının her şeyi bildiğini düşünen 2 öğrenci “bilim insanı oldukları için” şeklinde cevap vermiştir.

1 öğrenci bilim insanlarının dinozorlarla ilgili gözlem yaparak bilgi sahibi olduklarını belirtmiştir. Sadece 2 öğrenci görüş belirtmemiştir.

Tablo 4.6. Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test bilimsel bilgiye ulaşma yolları ile ilgili görüşleri

	Ön test	Son test
	N	N
Araştırma yaparak	8	10
Kanıt(kemikler, kalıntılar) elde ederek	7	12
Dinozorları görerek	4	1
Teknolojik Ürünlerden faydalanarak	2	-
Bilim İnsanına güvenerek	1	2
Buluş yaparak	1	-

Son test sonuçlarında öğrencilerin çoğu bilim insanlarının dinozorlarla ilgili elde ettikleri kanıtlardan yararlandıklarını belirtmiştir (% 44, n= 12). Bilimsel bilginin doğruluğuna inanmak için “kanıtın” gerekli olduğunun anlaşılması beklenen bir şeydir.

Veriler detaylı incelendiğinde ön testte bilim insanlarının teknolojik ürünlerden faydalanarak dinozorlarla ilgili bilgiye ulaştıklarını düşünen 2 öğrenci, son testte dinozor kemikleri ve fosiller sayesinde olduğunu belirtmiştir.

Bilim insanına duyduğu güvenden dolayı ön testte “ Bilim insanı oldukları için.” cevabını veren öğrenci son testte de soruyu aynı şekilde yanıtlamış ve bu şekilde cevap veren öğrenci sayısı artmıştır (n= 2).

Öznellik

Ön test sonucuna göre bilim insanının çalışmalarını etkileyen faktörlerle ilgili düşüncelerine bakıldığında öğrencilerin çoğunun bu konuda görüş belirtmediği görülmüştür (n=23).

Öğrencilerin soruyu anlamadığı veya soruyla ilgili fikir yürütemedikleri gözlenmiştir. Birkaç öğrenci ise soruyu şu şekilde cevaplamıştır (n=4):

“Farlılıklar (Bilim insanının aynı konu hakkında elde ettikleri bilgiler) kendilerine göre değişir.” (ö.7)

“Hepsinin düşünceleri farklı olduğu için.” (ö.15,25).

“Birinin başka bir kanıtı, diğerinin başka bir kanıtı vardır.” (ö.23)

Son test sonucuna göre öğrencilerin çoğunun bilim insanlarının “öznel fikirlere sahip olduklarını, çıkarımlarda bulunduklarını, hayal güçlerini kullandıklarını, tahminde bulunduklarını” ifade etmeleri bu anlayışın oluştuğunu göstermektedir (n= 14).

“İnsanlar kendi öznel düşüncelerini öne sürdükleri için farklı fikirler ortaya çıkıyor. Ama çıkarımlar her zaman birdir.” (ö. 1)

“Düşünceleri farklıdır, deneyleri ve çalışmaları farklıdır.” (ö.2)

“Her insanın bilgisi öznedir.” (ö. 7)

“Sürekli tahmin edip, araştırıp, hayal gücünü kullanarak insanların fikirlerine kanmayarak aynı fikirde olmuyorlar.” (ö. 27)

13 öğrenci görüş belirtmemiştir.

Son test anket sonuçlarında cevap sayısında artış görülmüştür. 8 hafta boyunca bilim insanı gibi çalışmaları beklenen öğrencilerin, bilim insanlarının çalışmalarını etkileyen faktörlerle ilgili anlayışlarında gelişme olması sevindiricidir.

Hayal Gücü ve Yaratıcılık

Bilimsel çalışmalarda bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarını araştırmalarının her aşamasında kullandıkları bir gerçektir. Öğrencilerin bilimin bu özelliğinin ne kadar farkında olduklarını ortaya çıkarmayı amaçlayan bir soruda veriler incelendiğinde çoğu öğrencinin bilim insanının çalışmaları sırasında hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullandıklarını belirttiği görülmüştür (n=21). Verilen cevaplarda bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarını, çalışmaları sırasında (n=5), deney sırasında (n=3), araştırma yaparken (n=2), düşünürken (n=2), bazen (n=1) kullandıkları ifade edilmiştir:

“Yapacakları bir deneyde kullanırlar.”(ö.12)

“Yapmak istedikleri şeyi ilk önce hayal ederler sonra ne yapacaklarına karar verirler.”(ö.3)

“Bilim insanları çalışmalarını yaparken hayal güçlerini kullanıyorlar.”(ö.2)

“Bilim insanları, düşünerek çalışmalarını yaparlar ve hayal kurarlar.”(ö.14)

Bazı öğrenciler bilim insanlarının çalışmaları sırasında hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanmadıklarını ifade etmişlerdir (n=6). Bu öğrencilerin geneli: *“bilim insanları eğer çalışmaları sırasında hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanırlarsa verdikleri cevaplar gerçek cevap olmayacaktır”* şeklinde ifade etmişlerdir. Bu cevaplar öğrencilerin, hayal gücü ve yaratıcılığın bilim insanlarını gerçek olmayan şeyleri düşünmeye yönlendirdiğini düşündüklerini göstermektedir:

“Hayal gücü olursa, tahmin etmiş olurlar.”(ö.5)

“Bilimle uğraşanlar hayalle uğraşmaz, doğrulara dayanır.”(ö.16)

Son test anket sonuçlarına bakıldığında bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullandıklarını düşünen öğrenci sayısında artış görülmüştür. Neredeyse öğrencilerin tamamı bilim insanlarının bilimsel bilgiye ulaşmak için hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullandıklarını düşünmektedir (n=26).

Öğrencilerden bazıları bilim insanlarının tahminde bulunurken hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullandıklarını belirtmiştir (n=5):

“İlk önce hayal ederler sonra gerçekleri açıklarlar. Hayal kurmaları, onların bilgiye daha çabuk ulaşmasını sağlar.” (ö.14)

“Bence bilim adamları önce hayal güçlerini kullanırlar sonra da o konu hakkında bilgiler ortaya koyarlar.” (ö.2)

“Çünkü tahminde bulunmasalar, hayal güçlerini kullanmasalar bir şey elde edemezler.” (ö.21)

Kimi öğrenciler bilim insanlarının deney yaparken (n=4), çalışmaları sırasında (n=4), düşünürken (n=3), araştırma yaparken (n=2), problem durumunda (n=1), her zaman (n=1) hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullandıklarını ifade etmiştir:

“Deney yaparken.” (ö.3)

“Bilim insanları hayal güçlerini deney yaparken kullanırlar.” (ö. 22)

“Hayal güçlerini araştırırken kullandıklarını düşünüyorum.” (ö.18)

“Araştırma zamanında.” (ö.24)

“Değişik bir icat yaratırken hayal güçlerini kullanırlar.” (ö. 7)

“Düşünerek kullanıyorlar.” (ö. 6)

“Hayal güçleri sayesinde çalışmalar yaptılar.” (ö. 20)

“Ortada bir problem olursa hemen hayal güçlerini kullanırlar.” (ö.12)

2 öğrenci bilim insanlarının hayal güçlerini kullandıklarını örneklerle açıklamıştır:

“Bir dinazorun fosili ya da kemikleri ortaya çıktığında hangi kemiğin nereye gelmesi gerektiği konusunda kullanıyorlar.” (ö.1)

“Bilim insanları hayal güçlerini kullanmasalardı dünyada 10 milyon canlı olduğunu bilmeyeceklerdi.” (ö.9)

1 öğrenci bilim insanlarının çalışmaları sırasında hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanmadıklarını ifade etmiştir.

“Hayal güçlerini kullansalardı havanın nasıl olacağını bulamazlardı.” (ö.5)

Tablo 4.7. Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test bilimde hayal gücü ve yaratıcılık ile ilgili görüşleri

Test	Evet		Hayır
Ön Test	21		6
	Aşamalar	N	
	Çalışmalarını yaparken	5	
	Deney yaparken	3	
	Araştırma yaparken	2	
	Düşünürken	2	
	Bazen	1	
Son Test	26		1
	Tahminde bulunurken	5	
	Deney yaparken	4	
	Çalışmalarını yaparken	4	
	Düşünürken	3	
	Araştırma yaparken	2	
	Problemlerle karşılaştığında	1	
	Her zaman	1	

Veriler incelendiğinde ön test ve son test anket sonuçlarında öğrencilerin çoğunun bilim insanlarının çalışmaları sırasında hayal güçlerini kullandıklarını düşündükleri görülmüştür. Fakat ön testte “ bilim insanlarının hangi aşamada hayal güçlerini kullandıklarını” az sayıda öğrenci belirtirken son testte deney grubu öğrencilerinin neredeyse tamamı bilim

insanlarının çalışmalarında hayal güçlerini kullandıklarını fark etmiştir. Ayrıca öğrencilerin bilim insanlarının hayal güçlerini kullandıkları çalışma aşamaları için söyledikleri çeşitlenmiştir.

Bilimin doğasının alt boyutlarıyla ilgili öğrenci görüşlerinin yanında öğrencilerin farklı bilimler, bilimsel yöntem ve fenin bilimle ilişkisi hakkında ne düşündükleri incelenmiştir. Bu amaçla Fen ve Teknoloji dersi konularının işlenilen diğer derslerin konularından farklı olup olmadığını ve farklıysa ne anlamda olduğunu belirlemeye yönelik düşüncelerinde ön test anket sonuçlarına göre öğrencilerin çoğu farklı olduğunu belirtmiştir (n=22).

Bazı öğrenciler Fen ve Teknoloji dersinde deney yapıyor olmasından dolayı farklılık olduğunu belirtmiştir (n=6). Diğer öğrenciler Fen ve Teknoloji dersinde teknoloji ile ilgili bilgi verildiğinden (n=6), dersin içerdiği konular açısından (n= 4), Fen ve Teknoloji dersine ait kitabın daha bilgili ve etkileyici olduğundan (n=4), bilimle ilgili konuların yer aldığından (n=2) farklı olduğunu belirtmişlerdir.

“Farklı olmasının nedeni her dersin farklı konular içermesidir.” (ö.1)

“Bence Fen ve Teknoloji dersi farklıdır. Bazı konular zor olsa da eğlenceli ve bilgilidir.”

“(Fen ve Teknoloji dersi konuları işlenilen diğer derslerin konularından) Farklı çünkü fen ve Teknoloji dersinde bilim hakkında yeni şeyler öğreniyoruz.” (ö.3)

“Fen ve Teknoloji dersinde teknolojinin gelişimi ve bunun yanında geçmişten günümüze gelen teknolojik ürünleri öğrendik. Bence bu ders diğerlerinden farklıdır.” (ö.5)

“Fen ve Teknoloji dersinde deney yapıyoruz, bilimle uğraşıyoruz.” (ö. 16)

“Derslerin azlığı ve çokluğu ile ilgili farklıdır.” (ö. 19).

Beş öğrenci görüş belirtmemiştir.

Son test anket sonuçlarından elde edilen verilere göre ise öğrencilerin neredeyse tamamı farklı olduğunu belirtmiştir (n=24).

Öğrenciler, bilimi ve gelişmeleri anlatması (n=6), doğaya çıkıldığı ve öğrenmeyi kolaylaştırması (n=6), tahmin ve çıkarım yapılması (n=2), bilim insanı gibi çalışılması

(n=2), deney yapılması (n=5), inceleme yapılması (n=3) açısından Fen ve Teknoloji dersinin farklı olduğunu ifade etmişlerdir.

“Bence farklıdır. Çünkü diğer derslerde fazla bilimle ilgili araştırma yapılmıyor. Bilimin ucunu bu derste yakalıyoruz.” (ö.1)

“Evet, fen ve teknoloji dersi farklı çünkü bilimsel gerçekleri öğreniyoruz.” (ö.2)

“Evet farklıdır. Çünkü biz bu derste doğaya çıktık. Tahminler yapıp çıkarımlarda bulunduk.” (ö.3)

“ Farklı çünkü fen bir şeyi incelemektir.” (ö.8)

“Fen dersinde daha fazla bilgi ve doğayı öğreniyoruz. Fen dersinde deneyler yaparak sonuca varıyoruz.” (ö. 12).

“Bence fen ve teknoloji dersi farklıdır. Çünkü bize bilim adamlarının özelliklerini, buluşlarını ve daha birçok şeyi anlatan bir derstir.” (ö. 20)

Üç öğrenci görüş belirtmemiştir.

Ön test ve son test öğrenci cevapları incelendiğinde son testte Fen ve Teknoloji dersinin bilimle ilişkili olduğunu, deneysel çalışmaların yapıldığını, bilimsel yöntem basamaklarından yararlanıldığını belirten öğrenci sayısı artmıştır. Ayrıca “bilim insanı” ifadesinin yer almıştır.

4.1.1.2 Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Anket Sonuçlarından Elde Edilen Bulgular

Bilim

Öğrencilerin, ön-testteki bilim tanımlarında genellikle “bilgi” üzerinde durduğu görülmüştür (n= 7).

“Bir şeyi öğrenmek ve bilmektir.” (ö. 14).

Bazı öğrenciler bilimi “buluş yapmak” olarak açıklamışlardır (n= 6).

“Yeni bir buluş yapmaktır.”(ö. 1)

Birkaç öğrenci bilimi “teknoloji ve deney” olarak ifade etmiştir (n=2). Bir öğrenci bilimi “meslek” olarak, bir öğrenci “merak etmektir” şeklinde, bir öğrenci ise “düşünce ve akıl bilimidir” şeklinde tanımlamıştır. Beş öğrenci bilimle ilgili görüş belirtmemiştir. Öğrencilerin bilimin yöntemsel boyutunu fazla tanımadıkları ortaya çıkmıştır.

Öğrenciler son-testteki bilim tanımlarında ise birçok öğrenci bilimi “meslek” olarak tanımlamıştır (n=11).

“Bilim bir meslektir.” (ö. 1).

Bazı öğrenciler bilimi “buluş yapma” olarak tanımlamışlardır (n=6). İki öğrenci bilimi “teknoloji “ , üç öğrenci “bilgi” şeklinde ifade etmişlerdir. Bir öğrenci ise “ bilim, hayatta en hakiki yol gösterendir.” olarak tanımlamıştır. Bu ifade: “Dünya’ da en hakiki mürşit ilimdir” olan, Atatürk’ ün özdeyişinin öğrencideki yansıması olarak düşünülebilir.

Tablo 4.8. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test bilim tanımları

<i>N</i>	BİLİM		
	<i>Ön test</i>	<i>N</i>	<i>Son test</i>
<i>7</i>	Bilgi topluluğudur. (içerik)	<i>11</i>	Meslek (amaç)
<i>6</i>	Buluş yapmaktır. (içerik)	<i>6</i>	Buluş yapmak. (içerik)
<i>2</i>	Teknoloji (içerik)	<i>2</i>	Teknoloji (içerik)
<i>1</i>	Meslek (amaç)	<i>3</i>	Bilgi topluluğudur. (içerik)
<i>1</i>	Merak etmek (içerik)		
<i>1</i>	Düşünce ve akıl (yöntem)		

Ön-test ve son-test verileri karşılaştırıldığında bilimin deneysel olduğunu vurgulayan herhangi bir artış görülmemiştir. Aksine verilen cevaplarda, bilimin meslek olduğu cevabının artış göstermesi şaşırtıcıdır. Öğrencilerin bu farkındalığa erişememeleri bilimin doğasının anlaşılmasında sınıf içinde verilen eğitimin doğada verilen fen eğitimi kadar

etkili olamadığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü doğa eğitiminde öğrenciler aktif olarak 8 hafta boyunca ilgili konuda gözlem yoluyla veri toplamışlar ve yorumlayarak bilimsel bilgiler oluşturmuşlardır. Geçirdikleri bu süreç bilimin deneysel olduğu inanışlarını artırmıştır.

Bilimsel Bilginin Değişebilirliği

Bilimsel bilginin değişebilirliği konusundaki öğrenci görüşlerini yoklamak için ön-test anket sonuçlarından elde edilen verilere bakıldığında öğrencilerin bir kısmı bilgilerin değişebileceğini ifade etmiş (n=11), bu öğrencilerden birkaçı var olan bilgilere yenilerin eklenmesiyle değişim meydana geleceğini belirtmiştir (n= 4).

“İlerde daha çok bilgi öğrenirler” (ö. 16).

Bir öğrenci bilimsel gelişmelere güvenerek bilimle çok şeyin değişeceğini ifade etmiştir (ö. 12).

İki öğrenci cevabı örnek vererek açıklamıştır:

“Mesela beş bin yıl sonra Güneş’in patlayacağını söylüyorlar.” (ö. 4)

Bazı öğrenciler bilimsel bilginin değişebileceğini ifade etmelerine rağmen değişimin ne anlamda olacağını belirtmemiştir (n=4).

Öğrencilerden bazıları bilginin değişmez olduğunu belirtmiştir (n=10).

“Çünkü insanlar bilimle ilgili olan şeyleri bilmelidir.” (ö. 1)

Bir öğrenci değişeceğinden emin olamazken, bir öğrenci de görüş belirtmemiştir.

Son-test anket sonuçlarından elde edilen verilere bakıldığında ise bilimsel bilginin değişebileceğini ifade eden öğrenci sayısında çok az artış olduğu görülmüştür (n=13).

Veriler detaylı incelendiğinde ön testte değişmez şeklinde cevap veren öğrencilerden birkaçının son testte değişebileceğinden bahsettiği görülmüştür (n=5).

Bilimsel bilginin değişebileceğini belirten öğrencilerden birçoğu tekrar yeni bilgilerin ilave olmasıyla bir değişimin olacağından bahsetmiştir:

“Gelecekte daha farklı şeyler bulurlar.” (ö. 12)

“Farklı farklı bilgi öğrenirler.” (ö. 16)

Bazı öğrenciler bilimsel bilgide meydana gelen değişimin bilim insanlarının hayal güçlerinin değişmesiyle mümkün olacağını ifade etmiştir (n=2).

İki öğrenci değişebileceğini ifade etmiş fakat değişimin neden olacağını belirtmemiştir.

Bazı öğrenciler bilimsel bilginin değişmez oluşunu belirtmiştir (n=5).

Beş öğrenci görüş belirtmemiştir.

Ön test ve son test anket sonuçlarından elde edilen veriler karşılaştırıldığında ön-testten son-teste bilimsel bilgilerin değişebilirliğini algılayan öğrenci sayısında az sayıda artış olduğu görülmüştür. Ayrıca değişebilirliğin nedenleri ile ilgili verilen cevaplara bakıldığında çoğu öğrenci ilave bilgilerin eklenmesiyle değişim olacağını belirtirken, bilimsel bilginin “ kesin olmadığını” yani bilginin kendisinin değişeceğini ifade eden öğrenciye rastlanmamıştır. Bilimsel bilginin değişebilirliği özelliklerinde ön-testten son-teste belirgin farklılık bulunmadığı için sınıf içinde verilen fen eğitiminin öğrencilerin bilimin doğasını anlamaları üzerinde olumlu etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kontrol grubu öğrencilerinin, bilimsel bilginin değişebilirliğiyle ilgili diğer cevapları da incelendiğinde bilim insanlarının dinozorların şeklinin nasıl olduğundan ne kadar emin oldukları ile ilgili görüşlerinde ön-test anket sonucunda öğrencilerin yarısı “emindirler” cevabını vermiştir (n=11). Son-test anket sonucunda 13 öğrenci bilim insanlarının emin olduklarını düşünmektedirler. Ön test anket sonucunda 11, son test anket sonucunda 10 öğrenci görüş belirtmemiştir.

Tablo 4.9. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test bilimin değişebilirliği ile ilgili görüşleri

	Test	Emin	Emin değil
Dinozorların şeklinin nasıl olduğundan ne kadar emindirler? Neden?	Ön test	11	1
	Son test	13	-

Son testte elde edilen verilere bakıldığında bilim insanlarının dinozorların şekillerinden emin olduklarını düşünen öğrenci sayısında artma görülmüştür.

Son testte bilim insanlarının, dinozorların şekillerinden emin olmadıklarını düşünen öğrenci görülmemesi, bilimsel bilginin kesin olmadığı yargısının oluşmadığını göstermektedir:

Ön test ve son test anket cevaplarına bakıldığında bu sorunun kontrol grubu öğrencileri tarafından da net anlaşılmadığı görülmüştür. Öğrenciler, bilim insanlarının “araştırma yaparak, dinozor kemiklerini birleştirerek, hayal güçlerini kullanarak, dinozorları görerek” emin olabileceklerini belirtmişlerdir.

Bilimsel bilginin değişebilirliğiyle ilgili alınan bir diğer öğrenci görüşlerinde televizyonda hava durumu sunan sunucuların hava tahminlerini hazırlarlarken faydalandıkları bilimsel gerçeklerin kesinliği ve değişebilirliğiyle ilgili emin olmadıklarını düşünen öğrenci sayısının artması beklenirken, son testte hava tahmincilerinin hazırladıkları resimle ilgili emin olmadıklarını düşünen öğrenciye rastlanmamıştır.

Tablo 4.10. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test bilimin değişebilirliği ile ilgili görüşleri

	Test	Emin	Emin değil
Hava tahmincilerinin hazırladıkları bu resimlerin doğruluğu ile ilgili ne kadar emin oldukları konusunda ne düşünüyorsunuz? Neden?	Ön test	13	4
	Son test	10	-

Ön test ve son test anket sonuçları karşılaştırıldığında her ikisinde de sorunun net anlaşılmadığı görülmüştür.

Gözlem ve Çıkarım

Öğrencilerin, bilim insanlarının dinozorların bir zamanlar dünyada yaşadığını nereden ve nasıl bildiklerine yönelik düşüncelerinde bazı öğrenciler bilim insanlarının bilgisayardan ve kitaplardan yararlandığını ifade etmiştir (n=8).

“Ansiklopedilerden ya da bilgisayardan bulup hem okuyup hem de deftere yazıp buluyorlar.” (ö. 1)

Bazı öğrenciler bilim insanlarının, dinozor kemiklerinden faydalanarak onlarla ilgili bilgiye ulaşıldığını ifade etmiştir (n=6).

“Geçmişten kalan dinozor kemiklerini bulan insanlar, dinozorların var olduğunu söylüyorlar.” (ö. 11).

Kimi öğrenciler bilim insanlarının dinozorları gördüklerini ifade etmişlerdir (n=3).

Bir öğrenci bilim insanlarına duyduğu güvenden, başka bir öğrenci ise bilim insanlarının hayal güçlerinin geniş olmasından dolayı dinozorlar hakkında bilgi sahibi olduklarını belirtmiştir.

Dört öğrenci görüş belirtmemiştir.

Son test anket sonuçlarına bakıldığında dinozorlara ait bulunan kemiklerle ilgili elde edilen kanıtlardan bahseden öğrenci yanıtlarında artış görülmüştür (n=8).

“Dinozorların geriye kalan fosillerinden ve kemiklerinden biliyorlar.” (ö. 6)

Bazı öğrenciler dinozorlarla ilgili bilgilere o zamanlarda yaşayan kişiler tarafından ulaşıldığını ifade etmiştir (n=4).

“Bilim insanları onlar gibi daha bilgili büyük insanlardan bilgi aldıklarına göre onlar anlatmıştır.” (ö.16)

“Eski zamanda yaşayan insanlardan öğrenmişlerdir.” (ö. 20)

Kimi öğrenciler bilim insanlarının kitaplardan araştırma yaparak dinozorlarla ilgili bilgiye ulaştıklarını ifade etmişlerdir (n=4).

“Ansiklopedilerden, internetten biliyorlar.” (ö. 3).

Bir öğrenci bilim insanlarına duyduğu güvenden dolayı dinozorlarla ilgili bu bilgilerin ancak bilim insanlarının bileceğini ve başka bir öğrenci de bilim insanlarının dinozorların çağında yaşayarak onları gördüklerini belirtmiştir.

“Bunu ancak bilim insanları bilir.” (ö.17)

“Dinozorları görmüşlerdir.” (ö.18)

Beş öğrenci görüş belirtmemiştir.

Tablo 4.11. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test bilimsel bilgiye ulaşma yolları ile ilgili görüşleri

	Ön test	Son test
	N	N
Araştırma yaparak.	8	4
Kanıt (kemikler, kalıntılar...) elde ederek.	6	8
O zamanda yaşayan insanlar sayesinde	-	4
Dinozorları görerek.	3	1
Bilim insanlarına güvenerek.	1	1
Bilim insanlarının hayal güçleri sayesinde.	1	-

Bilimsel bilgiye ulaşmada kullanılan yöntemlerle ilgili bu soruda ön test ve son test anket sonuçlarından elde edilen veriler karşılaştırıldığında verilen yanıtların benzer olduğu görülmüştür. Son test anket sonuçlarında görüş belirtmeyen öğrenci sayısı artmıştır.

Öznellik

Öğrencilerin, bilim insanının çalışmalarını etkileyen faktörlerle ilgili düşüncelerine bakıldığında ön test anket sonuçlarına göre kimi öğrencilerin görüş belirtmediği görülmüştür (n=18).

Birkaç öğrenci soruyu şu şekilde cevaplamıştır (n= 5):

“Çünkü bazıları farklı düşünüyordur.” (ö. 2)

“Farklı araştırmalar yaptıkları için olabilir.” (ö.5)

“Çünkü bilim insanlarının birbirinden farklı hayal güçleri vardır.” (ö. 17)

Son test anket sonuçlarına bakıldığında çoğu öğrencinin görüş belirtmediği görülmüştür (n=14). Veriler detaylı incelendiğinde ön testte belirlenen öğrencilerle bu öğrencilerin çoğunun aynı olduğu tespit edilmiştir.

Son testte öğrenci cevapları şu şekildedir (n= 9):

“Çünkü bazı bilim insanlarının başka başka fikirleri vardır.” (ö. 8)

“Belki birbirlerinden farklı araştırmalar yapmışlardır.” (ö. 17)

Ön test ve son test anket sonuçlarından elde edilen verilere bakıldığında bilim insanlarının çalışma koşullarıyla ilgili öğrenci cevabına rastlanmamıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin devamlı sınıf ortamında ders işlemlerinden ve somut yaşantılardan çok fazla faydalanamamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Hayal Gücü ve Yaratıcılık

Veriler incelendiğinde ön-testte dahi öğrencilerin neredeyse tamamı (n=22) bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın kullanıldığının farkında oldukları görülmüştür. Fakat hangi aşamasında kullanıldığını az sayıda öğrenci belirtmiştir. Bu öğrencilerden bazıları bilim insanlarının hayal güçlerini çalışmalarını yaparken (n=8), zor durumda kaldıkları zaman (n=3), araştırma yaparken(n=1), kullandıklarını belirtmişlerdir.

Kimi öğrenciler görüş belirtmemiştir (n=6).

Bir öğrenci ise bilim insanlarının çalışmaları sırasında hayal güçlerini kullanmadığını ifade etmiştir.

Son testte ise bilim insanlarının çalışmaları sırasında hayal gücü ve yaratıcılığın kullanıldığını fark eden öğrenci sayısında azalma görülmüştür (n=18). Fakat bilim insanlarının çalışmalarında hayal güçlerini kullandıkları aşamaların çeşitlendiği görülmüştür: çalışmalarını yaparken (n=7), çalışmalarına başlamadan önce planlama yaparken (n=3), bazen (n=2), her zaman (n=1), çalışmayla ilgili sonuca varırken (n=1), zor durumda kaldıkları zaman (n=1).

Bazı öğrenciler ise bilim insanlarının çalışmaları sırasında hayal güçlerini kullanmadığını ifade etmiştir (n= 4).

“Hayallerle olmaz.”(ö. 11)

Bir öğrenci görüş belirtmemiştir.

Tablo 4.12. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test bilimde hayal gücü ve yaratıcılık ile ilgili görüşleri

Test	Evet		Hayır
Ön Test	22		1
	Aşamalar	N	
	Çalışmalarını yaparken	8	
	Zor durumda kaldığında	3	
	Araştırma yaparken	1	
Son Test	18		5
	Çalışmalarını yaparken	7	
	Planlama aşamasında	3	
	Bazen	2	
	Her zaman	1	
	Sonuca varırken	1	
	Zor durumda kaldığında	1	

Bilimsel bilgidaki yaratıcılık ve hayal gücü özelliklerinin net anlaşılmadığı görülmektedir.

Fen ve Teknoloji dersi konularının işlenilen diğer derslerin konularından farklı olup olmadığını ve farklıysa ne anlamda olduğunu belirlemeye yönelik düşüncelerinde ön test anket sonuçlarına göre öğrencilerin çoğu farklı olduğunu belirtmiştir (n=16). Bu öğrencilerden çoğu Fen ve Teknoloji dersinin içerdiği konular yönünden farklı olduğunu

ifade etmiştir (n=7). Ayrıca Fen ve Teknoloji dersinde deney yapılması (n=6), dersin bilimle ilişki olması (n=2), inceleme yapılıyor olması (n=1) açısından farklı olduğu ifade edilmiştir.

“Farklıdır çünkü Fen ve Teknoloji dersinde deneyler yapılıyor.” (ö.2)

“Farklıdır çünkü çevremizde ne olup bittiğini, Dünya’da olup bitenleri anlatıyor.” (ö.6)

“Fende inceleme var.” (ö.11)

Üç öğrenci Fen ve Teknoloji dersinin diğer derslerden farklı olmadığını ifade etmiştir. Dört öğrenci görüş belirtmemiştir.

Son test anket sonuçlarına bakıldığında ise farklı olduğunu düşünen öğrenci sayısında az da olsa artış görülmüştür (n=19). Fen ve Teknoloji dersinin içerdiği konular açısından farklı olduğunu düşünen öğrenci sayısı artmıştır (n=12). Deney yapılması (n=2), teknolojiden bahsediyor olması (n=2), bilimle ilişkili olması (n=2), doğadan bahsetmesi (n=1) açısından Fen ve Teknoloji dersi konularının diğer konulardan farklı olduğu belirtilmiştir.

“Evet farklıdır çünkü fen dersinde farklı farklı konular işliyoruz. Bu yüzden fen dersi farklıdır.” (ö.3)

“Fen dersinde alet, icat gibi şeyleri öğreniyoruz.” (ö.11)

“Evet farklıdır çünkü bilimle alakalı, deneylerle alakalı olduğu için bütün derslerden farklıdır” (ö.13)

Dört öğrenci Fen ve Teknoloji dersinin diğer derslerden farklı olmadığını ifade etmiştir.

4.1.1.3 Deney ve Kontrol Grubu Anket Sonuçlarından Elde Edilen Bulguların Karşılaştırılması

Tablo 4.13. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin bilimin doğasının alt boyutlarına ilişkin anket sonuçlarının karşılaştırılması

BİLİMİN DOĞASINA AİT ALT BOYUTLAR	DENEY GRUBU	KONTROL GRUBU
Bilim	√	-
Bilimsel bilgi	√	-
Bilimsel yöntem	√	-
Bilim insanı	√	-
Hayal Gücü ve Yaratıcılık	√	√

Son test anket sonuçlarına bakıldığında deney grubu öğrencilerinin çoğunda bilimin doğası anlayışlarında yüksek bir artış görülmüştür.

Tablo 4. 15'te deney ve kontrol gruplarında bilimin doğasının hangi alt boyutlarının öğrenciler tarafından kazanıldığı gösterilmiştir.

Çalışmaya katılan kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğasının birçok özelliklerinde gerçekçi bakış açısına sahip olmadığı, daha çok geleneksel bakış açısına sahip oldukları tespit edilmiştir. Son test anket sonuçlarına bakıldığında bilimin doğasının ele alınan boyutları ile ilgili olarak öğrencilerin halen yetersiz görüşlere sahip olduğu söylenebilir.

4.1.2 Bilimin Doğasıyla İlgili Görüşme Sonucu Elde Edilen Bulgular

Araştırmada kullanılan nitel veriler, deney grubundan rastgele seçilen 10 öğrenciyle ünite bitiminden 3 hafta sonra yapılan görüşmeler sonucunda elde edilmiştir. Fakat 2 öğrencinin ses kaydıyla ilgili sorun yaşandığından 8 öğrenci görüşmesi değerlendirilmeye alınmıştır. Görüşme sonucunda elde edilen veriler nitel veri analizi yöntemlerinden biri olan içerik analiz yöntemi ile değerlendirilmiştir.

Görüşmelerde öğrencilere Fen ve Teknoloji dersinin doğada işlenmesiyle ve buna bağlı bilimin doğası anlayışlarına yönelik belirlenen yöntem bölümünde tablo 3.4.te verilen bilimin doğasının alt boyutlarıyla ilgili sorular sorulmuş ve sorulara dayalı öğrenci fikirleri alınmıştır. Görüşmede yer alan ve öğrencilere yöneltilen sorular açık uçlu hazırlanmış ve her bir görüşme öğrenci yanıtlarına göre şekillenmiştir.

Görüşme soruları yöntem bölümünde tablo 3.5’te verilmiştir.

Görüşmede elde edilen veriler incelendiğinde öğrencilerin bilimle ilgili görüşlerinde ünite süresince değişme olduğu belirlenmiştir, bilimi şöyle tanımlamışlardır:

Tablo 4.14. Görüşme sonucu elde edilen bilim tanımları

Öğrenci	Alt Kategori	Bilim Tanımları
2.	Amaç	<i>“Bilim deyince aklıma teknoloji geliyor, yapılan yenilikler geliyor. Bilim, gerçekleri ortaya koymaya çalışıyor, insanlara fayda sağlıyor.”</i>
4.	Amaç	<i>“Bilim insanlara yararlıdır. Hayal gücü çalıştırılarak icat yapılır, yaptıkları şeylerin üstünde durulur, teknoloji haline gelirler.”</i>
8.	Amaç	<i>“Bir şey yapmak, herkesle paylaşmak, topluma fayda sağlamaktır.”</i>
16.	Amaç	<i>“Araştırma yapmak, merak bence. Topluma bir şeyler kazandırmak, öğretmektir.”</i>
27.	Amaç	<i>“Bir şeyleri öğrenip, yeni şeyler üretebilmek, topluma yararlı olabilmektir.”</i>
21.	İçerik	<i>“Çoğunlukla yeni şeyler keşfedilir, bilgiler tazelenir. Sık sık yeni şeyler bulunur. Bilimsel bilgiler her zaman değişebilir.”</i>
14.	Amaç ve yöntem	<i>“Bilim, düşünce üretmek, icat, deney yapmak, araştırma yapmak, yararlı şeyler yapmaktır. Bilim, her şeyle uğraşır.”</i>
23.	Yöntem	<i>“Bilim, deney yapmak, inceleme yapmaktır.”</i>

Öğrencilerin yaptıkları bilim tanımlarına bakıldığında çoğunun bilimin fayda sağladığını düşündüğü yani bilimin amaç içerikli tanımları yaptıkları görülmüştür.

Ayrıca verilen cevaplarda öğrencilerin ünitenin işlenişinden sonra bilimi günlük hayatlarında kullandıkları ortaya çıkmıştır:

“Yoğurdun yapılışıyla ilgili hiç fikir yürütmemiştim ama dersten sonra farkına vardım, bilimsel düşünmeye başladım.” (ö.2)

“Günlük hayatta mesela ekmek küfleniyor, onu hiç bilmiyordum sonra öğrenince fark ettim. Öğrendikten sonra daha dikkat ettim.” (ö.16)

Tablo 4.15. Görüşme sonucu elde edilen bilimsel bilgi tanımları

Öğrenci	Bilimsel Bilgi
2.	<i>“Bilimsel bilgi, gerçek bilgi, doğru olan bilgidir. Değişebilir, bir bilginin üzerine bilgi yapılabilir. Mesela ev telefonundan sonra cep telefonu çıktı.”</i>
4.	<i>“Bilimsel bilgi, bilgi üretmek, düşündürmektir, bilim insanların yaptığıdır. Kesin değildir, çünkü ileride değişebilir. Çeşitli canlılar ortaya çıkabilir mesela ilerde.”</i>
8.	<i>“Canlılar çeşitli bölümlere ayrılır. Bu bir bilimsel bilgidir. Kesin değildir, değişebilir.”</i>
16.	<i>“Bilimsel bilgi, gerçeğe dayanarak bazı şeyleri ortaya çıkarmaktır. Kesin değildir, herkesin kendine göre. Herkes kendi görüşlerini ortaya koyar. Koyduğu doğru da olabilir, olmayabilir de ama kişiden kişiye değişir.”</i>
27.	<i>“Bilimsel bilgi, kanıt olan bilgilerdir. Hayır, kesin değildir. Herkesin bilim açısı farklıdır.”</i>
21.	<i>“Bilimsel bilgi, bilimle ilgili bilgilerdir. Bir şey öğrenmektir. Kesin değildir. Çünkü değişebilir. Araştırdıysa yeni bir şeyler bulunuyor. Kesin olamaz..”</i>
14.	<i>“Bilimsel bilgi, bilim yaptıktan sonra çıkan bilgilerdir. Değişir demiştik. Hayır, düşünmüyorum, kesin değildir. Yeni fikirler ortaya çıkıyor bu yüzden değişebilir.”</i>
23.	<i>“Bilimsel bilgi, kanıtlanmış bilgilerdir. Kesin değildir çünkü değişir. Herkes farklı düşünür.”</i>

Görüşme yapılan öğrencilerin hepsinde bilimsel bilginin değişebilirliği anlayışının oluştuğu görülmüştür. Son test VNOS-E ölçeğini destekleyen sonuçlar elde edilmiştir. Bilimsel bilgi sorulduğunda bir bilginin bilimsel olabilmesi için kanıtlanması ve gerçeğe dayalı olması gerektiği vurgulanmıştır. Kimi öğrenciler bilimsel bilgideki değişimin var olan bilgiye yenisinin eklenmesiyle olacağını kimileri bilimsel bilgilerin kişiden kişiye değişeceğini ifade etmiştir.

Öğrencilere “teori” sorulduğunda 3 öğrenci görüş belirtmezken, 5 öğrenci “tahmin etme, insanların düşüncesi, fikir verme” şeklinde açıklamışlardır.

Tablo 4.16. Görüşme sonucu elde dilen bilimsel yöntem tanımları

Öğrenci	Bilimsel Yöntem
2.	<i>“Hayır, farklı olabilir. Hangisi doğruysa o geçerlidir. Düşünceleri farklıdır çünkü.”</i>
4.	<i>“Evet, çünkü kendi düşünceleri var.”</i>
8.	<i>“Evet gösterir. Mesela değişik şeyler yapmak için, farklı düşündükleri için.”</i>
16.	<i>“Farklı yollardan, çünkü mesela bazıları doğada çalışırken bazıları başka alanlarda çalışır. Akıllarına gelen fikirler farklıdır.”</i>
27.	<i>“Farklıdır. Çünkü herkesin buluşu farklı olabilir. Kendine ait yaşantıları var.”</i>
21.	<i>“Evet, gösterir. Çünkü herkesin düşüncesi farklıdır, farklı farklı düşünür. Yani farklı düşünürlerse daha iyi, herkes aynı şeyi düşünürse doğruyu bulamazlar. Gerçek olan şeyde herkesin farklı düşünmesi lazım. Bilim insanı gibi çalışmak, araştırmak, tahminlerde bulunmak, deneyler yapmak, keşif yapması demektir. Mesela bir ihtiyacı bulması gerekiyor ve bu ihtiyacı nasıl giderebilecek, bunu düşünmesi gerekiyor.”</i>
14.	<i>“Evet, bence gösterir. Çünkü biz bilim adamı gibi çalıştık. Biz de hepimiz farklı şeyler düşündük, farklı yollar bulduk sonuca varmak için..”</i>
23.	<i>“Evet, gösterir. Öznel düşünceleri vardır. Farklı işlemler yapıyorlar bilgiyi bulmak için.”</i>

Yine bilim insanlarının bilimsel bilgiye ulaşma yollarıyla ilgili soruda son test anket sonucundan elde edilen verileri destekler niteliktedir. Öğrencilerin bilimsel bilginin öznel olduğu ve bilim insanının koşullarından etkilendiği ifadelerini kullanmaları sevindiricidir.

Tablo 4.17. Görüşme sonucu elde edilen bilim insanı tanımları

Öğrenci	Bilim İnsanı
2.	<i>“Gerçekleri, doğruları ortaya koyuyor, cesaretli oluyor, düşünüyor ne yapabilirim diye, deney yapıyor, gözlemliyor, devamlı çalışıyor, ortaya koyuyor, insanlara fayda sağlaması için ortaya koyuyor.”</i>
4.	<i>“Tek çalışırlar, birlikte çalışırlar bazen. gözlem yaparlar, inceleme yaparlar, fikir üretirler, sonuçlara varırlar.”</i>
8.	<i>“Araştırma yapar, merak eder, çalışmalar yapar, gözlem yapar, sonuca ulaşırlar.”</i>
16.	<i>“Bilim insanının sadece özel bilgileri vardır. Doğayı gözlemler, araştırır, keşfeder, buluşları olur.”</i>
27.	<i>“Bilim insanları da gözlem yapıyor, merak ediyorlar, tahmin ediyorlar, sonuca ulaşıyorlar.”</i>
21.	<i>“Bilim insanı da bulmadan önce tahminler edip araştırma yapıyor. Hem araştırıyor hem kendi bildiklerini kullanıyor. Deneylerden ders alıyor.”</i>
14.	<i>“Bilim insanı, araştırır, gözlem yapar, inceleme yapar, tahmin yapar, sonuca varır.”</i>
23.	<i>“Bilim insanı merak ettiği şeyleri araştırır, bilgi toplar, tahmin eder, icat yapar, gözlem yapar.”</i>

Bilim insanlarının çalışma koşulları ve izledikleri yollarla ilgili soruda öğrencilerin ünite sonrasında bilim insanlarını daha yakından tanıdığı görülmüştür. Öğrencilerin sonuçlara

ulaşmadan önce tahminler yaptıklarını belirtmeleri ünite süresince çalışma yapraklarındaki etkinliklerin işleniş durumuyla ilgili olduğu düşünülmektedir.

Tüm öğrenciler ünite süresince yapılan etkinliklerde bilim insanı gibi çalıştıklarını ifade etmişlerdir:

“Evet, biz de bilim insanı gibi çalıştık, gözlem yaptık, inceleme yaptık, fikir ürettik, sonuçlara vardık.” (ö.4)

“Evet, düşünüyorum. Düşündüm, araştırdım, bilime inandım, merak ettim canlıları.” (ö.27)

Görüşme sonucunda öğrencilerin “hipotez”le ilgili herhangi bir fikre sahip olmadıkları görülmüştür.

4.2 Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Tablo 4.18. Deney Grubu Ön Test Tutum Ve Son Test Tutum Karşılaştırılması

Değişken Testler	Testler	N	Ortalama	SS	T	Df	P
Tutum Ölçeği	Ön Tutum	27	60,22	9,63	-6,79	52	0.00
	Son Tutum	27	72,96	1,45			

Tablo 4.18 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin son test tutumlarının ortalaması (72,96), ön test tutumlarının ortalamasından (60,22) daha yüksektir. Buna göre öğrencilerin tutumlarında olumlu yönde bir artış söz konusudur. Yapılan çalışma öğrencilerde olumlu bir etki yaratmış, öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarını arttırmıştır.

Tablo 4.19. Kontrol Grubu Ön Test Tutum Ve Son Test Tutum Karşılaştırılması

Değişken Testler	Testler	N	Ortalama	SS	T	Df	P
Tutum Ölçeği	Ön Tutum	23	52,43	9,54	-0,717	44	0.838
	Son Tutum	23	54,43	9,37			

Tablo 4.19 incelendiğinde kontrol grubundaki öğrencilerin son test tutumlarının ortalaması ve ön test tutumlarının ortalaması arasında $p= 0.838$ nedeniyle anlamlı bir farklılık yoktur.

Tablo 4.20. Deney Grubu Ve Kontrol Grubu Ön Test Tutum Karşılaştırılması

Değişken Testler	Gruplar	N	Ortalama	SS	T	Df	P
Tutum Ölçeği	Kontrol	23	52,43	9,54	2,860	48	0.901
	Deney	27	60,22	9,63			

Tablo 4.20 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test tutumlarının ortalaması arasında $p= 0.901$ nedeniyle anlamlı bir farklılık yoktur.

Tablo 4.21. Deney Grubu Ve Kontrol Grubu Son Test Tutum Karşılaştırılması

Değişken Testler	Gruplar	N	Ortalama	SS	T	Df	P
Tutum Ölçeği	Kontrol	23	54,43	9,37	10,14	48	0.00
	Deney	27	72,96	1,45			

Tablo 4.21 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test tutumlarının ortalaması arasında $p= 0.00$ nedeniyle ve ortalamaları incelendiğinde anlamlı bir farklılık vardır. Deney grubu ortalaması daha yüksektir.

Tablo 4.22. Deney Grubu Cinsiyete Göre Ön Test Tutum Karşılaştırılması

Değişken Testler	Gruplar	N	Ortalama	SS	T	Df	P
Tutum Ölçeği	Kız	12	59,91	11,82	-0,145	25	0.285
	Erkek	15	60,46	7,90			

Tablo 4.22 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin kız ve erkek öğrenciler olarak ön test tutumlarının ortalaması arasında $p= 0.285$ nedeniyle anlamlı bir farklılık yoktur.

Tablo 4.23. Deney Grubu Cinsiyete Göre Son Test Tutum Karşılaştırılması

Değişken Testler	Gruplar	N	Ortalama	SS	T	Df	P
Tutum Ölçeği	Kız	12	72,91	1,31	-0,145	25	0.242
	Erkek	15	73,0	1,60			

Tablo 4.23 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin kız ve erkek öğrenciler olarak son test tutumlarının ortalaması arasında $p= 0.242$ nedeniyle anlamlı bir farklılık yoktur.

Tablo 4.24. Kontrol Grubu Cinsiyete Göre Ön Test Tutum Karşılaştırılması

Değişken Testler	Gruplar	N	Ortalama	SS	T	Df	P
Tutum Ölçeği	Kız	10	48,10	6,72	-2,043	21	0.220
	Erkek	13	55,76	10,27			

Tablo 4.24 incelendiğinde kontrol grubundaki öğrencilerin kız ve erkek öğrenciler olarak ön test tutumlarının ortalaması arasında $p= 0.220$ nedeniyle anlamlı bir farklılık yoktur.

Tablo 4.25. Kontrol Grubu Cinsiyete Göre Son Test Tutum Karşılaştırılması

Değişken Testler	Gruplar	N	Ortalama	SS	T	Df	P
Tutum Ölçeği	Kız	10	50,5	7,36	-1,86	21	0.340
	Erkek	13	57,46	9,88			

Tablo 4.25 incelendiğinde kontrol grubundaki öğrencilerin kız ve erkek öğrenciler olarak son test tutumlarının ortalaması arasında $p=0.340$ nedeniyle anlamlı bir farklılık yoktur.

4.2.1 Fen ve Teknoloji Dersi İle İlgili Görüşme Sonucu Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.26. Görüşmeden elde edilen Fen ve Teknoloji dersi ile ilgili tanımlar

Öğrenci	Fen ve Teknoloji dersi
2.	<i>“Fen dersi genelde bilimle oluyor. Yani fen dersi, bilimi öğrenmek için, mesela canlılar dünyasında neler oluyor diye, elektrik araçlarını tanıyalım diye, deneyler yapalım diye var.”</i>
4.	<i>“Bilimde araştırmayı öğretiyor. Kendimiz de icat yapabiliyoruz, üretebiliyoruz. Fen dersi olmasaydı icatlar olmayacaktı.”</i>
8.	<i>“Fen dersi, bilgili olmak için, öğrenmek için vardır. Mesela bilim nasıl olmuş, bilim insanları kimdir. Olmasa kimse bilgiyi öğrenemezdi, canlıları, mantarları”</i>
16.	<i>“Fen dersi, bilimle ilgili bazı şeyleri açığa çıkarmak için vardır. Daha çok mesela birisi bir şey diyorsa ona inanmıyorlar, gerçeğe dayanıyorlar.”</i>
27.	<i>“Fen bilgisi, bilim adamları gibi sonuçlara ulaşmak için var. Görmediğimiz canlıları görebilmek için. Olmasaydı, bilimsel bilgilere ulaşamazlardı.”</i>
21.	<i>“Bence fen dersi deney yapabilmek için, bir şeyleri araştırıp bulmak için var”.</i>
14.	<i>“Fen dersi doğayı, canlıları öğrenmek için var. Amacı, deney yapmak, araştırma yapmak, gözlem yapmaktır.”</i>
23.	<i>“Fen ve Teknoloji dersi bize bilimi öğretmek için var. Olmasa bilimde ne olmuş bilemezdik.”</i>

Öğrencilerin, feni bilimin alt kavramı olarak kabul ettikleri, fenin bilim olduğuna inandıkları görülmüştür. Öğrencilere Fen ve Teknoloji dersinin neden var olduğu ve Fen ve Teknoloji dersinin amacı sorulduğunda bilimin yöntem boyutunu içeren cevaplar vermişlerdir.

Tablo 4.27. Görüşmeden elde dilen doğada fen öğretimi ile ilgili tanımlar

Öğrenci	Doğada Öğretim
2.	<i>“Bence diğer fen derslerine göre daha iyi bir yoldur. Deneyler yaptık, gezdik, daha çok şey öğrendik. Gerçek bir bilim insanı gibi çalıştık, doğadan elde ettiklerimizi gözlemledik, inceledik.”</i>
4.	<i>“Evet güzeldi. Mesela kendi gözlemlerimizle gördük canlıları, inceledik, canlıların özelliklerini gördük. Sınıfta da doğada da yapılan dersler etkiliydi. Ama doğada olan daha güzeldi. Canlıları inceledik, türleri gördük kendi yerlerinde, o an konuşmalar yaptık.”</i>
8.	<i>“İyiymi, benim için etkili oldu. Mikroskopik canlıları, örümcek yuvalarını gördüm. Eğlenceliydi, bitkileri yerlerinde inceledik. Doğada dersi işlemek sınıftakinden daha iyiydi. Gezdik, hayvanları gördük, sınıfta genelde resimlerden görüyorduk.”</i>
16.	<i>“Bence gayet iyi bir yöntemdi, daha iyi anlaşıldı konular. Doğaya çıktık, kirli suyu mikroskopta inceledik. Bence iyiydi, sadece okulda yapmak da olurdu ama doğadaki kadar etkili olmazdı. Bir sürü canlı gördük. Gözlemleyerek öğrendim, araştırdım, benim için etkiliydi.”</i>
27.	<i>“Bence güzeldi, eğlenceliydi. Kitapta da görüyoruz ama canlı canlı görmek daha güzeldi. Bence iyi bir yöntemdi. Doğada işlenen ders daha etkili oldu. Dokunarak öğrenmek, kendimizin yapması güzeldi.”</i>
21.	<i>“Bence güzeldi, çünkü kendimiz deneyerek, arayarak yaptığımız için daha güzel öğrendik. Doğada öğrenmek daha etkiliydi, yaparak daha iyi öğreniriz. Sınıfta da öğreniyoruz ama böyle daha akılda kalıcı şekilde öğreniyoruz. Elleyerek, görerek öğrenmek daha iyi.”</i>
14.	<i>“Hiç bu şekilde işlememiştik, ilgimi çok çekti. En eğlenceli dersti benim için. Hep fen derslerini bekledim. Evet, hem de çok daha etkiliydi. Hepsi aklımda çünkü. Önceden olsa hepsini aklımda tutamazdım, bir de bilim adamı gibi çalışmak çok güzeldi. İlk defa bilim bu kadar yakından öğrendim ve hoşuma gitti.”</i>
23.	<i>“Doğada işlemek hem değişikti hem de çok güzeldi. Her derste çok heyecanlandım. Önceden öğretmenimiz sınıfta söylerdi ama bu sefer biz gittik inceledik. Evet, daha etkiliydi.”</i>

Öğrenciler, doğada işlenen Fen ve Teknoloji dersinin “yaparak yaşayarak öğrenmeyi” sağladığı için daha faydalı olduğunu düşünmektedirler.

Öğrencilerin, doğada işlenen ünite sonrasında bilim insanlarının çalışma yöntemleriyle ilgili anlayışlarında gelişme olduğu görülmüştür.

Ayrıca ünite süresince küme düzeninde oturan öğrenciler grup çalışmaları yapmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda grup çalışmasının da istenilen gibi faydalı olduğu sonucuna varılmıştır:

“Biz diğer derslerde de grup olarak oturuyorduk ama grup çalışması yapmıyorduk. Bunda yardımlaştık, birimizin bilmediğini diğeri biliyordu, çok güzeldi.”(ö.2)

“Evet, daha değişik oldu. Geçen sene fen dersi grup değildi, bu sene çok güzel fen dersi.” (ö.16)

Tablo 4.28. Görüşmeden elde edilen doğada işlenen dersin faydası ile ilgili tanımlar

Öğrenci	İşlenen dersin faydası
2.	<i>Mesela ben kendimi bilim adamı gibi hissettim. Ünite bittikten sonra bile bir arkadaşım ile doğaya gözleme çıktım. Araştırmalar yaptık. Bitkileri, hayvanları incelemeye devam ettik. Bence daha etkiliydi. Siz bize söyleseydiniz, şu şudur diye, aklımızda kalmazdı. Ama kendimiz yapınca daha etkili oldu, mesela sınavda direk aklıma geldi</i>
4.	<i>Çok bilgi öğrendim. Hayvanların ne gibi özelliklerinin olduğunu öğrendim. Doğaya daha duyarlı oldum. Hayvanları pek sevmezdim, şimdi seviyorum. Yaparak yaşayarak öğrenmek çok güzeldi, bitkilerin nasıl büyüdüğünü kendimiz öğrendik.</i>
8.	<i>Hayvanların görünüşlerini, yaşayışlarını daha çok merak etmeye başladım. Farklı öğrenme gördüm, hiç böyle öğrenmemiştim. Yaparak-yaşayarak öğrenmek etkiliydi, gerçek olarak kökleri elledik, hayvanları gördük.</i>
16.	<i>Çok şey kazandırdı. Eskiden doğaya çıkmıyorduk, doğa dikkatimi çekmiyorduk. Artık daha çok dikkatimi çekiyor. Siz sadece söyleseydiniz, etkilenmezdim o kadar, kendimiz yaparak etkili oldu.</i>
27.	<i>Evet, doğaya bakış açım değişti. Önceden çiçekleri incelemiyordum, şimdi daha dikkat ediyorum. Bilime inanmaya başladım. Yaparak öğrenmek etkiliydi çünkü daha çok öğrenmemi sağladı.</i>
21.	<i>Beni hayvanlar hakkında bilgilendirdi, özellikle canlılar. Bütün canlıları inceledik. Önceden sıradan bir hayvan gibi bakıyordum, şimdi farklı özellikleri olduğunu gördüm. Doğanın dengesini sağlıyorlar. Önceden daha çok sınıf içindeydi, kitaplarda resimleri inceliyorduk ama bu fen dersinde gerçek, doğal hallerini görerek işledik dersleri.</i>
14.	<i>Ben, bilim adamların çalışmalarının nasıl olduğunu öğrendim. Gözlem yapmayı öğrendim. Bilginin değiştiğini öğrendim. Hayvanları daha yakından tanıdım. Doğa çok daha değişik gelmeye başladı, meraklı olmaya başladım. Daha bilgili oldum doğayla ilgili.</i>
23.	<i>Bu dersten sonra doğada ders işledikten sonra daha çok şey öğrendiğimi gördüm. Bilimle ilgili şeyler daha dikkatimi çekti. Kendimiz yaptık her şeyi,</i>

	<i>güzeldi.</i>
--	-----------------

Ünite süresinde işlenen dersin ne kattığı sorulduğunda, bilim insanlarının çalışmalarını daha yakından tanıdıklarını ve öğrenme sürecine kendileri dahil oldukları için konuların daha çok farkındalık yarattığını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin doğaya karşı daha duyarlı hale geldikleri görülmüştür.

Tablo 4.29. Görüşmeden elde edilen derse karşı öğrenci tutumları ile ilgili tanımlar

Öğrenci	Derse karşı tutum
2.	<i>“Ben Fen dersini gerçekten pek sevmiyordum. Doğaya çıkıp dersleri işledikten sonra heyecanla her hafta dersi beklemeye başladım.”</i>
4.	<i>“Fen dersini az seviyordum ama şimdi daha çok seviyorum.”</i>
8.	<i>“Sevdim çünkü bazı şeyleri bugüne kadar hep sınıfta işledik ama doğaya çıkınca çok güzeldi.”</i>
16.	<i>“Fen dersini zaten 4. Sınıftan beri seviyordum. En sevdiğim derslerden biri. Ama bu dersten sonra sevgim daha da arttı.”</i>
27.	<i>“Daha çok sevmemi sağladı, bütün dersler doğada canlıları inceleyerek geçti.”</i>
21.	<i>“Ben fen dersini zaten seviyordum. Deneyler, araştırmalar falan yapıyorduk. Şimdi daha da sevdim, daha eğlenceli geçmeye başladı”.</i>
14.	<i>“Fen’i daha çok sevmemi sağladı. Zaten severdim ama sizinle çok daha değişik işledik, keşke hep böyle olsa.”</i>
23.	<i>“Fen dersi daha güzel gelmeye başladı.”</i>

Öğrencilerin yapılan uygulamadan sonra Fen ve Teknoloji dersine karşı tutumlarında değişiklik olduğu görülmüştür:

Tablo 4.30. Görüşmeden elde edilen araştırmanın faydası ile ilgili tanımlar

Öğrenci	Araştırmacının Faydası
2.	<i>“İşlediğimiz şekilde daha iyi. Tartışarak, doğruları yanlışları kendimiz gördük. daha etkili oldu. Sizinle işlediğimiz ders, öğretmenimizle işlediğimizden farklıydı. Kader öğretmenin dersinde sıkılıyorduk. Sadece öğretmen soru soruyordu, biz teneffüs zili bekliyorduk. Sizinle daha güzel oldu, çok keyifliydi.”</i>
4.	<i>“Aynı olmazdı, siz bize yardımcı oldunuz, biz yaptık. Evet, biraz farklıydı. Öğretmenimiz anlatırdı biz dinlerdik. Ama sizle biz kendimiz incelemeler yaptık.”</i>
8.	<i>“Öyle de öğrenebilirdik ama sadece düşüncelerimizi yazardık. Evet, farklıydı mesela doğayı gezdik, bilmediklerimizi öğrendik.”</i>
16.	<i>“Olmazdı, sizinle paylaşarak daha iyi oldu. Daha ezber olurdu öyle, ne yapacağımızı bilmezdik. Etkinliklerin sonunda verdiniz kağıtları, bu daha da etkili oldu. Sadece kağıtları verip, hadi yapın deseydiniz o kadar yapamazdık.”</i>
27.	<i>“Olmazdı, hiç açıklama yapmadan kağıtları dolduramazdık. Boş kağıtlar verirdik. Bu fen dersi farklıydı evet, o derslerde doğaya çıkıp gezmiyorduk. Sizle çıktık, araştırmalar yaptık, sonra sonuca kendimiz ulaştık.”</i>
21.	<i>“Bence, siz kağıtları verip bizi bekleseydiniz olmazdı. Siz anlattınız kağıtları, biz yaptık. Mesela doğada yalnız bir şeyi inceleriz ama yalnız neyin ne olduğunu anlamayız. Siz bize anlatıyorsunuz neyin ne olduğunu, biz buluyoruz. Daha güzel oldu. Sizle işlediğimiz dersler farklıydı, çünkü dersleri daha çok dışarıda işledik. Geziler, daha fazla deneyler yaptık.”</i>
14.	<i>“Sizin faydanız çok iyiydi. Biz bazı şeyleri bulduktan sonra siz yapmamız gerekenleri sordunuz, yaptık. Siz bize şans verdiniz kendimiz yapalım diye. Sadece kağıtlar verilseydi olmazdı, belki ne yapacağımızı bilemezdik. Geziden sonra yapmamız ve sizinde yardım etmeniz daha iyi oldu. Evet, farklıydı. O zaman kitaptan işlerdik, bu sefer deftere de hiç yazmadık. Düşünmeyi öğrendik, önceden sonucu düşünmezdik.”</i>

23.	<i>“Sizinle çok daha farklıydı, sadece konu anlatılsaydı bu kadar çok şey öğrenemezdik.”</i>
-----	--

Diğer bir soruda araştırmacının ünite süresince faydası ve kendi sınıf öğretmeninin dersi işleyişiyle farkı olup olmadığı sorulmuştur. Alınan cevaplar uygulamanın olumlu geçtiğini göstermektedir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen verilere göre; öğrencilerin doğada fen öğretimi sürecinden çok zevk aldıkları, eğlenerek öğrendikleri, grup çalışmalarının yararlı olduğu, günlük yaşamın içinde yer alan etkinliklerin ilgi çekici olduğu, çalışma yapraklarının düşündürücü, yaratıcı ve yoruma açık olduğu ve doğada fen öğretiminin Fen ve Teknoloji dersini daha çok sevdirdiği ve bilimin doğası anlayışlarında olumlu etkisi olduğu net olarak görülmüştür.

BÖLÜM 5

SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın bulguları doğrultusunda elde edilen sonuçlara, sonuçlarla ilgili tartışmalara ve sonuçlar doğrultusunda geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmada, doğada verilen fen eğitiminin öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili anlayışlarını ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını ne kadar etkilediği değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonuçları, ünite başında öğrencilerin bilimin doğasını tam olarak anlamlandıramadıklarını fakat ünite süresince yapılan bilimin doğasını anlamaya yönelik değişik etkinlikler ve etkileşimler sayesinde son-test sonuçlarının yükselmesiyle çalışmanın amacına ulaştığını açıkça göstermektedir. Bulduğum sonucunu destekleyen birçok araştırma bulunmaktadır (Khishfe & Abd- El- Khalick, 2006; Khishfe 2004, Lederman, 1999; Matkins vd. 2002, Kenyon, 2003, Akerson & Abd- El- Khalick, 2003, Irwin 2000). Bilimin doğası özellikleri; bilim, bilimsel bilgi, bilimsel yöntem, bilim insanı ve bilimde hayal gücü ve yaratıcılık özellikleri açısından ele alınmıştır.

Araştırmayla elde edilen sonuçlar şunlardır:

1. Bilimin doğasına yönelik etkinliklerle öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin bilim hakkındaki görüşleri, programdaki öğretim yöntemi ile öğrenim gören kontrol grubu öğrenci görüşlerinden farklı olduğu görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinin aksine bilimin yöntem alt boyutunda gözlem, deney, çıkarım, tahmin ifadelerine vurgunun arttığı görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin 8 hafta boyunca verilen etkinliklerle bir konuda gözlem yoluyla veri toplamaları ve yorumlamaları bilimin

deneysel olduğu görüşünü artmış ve detaylandırmıştır. Bilimin doğası etkinliklerinin öğrencilerin bilim hakkındaki görüşlerini etkilediğini destekleyen birçok araştırma bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar (Muşlu, 2004; Bağcı- Kılıç ve diğerleri, 2007; Akerson & Abd- El- Khalick, 2005) bilimin doğası etkinliklerinin öğrencilerin bilim anlayışlarını etkilediğini destekleyen araştırmalardan birkaçıdır.

Kontrol grubu öğrencilerinin bilim tanımı sonuçlarına bakıldığında ise bilimin amacına ve içeriğine yönelik ifadeler kullanıldığı, bilim tanımlarının genel tanımlar şeklinde kaldığı, herhangi bir artışın yaşanmadığı görülmüştür.

2. Araştırmada deney grubunda bilimsel bilginin değişebilirliğini algılayan öğrenci sayısı ünite sonrasında artmıştır. Bunu gösteren sonuçlar Akerson & Abd-El Khalick (2005), Akerson & Volrich (2006)' in bu konuda yapmış oldukları araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Bilimsel bilgileri değişmez gerçekler olarak gören öğrenci kalmamıştır. Bilimin doğası öğreniminin öğrencilerin bilimsel bilgilerin değişebileceğini kabul etmelerinde olumlu etkisi olduğu görülmektedir.

Kontrol grubunda ise bilimsel bilgilerin değişebilirliğini kabul etmeyen öğrenciler oldukça fazladır. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan bilime ve bilim insanlarının çalışmalarına güvendikleri için bilimsel bilginin değişebilirliğini kabul etmede zorlandıkları görülmektedir.

3. Deney grubu öğrencilerinin bilim insanlarının bilimsel bilgiye ulaşma yolları hakkındaki görüşlerinin, kontrol grubu öğrenci görüşleriyle benzer olduğu görülmüştür. Ancak son test sonuçlarında deney grubu öğrencilerinin çoğu bilim insanlarının dinazorlarla ilgili elde ettikleri kanıtlardan yararlandıklarını belirtmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencileri bilim insanlarıyla ilgili görüş belirtirken “gözlem, çıkarım yapma” ifadelerini kullanmışlardır. Kontrol grubu öğrencileri sadece gözlemi belirten fakat o gözlemlerden çıkarımlar yapılarak bilgilerin oluştuğunu fark etmediklerini gösteren yanıtlar vermişlerdir.

4. Bilim insanlarının düşünce süreçlerinin ve oluşturdıkları bilgilerin onların çalışmalarını dayandırdığı teorilere göre değiştiği yani bilimde öznellik, ön test sonuçlarında deney grubunda hiçbir öğrencide rastlanmamışken son test sonuçlarında birçok öğrenci bilimsel bilgilerin “özel olduğundan, tahminde ve çıkarımlarda bulunduklarından” bahsetmiştir. Yani doğada verilen fen eğitimi ve öğrencilerin bilim insanı gibi çalışmaları bu konuda olumlu etki yaratmıştır. Bunun yanında soruyu anlamlandıramadıklarından dolayı görüş belirtmeyen öğrenciler de bulunmaktadır.

Kontrol grubu öğrencilerinde ise son test sonuçlarında bilim insanlarının çalışma koşullarıyla ilgili öğrenci cevabına rastlanmamıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin devamlı sınıf ortamında ders işlemlerinden ve somut yaşantılardan çok fazla faydalanamamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

5. Bilimin doğasında bulunan yaratıcılık ve hayal gücü özelliği ise deney ve kontrol grubu öğrencilerinin genelinde anlaşıldığı görülmüştür. Fakat “bilim insanlarının hangi aşamada hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullandıklarını” belirten öğrenci sayısı deney grubunda daha fazladır. Bilimin doğasında hayal gücü ve yaratıcılığın olmadığını düşünen öğrenciler ise “kullanıldığı taktirde bilgilerin doğru olmayacağını” düşündüklerini ifade etmişlerdir. Benzer neden Akerson & Abd-El Khalick (2005)‘in ilköğretim 4. sınıf öğrencileriyle yaptıkları araştırmada ise öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun bilimde yaratıcılık ve hayal gücü olmadığını, eğer bilim insanları kullanırlarsa bunun gerçek olmayacağını kabul ettikleri sonucunu elde etmişlerdir.

6. Bu araştırmada, kullanılan yaklaşımların öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını nasıl etkilediği de incelenmiştir. Araştırma uygulamasına geçilmeden önce fen dersine yönelik tutum ölçeği, deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba da uygulanmıştır. Elde edilen bulgular, her iki grubun da derse yönelik benzer tutumlara sahip olduğunu göstermiştir. Uygulama sonrasındaki analizlere bakıldığında, kontrol grubunun

ilk tutumlarında bir değişiklik olmadığı, deney grubunun puanlarında bir artış olduğu gözlenmiştir. Buna göre; doğada işlenen fen öğretimi öğrencilerin derse yönelik olumlu tutum geliştirmesinde sınıf içinde verilen fen eğitimine göre daha etkili olmuştur.

Araştırmada elde edilen sonuçlar deney grubu öğrencilerinin tutumlarının olumlu yönünde olmasının öğrencilerin bilimin doğasını anlamalarından ve daha önce hiç çalışmadıkları doğa etkinliklerini eğlenceli bulmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Zaten bu düşünce de görüşme yapılan 10 öğrencinin doğada fen öğretimi ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerinden alınan sonuçlarla da desteklenmektedir. Öğrencilerin görüşleri ve düşünceleri Ek 8’de verilmiştir.

7. Her ne kadar VNOS-E anketinin pilot çalışması yapıldıysa da daha büyük örneklem grubuyla yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Çünkü öğrencilerin anlamlandıramadığı sorular ortaya çıkmıştır.

8. Bu çalışmada deney grubu öğrencilerinde bilimin doğası özelliklerinin net olarak ortaya çıktığı anlaşılmaktadır. Çalışmaya katılan kontrol grubu öğrencilerinin ise çoğunun bilimin doğası anlayışının alt kavramları hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını ortaya çıkarmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım öğrenci ve deney ağırlıklı bir program olmasına rağmen, araştırmada kontrol grubu öğrencilerinde öğretmen ağırlıklı bir yöntem takip edildiği, deneysel çalışmalara yeterince yer verilmediği bilinmektedir.

9. Araştırmada deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre gelişme göstermesinin sebebi: öğrencilerin doğada konuya ilişkin farklı etkinlikler yapmaları, etkinliklerde sonuca kendileri ulaşarak bunu yorumlamaları ve olayları kendileri yaşayarak yapmalarıdır. Deney grubu öğrencileri tüm etkinlikleri eğlenceli bulmuşlardır, bu göstermiştir ki okul dışı etkinlikleri öğrencileri derse karşı daha kolay motive etmiştir.

Fen eğitimi ve öğretimiyle ilgili ortaya çıkan yenilikçi çabaların önemli amaçlarından biri bilimin doğasının öğrencilere öğretilmesi olmuştur. Bilimin doğası, öğrencilerin bilim okur- yazarı olabilmeleri açısından büyük önem taşımaktadır. Bilimin doğasının fen öğretim programları kapsamına alınması ve öğretilmesi gerektiği birçok eğitimci tarafından savunulmaktadır (Eylon & Linn, 1988; Hogan, 2000; Solomon, 1992). Bilimin doğası öğretilirse öğrenciler bilimi doğru tanırlar ve bilimsel bilgiler değiştiğinde bilime olan güvenlerini kaybetmezler. Ryder ve diğerlerine (1999) göre de bilimin doğası, bilim adamlarının araştırmaya yön veren verileri nasıl topladığını, nasıl yorumladığını ve nasıl kullandığını açıklamaktadır. Bilimin doğasını öğrenmek, bilimin doğası hakkında özellikle de bilimsel çevreleri tarafından ortaya konan, genelleştirilmiş yargıları anlama konusunda bilinçlenmeye ve bilimin içeriğini öğrenmede başarılı olmaya yardım etmektedir (Driver ve diğerleri, 1996). Harty ve diğerleri (1991) ise, bilimin doğasını anlamamanın bilime karşı olumlu tutum geliştirmeden bağımsız olduğunu, diğer taraftan bilimin yapısını iyi anlamamanın bilim ve bilim öğretimine karşı olumlu tutumlar geliştirmeyi etkilediğini göstermiştir.

Öğrencilere okullarda verilen bilim eğitiminin, bilimsel bilginin doğası hakkındaki fikirlerini etkilediğini birçok araştırmacı çalışmalarında tespit etmiştir (Lucas & Roth, 1996; Shapirod, 1989; Songer & Linn, 1991). Bu nedenle, okulda bilgilerin öğrencilere sunulma şekli, öğrencilerin onu nasıl anladıklarını ve bilgiler arasında nasıl bir ilişki kurduklarını etkiler (Küçük, 2006). Batıda olduğu gibi ülkemizde de bilimsel süreç ve bilimin doğası kavramlarının öğretiminde problemler yaşanmaktadır. Bu nedenle, fen eğitimcileri, fen ve teknoloji programlarında felsefi, psikolojik ve sosyolojik boyutlar bakımından değişikliklere giderek, fen öğretiminin yanında eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik, bilimsel araştırma (scientific inquiry) yoluyla bilim öğretmeyi amaçlamaktadırlar (Bağcı Kılıç, 2003). Öğrencilere bilimin doğasını öğretmek için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Okul dışında verilen eğitim bunlardan biridir. Öğrencilerin doğru bir bilim anlayışı kazanabilmeleri için; bilimsel etkinlikler yapmaları ve bu etkinlikleri üzerinde bilimin doğası bağlamında tartışmalarına ve düşüncelerine fırsat

sağlanması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bunun en güzel yolu da öğrencilerin yaparak yaşayarak somut yaşantılar kazanacakları doğal ortamlar oluşturmaktır. Öğrencilerin, doğada etkinliklere katılmaları, bilişsel olduğu kadar, duyuşsal ve psikomotor becerilerinin gelişimine yardımcı olacak, öğrenmelerini kolaylaştıracak ve onlara, olaylara bilimsel açıdan yaklaşma becerisi kazandıracaktır (Gürdal ve diğerleri, 1993; Yaşar, 1993).

Alan yazında bilimin doğası ile ilgili birçok çalışmanın öğrencilerin öğrenmesine ve öğretmenin öğretme felsefelerine yönelik olduğu görülmektedir. Bu çalışmada bilimin doğası öğretiminin doğada yapılmasının nedeni, doğada yapılan çalışmaların yetersiz olmasıdır. Yukarıda açıklanan nedenlerle doğada verilecek fen eğitiminin öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarına etkilerini inceleyen bir araştırmaya gereksinim duyulduğu düşünülmüştür. Böyle bir araştırmanın bilimin doğası öğretimi ile karşılaşılan sorunların çözümünde yardımcı olacağı ve yeni çalışmalara ışık tutacağı kesinlikle beklenmektedir.

Öneriler

1. Bilimin doğasına yönelik etkinliklerle ders işlemek için üniteye bağlı olarak bilimin doğası etkinlikleri hazırlamak en önemli basamaktır. Bu bağlamda Eğitim programlarında örnek bilimin doğası etkinliklerine yer verilmelidir.
2. Öğrencilerin bilimsel bilginin önemini ve nasıl üretildiğini anlayarak bunları günlük hayatlarında kullanabilmesi sağlanmalıdır.
3. İlköğretimde Fen ve Teknolojinin farklı konularında, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, eleştirel düşünme becerilerini, fene yönelik olumlu tutumlarını, başarılarını arttırmada bilimin doğası etkinliklerinden yararlanma yoluna gidilmelidir.
4. Öğretmen kılavuz kitaplarına BSB, FTTÇ, TD kazanımlarını açıklayan bölümlere ek olarak BD (Bilimin Doğası) ile ilgili açıklamalara yer verilmelidir.
5. Fen ve doğa etkinliklerinin uygulamaları sürecinde kullanılacak öğretim yöntem ve tekniklerinin öğretmen tarafından, öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda belirlenebilmesi ve etkili bir şekilde uygulanabilmesi gerekmektedir.
6. Öğretmen adaylarına üniversite eğitimi sırasında, bilimin doğasıyla ilgili öğrendikleri bilgileri, sınıf içi uygulamalarıyla öğrencilere nasıl daha etkili verebilecekleri konusunda pratik kazandırılmalıdır. Nasıl ki fen ve teknoloji dersindeki bir konuyu öğrenciye nasıl anlatılacağı konusunda etkinlik yaptırılıyorsa, bilimin doğası konusunda da uygulamaya dönük etkinlikler yaptırılmalıdır.
7. Doğada öğretim öğrencilere okul öncesinden başlanarak eğitimin her kademesinde uygulanması, yaşam boyu öğrenmeyi gerçekleştirebilir.
8. Yapılandırmacı yaklaşımın, sınıf içi ve sınıf dışı öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olabilmesi için uygulanan etkinliklerin çeşitliliğinin sağlanarak sayısının artırılması öğrenme öğretme sürecini daha verimli hale getirebilir.

KAYNAKÇA

Abd-El-Khalick, F., Bell, R.L., & Lederman, N.G. (1998). The nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. *Science Education*, 82, 417–437.

Abd-El-Khalick, F. & Boujaoude, S. (1997). An exploratory study of knowledge base for science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 673–699.

Abd-El Khalick, F. & Lederman, N. G. (2000). The influence of History of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 295-317.

Abd-El Khalick, F. & Lederman, N. G. (2000a). Improving Science Teachers' Conception Of Nature Of Science: A Critical Review Of The Literature. *International Journal of Science Education*, 22, 665- 701.

Abd-El Khalick, F. & Lederman, N. G. (2000b). Influence Of Reflective Explicit Activity-Based Approach On Elementary Teachers' Conceptions Of Nature Of Science. *Journal of Research in Science Teaching*. 37, 295- 317

Aikenhead, G.S., Ryan, A. G. & Fleming, R. W. (1989). Views on science- technology- society (from CDN.mc.5). Saskatoon, Canada, S7N 0W0: Department of Curriculum Studies, University of Saskatchewan.

Akerson, V.L. & Abd-El-Khalick, F. (2003). Teaching Elements of the Nature of Science: A Yearlong Case Study of a Fourth- Grade Teacher. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 1025- 1049

Akerson, V.L. & Abd-El-Khalick, F. (2005) “How should I know what scientists do?- I am just a kid” : fourth-grade students’ conceptions of nature of science, *Journal of Elementary Science Education*, 17(1), 1-11.

Akerson, V., L., Morrison, J., A. & McDuffie, A., R (2006). One Course Is Not Enough: Preservice Elementary Teachers’ Retention of Improved Views of Nature of Science. *Journal Of Research In Science Teaching*, 43, 2, 194–213

Akerson, V.L. & Volrich, M.L. (2006) Teaching nature of science explicitly in a firstgrade internship settings, *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 377-394.

Akgün, Ş. (2000), “*Fen Bilgisi Öğretimi*” Altıncı Baskı. Ankara: PagemA Yayıncılık.

Aktaş, Y.(2002). Okulöncesi Dönemde Fen Eğitimi. Yaşadıkça Eğitim Dergisi, Ankara: 76, 5.

Altun, M. (2005). Matematik Öğretimi. Bursa: Aktüel Yayıncılık

American Association for the Advancement of Science. (1993). Benchmarks for science literacy: A Project 2061 report. New York: Oxford University Press.

Aslan, O. , Yalçın, N. ve Tasar, M. F. (2009). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10, 3, 1-8

Bağcı Kılıç, G. (2003). Üçüncü uluslar arası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim-Online*, 2(1), 42-51. <http://ilkogretim-online.org.tr/vol2say1/v02s01f.pdf> adresinden 10.04.2007 tarihinde alınmıştır.

Bağcı Kılıç, G., Metin, D. , Yardımcı, E. ve Berkyürek, İ. (2007). Doğada Bilim Eğitimi. *İlköğretim Kongresi: İlköğretimde Eğitim ve Öğretim Bildiri Kitapçığı*. Hacettepe Üniversitesi. Kasım 2007 Ankara

Bal, S. (1993). Anaokullarında Fen Çalışmaları. 9. Ya-Pa Okulöncesi Eğitimi ve Yaygınlaştırılması Semineri, 17-18-19 Haziran, M.E.B.Şura Salonu Ankara, Eren ofset, İstanbul, 146-151

Beiers, R. J. & McRobbie, C. J. (1992). Learning in interactive science centres. *Research in Science Education*, 22, 38–44.

Bell, B. & Cowie, B. (2001). Formative assessment and science education. Dordrecht: Kluwer.

Bell, R. L. , Lederman, N. G. & Abd- el Khalick, F. (1998). Implicit Versus Explicit Nature of Science Instruction: An Explicit Responce To Palmaquist and Finley. *Journal of Research in Science Teaching*, 35, 1057- 1061

Bender, M. (2005). *John Dewey'in Eğitime Bakışı Üzerine Yeni Bir Yorum*. Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi, 6,1, 13-19

Beşli, B ve Bağcı- Kılıç, G. (2007). Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının Bilimin tarihinden kesitler incelemelerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerine Etkisi. *İlköğretim*

Kongresi: İlköğretimde Eğitim ve Öğretim Bildiri Kitapçığı. Hacettepe Üniversitesi. Kasım 2007 Ankara.

Billeh, V.Y. & Hasan, O.E. (1975). Factors influencing teachers' gain in understanding the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 12, 209–219.

Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.

Bordo, E. , Burges, D. , Plog, C. , Dekalb, N. & Luce, M. (2007). Concept Mapping As A Learning And Assesment Tool For The Nature Of Science. Narst. 2007 Kongre Kitapçığı, s: 172

Bozdoğan, A. (2008). Informal Egitim Çevrelerine Yapılan Gezilerin Planlanması Ve Degerlendirme Çalışmaları: Enerji Parkı Örneği. *Journal of Theory and Practice in Education*, 4 (2): 282-290

Bowker, R. (2004). Children's perceptions of plants following their visit to the eden project. *Research in Science and Technological Education*, 22(2), 227-243.

Bülbül, K. ve Küçük, M. (2007). İlköğretim Birinci Kademe Öğrencilerinin Bilimsel Bilgiye Bakış Açılarının İncelenmesi. İlköğretim Kongresi: İlköğretimde Eğitim ve Öğretim Bildiri Kitapçığı . Hacettepe Üniversitesi. Kasım 2007. Ankara.

Bybee, R.W. (1993). Reforming science education, social perspectives and personal reflections. New York: Columbia University Teachers College.

Bybee, R.W. (2001). Achieving scientific literacy: strategies for insuring that free-choice science education complements national formal science education efforts. In J.H. Falk

(Ed.), Free-choice science education, how we learn science outside of school (pp. 44–63). New York: Teachers College Press.

Can, B. (2008). İlköğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğası ile İlgili Anlayışlarını Etkileyen Faktörler. DEU, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yayımlanmamış doktora tezi, İzmir.

Can, B. ve Pekmez- Şahin, E. (2007). *A Study On Prospective Teachers' Beliefs About The Nature Of Science and Self-Efficacy*, Narst 17 Nisan 2007. NARST Konferans Kitapçığı, s:54.

Carey, R.L. & Stauss, N.G. (1968). An analysis of the understanding of the nature of science by prospective secondary science teachers. *Science Education*, 52, 358–363.

Carey, S. & Evans, R (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, 514- 529.

Chan, J. & Taner, K. (2008). Understanding Middle School Students' Views of the Nature of Science: Perspectives from a Seventh Grade Classroom. NARST 2008.

Chiapetta, E. L., Sethna, G. H. & Filman, D. A. (1993). Do Middle School Life Science Textbooks Provide a Balance of Scientific Literacy Themes? *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 787- 797

Chin, C. (2007). Teacher Questioning in Science Classrooms: Approaches that Stimulate Productive Thinking. *Journal Of Research In Science Teaching*. 44, 6, 815–843

Clough, P. M., Olson, K. J., Madson, J. A. & Taylor, J. M. (2005). No Matter Where You Go, There You Are: The Primacy Of The Nature Of Science İn Scientific Literacy. NARST Mission Statement, [http:// www.educ.sfu.ca/narstsite/conference](http://www.educ.sfu.ca/narstsite/conference)

Cox-Petersen, A.M., Marsh, D.D., Kisiel, J., & Melber, L.M. (2003). Investigation of guided school tours, student learning, and science reform recommendations at a museum of natural history. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 200–218.

Craven, A. J. (2002). Assesing explicit and tacit cenceptions of the nature of science among preservice elementary teachers, *International Journal of Sceince Education*, 24(8), 785-802

Çepni, S. (2005). Fen ve Teknoloji Öğretimi. Ankara: Pegem Yayıncılık

Çınar, O., Teyfur, E. ve Teyfur, M. (2006). İlköğretim Okulu Öğretmen ve Yöneticilerinin Yapılandırmacı Eğitim Yaklaşımı ve Programı Hakkındaki Görüşleri, *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 47-64

Davidson, S. K., Passmore C. & Anderson D.(2010). Learning on zoo field trips: The interaction of the agendas and practices of students, teachers, and zoo educators. *Science Education*, 94(1), 122-141.

Demirel, Ö. (1993). “*Eğitim Terimleri Sözcüğü*”, Ankara: Useme Yayınları.

Doğan Bora, N. , Arslan, O. ve Çakıroğlu, J. (2006). Lise Öğrencilerinin Bilim ve Bilim İnsanı Hakkındaki Görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31 :32-44

Doğan Bora, N. (2005). Türkiye’ deki Orta Öğretim Fen Branşı Öğretmen ve Öğrencilerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Araştırılması. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi

Driver, R., Leach, J., Millar, R., & Scott, P. (1996). *Young people’s images of science*. Buckingham: Open University Press.

Duschl, R.A. (1990). Restructuring science education. New York: Teachers College Press.

Duschl, R.A. (1994). Research on the history and philosophy of science. In D.L. Gabel (ed), *Handbook fo Research on Science Teaching and Learning*, New York: MacMillian, pp. 443-465.

Duschl, R.A. & Gitomer, D.H. (1997). Strategies and challenges to changing the focus of assessment and instruction in science classrooms. *Educational Assessment*, 4, 37–73.

Duschl, R.A. (2003). Assessment of inquiry. In J.M. Atkin & J.E. Coffey (Eds.), *Everyday assessment in the science classroom* (pp. 41–59). Washington, DC: National Science Teachers Association Press.

Eylon, B.S. & Linn, M.C. (1988). Learning and Instruction: An examination of four research perspectives in science education, *Review of Education Research*, 58, 251-301.

Fer, S. ve Cırık, İ. (2006). Öğretmenlerde ve Öğrencilerde, Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması Nedir?, *Edu* 7, 2(1), 1-26

French, A. N. (2007). *Informal science education at science city*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of Kansas, USA.

Geban, Ö., Ertepinar, H., Yılmaz, G., Altın, A. ve Sahbaz, F., (1994) Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrencilerin Fen Bilgisi Başarılarına ve Fen Bilgisi İlgilerine Etkisi. *Birinci Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiri Özetleri Kitabı*, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir

Gerber, B.L., Cavallo, A.M.L. & Marek, E.A. (2001). Relationships among informal learning environments, teaching procedures and scientific reasoning ability. *International Journal of Science Education*, 23(5), 535- 549.

Gücüm, B. (2000). Fen Bilgisi Öğretmenliği Öğrencilerinin Bilimsel Bilginin Yapısını Anlama Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara.

Gürdal, A., Çağlar, A., Şahin, F., Ökçün, F. ve Macaroğlu, E. (1993). Okulöncesi Dönemle İlgili Fen Faaliyetlerine Örnekler. 9. Ya-pa Okulöncesi Eğitimi ve Yaygınlaştırılması Semineri, 17-18-19 Haziran. M.E.B. Şura Salonu Ankara, Eren ofset, İstanbul: 164-171.

Gürses, A. , Doğar,Ç. ve Yalçın,M. (2005). *Bilimin Doğası ve Yüksek Öğrenim Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Dair Düşünceleri*. www.yayim.meb.gov.tr/dergiler/166/orta3-yalcin.htm-29k adresinden alınmıştır

Hannu, S. (1993). Science Centre Education. Motivation And Learning 4n Informal Education. Unpublished Doctoral Dissertation, Helsinki University Department of Teacher Education, Helsinki: Finland.

Hanson, N.R. (1958). *Patterns of discovery*. Cambridge: Cambridge University Press.

Hanuscin, D., Lee, M. & Akerson, V. (2008). Pedagogical Content Knowledge for Teaching the Nature of Science: A Study of Teachers Effective in Impacting Students'

Views.

NARST

Konferansı.

http://www.narst.org/annualconference/annualprogram08_final.pdf

Harty, M., Samuel, J. V. & Andersen, H. O. (1991). Understanding the nature of science and attitudes toward science and science teaching of pre-service elementary teachers in three preparation sequences. *Journal of Elementary Science Education*, 3(1), 13-21.

Haukoos, G.D. & Penick, J.E. (1983). The influence of classroom climate on science process and content achievement of community college students. *Journal of Research in Science Teaching*, 20, 629–637.

Hein E. G. (1998). *Learning in The Museum*. London and New York: Routledge

Hodson, D. (1985). Philosophy Of Science, Science And Science Education. *Studies in Science Education*, 12, 25- 27

Hofstein, A., Bybee, R.W. & Legro, P.L. (1997). Linking formal and informal science education through science education standards. *Science Education International*, 8, 31–37.

Hogan, K. (2000) Exploring a process view of students' knowledge about the nature of science, *Science Education*, 84, 51-70.

Hutchinson, P. (1996). *Science Activities* 2.

Irwin, A. R. (2000). Historical Case Studies: Teaching the Nature of Science in Context. *Science Education*, 84, 5- 269.

Jelinek, D.J. (1998, April). Student perceptions of the nature of science and attitudes towards science education in an experiential science program. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, San Diego, CA.

Kaptan, F.(1999), “*Fen Bilgisi Öğretimi*”, İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.

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

Karasar, N. (2000). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Karasar, N. (2004). *Araştırmalarda Rapor Hazırlama*. Ankara: Nobel Yayınevi.

Kent, A. & Ward, A. (1993). *Book of Science*. London: Usborne Publishing

Kenyon, L. O. (2003). The Effect of Explicit, Inquiry Instruction on Freshman College Science Majors’ Understanding of the Nature of Science, Unpublished PhD Dissertation, University of Houston.

Khishfe, R. & Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders’ views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 551-578.

Khishfe, R. F. (2004). Relationship between Students’ Understandings of Nature of Science and Instructional Context. Unpublished Phd Thesis, Graduate Collage of the Illinois Institute of Tecnology. Chicago, Illinois.

Khishfe, R. & Lederman, N. (2006). Teaching Nature of Science within a Controversial Topic: Integrated versus Nonintegrated. *Journal of Research in Science Teaching*. 43, 4, 395- 418

Khishfe, R. F. & Lederman, N. (2007). Relationship between Instructional Context and Views of Nature of Science. *International Journal of Science Education*, 29(8), 939–961

Kıldan, A. ve Temel, Z. (2008). Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Oluşturulan Hizmet İçi Eğitimin Öğretmenlerin Öğretmenlikle İlgili Bazı Görüşlerine Etkisi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 25-36

Kınık, A. , Muşlu, G. ve Macaroğlu- Akgül, E. (2004). Çocuk Gözüyle Bilim ve Bilim Adamı. VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi, Marmara Üniversitesi, İstanbul, 2004.

Kıyıcı, F. ve Yiğit, E. (2010). Science Education beyond the Classroom: A Field Trip to Wind Power Plant. *International Online Journal of Educational Sciences*. 2 (1), 225- 243.

Kimball, M. E. (1968). Understanding the nature of science: A comparison of scientist and science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*. 5, 110-120

Kisiel, J. (2005). Understanding elementary teacher motivations for science fieldtrips. *Science Education*, 89(6), 936–955.

Köseoğlu, F. , Tümay, H. ve Budak, E. (2008). Bilimin Doğası Hakkında Paradigma Değişimleri ve Öğretimi ile İlgili Yeni Anlayışlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28,2, 221- 237

Klopfer, L. & Cooley, W. (1963). The history of science cases for high schools in the development of student understanding of science and scientists. *Journal of Research in Science Teaching*, 1, 33–47.

Kuhn, T. (1962). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.

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

Kwan, J. & Wong, A. (2007). Interactive Relationships Among Teachers Intentions, Beliefs, Pedagogical Content Knowledge and Classroom Instruction on the Nature of Science. NARST. 2007 kongre kitapçığı, s: 25

Latour, B. & Woolgar, S. (1986). *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Princeton University Press.

Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions about the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 331-359.

Lederman, N. G. (1999). Teachers' Understanding of the Nature of Science and Classroom Practice: Factors That Facilitate or Impede The Relationship, *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 8, 916- 929.

Lederman, G. (2006). Nature of Science: Past, Present, and Future

Lederman, N.G. , Abd-El-Khalick, F. , Bell, R. Y. & Schwartz, R. S. (2002). Views of Nature of Science Questionnaire: Toward Valid and Meaningful Assessment of Learners' Conceptions of Nature of Science. *Journal Of Research In Science Teaching*, 6, 497–521

Lederman, J. S. & Khishfe, R. (2002). *Views of nature of science, Form D*. Unpublished paper. Chicago: Illinois Institute of Technology, Chicago.

Lederman, J. S. & Ko, E. K. (2004). *Views of nature of science, Form E*. Unpublished paper. Illinois Institute of Technology, Chicago.

Lederman, N. G. & O'Malley, M. (1990). Students' perceptions of tentativeness in science: Development, use, and sources of change. *Science Education*, 74, 225–239.

Lucas, K. B. & Roth, W.M. (1996). The Nature of scientific knowledge and student learning: Two longitudinal case studies. *Research in Science Education*, 74, 225–239.

Macaroğlu, E. ve Aksoy, M. (2002). Kart değişim oyunu. *Bilim ve Teknik Dergisi*. 420.

Matthews, M.R. (1994). *Science Teaching: The Role of History and Philosophy of Science*. New York: Routledge.

Mathews, M. R. (1998). In defense of modest goals when about the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 35, 161- 174

Matkins, J. J. , Bell, R. L. , Irving, K. & Mcnall, R. (2002). Impacts of Contextual and Explicit Instructions On Preservice Elementary Teachers' Understanding of the Nature of Science,. In P.

McComas, W. F. , Clough, M. P. & Almazroa, H. (1998). The role and character of the nature of science in science education, in W. F. McComas (ed.) *The Nature of Science Education Rationales and Strategies*, (s:3- 39). London: Kluwer Academic Publishers.

Mccomas, W. F. & Olson, J., K. (2000) International Science Education Standards documents (41-52) In W.F.Mccomas (Ed.) *The nature of science in science education rationales and strategies*. Kluwer Academic Publishers

MEB (2004). Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Fen ve Teknoloji Dersi Programı.

MEB (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi, Ankara-2005

MEB (2007). Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Fen ve Doğa Etkinlikleri. Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi. Ankara

Meichtry, Y. J. (1992). Influencing Student Understanding Of The Nature Of Science: Data From A Case Of Curriculum Development. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 389- 407.

Meichtry, Y.J. (1993). The impact of science curricula on student views about the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 429–443.

Miller, P. E. (1963).A comparison of the abilities of secondary teachers and students of biology to understand science. *Iowa Acedemy of Science*, 70, 510- 513

Mitchell, A. (2007). *The Young Naturalist*. London: Usborne House

Monk, M. & Osborn, J. (1997). PLacing the History and Philosophy of Science on the Curriculum: A Model for the Development of Pedagogy. *Science Education*, 81: 405- 424.

Moss, D. M. (2001). Examining student conceptions of the nature of Science. *Research Report*, 23, 8, 771- 790

Muşlu, G. (2004). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Bilim ve Bilimsel Süreç Kavramlarına İlişkin Algıları. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.

National Research Council. (1996). National science education standards. Washington, DC: National Academic Press.

National Research Council (2001). Inquiry and the national science education standards. Washington, DC: National Academy Press.

Newton, L. & Newton, D. P. (1995). *A Question of Science*. London: Watts Books

Ogunniyi, M. B. (1982). Analysis of prospective science teachers' understanding of the nature of science, *Journal of Research in Science Teaching*, 19(1), 25- 32

Ogunniyi, M.B. (1983). Relative effects of a history/philosophy of science course on student teachers' performance on two models of science. *Research in Science and Technological Education*, 1, 193–199.

Orman, N. Y. (2002). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Anlayışlarının Tespiti. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi

Palmquist, B.C. & Finley, F.N. (1997). Pre- service teachers' views of the nature of science during a post baccalaureate science teaching program. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(6), 595- 615

Peacock, G. (1998). *Science for Primary Teachers: An Audit and Self- Study Guide*. London: Progressive Printing Ltd.

Rennie, L.J. & Williams, G.F. (2002). Science centers and scientific literacy: promoting a relationship with science. *Science Education*, 86(5), 706 –726.

Ryan, A.G. & Aikenhead, G.S. (1992). Students’ preconceptions about the epistemology of science. *Science Education*, 76, 559–580.

Ryder, J., Leach, J. & Driver, R. (1999). Undergraduate science students’ images of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(2), 201-219.

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

Schwartz, R. S. , Lederman, N. G. & Crawford, B. A. (2004). Developing views of science in an authentic context: An explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *Science Education*

Shapira, B. L. (1989). What children bring to light: Giving high status to learners’ views and actions in science. *Science Education*, 73, 711–733.

Shapiro, B.L. (1996). A case study of change in elementary student teacher thinking during an independent investigation in science: Learning about the “face of science that does not yet know.” *Science Education*, 80, 535–560.

Smith C.L., Maclin D., Houghton C. & Hennessey M.G. (2000). Sixth-grade students' epistemologies of science: The impact of school science experiences on epistemological development. *Cognition and Instruction*, 18, 349–422.

Solomon, J., Duveen, J. & Scot, L. (1994). Pupils' images of scientific epistemology. *International Journal of Science Education*, 16, 361–373

Solomon, J. , Dueveen, J. , Scot, L. & McCarthy, S. (1992). Teaching About The Nature of Science Through History: Action Research in the Classroom, *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 409- 421.

Songer, N.B. & Linn, M.C. (1991). How do students' views of science influence knowledge integration? *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 761–784.

Soylu, H. (2004), “*Fen Öğretimde Yeni Yaklaşımlar (1. Baskı)*”,Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Strommen, E. (1995). Lions and tigers and bears, oh my! Children's conceptions of forests and their inhabitants. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 683–698.

Şahin, F. (1998). Okulöncesinde Fen Bilgisi Öğretimi ve Aktivite Örnekleri. İstanbul: Beta Bas. Yay. Dağı. A.Ş.

Tal, T. , Morag, O. (2007). School Visits to Natural History Museums: Teaching or Enriching?. *Journal Of Research In Science Teaching*,44, 5, 747- 769

Taşkın-Can, B. (2005). Fen Öğretmen adaylarının Fenin doğası ve öğretimi ile ilgili Görüşleri, DEU, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, İzmir.

Turgut, H. (2007). Herkes İçin Bilimsel Okuryazarlık. *Journal of Faculty of Educational Sciences*, 40, 2, 233-256

Türkmen, L. ve Bonnstetter, R. (1998). Inclusion of the nature of science in Turkish science education curriculum (K-11): as a different approach. *Science Education International*, 9, 15-19.

Yakmacı, B. (1998). Fen alanı öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlığın bir boyutu olan “Fenin doğası ve özellikleri” konusundaki görüşleri. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Boğaziçi Üniversitesi

Yaşam Boyu Eğitim- Öğretim, 2007. www.cinehem.net/yasamboyu.htm adresinden 05.01.2010 tarihinde alınmıştır.

Yıldırım, A., Şimşek, H. (1999). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. 1. baskı. Ankara: Seçkin Yayınları.

Wellington, J. (1990). Formal and informal learning in science: The role of the interactive science centres. *Physics Education*, 25, 247-252.

EK 1**İlköğretim Öğrencilerinin BİLİMİN DOĞASI İle İlgili Görüşleri Anketi
(VNOS- E)**

İsim:

Sınıf:

Tarih:

Testi yanıtlamadan önce lütfen aşağıdaki maddeleri okuyunuz:

* Lütfen aşağıdaki soruların hepsini yanıtlayınız. Soruları yanıtlamak için soruların altındaki boşlukları ve sayfaların arkalarını kullanabilirsiniz.

* Bazı sorular (2, 4 ve 7) birkaç şık içermektedir. Lütfen herbirini yanıtladığınızdan emin olunuz.

* Bu test size not vermek için kullanılmayacaktır. Soruların “doğru” ya da “yanlış” yanıtı yoktur. Bu test ile sadece verilen sorularla ilişkili fikirleriniz merak edilmektedir. Fikirlerinizi öğrenmek bizim için önemlidir.

* Eğer gerekirse fikirlerinizi açıklamak için resim de çizebilirsiniz.

Sorular:

1. Bilim nedir?

2.a) Fen dersinden başka hangi konuları öğreniyorsunuz?

b) Yukarıda belirttiğiniz konulardan fen dersi farklı mıdır?

Eğer farklı olduğunu düşünüyorsanız, fen dersi bu konulardan ne anlamda farklıdır?

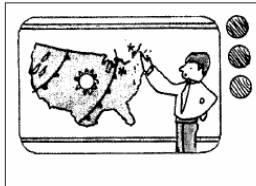
3. Bilim insanları Dünyamız hakkında devamlı daha fazla şeyler öğrenmeye çalışıyorlar. Bilim insanlarının şu anda bildikleri şeylerin gelecekte değişeceğini düşünüyor musun?

4.a) Bilim adamları, bir zamanlar, dünyada dinazorların yaşadığını nereden ve nasıl biliyorlar?

b) Dinazorların şeklinin nasıl olduğundan ne kadar emindirler? Neden?

5. Bütün dinazorlar uzun yıllar önce öldüler. Bilim adamlarının, dinazorların neden ve nasıl öldüğüyle ilgili değişik fikirleri vardır. Bilim adamlarının hepsi dinazorlar hakkında aynı gerçekleri biliyorlarsa, neden ve nasıl öldükleriyle ilgili neden değişik fikirlere sahipler?

6. Televizyonda hava durumu sunan sunucular bir sonraki gün ile ilgili hava tahminlerini resimlerle göstermektedirler. Bu resimleri hazırlarlarken birçok bilimsel gerçekten faydalanırlar.



Hava tahmincilerinin hazırladıkları bu resimlerin doğruluğu ile ilgili ne kadar emin oldukları konusunda ne düşünüyorsunuz? Neden?

7.a) Bilim adamlarının çalışmalarını yaparlarken hayal güçlerini kullandıklarını düşünüyor musunuz?

Evet

Hayır

b) Yanıtınız **hayır**sa, nedenini açıklayınız.

c) Yanıtınız **evet**se, hayal güçlerini ne zaman kullandıklarını düşünüyorsunuz?

EK 2 FEN DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenciler;

Aşağıda yer alan ölçek sizin fen bilgisine karşı tutumunuzu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekte fen bilgisi dersine karşı tutum cümleleri ile her cümlemin karşısında **Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum, Hiç Katılmıyorum** seçenekleri yer almaktadır. Her cümleyi dikkatlice okuduktan sonra kendiniz en uygun seçeneği işaretleyiniz. Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1 Fen bilgisi çok sevdiğim bir alandır.					
2 Fen bilgisi ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım.					
3 Fen bilgisinin günlük yaşantıda çok önemli yeri vardır.					
4 Fen bilgisi ile ilgili ders problemleri çözmekten hoşlanırım.					
5 Fen bilgisi konuları ile ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.					
6 Fen bilgisi dersine girerken sıkıntı duyarım.					
7 Fen bilgisi çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasında önemlidir.					
8 Fen bilgisi dersine ayrılan ders saatlerinin daha fazla olmasını isterim.					
9 Fen bilgisi dersine çalışırken canım sıkılır.					
10 Fen bilgisi konularını ilgilendiren günlük olaylar hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.					
11 Düşünce sistemimizi geliştirmede fen bilgisi dersi önemlidir.					
12 Fen bilgisi dersine zevkle girerim.					
13 Dersler içinde fen bilgisi dersi sevimsiz gelir.					
14 Fen bilgisi konuları ile ilgili tartışmaya katılmak bana cazip gelmez.					
15 Çalışma zamanımın önemli bir kısmını fen bilgisi dersine ayırmak isterim.					

EK 3 GÖRÜŞME SORULARI

1. Fen ve Teknoloji dersinin (fen labv.) amacı nedir? Neden fen ve teknoloji dersi var?
Fen ve Teknoloji dersi olmasa ne olur?
2. Doğada işlediğimiz fen derslerini nasıl değerlendiriyorsun? Doğada öğrenme daha mı etkiliydi? (Öğrenmeyi etkileyen faktörler)
Arkadaşların da seninle aynı fikirde mi? Grup çalışması hoşuna gitti mi?
3. Sen bu dersten ne kazandın?
Doğaya bakış açın değişti mi?
Yaparak- yaşayarak öğrenme etkili miydi?
4. Fen ve Teknoloji dersinin doğada işlenmesi, bu derse karşı tutumunu nasıl etkiledi?
5. Öğretmenin faydası nasıldı? Sana sadece çalışma kağıtları verilseydi aynı şeyleri öğrenir miydin?
Diğer öğretmenin işlediği derslerden farklı mıydı?
6. Bilim deyince ne anlıyorsun, bilimi tanımla desek nasıl tanımlarsın? Bilimin amacı nedir, neyle uğraşır? Ünite süresince bilimle ilgili görüşlerinde değişme oldu mu?
7. Bilim insanı nasıl çalışır, doğada işlediğiniz fen dersi sırasında bilim insanı gibi çalıştığınızı düşünüyor musunuz?
8. Sizce bilim insanlarında bilimsel bilgiye ulaşma yolları farklılık gösterir mi?
Neden?

9. Teori diye bir şey duydun mu?

Bilimsel bilgi diye bir şey duydun mu?

Bilimsel bilginin kesin olduğunu düşünüyor musun? Neden?

10. hipotezi nasıl tanımlarsın?

EK 4 ÇALIŞMA YAPRAKLARI

Doğal Yaşam Alanları*

Ünite adı: Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım

Gezi yeri: Doğal Yaşam Parkı

Gezi tarihi ve ders süresi:

Şu an saat kaç:

Hava sıcaklığı kaç C?:

Canlıların yaşam alanları keşfedelim, canlı türlerini daha yakından tanıyalım

Veri tablosu:

Canlı adı	Nasıl görüldüğü ünü tarif	Ne şekilde barınıyor?	Ne ile besleniyor?	Bu türe çevrende rastlıyor musun? Ne kadar sıklıkta?	Gözlemlediğini z başka şeyler var mı?

* Tübitak, 2007

Canlı Çeşitliliği *

Ünite: **Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım**

Gözlem yeri:

Gözlem tarihi ve ders süresi:

Şu an saat kaç:

Hava sıcaklığı kaç C ?:

Dünyadaki tüm canlılar, belirli özelliklerine göre bilim insanları tarafından çeşitli gruplar altında toplanmıştır. Bu durumda gruplara göre sınıflandırma yapılmıştır.

Canlı Çeşitliliği Araştırması	Sürüngenler	Omurgasızlar
	Böcekler	Memeli hayvanlar
	Bitkiler	Kuşlar

* Tübitak, 2007

Bitkileri Tanıyorum*

Ünite adı: **Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım**

Gözlem yeri:

Gözlem tarihi ve ders süresi:

Şu an saat kaç:

Hava sıcaklığı kaç C ?:

Bitki türlerini inceleyelim, bunların özelliklerini ve aralarındaki farkları bulalım.

Nasıl bir sonuca vardık?

* The Young Naturalist, 2007

Gövdenin görevi *

Ünite: Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım

Araç- gereç: 3 adet beyaz karanfil, kırmızı veya mavi mürekkep, su, bıçak, 3 adet su bardağı

Etkinlik amacı: Bitkilerde gövdenin görevinin öğrenilmesi



Gövde ne anlama gelir?

- Bitkilerin toprak üstünde kalan kısımlarından birisi de gövdedir.
- Çevremizde gördüğümüz bitkilerin gövdeleri birbirinden farklılık gösterir.

Nasıl deneyelim?

- Bardaklarımızı yarısına kadar suyla dolduralım.
- Bardaklarımızın ikisine mürekkep damlatalım.
- Beyaz karanfillerimizden bir tanesini gövdesiyle, diğerini sadece çiçeğiyle mürekkep damlattığımız suya, son karanfili ise su dolu bardağımıza koyalım.
- Hazırladığımız bardakları ılık ve aydınlık bir yerde 20 dakika bekletelim.
- Karanfillerimizin gövdesini enine keselim.
- Gördüğümüz yapıları inceleyelim.

Nasıl bir sonuca vardık?

* The Young Naturalist, 2007

Bitkim Büyüdü*

Ünite: Canlılar Dünyasını, Gezelim, Tanıyalım

Araç- gereç: İki saksı bitkisi, su

Etkinlik amacı: Bitkilerin büyümesi için gerekli olan şartların neler olduğunun öğrenilmesi.



Nasıl deneyelim?

- Büyüklükleri eşit olan aynı saksı bitkilerinden birinin bütün yapraklarını kopartalım. Diğer bitkinin yapraklarına dokunmayalım.
- Bitkileri aydınlık bir ortama koyalım.
- Her iki bitkiyi de aynı oranda sulayalım.
- Bitkinin boylarında ne gibi değişiklikler olmasını bekliyorsunuz? Beklediğiniz sonuçları not ediniz.
- Bitkileri iki hafta süre ile gözlemleyelim.
- Gözlemleriniz sonucunda meydana gelen değişiklikleri not edelim.
- Elde ettiğimiz verileri bir tablo hazırlayarak kaydedelim.
- Tablodaki verileri kullanarak her iki bitkiye ait boy-zaman grafiği çizelim.

Nasıl bir sonuca vardık?

* MEB Fen ve Teknoloji Kitabı, 2007

KÖK ÇEŞİTLERİ*

Ünite Adı: *Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım*

Gözlem yeri:

Gözlem tarihi ve ders süresi:

Şu an saat kaç:

Hava sıcaklığı kaç C?:

Köklerin kısımlarını ve çeşitlerini inceleyelim, gerekirse resimlerini çizelim.



Nasıl bir sonuca vardık?

Benim Yaprğım*

Ünite: Canlılar dünyasını gezelim, tanıyalım

Gözlem yeri:

Gözlem tarihi ve ders süresi:

Şu an saat kaç:

Hava sıcaklığı kaç C?:

Çeşitli bitkilere ait yaprakların fotoğraflarını çekelim ve çalışma yaprağımızla sınıfımızda sergileyelim.



* The Young Naturalist, 2007

Sihirli kartlarım*

Ünite: Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım

Etkinlik amacı: Bitkilerin kısımlarının ve görevlerinin pekiştirilmesi.

Aşağıda bulunan kutucuklara çiçekli ve çiçeksiz bitkilerin kısımları ve görevleriyle ilgili sorular ve soruların cevaplarını yazalım. Diğer gruptaki arkadaşlarımıza soralım. En çok doğru cevabı veren grubu ödüllendirelim.



Örnek soru: Çiçeğin parlak ve renkli yapılarına ne ad verilir?

Cevap: Taç yaprak

* Science for Primary Teachers, 1998

Hayvanları Keşfediyorum*

Ünite: Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım

Gözlem yeri:

Gözlem tarihi ve ders süresi:

Şu an saat kaç:

Hava sıcaklığı kaç C?:

Etrafımızda bulunan değişik hayvan gruplarını inceleyelim, fotoğraf çekelim, gerekirse

Canlı adı	Nasıl hareket ediyor?	Onları nerde bulduk?	Nasıl besleniyorlar?	Nasıl çoğalıyorlar?

* Book of Science, 1993

Röportaj*

Ünite: Canlılar dünyasını gezelim, tanıyalım

Etkinlik amacı: Hayvanların genel özelliklerinin öğrenilmesi.

Röportaj yapacağımız bir hayvan seçelim. Seçtiğimiz hayvanın resmini kağıdımızın arkasına çizelim. Verilen cümleleri tamamlayalım.

1. Röportajın başlığı:
2. Röportaj yaptığım hayvan, ...
3. Bu hayvan yaşamaktadır.
4. Bu hayvanın vardır.
5. Bu hayvan ile beslenmektedir.
6. Bu hayvanın görünüşü
7. Bu hayvan yapabilir.
8. Bu hayvanı, ... yiyebilir.
9. Bu hayvan bu röportaj için ülkesinden gelmiştir.
- 10.

* Science Activities II, 1996

Memelilerin Doğal Yaşam Alanları*

Ünite: Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım

Etkinlik amacı: Hayvanlar için en uygun doğal yaşam alanlarının incelenmesi.

Hayvanlar çeşitli yerlerde yaşamaktadırlar. Hayvanların yaşadıkları bu alanlara doğal yaşam alanları denmektedir. Çok çeşitli doğal yaşam alanları vardır. Bir hayvanın yaşadığı doğal yaşam alanı, onun için en uygun yerdir.

1. Aşağıda verilen hayvanları uygun yaşam alanlarına yerleştiriniz.

ayı	manda	aslan
fil	balina	ren geyiği
zebra	kutup ayısı	kurt
yunus	zürafa	geyik

Okyanus

Orman

Kutup Bölgesi

?

2. Kendi yaşam alanında bulunan bir hayvan resmi çiziniz.

* Science Activities II, 1996

Solucan Çiftliği*

Ünite: Canlılar dünyasını gezelim, tanıyalım.

Araç- gereçler: Toprak, kavanoz, yeşillikler

Etkinlik amacı: Bir omurgasız canlının yaşam şekli hakkında bilgi toplanması.

Nasıl deneyelim?

- Çevremizden bulabileceğimiz solucanlar seçelim.
- Bu hayvanları hazırlayacağımız doğal ortamlarında inceleyelim.
- Solucanların hareketlerini, beslenmelerini, barınmalarını, görünüşlerini tablo oluşturarak kaydedelim.

Hangi sonuçlara vardık?

Veri tablosu:

Özellikleri	Solucanlar
Hareketleri	
Beslenme şekilleri	
Görünüşleri	
Barınmaları	
Üreme şekilleri	

* The Young Naturalist, 2007

Yaşam Öyküsü*

Ünite: Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım

Etkinlik amacı: Canlıların yaşam süreleri içinde yer alan en ilginç değişimlerden biri olan "başkalaşımın" incelenmesi.

Nasıl deneyelim?

- Kelebeklerin yaşam öyküsünü anlatan belgesel izleyelim.
- Oluşumun resmini çizelim.

Nasıl sonuçlara vardık?

Günlük yaşamda ne oluyor?

Benim ağacım*

* Science for Primary Teachers, 1998

* The Young Naturalist, 2007

Ünite: Canlılar dünyasını gezelim, tanıyalım

Gözlem yeri:

Gözlem tarihi ve ders süresi:

Şu an saat kaç:

Hava sıcaklığı kaç C?:

Grubumuzla birlikte bir ağaç seçelim. Ağacı gözlemleyelim, notlar alalım, gerekiyorsa fotoğrafını çekelim.

Veri tablosu:

Ağaçta hangi hayvanlar yaşıyor? Sizce neden burada yaşıyorlar? Bunlar ne ile besleniyor?	
Ağaçta bitkiler de yaşıyor mu? Bunlar neler?	

Nasıl bir sonuca vardık?

Mantar Bitkiden Farklı Mı?*

* The Young Naturalist, 2007

Ünite: Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım

Gözlem yeri:

Gözlem tarihi ve ders süresi:

Şu an saat kaç:

Hava sıcaklığı kaç C?:

Sokak alanda gezi düzenleyerek mantar çeşitleri ve herhangi bir çiçekli bitki örneği toplayalım. Aralarındaki farkları inceleyelim. Veri tablosuna kaydedelim.

Ne oldu?

- Sizce mantarlar fotosentez yapar mı? Neden?
- Mantarlar nasıl beslenirler?

Veri tablosu:

Özellikleri	Mantar	Çiçekli bitki
Kısımları		
Beslenme şekilleri		
Yeşil renk veren tanecikler		

Nasıl bir sonuca vardık?

Neden Kabardı?*

* MEB Fen ve Teknoloji Kitabı, 2007

Ünite: Canlılar dünyasını gezelim, tanıyalım

Araç-gereçler: toz şeker, ılık su, maya, un, derin kap (2 adet)

Etkinlik amacı: Günlük yaşantımızda bize birçok yarar sağlayan maya mantarlarının incelenmesi.

Nasıl yapalım?

- Birinci kapta toz şeker, ılık su, maya ve biraz un karıştırılacak, diğer kapta toz şeker, ılık su ve biraz un karıştırılacak.
- İki kap da ılık ortamda yarım saat kadar bekletilip iki kapta da meydana gelen değişiklikler gözlenecek.

Nasıl bir sonuca vardık?

Günlük hayatta neler oluyor?

Küf Bahçesi*

* Book of Science, 1993

Ünite: Canlılar dünyasını gezelim, tanıyalım

Araç- gereçler: bayat ekmek, kaşar peyniri ve ağzı kapalı iki cam kap

Etkinliğin amacı: Küf oluşumunun gözlenmesi

Nasıl yapalım?

Ekmeğimizi ve kaşar peynirimizi ayrı ayrı cam kaplara koyalım ve gözlemleyelim.

Değişiklik gözlem tablosu

	Kaşar peyniri	Ekmek
1. gün		
2. gün		
3. gün		
4. gün		
5. gün		

Nasıl bir sonuca vardık?

Günlük hayatta neler oluyor?

Neden göremiyorum?*

* Book of Science, 1993

Ünite: Canlılar dünyasını gezelim, tanıyalım

Gözlem yeri:

Gözlem tarihi ve ders süresi:

Şu an saat kaç:

Hava sıcaklığı kaç C?:

Nasıl yapalım?

Çevrede yapacağımız gözlem sonucu bir nehirden su alalım ve çeşitli bitki ve canlı türleri toplayalım. Sınıfımızda mikroskopta inceleyelim.

Gördüğümüz şekilleri çizelim.

Nasıl bir sonuca vardık?

Günlük hayatta neler oluyor?

Siz hiç yoğurt yaptınız mı?*

* MEB Fen ve Teknoloji Kitabı, 2007

Ünite: Canlılar Dünyasını gezelim, tanıyalım

Araç- gereçler: 1 tatlı kaşığı yoğurt, 3 çay bardağı ılık süt, küçük kavanoz, havlu

Etkinlik amacı:

Nasıl yapalım?

- Ilık bir kavanozun içine 3 çay bardağı ılık süt, bir tatlı kaşığı yoğurt koyalım.
- Kavanozun ağzını uygun bir kapakla kapatalım.
- Kavanozumuzun etrafını sıcak tutmak için havluyla saralım.
- 5- 6 saat bekleyelim.

Ne oldu?

- Sütte ne gibi değişiklikler oldu? Bunun sebebi ne olabilir?
- Süte yoğurt eklememizin amacı nedir?

Nasıl bir sonuca vardık?

Günlük hayatta neler oluyor?

Besin piramidim*

Ünite: Canlılar dünyasını gezelim, tanıyalım

* A Question of Science, 1995

Araç- gereçler: Plastik cam, maket hayvanlar, bitkiler

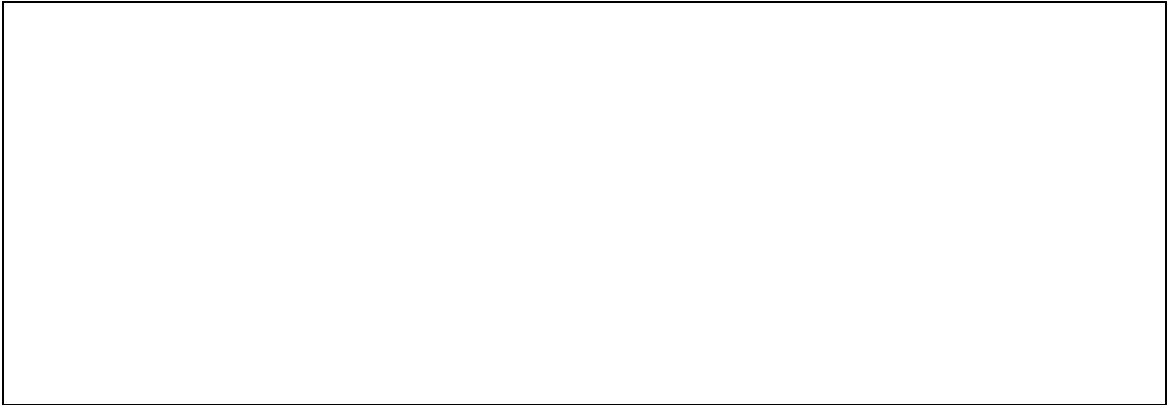
Etkinlik amacı: Canlılar arasındaki beslenme ilişkilerini ve besin zincirindeki canlıların görevlerini öğrenmek.

Nasıl yapalım?

- Sınıfı gruplara ayıralım.
- Üç boyutlu yaşam piramidi yapalım.
- Yaptığımız piramidin şeklini çizelim.

Nasıl bir sonuca vardık?

Yaptığımız besin piramidinin resmini yapalım



Benim öyküm*

* A Question of Science, 1995

Ünite: Canlılar dünyasını gezelim, tanıyalım
Etkinlik tarihi ve ders saati:

Senaryo: Arda kuşları çok sevmektedir. Gökyüzüne baktığında kuşların ne kadar özgür olduğunu, onlar gibi uçmak, ormanlarda gezmek istediğini düşünürdü. Yine bir gün her gün yaptığı gibi uyanınca kuş seslerini duymak için penceresini açtı ve hiç kuş olmadığını gördü, bu onu üzmüş ve bir o kadar korkutmuştu. Birden kendine şunu sordu: "Kuşlar olmasaydı yaşam ne şekilde olurdu? Ve bundan kim etkilenirdi?"

EK 5

**DENEY GRUBU ÖĞRENCİLERİNİN ÇALIŞMA YAPRAKLARINDAN
ÖRNEKLER**

Başı Eşiyok

Bitkileri Tanıyorum*

Ünite adı: Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım

Gözlem yeri: Başarısı

Gözlem tarihi ve ders süresi: 5. ders / 27/03/2009

Şu an saat kaç: 1:30

Hava sıcaklığı kaç C?: 16 °C

Bitki türlerini inceleyelim, bunların özelliklerini ve aralarındaki farkları bulalım.

Özellikleri	Özellikleri
yapraklar var gövdesi var kökü var nemli yerlerde yaprak gövde kök yaprak gövde kök	çiçeksiz bitki, kökü yok yaprak yok gövdesi yok çiçeksiz bitki

Nasıl bir sonuca vardık?

Bazı bitkilerin çiçekleri var bazı bitkilerin ise çiçekleri yok. Mesela papotya bir çiçekli bitki, yasun çiçeksiz bitkidir.

Nozan Coşkun

Solucan Çiftliği*

Ünite: Canlılar dünyasını gezelim, tanıyalım.

Araç- gereçler: Toprak, kavanoz, yeşillikler

Etkinlik amacı: Bir omurgasız canlının yaşam şekli hakkında bilgi toplanması.

Nasıl deneyelim?

- Çevremizden bulabileceğimiz solucanlar seçelim.
- Bu hayvanları hazırlayacağımız doğal ortamlarında inceleyelim.
- Solucanların hareketlerini, beslenmelerini, barınmalarını, görünüşlerini tablo oluşturarak kaydedelim.

Hangi sonuçlara vardık?

Solucanların gözetiminin olmadığını iskelesi olmadığını ve iki organ erkek organ dişi organ olduğunu solucanları. İkiye bölünce ölmediğini öğrendik. Böyle sonuçlara vardık.

Veri tablosu:

Özellikleri	Solucanlar
Hareketleri	Sürünerek hareket ediyorlar
Beslenme şekilleri	Bitkilerin kökleri ile besleniyorlar.
Görünüşleri	Kaygan bir derisi vardır.
Barınmaları	Toprak altında ve nemli ortamlarda barınıyorlar.
Üreme şekilleri	Erkek ve dişi organın olmasıyla ürerler.

* The Young Naturalist

Songül
Batur

Mantar Bitkiden Farklı mı?*

Ünite: Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım

Gözlem yeri: Orta

Gözlem tarihi ve ders süresi: 04.27.2009

Şu an saat kaç: 10:57

Hava sıcaklığı kaç C?: 18°

Alanda gözlem yaparak mantar çeşitleri ve herhangi bir çiçekli bitki örneği toplayalım. Aralarındaki farkları inceleyelim. Veri tablosuna kaydedelim.

Ne oldu?

- Sizce mantarlar fotosentez yapar mı? Neden? Hayır çünkü bitkinin yaprağı yoktur.
- Mantarlar nasıl beslenirler? Yağmur yağdığı anda beslenir ve büyürler.

Veri tablosu:

Özellikleri	Mantar	Çiçekli bitki
Kısımları	Mantarı sap, sapka ve gövdesi vardır.	Çiçeği, kalın gövdesi ve yaprağı vardır.
Beslenme şekilleri	Mantar kendi besinini üretmez. Çünkü mantarın yaprağı yoktur.	Besinini kendi üretebilir. Çünkü çiçekli bitkinin yaprağı vardır.
Yeşil renk veren tanecikler	Mantarda yeşil renk veren tanecikler yoktur.	Çiçekli bitkinin yeşil ren veren tanecikleri yapraklarda vardır.

Nasıl bir sonuca vardık?

Mantarın yaprağı olmadığı için fotosentez yapamaz. Kendi besinini üretmez. Çünkü mantar bitki değildir. Ve besin üretmez bir yüzden bir mantara bitki diyemeyiz.

Burak Işan

Neden Kabardı?*

Ünite: Canlılar dünyasını gezelim, tanıyalım

Araç-gereçler: toz şeker, ılık su, maya, un, derin kap (2 adet)

Etkinlik amacı: Günlük yaşantımızda bize birçok yarar sağlayan maya mantarlarının incelenmesi.

Nasıl yapalım?

- Birinci kapta toz şeker, ılık su, maya ve biraz un karıştırılacak, diğer kapta toz şeker, ılık su ve biraz un karıştırılacak.
- İki kap da ılık ortamda yarım saat kadar bekletilip iki kapta da meydana gelen değişiklikler gözlenecek.

Nasıl bir sonuca vardık?

Maya mantarları yiyeceklerin kabarmasını sağladığı ve
Maya mantarını yediğimizin sonucuna vardık



Günlük hayatta neler oluyor?

ekmek, pasta, kurabiye
Börek, peçen, yoğurt, peynir

Burak İcan Alçaksoy

Benim öyküm

Ünite: Canlılar dünyasını gezelim, tanıyalım

Etkinlik tarihi ve ders saati:

Senaryo: Arda kuşları çok sevmektedir. Gökyüzüne baktığında kuşların ne kadar özgür olduğunu, onlar gibi uçmak, ormanlarda gezmek istediğini düşünürdü.

Yine bir gün her gün yaptığı gibi uyanınca kuş seslerini duymak için penceresini açtı ve hiç kuş olmadığını gördü, bu onu üzmüş ve bir o kadar korkutmuştu. Birden kendine şunu sordu: "Kuşlar olmasaydı yaşam ne şekilde olurdu? Ve bundan kim etkilenirdi?"

Arda düşünürdü düşünürdü birsey bulamazdı. Sonra Buu öğretmenine sormaya karar vereli. Okula gitti ve dersle öğretmenine Öğretmenin her sabah kalktığı anda kuş sesleri geliyordu odama. Ama bu sabah aynı şey gelmedi. Ne kuş sesleri ne de kuşların benotisi yoktu. Öğretmenin fuslor neden yok ola bitir dikti. Öğretmeni Arda'ya Dağada besin zinciri vardır. Bu zincirin bir halkası koparsa denge bozulur. Böcek ilacları yüzünden çevrede böcek kalmas kuşlarda bundan dolayı ölürlor. Çok teşekkür ederim öğretmenim merakımı yenmene yardım- ci olduğunuz için.



EK 6**BAZI ETKİNLİK FOTOĞRAFLARI**







EK 7

DENEY GRUBU ÖĞRENCİLERİNİN ÜNİTE DEĞERLENDİRMESİ

Dogaıı Keffediyorum

Bence fen dersi çok güzel geçti. Herde dogaya çıkıp bir bilim adamı gibi çalışmak Ben dogayı keşfettiğime inanıyorum. Her fen dersinin gelmesini çok seviyorum. Hala bir bilim adamı gibi çalıştığıma inanıyorum. Tüm canlıları daha yakından gördüm. Dogada vakit geçirmek muhtesem bir şey. Önceden de güzeldi ama dogada vakit geçirmek bence daha iyi bir şey. Ben artık kendimin iyi bir gözlemci olduğumu düşünüyorum. Sınıfta gruba yaptığınız her etkinlik muhtesem ve bilgi verici konular olduğuna eminim. Biz canlılar

Əgərdiklərim

1. Ben fən dərsləri çox sevəyənəm. Fənle ilgililə bildiklərim nəf almaq həvəmə gidiyər. Eyyer bilmədiklərim anladıqlarım ələmə mətəbə arastıyayım. Ögretmə anlatıyım ağıtımın anlatıqlarım dınyayım ünütüy ağıtımında sevəyənəm. Ben bilim insanları gətirək əldəyənə biləyənəm. Bilim insanları gəgimədəki həvəmlərlə ağıtımın ağıtım biləyənəm. Gətirək arastımlar sarında bilgilərlə biləyənəm. Dəgətirək fən dərsləri yapmaq anları daha iyyi anlamam səgilyər, bilgilərlə daha rahat ağıtımın bilgilərlə anlamam səgilyər və gətirək hər suya səgilyər daha rahat ələmə biləyənəm. Bunun iyyi fən dərsləri çox sevəyənəm. Fən dərsləri yapmaq anları ağıtım və tənəf daha çox gətirək. Fən dərsləri ilgililə gətirək sarında ələmə bilim iyyi dınyayım yapmaq həvəmə gidiyər. Dəgətirək hər dəfə daha dınyayım əldə bilim ağıtım və tənəf daha rahat gətirək və anlıq ağıtım iyyi yaramayaylar atılmaq bilim gətirək biləyənəm. Bunun çox sevəyənəm. Bilim insanları nəf yer gətirək və suya həvəmə, gətirək ələmə sarında bilgilərlə və anları iyyi dınyayım daha gətirək.

CANSU

OGAL

Benim için fen dersi çok güzel geçti. Üniteyi çok iyi
 öğrendim. Bilim, bilim insanı hakkında 1 çok bilgim oldu.
 Doğayı keşfettiğime inanıyorum. 1 bilim insanı gibi doğayı
 çıkarak deneyler yapıp çalıştım. Gezilere çıktığımızda
 sınıfta edineceği deneylerde çok şey öğrendim ve çok eğlen-
 dim. Bizi İzmir Sesli doğal yaşam parkına götüreceğinizi
 söylediğinizde sevinçten havaya uçtum. Her pazarlığı ve
 Cuma gününü büyük 1 heyecanla bekledim. Keske
 her fen dersi hatta bütün dersler doğada geçse.
 Her fenderisinde deneylerin öğrettiğini keşfetmek benim
 için çok eğlenceliydi. Ben bu 2 ayda çok aylandım.
 Ve bu 2 ayın sonunda çok iyi bir gözlemci
 oldum. Size çok çok teşekkür ediyorum ve sizi çok çok
 seviyorum. Keske hiç gitmeseniz. Burada 1 okul geçisi
 düzenlemek ve bizi bu ayda kışkırtı ayırmak için
 Sizi çok aramızda görmek çok mutluluk duyuyoruz.

Yasemin

Orhan

Fen dersi çok güzel ve eğlence
 li geçti. Fendersini çok seviyorum
 doğaya çıktık doğada bilim insanı
 gibi keşfettim. Cemile öğretmenle
 birlikte doğada herşeyi gördük.
 Hayvanların sınıflandırması, mantarlar
 ın mikros kobik mantarlar olduğunu
 öğrendik. Bitkilerin bazıları çi-
 açeli bazıları çiçeksiz bitki oldu-
 ğunu öğrendik. Doğada fen dersi
 çok güzel ve çok eğlenceli geçti.
 Fen dersinin hep böyle istenmesini
 isterim ve ben fen dersinde bilim adamı
 mı gibi çalıştık. Hep bir problem
 üstüne konuştuk. Her bir etkililik
 te problemle karşılaştık. Ve o prob-
 lemi çözdük. Gerçekli şeyler bulduk.
 Mesela fen dersin'de bir problemin
 üstüne konuşarak çözüm yolları olan
 ağaçların üstünde mantar bulduk.
 Ayaklarımızda vücudumuzda mantar bulduk.

ÖZET

DOĞADA FEN ÖĞRETİMİNİN 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMİN DOĞASI ANLAYIŞLARINA ETKİSİ

Bu çalışma, araştırmacının bilimin açık ortamlarda gerçek nesneler ve bilimi araştırma etkinlikleri ile öğrenilmesi gerektiği inancı ile düzenlenmiştir. Araştırmanın amacı ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin doğada uygulamalı fen eğitimi almalarının, onların bilimin doğasını ve işleyişini anlamalarına etkisini araştırmaktır. Araştırma, 2008-2009 eğitim öğretim yılının 2. döneminde (09 Mart- 08 Mayıs 2009) İzmir ili Foça ilçesinin bir köyündeki İlköğretim okulunda 5. sınıfta öğrenim gören toplam 50 öğrenci (deney grubu 27, kontrol grubu 23) ile gerçekleştirilmiştir.

Deney grubunda açık ortamlarda öğretici bilim etkinlikleriyle (19 çalışma kağıdı dizayn edilmiştir), kontrol grubunda ise sınıfta daha geleneksel yöntemlerle öğrencilere bilim öğretilmiştir. Çalışma kağıtları deney grubu öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarını geliştirmek için düzenlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin gözlem yaparak veri toplamaları ve araştırma ile ilgili poster sunumları yapmaları sağlanmıştır.

Bu araştırmada nitel ve nicel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Her iki grup öğrencilerine “VNOS-E Ölçeği” (Lederman, & Ko 2004) ve “Fen Bilgisine Yönelik Tutum Ölçeği” ünite başlangıcında ön test ve ünite bitiminde son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca 10 deney grubu öğrencisiyle yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Verilerin analizinde SPSS 16. 0 paket programı kullanılmıştır, ayrıca bilimin doğası ile ilgili öğrenci görüşleri belirli başlıklar altında toplanarak sayısal dağılımı verilmiştir.

Elde edilen sonuçlara dayanılarak deney grubu öğrencilerinin bilimin doğası anlayışı düzeylerinin arttığı belirlenmiş, kontrol grubu öğrencilerinde ise bilimin doğasına ilişkin herhangi bir gelişme yaşanmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Bilim, Bilimin Doğası, Okul Dışı Uygulamaları, VNOS- E Ölçeği

ABSTRACT

THE EFFECTS OF 'TEACHING SCIENCE IN NATURE' ON 5TH GRADE STUDENTS' UNDERSTANDING OF THE NATURE OF SCIENCE

This study was led by the belief of the researchers that science should be learned with real objects in outdoor settings with investigative activities. The purpose of this study is to find out the affect of learning science in outdoor settings on 5th grade students understanding of nature of science (NOS). The data collected in 2008-2009 academic year (March-May). The sample of the study consists of 50 5th grade students in a studying at Primary School in Foça in İzmir in a small village which is surrounded by nature. One group of students were choosen as an experimental group (n:27) and another group of students were choosen as control group (n:23).

The experimental group was treated with some teaching materials (19 working sheets were designed) in outdoor settings on the other hand control group was taught science in classroom with more traditional methods. The teaching materials designed for the experimental group were for developing the students' understanding of nature of science. The students in the experimental group were instructed for collecting data by making observations, and make poster presentations about their research.

Both qualitative and quantitative research methods used in this research. Before and after the learning process VNOS-E (views of nature of science for elementary students) questionnaire (Lederman, & Ko 2004) were employed to the students in both groups as pre and post questionnaire. Additionally, structured interviews were conducted with 10 students from only the experimental group. SPSS 16.0 program was used for the analysis and the views os students were classified under certain headings and their numerical distribution were presented in tables.

The result showed that the students in the experimental group developed their understanding of nature of science whereas the control group showed no difference in their understanding.

Key terms: Science, Nature of Science, Outdoor Settings, VNOS E