



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**YIKICI DOĞA OLAYLARI KONUSUYLA İLİŞKİLENDİRİLMİŞ  
DOĞRUDAN YANSITICI YAKLAŞIM ETKİNLİKLERİNİN  
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA VE BİLİMİN  
DOĞASI GÖRÜŞLERİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SEDANUR BİLGİN**

**TEZ DANIŞMANI**

**Doç. Dr. SEDA ÇAVUŞ GÜNGÖREN**

**ÇANAKKALE – 2023**





T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**YIKICI DOĞA OLAYLARI KONUSUYLA İLİŞKİLENDİRİLMİŞ DOĞRUDAN  
YANSITICI YAKLAŞIM ETKİNLİKLERİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK  
BAŞARILARINA VE BİLİMİN DOĞASI GÖRÜŞLERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SEDANUR BİLGİN

Tez Danışmanı

Doç. Dr. SEDA ÇAVUŞ GÜNGÖREN

ÇANAKKALE – 2023



T.C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Sedanur BİLGİN tarafından Doç. Dr. Seda ÇAVUŞ GÜNGÖREN yönetiminde hazırlanan ve **08/08/2023** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Yıkıcı Doğa Olayları Konusuyla İlişkilendirilmiş Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşım Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Bilimin Doğası Görüşlerine Etkisi**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

**Jüri Üyeleri**

**İmza**

Doç. Dr. Seda ÇAVUŞ GÜNGÖREN  
(Danışman)

Doç. Dr. Gökhan KAYA

Doç. Dr. Eylem YALÇINKAYA ÖNDER

.....

.....

.....

Tez No : 10395330

Tez Savunma Tarihi : 08/08/2023

.....

Prof. Dr. Ahmet Evren ERGİNAL

Enstitü Müdürü

.../.../2023



## ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

SEDANUR BİLGİN

08/08/2023



Canım Aileme...

## TEŞEKKÜR

Lisans ve Lisansüstü eğitim dönemim boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen, bilgisini ve deneyimlerini benimle paylaşan, araştırma sürecim boyunca ne zaman umutsuzluğa kapılsam beni cesatlendirip ışık olan, desteklerini her zaman yanımda hissettiğim sevgili tez danışmanım Doç. Dr. Seda ÇAVUŞ GÜNGÖREN'e sevgi ve saygılarımla teşekkür ederim.

Tez savunma jürisi değerli hocalarım Doç. Dr. Gökhan KAYA ve Doç. Dr. Eylem YALÇINKAYA ÖNDER'e görüşlerini bildirerek çalışmama katkıda buldukları için teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmamda etkinliklerin uygulanması, verilerin toplanması ve değerli görüşleriyle araştırma sürecim boyunca yardımlarını esirgemeyen Fen Bilimleri Öğretmeni canım arkadaşım Arife TAŐTEKİN'e,

Lisans ve Yüksek lisans eğitim sürecimde yanımda olup, desteklerini bir an olsun esirgemeyen değerli dostlarıma teşekkür ederim.

Hayatımın her evresinde bana maddi manevi her türlü destek olan, her zaman cesatlendirip ,verdiğim kararlarda bana güvenen, inanan, yanımda olup güç veren, kızları olduğum için çok şanslı olduğum ve her zaman gurur duyduğum canım babam, annem ve kardeşime sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Sedanur BİLGİN  
Çanakkale, Ağustos 2023

## ÖZET

# YIKICI DOĞA OLAYLARI KONUSUYLA İLİŞKİLENDİRİLMİŞ DOĞRUDAN YANSITICI YAKLAŞIM ETKİNLİKLERİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA VE BİLİMİN DOĞASI GÖRÜŞLERİNE ETKİSİ

Sedanur BİLGİN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç.Dr. Seda ÇAVUŞ GÜNGÖREN

08/08/2023, 124

Bu araştırmanın amacı, yıkıcı doğa olayları konusuyla ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimin doğası görüşlerine etkisini incelemektir. Araştırmada yarı deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırmaya grubu deney ve kontrol grubu olarak belirlenen iki sınıftan toplam 57 5. sınıf öğrencisi katılmıştır. Kontrol grubunda yıkıcı doğa olayları konusunda fen bilimleri öğretim programındaki mevcut öğretim yöntemi ile süreç yürütülürken, deney grubunda yıkıcı doğa olayları ile ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak ‘Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi’ ve ‘Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Formu-E (VNOS-E)’ kullanılmıştır. Nicel verilerin analizinde ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi ve ANOVA, nitel verilerin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına uygulama öncesi başarı testi uygulanmış olup yapılan analiz sonucunda iki grupta benzer başarı düzeylerine sahip olduğu belirlenmiştir. Uygulama sonrası yapılan son test değerleri incelendiğinde kontrol grubu ve deney grubunun başarı ortalamasında artış olduğu ancak, deney grubunun ortalamasındaki artışın daha fazla olduğu görülmüştür. Yıkıcı doğa olayları ile ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin akademik başarıya olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri uygulama öncesi her iki grupta çoğunluk olarak naif görüş hakimken, uygulama sonrası deney grubundaki naif görüşe sahip olanların sayılarında

azalma meydana geldiği, naif görüşlerin kabul edilebilir ve bilgili görüş olarak değiştigi belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yıkıcı Doğa Olayları, Bilimin Doğası, Başarı Testi, Ortaokul Öğrencileri, Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşım, Afet Eğitimi



## ABSTRACT

### THE EFFECT OF EXPLICIT REFLECTIVE APPROACH ACTIVITIES RELATED TO DESTRUCTIVE NATURAL EVENTS ON STUDENTS' ACHIEVEMENT AND NATURE OF SCIENCE VIEWS

Sedanur BİLGİN

Çanakkale Onsekiz Mart University

Department of Mathematics and Science Education Master's Thesis

Assoc. Prof. Dr. Seda ÇAVUŞ GÜNGÖREN

08/08/2023, 124

In this research, it is aimed to examine the effects of explicit reflective approach activities related to destructive natural events on students' achievement and nature of science views. Quasi-Experimental research design was used in the research. A total of 57 5th grade students from two classes, whose groups were determined as the experimental and control groups, participated in the research. While the process foreseen in the science curriculum on destructive natural events was carried out in the control group, explicit reflective approach activities associated with destructive natural events were applied in the experimental group. 'Destructive Natural Events Achievement Test' and 'Views About the Nature of Science Form-E (VNOS-E)' were used as data collection tools. The t-test and ANOVA was used in the analysis of quantitative data, descriptive analysis was used in the analysis of qualitative data. An achievement test was applied to the experimental and control groups before the implementation, and as a result of the analysis, it was determined that the two groups had similar achievement levels. When the post-test values after the implementation were examined, it was seen that there was an increase in the average of the control group and the experimental group achievement, but the increase in the average of the experimental group achievement was higher. It has been concluded that explicit reflective approach activities associated with destructive natural events have a positive effect on students' achievement. While the views of the students about the nature of science were mostly naive in both groups before the implementation, it was determined that the number of those with naive views in

the experimental group decreased after the implementation and naive views changed into has merit and informed views.

**Keywords:** Destructive Natural Events, Nature of Science, Achievement Test, Middle School Students, Explicit Reflective Approach, Disaster Education



# İÇİNDEKİLER

## Sayfa No

JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET .....	v
ABSTRACT .....	vii
İÇİNDEKİLER .....	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	xiii
TABLolar DİZİNİ.....	xiv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvi
GRAFİKLER DİZİNİ.....	xvii
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ.....	xviii

## BİRİNCİ BÖLÜM

### GİRİŞ

1

1.1. Problem durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı ve Araştırma Soruları.....	4
1.2.1 Araştırma Soruları.....	4
1.3. Araştırmanın Önemi.....	4
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6
1.5. Araştırmanın Varsayımları.....	7
1.6. Tanımlar .....	7

## İKİNCİ BÖLÜM

### KURAMSAL ÇERÇEVE/ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

8

2.1. Bilimsel Okuryazarlık.....	8
2.2. Bilimin Doğası.....	12
2.2.1. Bilimsel Bilgiler Değişimlere Açıktır.....	13
2.2.2. Bilimsel Bilgiler Denenebilir ve Sınanabilirler.....	14
2.2.3. Bilimsel Bilgiler Özneldir.....	14



2.2.4.	Bilimsel Bilgilerin Oluşmasında Hayal Gücü ve Yaratıcılık Etkilidir.....	14
2.2.5.	Bilimsel Bilgiler Yaşanılan Toplumun Sosyal ve Kültürel Yapısından Etkilenir.....	15
2.2.6.	Bilimsel Bilgiler Gözlem ve Çıkarımlarla elde Edilir. Ancak Bu İki Kavram Birbirinden Farklıdır.....	15
2.2.7.	Teori ve Kanun Farklı Tür Bilgilerdir, Birbiri Yerine Kullanılmaz ve Dönüşmezler.....	16
2.3.	Bilimin Doğası Öğretimi.....	18
2.3.1.	Tarihsel Yaklaşım.....	19
2.3.2.	Dolaylı Yaklaşım.....	21
2.3.3.	Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşım.....	22
2.4.	Bilimin Doğası ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	24
2.4.1.	Ulusal Alanyazında Öğrenciler ile Yapılan Araştırmalar.....	25
2.4.2.	Ulusal Alanyazında Öğretmen ve Öğretmen Adayları Yapılan Araştırmalar.....	32
2.4.3.	Uluslararası Alanyazında Öğrenciler ile Yapılan Araştırmalar.....	36
2.4.4.	Uluslararası Alanyazında Öğretmen ve Öğretmen Adayları ile Yapılan Araştırmalar.....	38
2.5.	Afet Kavramı.....	40
2.5.1.	Afet Eğitimi.....	43
2.5.2.	Fen Bilimleri Öğretim Programında Afet Eğitimi.....	47
2.6.	Afet ile İlgili Yapılan Araştırmalar.....	49
2.6.1.	Ulusal Alanyazın Öğrenciler ile Yapılan Araştırmalar.....	49
2.6.2.	Ulusal Alanyazın Öğretmen ve Öğretmen Adayları ile Yapılan Araştırmalar.....	54
2.6.3.	Uluslararası Alanyazın Öğrenciler ile Yapılan Araştırmalar.....	56
2.6.4.	Afet Kazanımı ile İlgili Yapılan Araştırmalar.....	56

### ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

#### ARAŞTIRMA YÖNTEMİ/MATERYAL YÖNTEM

3.1.	Araştırma Modeli.....	57
3.2.	Çalışma Grubu.....	58
3.3.	Veri Toplama Araçları.....	59
3.3.1.	Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi.....	59

Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi Geliştirme Süreci.....	59
Uzman Görüşlerinin Alınması.....	62
Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testinin Pilot Uygulaması.....	62
3.3.2. Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi Formu-E (VNOS-E).....	63
3.4. Uygulama Süreci.....	63
3.4.1. Yıkıcı Doğa Olayları ve Bilimin Doğası Konusuna Ait Örnek Ders Planı	65
3.5. Verilerin Analizi.....	69
3.5.1. Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi Pilot Çalışma Analizi.....	69
3.5.2. Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi Analizi.....	75
3.5.3. Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi Formu-E (VNOS-E) Analizi.....	76
<b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM</b>	
<b>ARAŞTIRMA BULGULARI</b>	
4.1. Yıkıcı Doğa Olayları Konusunda Öğrencilerin Başarıları.....	78
4.1.1. Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testinin Normallığının İncelenmesi.....	78
4.1.2. Birinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular: Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi Deney ve Kontrol Grubun Ön-Son Test Ortalamaları Arasında Anlamlı Fark Var mıdır?.....	79
4.1.3. İkinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular: Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi Deney ve Kontrol Grubunun Ön-Son Test Ortalamaları Arasında Anlamlı Fark Var mıdır?.....	80
4.2. Yıkıcı Doğa Olayları ile İlişkilendirilmiş Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşım Etkinliklerinin Bilimin Doğası Hakkında Görüşlerine Etkisi.....	83
4.2.1. Üçüncü Araştırma Sorusuna Ait Bulgular: Deney Grubunun Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilimin Doğası Hakkında Görüşleri Nasıldır?.....	83
Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğası ile İlgili Deney Grubuna Ait Bulgular.....	83
Bilimsel Bilgi Mantıksal, Matematiksel ve Deneysel Çıkarım ile İlgili Deney Grubuna Ait Bulgular.....	85
Bilimsel Bilgi Özneldir ile İlgili Deney Grubuna Ait Bulgular.....	86
Bilimsel Bilginin Elde Edilmesinde Hayal Gücü ve Yaratıcılığın Önemli Rolü Deney Grubuna Ait Bulgular.....	87
Gözlem ve Çıkarım Farklı Şeylerdir ile İlgili Deney Grubuna Ait Bulgular.....	88

Deney Grubunun Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerine Ait Bulgular.....	90
Dördüncü Araştırma Sorusuna Ait Bulgular: Kontrol Grubunun Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilimin Doğası Hakkında Görüşleri Nasıldır?.....	91
Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğası ile İlgili Kontrol Grubuna Ait Bulgular.....	91
Bilimsel Bilgi Mantıksal, Matematiksel ve Deneysel Çıkarım ile İlgili Kontrol Grubuna Ait Bulgular.....	92
Bilimsel Bilgi Özneldir ile İlgili Kontrol Grubuna Ait Bulgular.....	93
Bilimsel Bilginin Elde Edilmesinde Hayal Gücü ve Yaratıcılığın Önemli Rolü Kontrol Grubuna Ait Bulgular.....	94
Gözlem ve Çıkarım Farklı Şeylerdir ile İlgili Kontrol Grubuna Ait Bulgular.....	95
Kontrol Grubunun Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerine Ait Bulgular.....	97
<b>BEŞİNCİ BÖLÜM</b>	
<b>SONUÇ ve ÖNERİLER</b>	
5.1. Yıkıcı Doğa Olayları Konusunun Öğrencilerin Başarılarına Etkisine Ait Sonuç ve Tartışma .....	98
5.2. Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlere Ait Sonuç ve Tartışma.....	100
5.3. Öneriler.....	104
KAYNAKÇA .....	106
EKLER .....	I
EK 1. Anket ve Araştırma İzni.....	I
EK 2. Anket ve Araştırma İzni.....	II
EK 3. Etik Kurul İzin .....	III
EK 4. Tez Adı Değişikliği .....	IV
EK 5. Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi.....	V
EK 6. Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Formu-E (VNOS-E).....	VIII
EK 7. Yıkıcı Doğa Olayları ve Bilimin Doğası Konusuna Ait Ders Planı.....	IX

## SİMGELER VE KISALTMALAR

MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
VNOS- E	Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Formu- E
%	Yüzde oranı
f	Frekans
n	Katılımcı sayısı
X	Toplam değer
ss	Standart sapma
t	t-değeri
vd	Ve diğerleri
sd	Serbestlik Derecesi
p	Fark

## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo No</b>	<b>Tablo Adı</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>Tablo 1</b>	2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Yer Alan Öğrenme Alanları	11
<b>Tablo 2</b>	AFAD 2023 Dünyada Gözlenen Afet Türleri	41
<b>Tablo 3</b>	İlk ve Ortaokul Kademelerinde Yer Alan Doğal Afet Kazanımları	46
<b>Tablo 4</b>	Öğretim Programında Alana Özgü Beceriler	47
<b>Tablo 5</b>	5.Sınıf İnsan ve Çevre Ünitesi Kazanımı	48
<b>Tablo 6</b>	Gruplara Ait Uygulama Süreci	57
<b>Tablo 7</b>	Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Gruplara Göre Dağılımı	58
<b>Tablo 8</b>	Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Dağılımlarına İlişkin Analiz Tablosu	59
<b>Tablo 9</b>	Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi Uzman Görüş Formu	60
<b>Tablo 10</b>	Kazanımlar ve Bilişsel Seviyelere Ait Soru Sayısı	61
<b>Tablo 11</b>	VNOS-E Anketinin İçerdiği Bilimin Doğası Özellikleri	63
<b>Tablo 12</b>	Uygulama Süreci Tablosu	64
<b>Tablo 13</b>	Yıkıcı Doğa Olayları ve Korunma Yolları Deprem Örneği Ders Planı	66
<b>Tablo 14</b>	Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi Pilot Çalışması Madde Analiz Sonuçları	70
<b>Tablo 15</b>	Madde Güçlük Değerleri ve Yorumları	71
<b>Tablo 16</b>	Madde Ayırt Edicilik Değerlendirme Durumu	72
<b>Tablo 17</b>	Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi Pilot Çalışma Sonrası Madde Analiz Sonuçları	72
<b>Tablo 18</b>	Deney ve Kontrol Gruplarının Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik	78
<b>Tablo 19</b>	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Yıkıcı Doğa Olayları Ön-Test Sonuçlarına İlişkin İlişkisiz (Bağımsız)Gruplar T-Testi	79

<b>Tablo 20</b>	Box Eşitlik Testi	80
<b>Tablo 21</b>	Gruplar Arası Ön Test-Son Test Puanları Arasındaki Anlamlılık Testi	81
<b>Tablo 22</b>	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Analiz Sonuçları	81
<b>Tablo 23</b>	Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğasına Ait Frekans ve Yüzde Tablosu	84
<b>Tablo 24</b>	Bilimsel Bilgi Mantıksal, Matematiksel ve Deneysel Çıkarım Ait Frekans ve Yüzde Tablosu	85
<b>Tablo 25</b>	Bilimsel Bilgi Özneldir Ait Frekans ve Yüzde Tablosu	86
<b>Tablo 26</b>	Bilimsel Bilginin Elde Edilmesinde Hayal Gücü ve Yaratıcılığının Önemine Ait Frekans ve Yüzde Tablosu	87
<b>Tablo 27</b>	Gözlem ve Çıkarım Farklına Ait Frekans ve Yüzde Tablosu	89
<b>Tablo 28</b>	Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Yüzde ve Frekans Tablosu	90
<b>Tablo 29</b>	Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğasına Ait Frekans ve Yüzde Tablosu	91
<b>Tablo 30</b>	Bilimsel Bilgi Mantıksal, Matematiksel ve Deneysel Çıkarım Ait Frekans ve Yüzde Tablosu	92
<b>Tablo 31</b>	Bilimsel Bilgi Özneldir Ait Frekans ve Yüzde Tablosu	93
<b>Tablo 32</b>	Bilimsel Bilginin Elde Edilmesinde Hayal Gücü ve Yaratıcılığının Önemine Ait Frekans ve Yüzde Tablosu	94
<b>Tablo 33</b>	Gözlem ve Çıkarım Farklına Ait Frekans ve Yüzde Tablosu	96
<b>Tablo 34</b>	Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Yüzde ve Frekans Tablosu	97

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Bilimin Doğasının Farklı Disiplinler İle İlişkisi.....	12
Şekil 2	Kanun, Teori, Hipotez Arasındaki İlişki.....	17
Şekil 3	Bilimin Doğası Öğretimi İçin Kullanılan Yaklaşımlar.....	19



## GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik No	Grafik Adı	Sayfa No
Grafik 1	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarının Uygulama Öncesi ve Sonrası Ölçüm Grafiği.....	82





## FOTOĞRAF DİZİNİ

<b>Fotoğraf No</b>	<b>Fotoğraf Adı</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>Fotoğraf 1</b>	Fotoğraf 1.....	67
<b>Fotoğraf 2</b>	Fotoğraf 2.....	67
<b>Fotoğraf 3</b>	Fotoğraf 3.....	68
<b>Fotoğraf 4</b>	Fotoğraf 4.....	68
<b>Fotoğraf 5</b>	Fotoğraf 5.....	68
<b>Fotoğraf 6</b>	Fotoğraf 6.....	68

# BİRİNCİ BÖLÜM

## GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, amacı ve araştırma soruları, önemi, sınırlılıkları, varsayımları ve yapılan araştırmada kullanılan önemli kavramların tanımlarına yer verilmiştir.

### 1.1. Problem Durumu

Afetler oluşum sebepleri nedenleriyle toplum üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır (Sözcü ve Aydınözü, 2019). Çeşitli can ve mal kayıpları ile birçok kişinin yaşamını olumsuz yönden etkilemekte ve doğal afetler sonucunda çeşitli zorluklar ortaya çıkmaktadır (Karakaş ve Önger, 2017; Maya ve Çalışkan, 2016). Yaşanan bu olumsuz durumları en aza indirmek toplumda farkındalık yaratmak amacıyla İçişleri Bakanlığı tarafından 2021 yılı Afet Eğitim Yılı olarak ilan edilmiştir. “Afet Risklerine Karşı Hep Birlikte!” sloganı ile toplumda afetler hakkında farkındalık bilinci yaratmak, afetlerin risklerini azaltma ve afetler konusunda önlemler almanın davranışlarda değişiklikler meydana getirebilmesi amacıyla ilan edildiği ifade edilmiştir (<https://www.hazirol.gov.tr/>). Ülkemiz bulunduğu coğrafi konumundan dolayı, Kuzey Anadolu (KAF), Doğu Anadolu (DAF) ve Batı Anadolu (BAF) fay hattı olarak Türkiye üç büyük fay hattı üzerinde bulunmakta ve depremler yaşanmaktadır. Ülkemizde 1976 yılında Çaldıran, 1992 yılında Erzincan, 1999 yılında Gölcük, 1999 yılında Düzce, 2003 yılında Bingöl, 2011 yılında Van, 2020 yılında Elazığ, 2020 yılında İzmir depremleri gibi farklı zamanlarda büyük depremler yaşanmıştır.6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş’ın Pazarcık ilçesinde 7.7 büyüklüğünde oluşan deprem ile Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz bölgesinde geniş bir alanda hissedilmiştir ve bu bölgede yer alan on şehir depremden etkilenmiştir. Bu depremin ardından aynı gün içerisinde Kahramanmaraş’ın Elbistan ilçesinde 7.6 büyüklüğündeki ikinci deprem ile oluşan hasarın daha da artmasına neden olmuştur (Maden, 2023).

Afetlerin meydana getirdiği zararları önleyebilmek ve en aza indirebilmek mümkündür (Eker ve Yılmabaşar, 2018). Eğitim bu noktada büyük derecede önem taşımakta

olup, doğal afet eğitimi ile bu zararlar en aza indirilebilir (Sözcü, 2019a). Ülkemizde yaşanan doğal afetler düşünüldüğünde doğal afet okuryazarlığının önemi artmaktadır. Bu nedenle topluma verilecek olan afet eğitimi, afet bilinci oluşturmada önemli bir yer tutmaktadır. Buluş Kırıkkaya vd. (2011), afet eğitimlerinin okullarda verilmesinin gerektiğini ifade etmişlerdir. Sözcü ve Aydınöz (2019), ilkokuldan liseye kadar her kademede doğal afetlerle ilişkili kazanımların yer aldığını bunların da ilkokullarda hayat bilgisi, sosyal bilgiler ve fen bilimleri; ortaokullarda fen bilimleri ve sosyal bilgiler derslerinde; liselerde coğrafya ve biyoloji dersleri olarak ifade etmişlerdir. Sosyal bilgiler dersi yer bilimleri eğitiminin verildiği merkezi bir ders olarak en fazla kazanım içerdiği derstir (Sözcü ve Aydınöz, 2019). Fen bilimleri dersi öğretim programı (MEB, 2018) ‘İnsan ve Çevre’ ünitesi içerisinde yer alan yıkıcı doğa olayları konusu 5.sınıf düzeyinde ele yer almaktadır. MEB (2018), fen bilimleri dersi öğretim programı genel amaçları incelendiğinde bilişsel ve duyuşsal anlamda doğal afetlere ait genel bir yargı ifadesi kullanıldığı, yaşanacak olumsuzluklara karşı bilimsel süreç becerilerin kullanılarak çözüm üretilmesi, çocukların ilgi, meraklarını ve tutumlarının geliştirilmesi amaçlanmıştır (Sözcü, 2019a).

Bireylerde doğal afetlere ait bilgi, tutum ve davranışların yetersizliği, bu durumla karşılaştıklarında bilinçsiz hareket etmelerine neden olmakta ve bunun sonucunda olumsuz etkilenmektedir. Bu olumsuzlukları en aza indirmek için doğal afet eğitiminin önemi ortaya çıkmaktadır. Doğal afetler sonucu yaşanan olumsuzlukların nedeninin toplumun çoğunun eğitim seviyesindeki düşüklükten kaynaklandığı bilinmektedir ve bireylerin doğal afetler konusunda eğitilmesinin önemi vurgulanmaktadır (Sözcü, 2019a). Yapılan eğitimlerin bilgi odaklı olduğu için yaşanan olumsuzlukların çözümü için sınırlı olduğu ancak edinilen bilginin yorumlanması ile okuryazarlık kavramı önem taşımaktadır ve doğal afet okuryazarlığı gelecekte yaygınlaşacak kavramlardan biri olması beklenilmektedir (Sözcü, 2019a). Doğal afet okuryazarlığı, insanların bir doğal afet karşısında sahip olduğu bilgi, tutum ve davranışlarla tepki vermesi, olaylara çözüm getirmesi ve sonuç çıkarması olarak ifade edilmektedir (Sözcü ve Aydınöz, 2019). Ancak, öğretim programında yeterli kazanımların olmaması bu eğitimin verilemeyeceği anlamına gelmemektedir. Çünkü, MEB (2018) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı özel amaçları arasında çocukların; yaşadıkları çevrede oluşan olaylarla ilgili merak duymalarını sağlamak, doğayı keşfetmeleri için fırsat tanımak, bilimsel araştırma yaklaşımlarını kullanarak herhangi bir durumda

karşılaşılabilecekleri sorunlara karşı çözüm önerileri üretmek ve bilim insanları tarafından bilimsel bilginin oluşum süreci, bilimsel bilgi elde edilirken geçtiği aşamalar ve oluşturulacak yeni bir araştırmada bilimsel bilginin nasıl kullanılması gerektiğinin anlaşılmasına yardımcı olmak olarak tanımlanan amaçlar yer almaktadır (MEB, 2018). Söz konusu bu amaçlar açısından öğrencilerin bilimi ve bilim insanının çalışmalarını anlamalarını yani bilimsel okuryazarlıkla birlikte bilimin doğasını kavramalarını hedeflemektedir.

Bilimin doğasının öğrenciler tarafından kazanılması bilimsel okuryazarlık açısından büyük önem taşımaktadır (Küçük, 2006). Bilimin doğasının anlaşılmasının önemini Driver vd. (1996), beş özellik üzerinden ifade edilmiştir; bilimsel sürecin nasıl ilerlediğini, bilim ile ilgili ayrıntılı bilgi sahibi olmayı, sosyo-bilimsel konular ile ilgili verecekleri kararlarda daha bilinçli olacaklarını, bilimin öneminin farkına varıp değer verebileceklerini, bilim insanları ve bilimsel toplumu normları ile ilgili bilgiler edinebileceklerdir (Ozan ve Sağır, 2020). Canlas ve Karpudewan (2020), sürdürülebilir kalkınma hedeflerine yanıt veren bilimsel okuryazarlığın vizyon ve boyutlarına ulaşmadaki stratejilerden birinin bilimin doğası ve bilim-teknoloji-toplumun güçlendirilmesi olduğuna özellikle dikkat çekmiştir. Dolayısıyla bilimin doğasını yeterince kavrayan ve afet okuryazarı olan öğrenciler afetlere karşı bilimsel olarak yaklaşacak ve olası durumlara karşı bilimsel bakış açısıyla çözüm üretebileceklerdir. Ancak gerçekten bilimsel okuryazarlığı geliştirmek ve teşvik etmek için afet eğitiminin nasıl kullanılacağı araştırılması gereken bir konudur (Canlas ve Karpudewan, 2023). Ayrıca literatürde sosyo bilimsel bir konu olarak afet eğitimini öğretme ve öğrenmeye yönelik oldukça sınırlı çalışma söz konusudur (Canlas ve Karpudewan, 2023). Bu doğrultuda toplumu yakından ilgilendiren doğal afetleri bilimsel anlamda çocukların daha erken yaşlarda tanımalarını, ileriki yaşamlarında edinilen bilgileri kariyer anlamında kullanmalarına katkılar sağlayabilir. Dolayısıyla yıkıcı doğa olayları konusu bağlamında bilimin doğası öğretimine yönelik uygulamaların değerlendirilmesi fen müfredatı yoluyla afet eğitimine ilişkin kamu farkındalığı ve bilgi yayma fırsatlarını en uygun hale getirmek için önemli bir adım olabilir, Bu araştırmada da yıkıcı doğa olayları konusu bağlamında bilimin doğası öğretimi yapılmış olup ve sonuçların alana katkı sağlaması hedeflenmiştir.

## 1.2. Araştırma Amacı ve Araştırma Soruları

Bu araştırmada 5. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programı içerisinde yer alan yıkıcı doğa olayları konusunun bilimin doğası ile ilişkilendirerek öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

### 1.2.1. Araştırma Soruları

1. Yıkıcı doğa olayları başarı testi deney ve kontrol grubu öğrencilerin ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Yıkıcı doğa olayları başarı testi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
3. Deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası bilimin doğası hakkında görüşleri nasıldır?
4. Kontrol grubunun uygulama öncesi ve sonrası bilimin doğası hakkında görüşleri nasıldır?

## 1.3. Araştırma Önemi

Dünya geneli ve özellikle ülkemiz konumu bakımından incelendiğinde yıkıcı doğa olayları ile karşı karşıya kalınmaktadır (Varol, 2019). Dünya genelinde en yaygın yaşanan ve olumsuz etkisi fazla olan deprem toplumda derin etki bırakmaktadır. Ülkemizde 6 Şubat 2023 tarihinde can ve mal kaybına neden olan Kahramanmaraş Pazarcık merkezli deprem sonrası toplum üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır (Erdoğan, 2023). Depremin olumsuz etkileri ile mücadele etmek amacıyla kurumsal veya gönüllü gruplarının destek çalışmaları ile etkisi azaltılmaya çalışılmıştır (Yıldırım, 2023). Yaşanan afetlerin negatif etkilerini en aza indirmek ya da bu durumu ortadan kaldırmak amacıyla afet bilinci kavramı önemi ortaya çıkmaktadır (Gümüş Şekerci vd., 2023). Afet bilinci, afet öncesi bireylerin karşılaşılabilecekleri olumsuz etkileri en aza indirmek amacıyla hazırlıklı olmaları, afet sonrası ise yaşanmış olab afetler sonrasında olumsuzlukları en aza indirmek amacıyla iyileştirme çalışmalarında rol alma süreci içerisinde bulunmaları olarak tanımlanabilir

(Yetişensoy, 2022). Afet bilinci bireysel ve toplumsal olarak afetlere hazır olma ve yaşanacak afetlere karşı dirençli olarak etkin bir rol oynamada erken yaşlarda verilen eğitimlerin çocuklara kazandırılması ve afet eğitimi süreçlerinin takip edilmesi önemli olduğu düşünülmektedir (Yetişensoy, 2022).

Maya ve Sarı (2016) yıkıcı doğa olayları yaşanmadan önce gerekli eğitimler alınmazsa birçok can ve mal kayıpları yaşanabileceğini ve bu can ve mal kayıpları için önceden alınabilecek afet eğitimleri ile azaltılabileceğini ifade etmiştir. Bu can ve mal kayıplarının yaşanmasını en aza indirebilmek ve çocuklarda farkındalık kazandırabilmek okullarda verilecek olan eğitimlerle mümkündür (Buluş Kırıkkaya vd., 2011; Özgüven, 2006; Sözcü ve Aydınöz, 2019; Uzunyol, 2013). Özellikle yapılan çalışmalar incelendiğinde, çocukların karşılaştıkları afetler onların yaşamında büyük bir etki yaratmaktadır. Çocuklara erken yaşta afet eğitimleri verilmesi onların davranış ve psikolojilerine olan etkiyi en aza indirecektir (Karabulut ve Bekler, 2019; Limoncu ve Atmaca, 2018). Bu nedenden dolayı oluşturulacak olan ders kitapları, eğitim ve öğretim programlarının hazırlanması büyük önem taşımaktadır (Özgüven, 2006; Semerci, 2004 ). Sözcü ve Aydınöz (2019), 5.sınıf fen bilimleri dersine ait kazanımları incelediğinde dört kazanımının yer aldığını ve üç tanesinin doğrudan doğal afet ile ilgili olup bir tane kazanımın ise dolaylı olarak doğal afet ile ilgili olduğunu bu durumun doğal afet okuryazarlığı ve afet yönetim sistemi için hatalı bir durum olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak, yapılan çalışmalar incelendiğinde, yıkıcı doğa olayları ile ilgili olarak daha çok sosyal bilgiler dersi kapsamında çalışmalar yapıldığını, fen bilimlerinde sınırlı sayıda çalışmanın olduğu görülmektedir.

Fen bilimleri çocuklara var olan bilgileri olduğu gibi iletmek değil, onların da işin içinde olmalarını sağlayarak okulda öğrenmiş oldukları bilgileri günlük yaşamlarında kullanmalarına yardımcı olmaktadır (Güngörmez ve Akgün, 2020; Tüysüz ve Aydın, 2009). Fen öğretiminin bir amacı da bilim okuryazarı bireyler yetiştirmektir (MEB, 2018). Çünkü bilim okuryazarı bireyler sahip oldukları bilgileri günlük yaşamlarında kullanırlar. Yapılan araştırmalar incelendiğinde bilim okuryazarı kişiler yetiştirmede işlenecek olan bilimin doğası özelliklerinin önemli olduğu ifade edilmektedir (İrez ve Turgut, 2008).

Bilimin doğası ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde ise; karışım, ısı- sıcaklık, fosiller, evrim, sınıflandırma, sistemler, elektrik devresi, dünya ve evren, ışık, ay, biyoteknoloji, yanma ve madde yapısı konuları ile ilgili çalışmalar yapılmıştır (Abd-El-Khalick vd., 2001; Can, 2008; Çil, 2010; Dereli, 2016; Freidmen, 2006; Kahraman, 2019; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Kocaküllah, 2006; Sönmez, 2014). Ancak, afetler ile ilgili alan yazın çalışmaları incelendiğinde fen eğitiminde yıkıcı doğa olayları ve bilimin doğası konusunu birlikte ele alındığı çalışmaların sınırlı olduğu belirlenmiştir (Khishfe, 2019). Oysaki sürdürülebilir kalkınma hedeflerine yanıt veren bilimsel okuryazarlığı destekleme yollarından biri bilimin doğası ve sosyobilimsel konulara yönelik çalışmaların yapılması gerekir (Canlas ve Karpudewan, 2020). Bu nedenden dolayı, bu araştırmanın öğretmenlerin derslerinde kolaylıkla kullanabilecekleri hem yıkıcı doğa olayları hem de bilimin doğası öğretimi için etkinlik örnekleri tasarlanmış olması, hazırlanan etkinliklerin sınıf ortamında kolaylıkla uygulama yapılabilecek olunması, yıkıcı doğa olayları konusu işlenirken çocuklarda farkındalık oluşmasının sağlanması ve çocukların bilimin doğası hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarması yönleriyle ilgili alana katkı sunması amaçlanmıştır.

#### **1.4. Araştırma Sınırlılıkları**

- Bu araştırma 2021-2022 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde, Marmara bölgesinde yer alan bir ildeki bir devlet okulunda öğrenim gören 5.sınıf öğrencileri ile sınırlandırılmıştır.
- Araştırma sürecinde pandemi etkisinin sürmesi araştırma sürecini sınırlandırmıştır.
- Çalışma grubunda anadili Türkçe olmayan göçmen öğrencilerin yer alması nedeniyle, kendilerini ifade etmelerinde yaşadıkları zorluklar çalışmayı sınırlandırılan öğelerden olmuştur.
- Ortaokul 5.sınıf fen bilimleri dersini gören deney ve kontrol grubu ile sınırlandırılmıştır.
- Ortaokul 5.sınıf fen bilimleri dersi İnsan ve Çevre ünitesi, yıkıcı doğa olayları konu kazanımı ile sınırlıdır.

## 1.5. Araştırmanın Varsayımları

Araştırmada kullanılmış olan yıkıcı doğa olayları başarı testi ve VNOS-E bilimin doğası hakkında görüşler formunun öğrencilerin samimi, içten ve objektif bir şekilde cevapladıkları varsayılmaktadır.

## 1.6. Tanımlar

**Bilimin Doğası:** öğretim sürecinde hazırlanan etkinlikler ile bilimin ne olduğu, bilimsel bilginin ortaya çıkışı, gelişim ve değişim süreçleri, bilim insanlarının bilimsel çalışmalar yaparken nasıl bir yol izlediği gibi özelliklerin verilerek öğrencilere bilimi anlamalarını sağlamaktır.

**Doğrudan yansıtıcı yaklaşım:** 5. sınıf seviyesinde yıkıcı doğa olayları konusu ile bilimin doğası özelliklerinin açık vurgulamalar ile anlatıldığı, bu araştırmanın içerisinde yedi etkinliğin yer aldığı öğretim yaklaşımıdır.

**VNOS-E: Views About the Nature of Science Form-E-** öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini belirlemek için uygulama öncesi ve sonrası uygulanan anket formudur.



## İKİNCİ BÖLÜM

### KURAMSAL ÇERÇEVE VE ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırmanın kuramsal çerçevesini oluşturan kavramlar ve araştırma konusuna ait ulusal ve uluslararası araştırmalara yer verilmiştir.

#### 2.1. Bilimsel Okuryazarlık

Bilimsel okuryazarlık 1950'li yıllardan beri kullanılıyor olsa da Hurd (1958) tarafından ele alınarak fen eğitiminde önemli bir yer kazanmıştır. 1960'larda yaşanan bilimsel araştırmaların artmasıyla birlikte bilimsel okuryazarlık kavramı kamu desteğinin sağlanması düşüncesiyle odaklanılan bir konu olmuştur (Turgut, 2007). Sovyetler birliğinin Sputnik uydusunu Dünya yörüngesine yerleştirmesiyle, Amerika Birleşik Devletleri'nde bilimsel bilginin toplumdaki stratejik rolü üzerinde durulmaya başlanmıştır (Turgut, 2007). Bununla birlikte Dewey'in (1934) öğrencilerin bilimsel tutumlarını, *zihin alışkanlıklarını* geliştirmeye yönelik çalışmaları ve Davis'in (1935) öğrencilerin bilimsel tutumlarını belirlemeye yönelik çalışmaları, bilimsel okuryazarlığı anlamaya yönelik ilk girişimler arasında olabilir. 2000'li yıllarda bilimsel okuryazarlık kavramı bireylere öğretilmesi amaçlanan özellikler içerisinde 21.yüzyıl becerileri katılmıştır (Yumuşak, 2023). 21. Yüzyıl ile birlikte yaşanan değişim ve gelişimleri fark etmek, bireylerin birer bilimsel okuryazar gibi yetiştirilmesi amaçlanmış ve yapılan eğitim ve öğretim faaliyetlerinin kalitesi arttırılmaya çalışılmıştır (Murcia, 2007). Ülkemizde, bilimsel okuryazarlık kavramı Yüksek Öğretim Kurumu tarafından kişilerin yaşadıkları dünyayı tanıma, fen kavram ve ilkelerini anlayarak bilimsel düşünme becerilerine hakim olma olarak tanımlanmıştır (Kaya, 2011).

Fen eğitimcileri, bilim insanları ve eğitim politikacıları, öğrencilerin bilimsel okuryazarlığının geliştirilmesinde fen eğitiminin yerinin önemli olduğu fark edilmiştir (Gormally vd., 2012). Ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2005, 2013, 2018) bilimsel okuryazarlık kavramının öğretim programlarında yer alması ve gerekli önemin verilmesiyle ilgili önemine değinilmiştir. Ancak bu tür hedeflere ulaşmak, yalnızca bilimsel kavramların genel olarak anlaşılmasıyla değil, aynı zamanda bilimsel veri ve iddiaların nasıl oluşturulduğunun da keskin bir şekilde anlaşılması, yani bilimsel bilginin doğasını anlamayı

gerektirir (Jordan vd., 2015). Dolayısıyla bireylerin bilimsel okuryazar olabilmeleri için öğrenme sürecinde bilimin doğasının öğrenilmesi önemli yer tutmaktadır (Küçük, 2006). Bybee (1997)'ye göre bilimsel okuryazarlık, bilimsel bilginin ne olduğunu belirleyip var olan problem durumlarını tanımlayıp kanıtlar oluşturarak sonuçlar elde edip dünyayı algılayarak insanların neden olduğu değişimlere karar verebilmek şeklinde tanımlanmıştır.

Bilimsel okuryazarlık ile ilgili daha öncesinde ortaya atılan bakış açılarındaki eksiklikler, yapılmış olan tanımlardaki yetersizlikler ve fen bilimleri öğretiminde kullanılabilecek kapsamlı bir tanımla oluşturmak amacıyla Bybee (1997), beş seviyede tanımlanmıştır. Bunlar: okuryazar olmama, sözde okuryazar olma, işlevsel bilim okuryazarı olma, kavramsal ve yordama dayalı bilim okuryazarı olma ve çok boyutlu bilim okuryazarı olmak üzere tanımlanmıştır (Şimşek, 2022; Akt. Soğuksu, 2023). Norris ve Phillips (2003)'in yapmış olduğu literatür taramasında bilimsel okuryazarlık kavramının şu şekilde belirtilmiştir;

- Bilimin içeriğinde neler olduğunu bilme ve bilimsel olmayan olgulardan ayırabilmek,
- Bilimi ve bilim uygulamalarını anlama,
- Bilimsel olarak neyin önemli olduğunu bilme,
- Bilimin dilinin bağımsız olması, bilimsel düşünebilme,
- Bilimsel bilgiyi kullanarak problemleri çözebilme,
- Bilimsel konuları temel ile sosyal konuları birleştirme,
- Bilimin doğası ve kültür ilişkisini anlama,
- Bilimi takip ederek yapılan araştırmaları takdir etmek ve bilime şüphe ve merak ile yaklaşmak,
- Bilimin yararlarını ve tehlikeleri hakkında bilgi sahibi olmak,
- Bilim ile eleştirel düşünebilme ve bilimsel alanda ustalığa ulaşabilme yeteneğine vakıf olma olarak belirlenmiştir (Çavuş, 2010; Çavuş Güngören, 2015; Sicimoğlu, 2022).

Turgut'a (2005) göre bilimsel okuryazarlık, toplum yaşantısı kapsamında bireyleri geliştirerek onları yakından etkileyen, bilimin ne anlama geldiği ve bilimin doğasını,

bilimsel bilgiyi, bilimin toplum ve teknoloji ile ilişkisini öğrenebilmeleri ile birlikte öğrendiklerini yorumlayabilmeye sürecine denilmektedir. Turgut'un yapmış olduğu tanımda bilim, teknoloji ve toplumu bir bütün olarak ele almak ve bireylerin kendini gerçekleştirecek yeterliliğe sahip olabileceğini öngörmektedir (Turgut, 2007). Bilimsel okuryazarlık, bireylerin ulaşmak istedikleri bilgiye kullanabilecekleri yöntemleri belirleyerek karar vererek, uygun olanı seçip, elde etmiş olduğu bilginin kaynağının doğruluk ve güvenilirliğini araştırarak sahip olduğu bilgileri kendi içerisinde sınıflandırarak kullanabilmesidir (Şahin Kalyon, 2020).

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB, 2004), ilköğretim programları reformu (2004) ile birlikte yapılan ulusal ve uluslararası sınavların sonuçlarını dikkate alarak öğretmen, öğrenci ve veliler tarafından ifade edilen görüşler çerçevesinde öğretim programında değişikliğe gidilmiştir. Fen ve Teknoloji Öğretim Programı (2005) ile “fen ve teknoloji okuryazarlığı” ifadesi kullanılmıştır. Programa eklenmiş olan kazanımlar sonrasında dersin adı fen ve teknoloji şeklinde değiştirilmiştir. Ülkemizdeki programlara girme dönemi 2005 olup ondan sonra tüm programlarının bir parçası olmuştur. Fen ve Teknoloji Öğretim Programı (2005) vizyonu içerisinde 7 boyuta yer verilmiştir (MEB, 2005; Soslu,2021 ).

1. Fen Bilimleri- Teknoloji Doğası
2. Fen- Teknoloji-Toplum- Çevre (FTTÇ) İlişkisi
3. Anahtar Fen Kavramları
4. Fene İlişkin Tutum ve Değerler
5. Bilimin Özünü Oluşturan Değerler
6. Bilimsel Süreç Becerileri
7. Bilimsel ve Teknik Psikomotor Beceriler (MEB, 2005)

Fen ve Teknoloji Öğretim Programı (2013), 30 Mart 2012 tarihinde çıkarılan kanun ile “6268 sayılı İlköğretim ve Eğitim Yasası” ile zorunlu eğitim 8 yıldan 12 yıla çıkartılarak Fen ve Teknoloji şeklinde olan dersin ismi Fen Bilimleri olarak yeniden düzenlenmiştir. Yapılan değişiklikle birlikte ‘tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek’

olarak yeniden ifade edilmiştir (MEB, 2013). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında (2013) yer alan öğrenme alanları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 1

2013 Fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan öğrenme alanları (MEB,2018)

Bilgi	Beceri	Duyuş	Fen- Teknoloji-Toplum-Çevre
Canlılar Ve Hayat Madde Ve Değişim Fiziksel Olaylar Dünya Ve Evren	A.Bilimsel Süreç Becerileri B.Yaşam Becerileri -Analitik Düşünebilme -Karar Vermebilme -Yaratıcı Düşünmebilme -Girişimcilik -İletişim -Takım Çalışmaları	Tutum Motivasyon Değerler Sorumluluk	Sosyo-Bilimsel Konular Bilimin Doğası Bilim Ve Teknoloji İlişkisi Bilimin Topluma Katkısı Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci Fen Ve Kariyer Bilinci

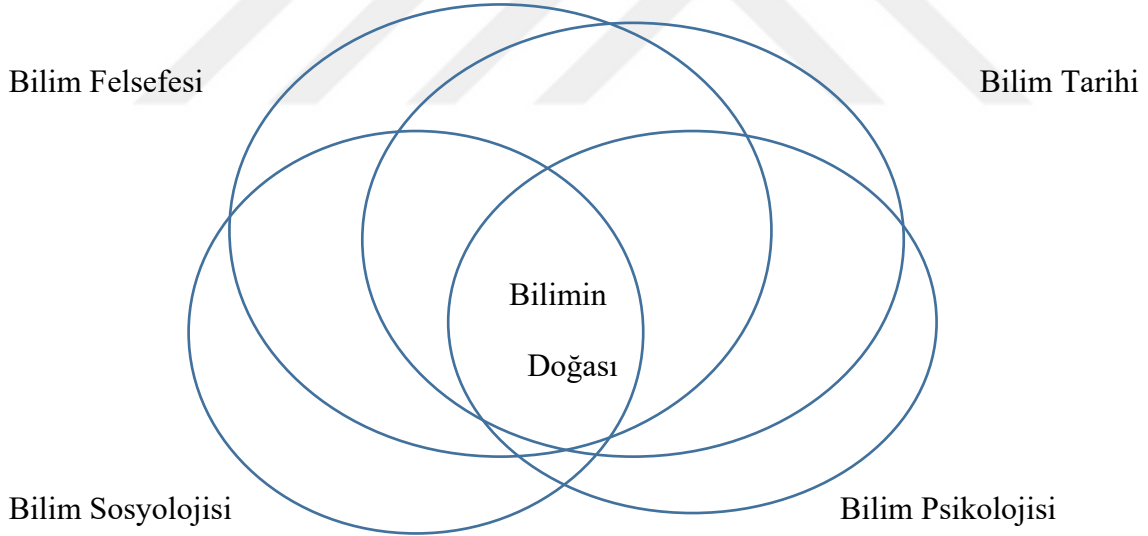
Fen bilimleri dersi öğretim programı 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde yer alan Türk Milli Eğitiminin Genel Amaç ve Temel İlkeleri göz önünde bulundurularak yeniden oluşturulmuştur. Ancak, fen bilimleri dersi öğretim programı 2018 yılında yenilenmesiyle özel amaçları içerisinde yine 'bütün bireyleri fen okur yazarı olarak yetiştirmeyi amaçlamak' ifadesi kullanılmıştır (MEB, 2018). Fen öğretim programı içerisinde alana özgü beceriler üç kısımda ele alınmıştır; bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri ve mühendislik ve tasarım becerileri şeklinde oluşturulmuştur.

- Bilimsel süreç becerileri kazandırılması sürecinde öğrencilerin bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullanmış oldukları becerileri kapsayarak çalışma yapmaları amaçlanmıştır.
- Yaşam becerileri kazandırılması sürecinde bilimsel bilgiye ulaşma süreci, bilimsel bilginin kullanılması, analitik düşünme, girişimcilik, karar verebilme, iletişim kurma, takım çalışmaları ve yaratıcı düşünme becerilerini içermektedir.
- Mühendislik ve tasarım becerileri kazandırılması sürecinde bireylerin mühendislik becerileri diğer alanlarla birleştirilerek disiplinlerarası bakış açısı kazanıp yeni bir ürün oluşturma, oluşturulan ürünün tanıtılmasını içermektedir (MEB, 2018).

## 2.2. Bilimin Doğası

Bilimin doğasının çeşitli araştırmacılar tarafından birçok farklı tanımı yapılmıştır ancak net olarak bir tanımı yapılamamıştır (Özdemir vd., 2017). Lederman (2007), kesin bir tanımının yapılmamasının nedenini, bilimin doğasının yıllar içerisinde farklılığa uğraması şeklinde ifade etmiştir. Bilimin doğası tanımını yapacak olursak; bilimsel bilginin temelini, bilimin epistemolojisini, bilimin bir yolu olarak bilimi ve doğasında var olan değer ve inançlardır (Lederman, 1992; Lederman, 2006).

Uluslararası gerçekleştirilen bir çalışmada bilimin doğası nitelikleri ortaya çıkarmak amacıyla farklı eğitim programları incelenmiş olup çalışma sonunda farklı disiplinlerin bilimin doğası ile kesişim noktası olduğu belirlenmiştir (McComas ve Olson, 1998; Akt. Çavuş Güngören, 2015). Şekil 1 de bilimin doğasının farklı disiplinlerle ilişkisi verilmiştir.



Şekil 1

Bilimin doğasının farklı disiplinler ile ilişkisi (McComas ve Olson, 1998; Akt. Çavuş Güngören, 2015)

Bilimin doğasının farklı disiplinlerle olan ilişkisi incelendiğinde; bilim sosyolojisinin, toplum ve bilim ya da bilim ve toplum ilişkisinin bulunduğunu, bilim insanlarının hangi özelliklere sahip olmaları gerektiğini, bilim insanlarının düşüncelerinin ve çalışmalarını nasıl gerçekleştirdiklerini; bilim felsefesinin, bilim hakkındaki soruları,

bilimin değişebilir olduğunu, deneylerden elde edilen verilere, yaratıcılık ve mantıksal çıkarımları içeridiğini; bilim tarihi, bilimin teknolojiden, sosyal ve tarihsel fikirlerden etkilenebileceğini; bilim psikolojisi, bilim insanlarının karakteristik özelliklerini taşıdıkları için ilişkili olduğu ifade edilmiştir (McComas ve Olson, 1998; Akt. Çavuş Güngören, 2015).

Bilimin doğası anlayışının anlaşılabilmesi amacıyla fen eğitimcileri tarafından kabul edilen özellikler bulunmaktadır. Bu özelliklere aşağıda yer verilmiştir.

- Bilimsel bilgiler değişimlere açıktır.
- Bilimsel bilgiler denenebilir ve sınanabilirler.
- Bilimsel bilgiler öznedir.
- Bilimsel bilgilerin oluşmasında hayal gücü ve yaratıcılık etkilidir.
- Bilimsel bilgiler yaşanan toplumun sosyal- kültürel yapısından etkilenir.
- Bilimsel bilgiler gözlem ve çıkarımlarla elde edilir. Ancak bu iki kavram birbirinden farklıdır.
- Teori ve kanun farklı tür bilgilerdir, birbiri yerine kullanılmaz ve dönüşmezler (Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman, 1998; Doğan vd., 2012; Lederman, 2007; Özdemir vd., 2017; Seçkin, 2013; Smith ve Scharman, 1999; Yenice 2015).

### **2.2.1. Bilimsel Bilgiler Değişimlere Açıktır**

Bilimsel bilgiler ortaya çıktığı zaman diliminde güvenilir olarak kabul edilmektedir ancak bu bilgiler zaman içerisinde gelişmekte ve değişmektedir. Yapılan yeni araştırmalar, yeni gözlemler, teknolojik gelişmeler, sosyal- kültürel etki vb. sonucunda o zaman için geçerli olan bilgi ilerleyen zaman içerisinde yetersiz veya yanlış bir bilimsel bilgi olarak kabul edilebilmesi, elde edilen verilerin farklı yorumlanması bilimsel bilginin değişmesine neden olmaktadır (Dinç, 2022; Çavuş Güngören, 2015; Küçük, 2006; Karaman, 2019). Bilimsel bilgiler yapılan araştırma ve gözlemler sonucu mevcut bilgilerin değişmesine ya da

gelişmesine neden olmaktadır. Bilimsel bilgiler güvenilir ancak kesinlik taşımazlar (Çavuş Güngören, 2015).

### **2.2.2. Bilimsel Bilgiler Denenebilir ve Sınanabilirler**

Bilimsel bilgi oluşturulurken yaşadıkları çevreyle ilgili gözlemlere bağlı olarak oluşturulmaktadır. Bilgi üretilirken deneysel delillere gerek duyulmaktadır. Zamanın ilerlemesi ve yeni delillerin ortaya çıkması sonucu bilimsel bilgiler yeniden gözden geçirilerek oluşturulur (Çavuş Güngören, 2015; Küçük, 2006).

### **2.2.3. Bilimsel Bilgiler Özneldir**

Bilimsel bilgiler oluşturulurken bilim insanların sahip oldukları teorik alt yapılarından, kültürlerinden, yaşadıkları zaman diliminden, aldıkları eğitim, inançları, beklentileri ve deneyimlerinden etkilenmektedir. Yapılan araştırmalar bilimsel verilere bağlı olup, edinilen kanıtlarla oluşturulmuş olsa da öznellik taşımaktadır. Bu yüzden bilim insanları aynı verileri kullanarak farklı sonuçlar elde edebilirler. Bu da bilim insanlarının farklı bakış açılarının olmasından kaynaklanmaktadır (Çavuş Güngören, 2015; Kaya; 2011; Küçük, 2006; Lederman, 2007). Bilim insanlarının araştırmalarını yürütme süreçleri, gözlemleri ve yorumlamalarında etkilidir ve teori temellidir (Gürsel, 2023).

### **2.2.4. Bilimsel Bilgilerin Oluşmasında Hayal Gücü ve Yaratıcılık Etkilidir**

Bilimsel bilgi bilim insanlarının çevrenin gözlenmesi ve yapılan gözlem sonuçlarının yorumlanması ile oluşturmaktadır. Bilim insanları hayal gücü ve yaratıcılığını kullanarak bilimsel bilgileri üretmektedirler (Çavuş Güngören, 2015; Dinç, 2022, Kaya, 2011; Khishfe, ve Abd-El-Khalick, 2002). Hayal gücü bilimin ilerlemesi için tek başına yeterli olmayabilir. Hayal gücü ile hipotezler oluşturularak ve deneysel çıkarımlar yapılarak gözlenip ölçülemeyen bazı bilimsel bilgilere ulaşmamızda bizlere yardımcı olmaktadır (Köprübaşı, 2018). Bilim insanları dinazorların uzun yıllar önce yok oluş nedenleri ile ilgili farklı

görüşlere sahiplerdir. Bunun nedeni var olan verileri sahip oldukları teorik temeller ve hayal güçlerini kullanarak yorumladıkları için yok oluş nedenleri ile farklı bilimsel kavramlar oluşturmuşlardır (Çavuş Güngören, 2015).

### **2.2.5. Bilimsel Bilgiler Yaşanılan Toplumun Sosyal ve Kültürel Yapısından Etkilenir**

Bilimsel bilgi bilim insanları tarafından oluşturulurken yaşadıkları toplumun sosyal ve kültürel yapısından etkilenmektedirler. Bilimin oluşup, şekillenmesinde kültürel değerler önemli bir yere sahiptir. Ancak, sosyal, politik, ekonomik, din, felsefe ve cinsiyet unsurlarını içermekte ve bunlarla sınırlı kalmamaktadır (Çavuş Güngören, 2015; Kaya, 2011; Khishfe, ve Abd-El-Khalick, 2002; Lederman, 2007). Bazı durumlarda yanlış inanış ve düşünceden kaynaklı olarak bilimin doğru bir şekilde ilerlemesinde engelleyici etki yaratabilir. Bruno 1600 yılında ortaya koymuş olduğu sonsuz evren görüşü nedeniyle yakılmış olması Galileo Galilei'nin o yıllarda dünyanın hareketi ile ilgili fikirlerini yaşadığı dönemde etkisi altında kaldığı yanlış inançlardan dolayı bilim üzerinde olumsuz etki göstermiştir (Köprübaşı, 2018). Kuhn (1957), dünya merkezli sistemden güneş merkezli sisteme geçilirken bunun yalnızca yeni geliştirilmiş olan teleskop ile sağlanan bilgiler ile gerçekleşmemiş nedeninin bilim insanları ve felsefecilerin zihniyetlerindeki değişikliklerde etki olmuştur. Oluşan zihniyet ile birlikte birçok dini politik görüşleri sosyal ve kültürel değişikliklerden etkilenerek yeni bir bakış açısı gelişmesini ortaya çıkarmıştır (Bell, 2006; Akt. Kadioğlu, 2021).

### **2.2.6. Bilimsel Bilgiler Gözlem ve Çıkarımlarla Elde Edilir. Ancak Bu İki Kavram Birbirinden Farklıdır**

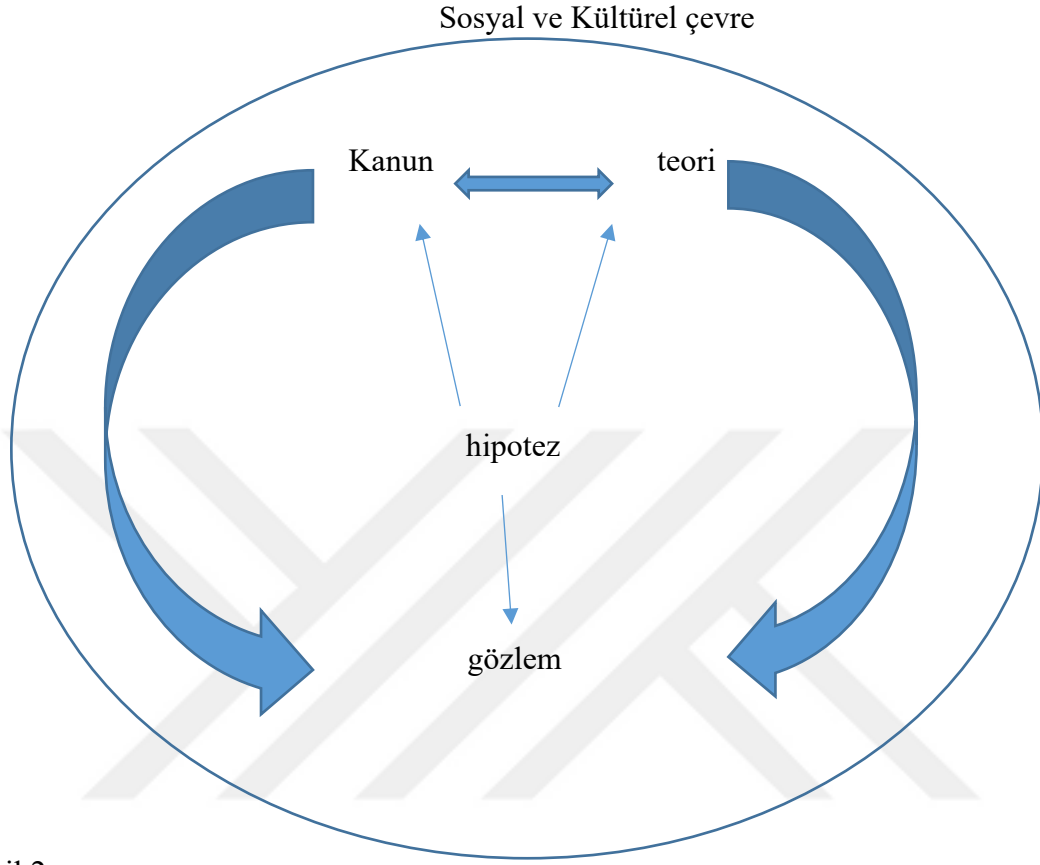
Bilimsel bilgilerin elde edilmesi ve gelişmesinde gözlem ve çıkarımlar etkilidir. Gözlem ve çıkarımlar öğrenciler tarafından karıştırılmaktadır bu yüzden ayırt edilmesi önemlidir (Köprübaşı, 2018; Küçük, 2006 ). Gözlemler, doğrudan duyu organları ve ya çeşitli araçlar aracılığı ile edilebilen bilgilerin algılanmasıdır. Çıkarımlar, yapılmış olan gözlemlerin sonucunun yorumlanmasıdır. Doğrudan duyu organlarıyla elde edilen bilgilerin



anlaşılmadığı, yapılan deney ve gözlemin yetersiz olduğu durumlarda veriler doğrultusunda yapılan değerlendirmeler çıkarımları oluşturur (Çavuş Güngören, 2015; Kaya, 2011; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Köprübaşı, 2018 Küçük, 2006; Tık, 2021). Çıkarımların veri kaynağı bulunmaktadır. Duyu organlarıyla algılayanmayıp, deney ve gözlemlerin eksik kaldığı durumda varolan verilerin değerlendirilmeleri ile çıkarımlar oluşmaktadır (Çavuş Güngören, 2015). Bilim insanları günümüzde kabul gören modern hücre teorisini ortaya koyarken kullanmış oldukları mikroskop ile hücrelerin yapısını duyu organlarını kullanarak gözlemler yapıp, elde ettikleri veriler ile ortaya koymaktadırlar ancak yapılan gözlemlerin yeterli olmadığı durumda bilim insanları kendi bakış açılarını kullanarak daha fazla veri elde etmiş ve elde ettikleri verileri yorumlamışlayarak çıkarımlarda bulunmuşlardır (Çavuş Güngören, 2015).

### **2.2.7. Teori ve Kanun Farklı Tür Bilgilerdir, Birbiri Yerine Kullanılmaz ve Dönüşmezler**

Teoriler ve kanunlar farklı tür bilgilerdir. Kanunlar gözlenebilir doğa olaylarının genellemelerinden oluşur. Teoriler ise yapılan genellemelerin açıklamalarıdır (Küçük, 2006). Teoriler yapılacak araştırmanın problem durumunu oluşturmak ve daha sonra yapılacak olan çalışmalara yol göstermek amacıyla önem taşımaktadır. Teoriler genellikle varsayımlar üzerine kurulmakta ve gözlenemeyen olayları ortaya koymaktadır. Teoriler ve kanunlar birbiri yerine kullanılamaz ve dönüştürülemezler (Kaya, 2011; Küçük, 2006). Bilimsel kanunlar ‘Boyle Kanunları, Mendel’in Kalıtım Kanunları’ ve teoriler ‘Kinetik Moleküler Teori, Kromozon Teorisi’ örnek olarak verilebilir (Doğan vd., 2009). Güneş’in kütle çekim kuvveti görülmemektedir ve duyu organları ile algılanmamaktadır ancak, kütle çekim kuvvetine yönelik elde edilen gözlemlerden yapılan çıkarımlarla kabul edilmektedir. Kabul edilmesinin nedeni bilim insanların sonuçlarının birbiri ile uyumlu olmasından kaynaklanmaktadır (İlkyaz, 2023). Lederman vd. (2002), kanun, teori, hipotez arasındaki ilişkiyi Şekil 2’deki gibi göstermiştir.



Şekil 2

Kanun, teori, hipotez arasındaki ilişki (Lederman vd., 2002)

Bilimin doğası ile ilgili yapılan araştırmalarda öğrenci ve öğretmenlerin bilimin doğası özellikleri ile ilgili kavram yanılgılarına sahip olduğu görülmektedir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000 ; Akerson ve Volrich, 2006; Küçük, 2007; McComas, 1998). Bilimin doğasına ait kavram yanılgılarına aşağıda yer verilmiştir (McComas, 1998; akt. Çavuş Güngören, 2015):

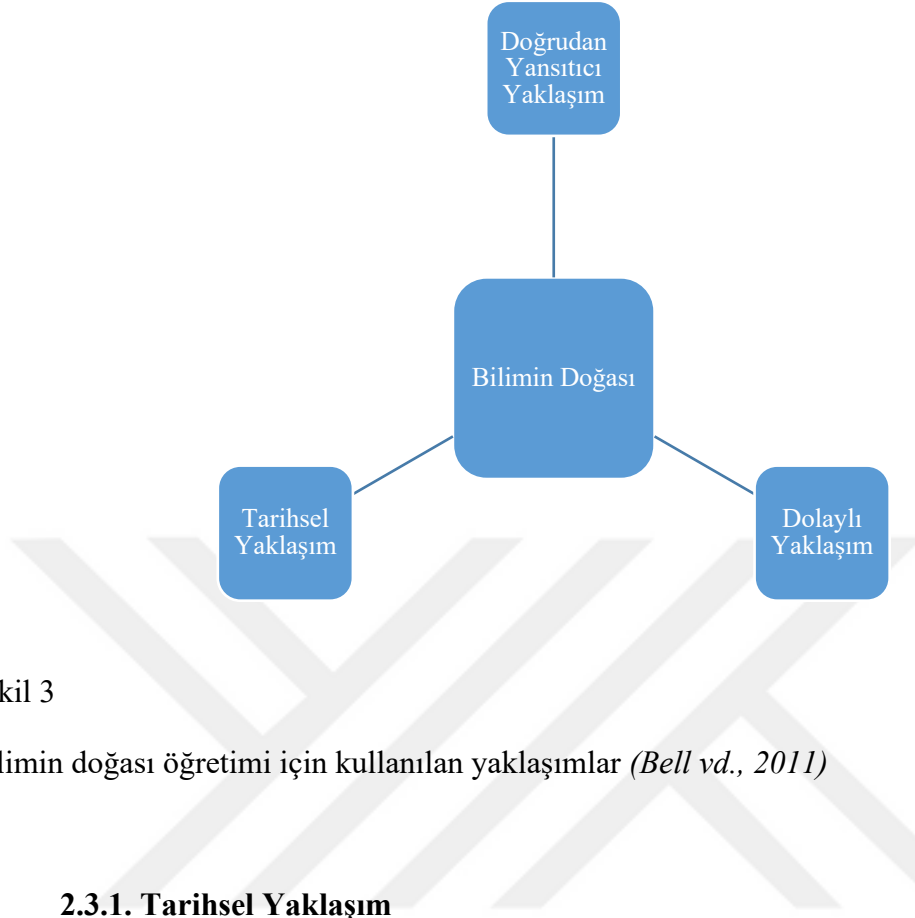
- Hipotezler teorilere dönüşür, teoriler ise kanunlara dönüşür.
- Bilimsel kanunlar kesindir.
- Hipotezler tahminlerdir (hipotezin üç anlamı vardır: genelleyci, tahmin ve açıklayıcı).

- Genel ve evrensel bilimsel metot vardır.
- Elde edilen kanıtlar kesin bilgilerdir.
- Bilimsel metotlar kesin kanıtlar sağlar.
- Bilimde yaratıcılıktan ziyade yöntem/metottan oluşur.
- Bilimsel metotlar ile tüm sorular yanıtlanabilir.
- Bilim insanı nesnedir/objektiftir.
- Bilgiye ulaşmak amacıyla ilk yol deneydir.
- Bilimsel bilgiler doğrulanmak amacıyla inceleme yapılır.
- Yeni bilimsel bilgiler tartışılmadan kabul edilir.
- Bilimsel modeller gerçeği yansıtır.
- Bilim ve teknoloji birbiri ile yaklaşık olarak aynıdır.
- Bilim işbirliği içinde yapılan çalışma değil, tek başına yapılan bir uğraştır.

### **2.3. Bilimin Doğası Öğretimi**

Bilimin doğası öğretilirken temel amaç bilimin doğası özelliklerinin doğru bir şekilde kazandırılmasıdır (Çavuş Güngören, 2015; Lederman, 1992). Bu nedenden dolayı araştırmacılar bilimin doğasının öğretiminin doğru bir şekilde gerçekleşmesi için birçok çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bilim birikimli bir şekilde kendi içerisinde ilerleyip, birtakım değişiklikler geçirdiği için öngörülen öğretim yaklaşımlarının sınıflandırılması aşamasında birden fazla düşünce öne çıkmıştır (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Çavuş Güngören, 2015; Erdoğan ve Köseoğlu, 2015; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002).

Bilimin doğası öğretimi ile ilgili yapılan araştırmaları incelediğimizde üç yaklaşım öne çıkmaktadır: tarihsel yaklaşım, dolaylı yaklaşım ve doğrudan yansıtıcı yaklaşım (Şekil 3) (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Çavuş Güngören, 2015; Keklik, 2019; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Köseoğlu vd., 2008).



Şekil 3

Bilimin doğası öğretimi için kullanılan yaklaşımlar (Bell vd., 2011)

### 2.3.1. Tarihsel Yaklaşım

Bilimin doğası öğretilirken, öğrencilerin bilimin doğasına ait var olan görüşlerini geliştirmek için planlanan konuya ait bilimsel gelişmeler, bilim insanlarının yaşadıkları zamana ait sosyal ve kültürel özellikler, yaşam hikayeleri gibi özelliklere ait bilim tarihi içerikli etkinlikler hazırlanır ve bilimsel bilgiler zaman içinde gelişip değişebileceği, bilim insanların buldukları ortamın yapacakları çalışmaları etkileyebileceğini dikkat etmeleri amaçlanır (Çil, 2010; Köprübaşı, 2018; Küçük, 2006; Özcan, 2009). McComas'ın (2010) belirttiği gibi, bilim tarihi hem bilimin nasıl işlediğine dair önemli derslerin aktarılması için bir araç hem de başlı başına bir varış noktası olabilir (McComas vd., 2020: 81). Bilim tarihi dersleri, bilimsel girişimin yönünü ve ürünlerini şekillendiren kişilikleri içermesiyle bilimsel bilginin üretilmesinde insanın yerini daha anlaşılır kılar (McComas vd., 2020: 39).

Bilim tarihinin bilimin doğası öğretimi için kullanılması, bilim insanlarının doğal fenomenleri araştırma ve verileri anlamlandırmada yaşadıkları zorlukları göstererek,

bilimsel bilgilerin nasıl ortaya çıktığını daha doğru bir şekilde gösterebilir (McComas vd., 2020: 82). Ancak bu süreci. Yönetirken çağdaş bilim anlayışının da ders içerisine harmanlanması gerekir. Tarihsel açıklamalar zorlukların ve anlaşmazlıkların nasıl çözüldüğünü gösterirken, çağdaş açıklamalar hala çözülmemiş olan sorunların ve anlaşmazlıkların fenomenleri anlama çabalarında nasıl ele alındığını gösterir (McComas vd., 2020: 82). Hem tarihi hem de çağdaş bilim açıklamaları, öğrencileri bilimin doğası hakkında öğrendiklerinin gerçek bilimi doğru bir şekilde yansıttığına ikna etmede önemli bir rol oynamaktadır (Clough, 2006).

Öğretmen tarafından sınıfa getirilen örnek olay sınıf içerisinde okunarak öğrenci fikirleri alınır. Bilimin özellikleri ve bilimin zaman içerisinde gelişimi incelenerek öğrencilerin bilimsel bilginin değişebileceği, kesin bilgilerin olmadığını öğrenmeleri amaçlanmaktadır (Ayvaci, 2007; Tık, 2021). Khishfe ve Abd-El-Khalick (2002), bilim tarihine yer vermenin öğrencilerin bilimin doğasına ait görüşlerini geliştireceğini ifade etmişlerdir.

Tarihsel yaklaşım başlı başına tek bir yöntem olarak bilimin doğası öğretim sürecinde kullanılabilir. Ancak tarihsel yaklaşımın diğer yöntemlere göre daha az tercih edilmesinin nedenlerinden birinin ise diğer yöntemler içerisinde yer verilmesidir (Köprübaşı, 2018). Tarihsel yaklaşım diğer yöntemlere göre öğrenciyi daha fazla merkeze alan bir yöntemdir (Howe, 2004). Araştırmacılar da (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Howe, 2004) tarihsel yaklaşımı kullanırken doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile birlikte verdiğinde daha etkili sonuçlar ortaya çıkardığını ifade etmişlerdir.

### 2.3.2. Dolaylı Yaklaşım

Dolaylı yaklaşım, öğrencilerin etkinlikleri uygulamalı olarak ya da öğrencilerin kendilerini bilim insanı gibi düşünerek bilimsel süreç becerileri kullanmalarını, bilimin doğası özelliklerinin açıkça bahsedilmediği uygulamalar ile bilimin doğası öğretilbileceği düşünülmektedir (Çil, 2010; Kaya, 2011; Köprübaşı, 2018; Küçük,2006 ). Dolaylı yaklaşım ile öğrencilere doğrudan açıklamalar yapılmadan bilimin doğasına ait kavramları geliştirebilecekleri ve kendileri bilimin doğasını öğrenebilecekleri varsayılmaktadır (Çavuş Güngören, 2015; Kaya, 2011). Dolaylı yaklaşım ile işlenen ders sonrası öğrenciler, kendilerini bilim insanı yerine koyarak bilimsel süreç becerilerini kullanarak yapılan etkinlik içerisinde bilimin doğası özelliklerini fark etmeleri istenir (Çil, 2010; Karaman, 2019).

Dolaylı yaklaşım yöntemi kullanılarak öğrencilerin kendilerini bilim insanı olarak düşünerek çalışmalar gerçekleştirip zaman içerisinde davranış haline getirmek amaçlanmakta olup öğrencilerin dolaylı bir şekilde bilimin doğası kavramaları amaçlanmaktadır. Dolaylı yaklaşım yöntemi kullanılarak işlenen derslerde bilimin doğası özelliklerine tam anlamıyla değinilmediği için öğrenciler bilimin doğasına ait bakış açısı geliştirmekte zorlandıkları görülmüştür (Köprübaşı, 2018). Öğrencilere bu yöntem ile belirli hedeflerin kazanmalarının zor olduğu ve her öğrencinin bunu kazanamayacağı, bilimin doğası özelliklerinin hepsine değinilmekte yeterli olmayacağı görülmektedir (Köprübaşı, 2018).

Dolaylı yaklaşımın dezavantajı olarak;

- Bilimin doğası özelliklerine odaklı kazanımları içermemesi
- Bilimin doğasına ait gelişigüzel etkinliklerin kullanılması
- Bilimin doğası özellikleri öğretiminde herhangi bir yaklaşım yöntemi kullanılmaması
- Öğretim aşamasında öz değerlendirmeye yer verilmemesi
- Bilimin doğası özellikleri öğretim aşamasında bireysel farklılıkların dikkate alınmaması (Köksal ve Ertekin, 2019: 194).

Abd-El-Khalick ve Lederman (2000) tarafından yapılan araştırmada, lisan ve yüksek lisans öğrenim gören 181 niversite öğrencisinin yer aldđđı doğrudan yaklaşım yöntemi ve bilim tarihi hikayelerinin bulunduğu dersler düzenlenerek bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi incelenmiştir. Katılımcıların uygulama öncesi ve sonrası bilimin doğası hakkındaki görüşlerini belirlemek için açık uçlu anket uygulanmıştır. Uygulama ncesi bilimin doğası görüşlerine ait katılımcıların vermiş oldukları yanıtlar incelendiğinde çoğunluğunun naif görüşe sahip olduğu görülmektedir. Uygulama sonrası katılımcıların görüşlerinin çok az ya da sınırlı değişikler olduğu grlmştir. Doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile açıkça işlenen derslerin, bilim tarihi ile yapılan derslere göre bilimin doğası görüşlerini değiştirmede etkilisinin daha fazla olduğu grlmştir. Bilimin doğası ğretimi dolaylı yaklaşım yöntemi kullanılarak yapılan araştırmalara bakıldığında öğrencilerin görüşlerinin sınırlı miktarda geliştiği ve yapılan etkinlikler sonucunda bilimin doğası özelliklerinin öğrenciler tarafından tartışılmaması öğrencilerin bilimin doğası özelliklerini öğrenmede yetersiz kaldđđı görülmektedir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002).

### **2.3.3. Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşım**

Doğrudan yansıtıcı yaklaşım, açık olacak şekilde bilimin doğası özellikleri içeren, çeşitli etkinliklere yer verilen, öğrencilerin etkinlikleri uygulama öncesi ve sonrası gelişim gösterip göstermediğini değerlendirmeye olanak sağlayan ve öğrencilerin bilimin doğası özelliklerine ait öz değerlendirme yaptđđı süreci kapsamaktadır (Khishfe ve Lederman, 2006). Doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri kullanılarak öğrencilerin birbirleri ile etkileşim halinde olarak bilimin doğası özelliklerini anlayabilmeleri için tartışma ortamı yaratılır, her ğrenci kendi düşüncesini ortaya koyar ve ğretmen tarafından vurgulanmak istenen özellik açık bir şekilde öğrencilere açıklanır (avuş Güngören, 2015; Kaya, 2011). Bilimin doğası özelliklerini hemen öğreten etkinliklerin kullanımı kavram geliştirme sürecinde etkili olmadđđı nedeninin ise bilimsel içeriğe (fen dersi) ait bilgileri barındırmamasından kaynaklandığı belirtilmiştir (Clough, 2003; Akt, Kaya, 2011). Fen kavramları ile bilimin doğası birlikte verildiğinde öğrenciler öğrendiklerini farklı durumlarda kullanabilirler (Kaya, 2011).

Bilimin doğasının öğretilmesi bilişsel öğrenme sürecini kapsadığı için bilimin doğası özellikleri verilirken açık bir şekilde vurgulanması ve bilimin doğası özelliklerini yansıtan etkinlikler oldukça önemlidir. Doğrudan yansıtıcı yaklaşımın özellikleri ile Çavuş (2010) aşağıdaki bilgileri paylaşmıştır;

- Bilimin doğası öğrenmeyi eğlenceli hale getiren bir yaklaşımdır.
- Sorgulamaya (inquiry) dayalı öğrenme yaklaşımının, bilişsel sonucu olarak meydana gelmiştir. Fakat, ona bağımlı bir yan ürün gibi düşünülmemelidir.
- Öğrencilerin bilgilere ulaşırken tek başlarına ulaşabilecekleri akla gelmemelidir. Çünkü öğrencilerin görüş ve düşünceleri değerlendirebilecek şekilde hazırlanarak geliştirilmesi amaçlanmıştır.
- Uygulamalar bilimin doğasının farklı özellikleri kullanılarak hazırlanabilir esnekliktedir.
- Etkinliklerle birlikte istenilen bilimin doğası özelliklerine vurgu yapılabilir.
- Bilimsel araştırmanın bir etkinlik yoluyla sınıf içerisinde canlandırma yapılabilmesi, bilim insanlarının araştırmalarını, öğrencilerin ayrıntılı düşünmeleri amacıyla fırsat sağlamış olacaktır.
- Yapılan etkinlik sonrasında sınıf içerisinde tartışma ortamı hazırlama, birlikte fikir alışverişi sağlayarak yapılan etkinlik için değerlendirme olanağı verilmelidir.
- Öğrenciler, etkinlik boyunca bilişsel bilgiler edinir ve tartışma bitiminde bilimin doğası özelliklerinin içselleştirmeleri sağlanmaktadır.
- Tartışma bitiminde öğretilmesi amaçlanan bilimin doğası özelliği açık bir şekilde doğrudan ifadelerle söylenmelidir.
- Bu yaklaşım ile birlikte birden fazla bilimin doğası özelliklerini bir arada öğretmek amacıyla oluşturulmuş etkinlikleri de içermektedir (Abd-El-Khalick, 2002; Çavuş, 2010; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Lederman, 2009).

Bu konu üzerinde yapılan farklı araştırmaların sonuçları; bilimin doğası özellikleri hakkındaki kavramların, farklı yöntemlerle karşılaştırıldığında, doğrudan yansıtıcı yaklaşım



yöntemiyle, daha kalıcı öğretilebileceğini belirtmişlerdir (Abd-El-Khalick ve Lederman 2000; Abd-El-Khalick, 2001; Akerson vd., 2006; Khishfe ve Lederman, 2006). Bilimin doğasının öğretilmesi amacıyla doğrudan yansıtıcı yaklaşım ve dolaylı yaklaşımdan etkililiği hangisinin daha fazla olduğuna karar vermek amacıyla Khishfe ve Abd-El-Khalick (2002) tarafından 6. sınıf öğrencilerinin yer aldığı bir araştırma yapılmıştır. Çalışma grubu ikiye ayrılarak bir gruba doğrudan yaklaşım etkinlikleri diğer gruba dolaylı yaklaşım etkinlikleri uygulanmıştır. Araştırma 8 hafta sürmüştür. 8 hafta boyunca deney ve kontrol gruplarında da “maddenin yapısı ve özellikleri, enerji transferi ve kayaçlar” konularına ait altı farklı etkinlik uygulanmıştır. Etkinlik süresi boyunca bilimsel bilginin yaratıcı ve çıkarımsal, bilimsel bilginin deney ve gözlemlerden elde edilmiş kanıtlara dayalı ve bilimsel bilginin değişebilir doğası hakkında görüşleri incelenmiştir. Araştırma öncesinde yapılan değerlendirme sonuçları incelendiğinde öğrencilerin bilimin doğası özellikleri ile yetersiz görüşler bildirdikleri görülmüştür. Fakat araştırma sonucu incelendiğinde dolaylı yaklaşım sonucundan farklı olarak etkinlikler bitiminde tartışmalar yapıp ve açık doğrudan ifadelerle bilimin doğası özelliklerinin ifade edildiği doğrudan yansıtıcı yaklaşımın uygulandığı grubun görüşlerinin geliştiği görülmüştür. Araştırma sonuçları incelendiğinde, bilimin doğası özelliklerinin öğretiminde doğrudan yansıtıcı yaklaşımın dolaylı yaklaşıma göre etkisinin daha fazla olduğu görülmüştür.

Doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile yapılan diğer araştırmalar incelendiğinde, işlenen konunun öğrenciler tarafından anlaşılmasını, başarı düzeylerinin artmasına etkili olduğu (Bianchini ve Culborn, 2000; Çelik, 2016; İnce, 2015; Kaya, 2011; Seçkin Kapucu, 2013), bunun nedeninin ise bilimin doğası özellikleri verilirken öğrencilerin birbiri ve öğretmen ile tartışmaya yönlendiren sorular sormalarına fırsat tanınmasıdır (Bianchini ve Culborn, 2000; Lederman ve Lederman, 2019).

#### **2.4. Bilimin Doğası ile İlgili Çalışmalar**

Bu bölümde ulusal ve uluslararası alanyazında bilimin doğası öğretim yaklaşımlarından doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile ilgili öğrenci ve öğretmenlerle yapılan araştırmalara yer verilmiştir.

#### 2.4.1. Ulusal Alanyazında Öğrenciler ile Yapılan Araştırmalar

Ulusal alanyazında öğrenciler ile yapılan araştırmalar incelendiğinde araştırmacıların farklı sınıf seviyelerinde araştırmalar yürüttükleri belirlenmiştir. Örneğin Bala (2013), 7. Sınıf öğrencileri ile çalışmıştır. Yapmış olduğu araştırmada bilimin doğası özellikleri kullanılarak doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri ile biçimlendirici değerlendirme yöntemin etkisi belirlenmek amaçlanmıştır. Çalışma grubunu deney ve kontrol grubu şeklinde ikiye ayırmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi (VNOS-D) ve yarı yapılandırılmış görüşme kullanılarak toplanmıştır. Araştırma sonuçları doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile birlikte kullanılan biçimlendirici değerlendirme yönteminin bilimin doğası öğretimine olumlu katkısı olduğunu göstermiştir.

Çalık (2021), yapmış olduğu araştırmada dijital hikayeler ile desteklenen bilim uygulamaları dersinin öğrencilerin bilimsel tutum ve bilimin doğası görüşlerine etkisini belirlemeye çalışmıştır. Araştırma grubu 7.sınıfta öğrenim gören öğrencilerden oluşmaktadır. Araştırma grubu deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Deney grubu öğrencileri dijital hikaye ile desteklenen etkinlikler ile işlerken, kontrol grubu öğrencileri fen müfredatı ders programına uygun olarak derslerini işlemişlerdir. Veri toplama aracı olarak Bilimsel Tutum Ölçeği ve Bilimin Doğasına İlişkin Görüşler Anketi (VNOS-D) kullanılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda yapılan bilimsel tutumlara ilişkin ön test değerleri deney ve kontrol grubunda anlamlı farklılık olmadığı ancak son test değerine bakıldığında deney ve kontrol grubu puanları karşılaştırıldığında iki grup arasında anlamlı fark olduğu görülmektedir. Bilimin doğasına ilişkin görüşleri incelendiğinde bilimsel bilginin değişebilirliği, gözlem ve çıkarımlar arasındaki farkın ne olduğu, hayal gücü ve yaratıcılık ve bilimsel bilginin subjektifliği ile ilgili görüşlerinin çoğunluğunun geçiş aşamasında olduğu fakat bilimsel bilginin delillere dayalı olması özellikleri öğrencilerin görüşlerinin çoğunluğunun eksik kategoride yer aldığı görülmüştür.

Çelik (2016), 8.sınıf yaşamımızdaki elektrik ünitesi kazanımları dikkate alınarak kavram karikatürleriyle hazırlanmış doğrudan yansıtıcı yaklaşım öğretimin, öğrencilerin bilimin doğası görüşlerine etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Araştırma yöntemi karma olup,

nitel ve nicel çalışmalar kullanılmaktadır. Araştırmada veri toplama araçları bilimin doğası görüşler anketi, manyetizma kavramsal anlama testi ve manyetizma başarı testi uygulanmıştır. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar doğrultusunda daha ayrıntılı bilgi edinmek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Uygulama sonucundan bilimin doğasına ait öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının büyük çoğunluğunun düzeltilmiş olduğu ve öğrencilerin akademik başarılarının pozitif yönde etkilendiği gözlenmiştir.

Çil (2010), yapmış olduğu araştırmada bilimin doğası öğretimin kavramsal değişim pedagojisi, doğrudan yansıtıcı yaklaşım ve MEB tarafından hazırlanan kitabın etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 7.sınıf öğrencileri katılmış olup, karma yöntem ile çalışma yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi, Işık Ünitesi Kavram Testi, Işık Ünitesi Başarı Testi, yarı yapılandırılmış mülakatlar ve yansıtıcı yazılar kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre ışık ünitesinde yer alan kavramsal değişime yapılan uygulamaların olumlu etkisi olduğu, MEB kitabının alternatif kavramların giderilmesinde herhangi bir etkililiği olmadığı, doğrudan yansıtıcı yaklaşımı ile bilimin doğası öğretiminde kullanılan etkinliklerin bilimin doğası özelliklerinden bilimin doğasının değişebilir, deneysellik ve özneliği, hayal gücü ve yaratıcılık, sosyokültürel ve çıkarımlara dayalı özelliklerinin yeterli görüş geliştirdikleri belirlemiştir. Ayrıca bilimin doğasının değişebilir özelliğine ait görüşlerin kısa süreli olumlu katkı sağladığı ancak diğer özelliklerden elde edilen yeterli görüşlerin kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çokadar ve Demirel (2012), yapmış olduğu araştırmada doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri ile bilimin doğası öğretiminin bilimin doğası anlayışlarına ve fene yönelik tutumlarına etkisi incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği, Fene Yönelik Tutum Ölçeği ve Bir Bilim İnsanı Çizelim Testi kullanılmıştır. Araştırma grubu sekizinci sınıfta öğrenim gören 17 öğrenciden oluşmaktadır. Yapılan araştırma sonucuna göre öğrencilerin bilimin doğası anlayışları incelendiğinde ön-test ve son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüş, bilimin doğası anlayışları son testi ve fene yönelik tutum ölçeği son test puanları arasında anlamlı bir ilişki olduğu ve fene yönelik tutumlarının buna bağlı olarak arttığı görülmüştür.

Dağdeviren Erdin (2023) yapmış olduğu araştırmada ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersinde doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile bilimin doğası öğretimi için geliştirilen oyun temelli etkinliklerin öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarına etkisi incelenmiştir. Veri toplama aracı olarak bilimin doğası görüşleri anketi, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve açık uçlu sorular kullanılmıştır. Araştırma grubu 8. 7. ve 6. sınıfta yer alan öğrencilerden oluşmaktadır. Uygulama öncesi ve sonrası yapılan analiz sonrası bilimin doğasının değişebilirliği, deneysellik, öznellik, hayal gücü ve yaratıcılık ve sosyo-kültürel özelliklerinin oyun temelli işlenen ders sonrası etkili olduğu görülmüştür. Sonuç olarak oyun temelli yaklaşım kullanılarak bilimin doğası özelliklerinin öğretilmesinde olumlu etki görülmüştür.

Dalak (2015), 5. sınıf düzeyinde maddenin değişimi ve tanınması ünitesi konularının 5E modeli kullanılarak işlenen derslerin öğrencilerin zihinsel yapıları ve bilimin doğasını anlamalarına etkisini incelenmiştir. Araştırmada yarı deneysel yöntemle göre desenlemiş olup ön test son test kontrol gruplu çalışılmıştır. Araştırma maddenin değişimi ve tanınması ünitesi boyunca beş haftada tamamlanmıştır. Araştırmacı etkinlik kitabı hazırlarken doğrudan ve yansıtıcı yaklaşım yöntemi ile bilimin doğası unsurları özellikleri ile bütünleştirilmiştir. Veri toplama araçları kelime ilişkilendirme testi ve bilimin doğası değerlendirme ölçeği kullanılarak ön test ve son test olarak uygulanmış olup, deney grubunda yer alan öğrencilere 5E modeli etkinlikleri uygulanmasına ait öğrenci görüşme formu kullanılarak öğrencilerin görüşlerini incelemiştir. Veri analizleri sonucunda kelime ilişkilendirme testine 5E model ile işlenmiş ders sonucunda öğrencilerin daha çok kelime yazdığı, zihin haritasında çok fazla kavramlarla ilişkilendirme yaptığı, bilimin doğası ile çağdaş bilim anlayışıyla uyuşan görüşlerin artığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Dereli (2016), yapmış olduğu araştırmada 6. sınıf dünya ve evren konusuna ilişkin bilimin doğası özelliklerini akıllı tahta etkinlikleri ile öğretilmesinde öğrencilerin bilimin doğası görüşlerine ve akıllı tahta kullanımına yönelik görüşlerini incelemiştir. Akıllı tahta ile uyumlu doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile bilimin doğası öğretimi etkinlikleri araştırmacı tarafından kazanımlara ilişkin hazırlanmıştır. Veri toplama aracı olarak Akıllı Tahtaya Uyarlanmış Bilimin Doğası Görüş Formu ile Bilimin Doğası Görüş Formu kullanılmıştır. Ayrıca video, akıllı tahta üzerindeki etkinlikler, gözlem ve çalışma kağıtları kullanılmıştır.

Araştırma sonuçları incelendiğinde akıllı tahta etkinlikleri ile doğrudan yansıtıcı bilimin doğası öğretimi ile işlenen ders sonrası bilimin doğası görüşlerinin yeterli düzeye ulaştığı, öğrencilerin fene ilgilerinin arttığı görülmektedir.

Dinç (2022), yapmış olduğu araştırmada bağlam sürekliliğine dayalı olarak doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri ile bilimin doğası öğretilmesinin bilimsel süreç becerilerine ve kavram yanılgılarına olan etkisi belirlenmeyi amaçlamıştır. Araştırma grubu 7. sınıfta öğrenim gören öğrencilerden oluşmaktadır. Araştırma grubu deney ve kontrol olarak ayrılmış olup deney grubu öğrencileri ile bağlam sürekliliğine dayalı doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile bilimin doğası özellikleri öğretimi gerçekleştirilirken kontrol grubu öğrencileri ile MEB'in öngördüğü müfredat ile dersler işlenmiştir. Çalışmada karma yöntem kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Yenilenen Kuvvet ve Enerji Ünitesi Kavramsal Anlama Testi ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ile veriler toplanmıştır. Yapılan araştırma sonucu incelendiğinde deney grubu ile işlenen bağlam sürekliliğine dayalı doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin fen öğretilmesinde, öğrencilerin fen dersini sevmelerini ve yapılan deneyler ve etkinlikler ile konuyu daha iyi öğrenmelerinin sağlanmasında, öğrencilerin bilimsel bilgileri somutlaştırmada olumlu etki sağladığı, kavramsal anlamları öğrenmede etkili olup işlenen ders sonrası öğrencilerin fen dersine yönelik olumlu tutum sergiledikleri, konuyu daha kolay bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olduğu, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde destek olduğu sonucuna varılmıştır.

İnce (2015), yapmış olduğu araştırmada doğrudan yansıtıcı yaklaşımla hazırlanmış fen bilimleri kazanımları ile birleştirilerek bilimin doğası etkinlikleri hazırlanarak öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmaya 7.sınıfta öğrenim gören öğrenciler katılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Ölçeği (VNOS-D), görüşmeler ve yansıtma kağıtları kullanılmıştır. Çalışma sonunda ön testte yetersiz görüşe sahip öğrencilerin uygulama sonrası zayıf ve yeterli seviyesine yükselmiştir. Sonuç olarak yapılan doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri ile hazırlanan dersin bilimin doğası görüşlerini geliştirmede etkili olduğu görülmüştür.

Karaman (2019), yapmış olduğu araştırmada ışığın yayılması ve gölge konularını yaşam temelli yaklaşım ile destekleyerek doğrudan yansıtıcı yaklaşım öğretiminin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisini ve akademik başarılarına olan etkisi belirlenmeye amaçlanmıştır. Araştırma grubu 5. sınıfta öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırma grubu deney 1 ve deney 2 grubu olmak üzere ikiye ayrılmış olup deney grubu 1 öğrencileri ile ışığın yayılması ve gölge konusuna ait yaşam temelli yaklaşım ile doğrudan yaklaşım beraber kullanılarak etkinlik hazırlanmıştır. Deney 2 grubunda ışığın doğası ve gölge konu kazanımlarına ait doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri ve MEB'in öngördüğü yapılandırmacı yaklaşım etkinlikleri kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Işık Konu Kavram Testi, Bilimin Doğası Görüşleri Anketi ve Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler kullanılarak veriler toplanmıştır. Yapılan araştırma sonucunda yaşam temelli yaklaşım kullanılarak işlenen derslerin bilimin doğasını öğrenmede daha etkili olduğu görülmüştür.

Kaya (2011), yapmış olduğu araştırmada ışık ünitesi seçilerek doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile derslerin işlenmesi sonucu öğrencilerin başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerine olan etkisi incelenmiştir. Çalışmaya 7.sınıf öğrencileri katılmış olup çalışma süresi dört hafta sürmüştür. Araştırma için ışık ünitesi kazanımlarına ait bilimin doğası özelliklerini içeren etkinlikler oluşturulmuştur. Çalışma grubu deney ve kontrol grubu şeklinde ayrılmıştır. Araştırma veri toplama aracı olarak Bilimsel Bilginin Epistemolojisi Anketi (POSE), başarı testi ve 12 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme uygulanmıştır. Araştırma sonucu incelendiğinde ön test- son test puanları karşılaştırıldığında deney grubu öğrencilerinin başarı puanlarının arttığı ve doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri ile işlenen derslerin öğrencilerin bilimin doğası görüşlerinin gelişmesi ve değişmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Keklik (2019), yapmış olduğu araştırmada maddenin tanecikli yapısı ünitesi dahilinde öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerini geliştirmeyi ve bilimin doğası algılarına etkisi belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma grubu olarak 7.sınıf 18 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada 7. sınıf maddenin tanecikli yapısı ünitesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada eylem araştırması kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Formu-E (VNOS-E), gözlem ve çalışma yapıları kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen eylem planı ile maddenin tanecikli yapısı

ünitesine ait bilimin doğası özelliklerini geliştirecek etkinlikler hazırlanmıştır. Araştırmanın sonucunda bilimin doğası özelliklerinin açık bir şekilde etkinliklerle verilmesi öğrencilerin bilimin doğası algılarını geliştirmeye ve bilimin doğası özellikleri hakkında farkındalık sağlamak amacıyla olumlu değişimler geliştirmeye katkı sağlayacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Köprübaşı (2018), fen kavramları ile bütünleştirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri ile işlenen ders ve MEB tarafından oluşturulan müfredata uygun şekilde işlenen derslerin bilimin doğası anlayışına ve akademik başarıya etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma 8. sınıfta öğrenim gören 36 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma grubunu deney ve kontrol olarak ayrılmış olup deney grubu öğrencileri doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri ile derslerini işlerken kontrol grubu öğrencileri MEB'in önerdiği müfredata uygun olarak derslerini işlemiştir. Veri toplama aracı olarak İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüşlerini Belirleme Ölçeği ve Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Başarı Testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile işlenen dersler sonrasında deney grubu öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin ve başarı testi sonuçlarının kontrol grubunda yer alan öğrencilere göre gelişim gösterdiği görülmektedir.

Küçük (2006), yapmış olduğu araştırmada bilimin doğası özelliklerinin 7. sınıfta öğrenim gören öğrencilere kavratmak amacıyla bilimin doğası özelliklerinden bazılarını içeren (deneysellik, bilimsel bilginin kesin olmaması, bilimsel bilginin çıkarıma dayalı olması, hayal gücünün etkisi) 12 etkinlik hazırlayarak uygulamıştır. Hazırlanan etkinlikler on hafta süre içerisinde toplanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak bilimsel bilginin doğası anketi, yarı yapılandırılmış mülakatlar, tutum anketi, bilimin doğası anketi ve yapılan etkinlik sonrası öğrenci ve öğretmenleri tarafından yansıtıcı yazılar alınarak toplanmıştır. Yapılan araştırma sonunda ön test ve son test değerleri karşılaştırıldığı uygulama öncesi bilimin doğasına ait zayıf düşünceye sahip öğrencilerin uygulama sonrası doğrudan yansıtıcı yöntem kullanılarak yapılan etkinlikler öğrencilerin görüşlerini olumlu yönde geliştiği tespit edilmiştir. Yapılan etkinlik sonucunda fen dersine yönelik olumlu tutumlar geliştirdikler görülmüştür.

Küçükaydın vd. (2015), yapmış oldukları araştırmada bilimin doğasına ait araştırmaları incelediklerinde bilimin doğası görüşlerini geliştirmeye ait etkinliklerin yeterli olmadığını fark etmişlerdir. Bu kapsamda 5. sınıfta madde ve ünitesine ait açık yansıtıcı etkinlikler hazırlamış ve etkililiğini incelemiştir. Veri toplama aracı olarak bilimin doğası hakkında görüşler formu-E uygulanmıştır. Araştırma grubu deney ve kontrol olarak iki gruba ayrılmış ve deney grubunda yer alan öğrenciler madde ve değişim ünitesi ile açık- yansıtıcı yaklaşım birleştirilerek kontrol grubu öğrencileri ile ders kitaplarında yer alan etkinlikler kullanılarak dersler işlenmiştir. Araştırma sonuçları incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin bilimin doğasına ait görüşlerinin gelişmesinde etkili olduğu görülmüştür.

Metin (2009), 8. sınıf çocukları için yaz bilim kampında uygulanan yönlendirilmiş araştırma ve bilimin doğası etkinliklerinin bilimin doğası hakkındaki düşüncelerine etkisini gözlemlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak anket ve yarı yapılandırılmış görüşme kullanılmıştır. Bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve kamp sürecinde aldıkları eğitim hakkındaki düşüncelerini belirleyebilmek için bilimin doğası hakkındaki görüşler anketi-d ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Yapılan araştırma sonucu incelendiğinde doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile verilen bilimin doğası özelliklerinin açık ve anlaşılır olduğu bilimin doğası özelliklerinin tanıtılmasında etkili sonuçlara varılmıştır.

Muşlu (2008), tarafından yapılan araştırmada altıncı sınıfta öğrenim gören öğrencilere uygulanan doğrudan yansıtıcı yaklaşım ve dolaylı yaklaşım etkinliklerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 32 öğrenci katılmış olup 16 hafta sürmüştür. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları bilimin doğası ölçeği ve bilimin doğasını değerlendirme ölçeği kullanılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinden bazılarının olumlu yönde değiştiği ancak bazı görüşlerinin yetersiz kaldığı görülmüştür.

Özgişi (2022), çalışmasında 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarının belirlenmesini hedeflemiştir. Araştırmada veri toplama araçları olarak çoktan seçmeli Bilimin Doğası İle İlgili Görüşler Testi ve likert tipi ölçek olan Öğrencilerin Bilimin



Doğası Hakkındaki Görüşleri Ölçeği kullanılmıştır. Yapılan araştırma sonrasında ilköğretim öğrencilerinin çoktan seçmeli ve liket tipi ölçek ile belirlenen bilimin doğası anlayışları arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır.

Yılmaz (2015), 8.sınıfta öğrenim gören öğrencilerinin hücre bölünmesi ve kalıtım ünitesi kazanımları dikkate alınarak bilimin doğası özelliklerini 8.sınıf öğrencilerinin öğrenebilecekleri etkinlik tasarlanması amaçlanmıştır. Çalışma grubu 8.sınıfta öğrenim gören 54 öğrenciden oluşmakta olup deney ve kontrol grubu olarak ayrılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi Form E, Bilimin Doğasına Yönelik Açık Uçlu Mülakatlar, Fene Yönelik Tutum Ölçeği ve Hücre ve Kalıtım Başarı Testi uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından hücre bölünmesi ve kalıtım ünitesine ait etkinlik hazırlanmıştır. Araştırma sonucunda uygulama öncesi ve uygulama sonrası bilimin doğası görüşleri incelendiğinde bilimin doğasının değişebilirliği, öznellik, gözlem ve çıkarımın farklı olması ve hayal gücü ve yaratıcılığa bağlı olması deney grubu öğrencilerinin görüşlerinde değişmelere neden olmuştur.

#### **2.4.2. Ulusal Alanyazında Öğretmen ve Öğretmen Adaylarıyla Yapılan Araştırmalar**

Aydemir (2016), bilimin doğası ve bilimsel araştırmaya ait fen bilimleri öğretmen ve adaylarının görüşlerini belirlemek ve sınıf içerisindeki uygulamalarına görüşlerini yansıtılmaları incelenmektedir. Araştırma grubu 4. Sınıf fen bilimleri öğretmenler ve fen bilimleri öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Veri toplama araçları Bilimin Doğasıyla İlgili Görüş Anketi, Bilimsel Araştırma Hakkında Görüş Anketi, yarı yapılandırılmış görüşmeler, ders planları, video kayıtları ve gözlem notları ile veriler kullanılmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğası görüşleri ve bilimsel araştırmaya ait görüşlerinin her iki grubunda yakın olduğu görülmektedir. Öğretmen ve öğretmen adaylarının yapılan incelemeler sonrasında bilimin doğası ve bilimsel araştırmaya ait görüşlerini derslerine ekleyemedikleri ya da önemsemedikleri görülmüştür.

Ayyılmaz Çelik (2019), ortaokulda görev yapan fen bilimleri öğretmen ve fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel sorgulama hakkındaki bilgilerini ve görüşlerini incelemek amaçlanmıştır. Araştırma grubu 36 ortaokul fen bilimleri öğretmeni ve 16 fen bilimleri öğretmen adayından oluşmaktadır. Veri toplama araçları Bilimin Doğası Anketi, Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüşler Anketi ve Demografik Özellik Anketi uygulanmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde fen bilimleri öğretmenleri, teori ve kanun farkı, veriler sonuçlarla tutarlı olmalı özelliklerinde yetersiz oldukları, bilimsel bilginin değişebilir olması, bilimin öznelliği, veri ve kanıt farkı, sorgulamalar araştırma sonuçları üzerinde etkilidir özelliklerinde bilgili kategorisinde olduğu görülmüştür. Fen bilgisi öğretmen adayları deney ve gözleme dayalı olma, teori ve yasa farkı, veriler sonuçlarla tutarlı olmalı özelliklerinde yetersiz oldukları, bilimsel bilginin değişebilir olması, bilimin öznelliği özelliklerinde bilgili kategoride oldukları ve veri kanıt farkı ve sorgulama sonuçları üzerinde etkilidir özelliklerinde karmaşık, bilgili kategoriye sahip oldukları görülmektedir.

Altındağ (2010), doğrudan yansıtıcı yaklaşım yöntemi ile işlenerek öğretmen adaylarının biliminin doğası öğrenmeleri ve bakış açıları üzerindeki etkileri incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma grubu 81 fen bilgisi öğretmen adayından oluşmaktadır. Veri toplama aracı Bilimin Doğası Görüşler Anketi, Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler, Bilimsel Bilginin Doğası Anketi ve öğretmen adayları tarafından uygulama sonrası yazılan yansıtıcı yazılarla ile toplanmıştır. araştırma sonucu incelendiğinde uygulama öncesi öğretmen adaylarının bilimin doğası görüşlerinin zayıf olduğu, uygulama sonrası görüşlerinin yeterli düzey yönünde değiştiği görülmektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası özelliklerinden değişebilirlik, öznellik ve hayal gücü-yaratıcılık ile ilgili görüşlerinde olumlu değişimler olmuştur.

Ağlarca (2014), yapmış olduğu araştırmada kimya öğretmen adaylarına doğrudan yansıtıcı yaklaşıma dayalı bilimin doğası özellikleri öğretimi kullanılarak bilimin doğası görüşlerine, bilimsel epistemolojik inançlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenmesi amaçlanmıştır. Veri toplama aracı olarak Bilimin Doğasına Yönelik Görüşler Ölçeği-Form C (VNOS-C), Bilimsel Epistemolojik inançlar Ölçeği, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği, çalışma kağıtları ve video kayıtları kullanılmıştır. Uygulama öncesi bilimin doğası özelliklerine ait zayıf, kavram yanlışlarına sahip olduğu görülürken

uygulama sonrası görüşlerinin çoğunda gelişme görüldüğü görülmüştür. Öğretmen adaylarının uygulama yapılmadan önce geleneksel bilim anlayışına ile ilgili görüşe sahipken uygulama sonrası çağdaş görüş yönünde açıklama yaparak ve bilimsel süreç becerilerinin olumlu yönde değiştiği görülmektedir.

Bayır ve Köseoğlu (2010), yapmış olduğu araştırmada kimya öğretmen adaylarının açık -düşündürücü sorgulayıcı- araştırmaya göremesleki gelişim çalışma atölyesinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi incelenmiştir. Veri toplama aracı Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği ve görüşmeler kullanılmıştır. Araştırma sürecinde uygulama öncesi ve uygulama sonrası veri toplama araçları iki defa kullanılmıştır. Araştırma sonucunda bilimin doğasına ait görüşlerinde anlamlı gelişmeler oluştuğu görülmüştür.

Çavuş (2010), yapmış olduğu araştırmada ilköğretim fen bilgisi ve matematik öğretmenliği öğrencilerinin bilimin doğasına ait bakış açıları geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma grubu 32 fen bilgisi ve 43 matematik öğretmen adayından oluşmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi- C kullanılmıştır. Araştırma verileri uygulama öncesi ve uygulama sonrası olarak toplanmış ve 8 katılımcı ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılarak veriler toplanmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde öğretmen adaylarının bilimin doğası özellikleri ile görüşlerinde olumlu değişimler meydana geldiği, bilim, bilimsel bilginin değişebilirliği, subjektiflik, sosyal ve kültürel yapı ve yaratıcılık özelliklerinde olumlu değişimler görülürken, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel yöntem ve teori ve kanunlarla ilgili görüşlerinin matematik öğretmeni adaylarından daha çok geliştiği görülmüştür.

Çavuş Güngören (2015), yapmış olduğu araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının farklı öğretim yöntemleri (ortak bilgi yapılandırma ve bağlam temelli öğretim) ile bilimin doğasının öğrenimi ve öğretimi ile ilgili gelişimlerin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma grubu 3.sınıfta öğrenim gören 41 fen bilgisi öğretmen adaylarında oluşmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi-Form C, bilimin doğası öğretimi açık uçlu sorular, yarı yapılandırılmış görüşmeler, video kayıtları, günlük ve ders planları ile toplanmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde fen bilgisi öğretmen

adaylarının bilimin doğası görüşlerinde pozitif yönde gelişmeler olduğu, bilimin doğası öğretim içeriğindeki bilgilerin fazlaştığı, bilimin doğası içeriği öğretimi ve bilimin doğası öğretiminin kazandırdıkları artığı yapmış oldukları planlarla, ders planlama becerilerinde gelişimler görülmüştür.

Gül (2014), yapmış olduğu araştırmada doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile hazırlanan iki farklı tammalayıcı ders içeriklerine uygun öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki anlayışlarına etkisi inlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Bilimin Doğasına İlişkin Anlayışlar Formu- B, Yarı Yapılandırılmış Görüşme, Gözlem Formu, Yansıtma Formları ve Araştırmacı günlük notları kullanılmıştır. Yapılan araştırma sonucu incelendiğinde doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri ile yapılan derslerin öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini geliştirmede etkili olduğu görülmektedir.

Han (2017), yapmış olduğu araştırmada bilim merkezi ziyareti sonrası ilkökul öğretmen adaylarının bilimin doğası görüşleri değişimi incelenmesi amaçlanmıştır. Veri toplama aracı olarak Bilimin Doğası Görüşler Formu-C, mülakatlar ve yansıtıcı yazılar kullanılmıştır. Bilim merkezi ziyareti öncesi bilimle ilgili kavramlar amacıyla bağlam dışı doğrudan bilimin öğretimi gerçekleştirilmiş ve araştırma kapsamında üç farklı bilim merkezine gezi ziyareti yapılmıştır. Bilim merkezlerinde doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile bağlamsal bilimin doğası öğretimi yapılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde bilim merkezinde gerçekleştirilen doğrudan yansıtıcı yaklaşım bilimin doğası öğretimi ile yapılan etkinliklerinin bilimin doğası anlayışlarını olumlu yönde etkilediği görülmektedir.

Korkmaz (2018), yapmış olduğu araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla görüşmeler yapmıştır. Veri toplama aracı olarak Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler Anketi-C ve yarı yapılandırılmış görüşme kullanılmıştır. Araştırma sonrası öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri incelendiğinde yetersiz görüş bildirdikleri ve kavram yanılgılarının bulunduğu görülmüştür.

Tekin (2017), fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğası öğretimi sırasında sınıf içi uygulamaları video kayıt yöntemi ile takip edilerek ve mesleki gelişim sürecine etkisi incelenmiştir. Araştırma grubu 14 fen bilimleri öğretmeni ile yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak sınıf gözlemi ve ürün ölçeği ve video kayıtlar alınarak toplanmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde öğretmenlerin bilimin doğası görüşleri incelendiğinde bilimin doğası temalarında bir kısmının bilgili olduğu fakat görüşlerini uygulamaya eklemede yetersiz oldukları görülmüştür.

Yeşiloğlu vd. (2010), bilimin doğası özelliklerinin fen öğretmenlerinin derslerinde açık-düşündürücü yaklaşım kullanarak derslerine aktarabileceği ve dönem başında kullanabilecekleri etkinlik ile derslerinde bilimin doğasının hangi özellikleri üzerinde durulabileceklerini belirtmek amaçlanmıştır. Araştırma grubu hizmet içi ve öncesi öğretmenler ve yeni toplum etkinliği bilimin doğası öğretim süreci içerisine katılanlardan oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak video kayıtları, gözlem notları, araştırmacı tarafından hazırlanan etkinliklere ait kağıtlar ve katılımcılar tarafından etkinlik ve süreç ile görüşmelerinden oluşmaktadır. Araştırma sonuçları incelendiğinde yeni toplum etkinliği ile yaratıcılık, öznellik, işbirlikli çalışmaları, teori, kanun ve olgu, metotlar ve şans, gözlem ve çıkarım ve bilimsel bilginin değişebilir olması özellikleri uygulanan etkinlik ile açık-düşündürücü tartışma ortamı oluşturmaya uygun olduğu görülmüştür.

#### **2.4.3. Uluslararası Alanyazında Öğrenciler ile Yapılan Araştırmalar**

Akerson ve Donnelly (2010), yapmış oldukları araştırmada rehberli ve özgün sorgulama ile doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile bilimin doğası öğretimin ilkökul öğrencilerin bilimin doğası görüşlerine etkisi incelenmesi amaçlanmıştır. Veri toplama aracı Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Formu-D kullanılmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile işlenen ders sonrası öğrencilerin bilimin doğası görüşlerinin geliştiği görülmüştür.

Das vd. (2018), yapmış oldukları araştırmada Butanlı öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile etkisi incelenmesi amaçlanmıştır.

Çalışma grubunda dokuzuncu sınıf öğrencileri yer almaktadır. Veri toplama aracı olarak Bilim Anlayışı ve Bilimsel Araştırma (SUSSE), yarı yapılandırılmış görüşmeler, sınıf gözlemleri, öğrenci günlükleri ve ödevler kullanılmıştır. İlk aşamada öğrencilerin büyük bir kısmı bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin yetersiz olduğu, ikinci aşamada ise bilimin doğası görüşlerinin geliştiği görülmüştür.

Khishfe ve Abd-El-Khalick (2002), bilimin doğası özelliklerine ait doğrudan yansıtıcı ve dolaylı yaklaşım öğretimlerinin öğrencilerin bilimin doğası görüşlerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma grubunu 6. sınıfta öğrenim gören 62 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma için Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Formu ve yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Uygulama öncesi iki grupta bulunan öğrencilerin bilimin doğası hakkında zayıf görüşlere sahip olduğu görülmüştür. Yapılan uygulama sonrası dolaylı yaklaşım ile uygulanan grupta değişiklik görülmezken, doğrudan öğretim ile işlenen dersler sonrasında bilimin doğası hakkındaki görüşlerinde gelişmeler olduğu görülmüştür.

Khishfe (2007), yapmış olduğu araştırmada öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin görüşlerinin gelişimlerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma grubu 7. sınıfta öğrenim gören 18 öğrenciden oluşmaktadır. Uygulama süreci 3 ay sürmüştür. Bilimin doğası hakkındaki görüşleri yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri ile hazırlanarak oluşturulmuştur. Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Uygulama öncesi naif görüşe sahip öğrencilerin uygulama sonrası kabul edilebilir ve bilgili görüşler bildirmişlerdir. Araştırma sonucunda doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile işlenen ders sonrası öğrenci görüşlerinde pozitif yönde artış olduğu görülmektedir.

Khishfe (2019), öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili edinmiş oldukları anlayışları öğrenme bağlamına benzer diğer bağlamlara yansıtıp yansıtamayacaklarını araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmaya 7. sınıf öğrencileri katılmış ve çalışma süresi yedi haftadan fazla sürmüştür. Çalışmada levha tektoniği, deprem ve yanardağ konularının doğrudan yansıtıcı yöntemle öğretilmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarındaki değişimi ve edindikleri anlayışları aktarma becerilerini değerlendirmek amacıyla bir açık uçlu anket

ve yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanmıştır. Yapılan araştırma sonucunda öğrencilere bilimin doğası anlayışının aktarılmasının öğrenme bağlamına benzer olduğu ve bağlamların daha önceki bilgiler neticesinde oluştuğu görülmüştür.

#### **2.4.4. Uluslararası Alanyazında Öğretmenler ve Öğretmen Adayları ile Yapılan Araştırmalar**

Abd-El-Khalick ve Akerson (2009), yapmış oldukları araştırmada doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile bilimin doğası öğretim uygulamalarına yer vermişlerdir. Çalışma grubu öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Çalışma grubu deney ve kontrol olarak iki gruptan oluşmaktadır. Araştırma veri toplama aracı Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Formu-C ve Üstbilişsel Farkındalık Envanteri kullanılmıştır. Araştırma sonunda deney grubunda yer alan öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinde daha fazla gelişme gösterdiği görülmüştür.

Adıbelli Şahin ve Deniz (2017), yapmış oldukları araştırmada ilkökul öğretmenlerinin doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile bilimin doğası hakkındaki görüşleri incelenmesi amaçlanmıştır. Veri toplama aracı olarak Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Formu-D, yüz yüze görüşmeler ve video kaydı alınarak toplanmıştır. Öğretmenler bilimin doğası eğitimi ve bilimin doğası öğretimine ait mesleki gelişime katılmışlardır ve mesleki gelişim süreci aşamaları boyunca her öğretmene doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile bilimin doğası özelliklerinden hangileri kavramların gelişiminde etkili olduğu sorulmuştur. Araştırma sonunda öğretmenler bilimin doğası içeği, çoklu yansıtma, çoklu maruz kalma, veri değerlendirme, içerik, öğretim deneyimi ve yapısal tutarlık şeklinde ifade etmişlerdir.

Akerson vd. (2000), yapmış oldukları araştırmada doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin bilimin doğası özellikleri ile ilgili görüşlerine etkisi incelenmiştir. Araştırma grubu 25 lisans ve 25 lisansüstü öğretmen adayından oluşmaktadır. Veriler Bilimin Doğası Anketi ve bireysel görüşmeler ile toplanmıştır. Araştırma öncesi yapılan bilimin doğası görüşler anketi sonrası öğretmen adaylarının yetersiz görüşe sahip olduğu uygulama sonrası ise bilimin doğası ile ilgili görüşlerinin geliştiği doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile işlenen derslerin etkili olduğu görülmüştür.

Akerson vd. (2007), yapmış oldukları araştırmada öğretmenler fizik bilgilerini geliştirmek amacıyla rehber sorgulama ve doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi incelenmiştir. Veriler Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Formu-C ile toplanılmıştır. Öğretmenler mesleki yaz gelişim programı öncesi ve sonrası bilimin doğası hakkındaki görüşlerindeki değişimler incelenmiştir. Yapılan araştırma sonucunda doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri sonrası bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştiği görülmüştür.

Kattoula (2008), yapmış olduğu araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının fizik dersi konusu olan dalgalar işlenirken, bilimin doğasına ait görüşlerine etkisine incelenmesi amaçlanmıştır. Veri toplama aracı Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Ölçeği, Bilimsel Araştırma Görüşleri-Fizik Ölçeği ve yarıyapılandırılmış görüşler ile toplanmıştır. Uygulama öncesi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin yetersiz görüşe sahipken, uygulama sonrası görüşlerinde gelişme olduğu kavram yanılgılarında düzelmeler olduğu görülmüştür.

Matkins ve Bell (2007), yapmış oldukları araştırmada küresel iklim değişikliği ve küresel ısınma konuları bilimsel süreç becerileri kullanılarak doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile bilimin doğası öğretime etkisi incelenmiştir. Araştırmada Bilimin Doğası Görüşler Anketi ve görüşmeler uygulama öncesi ve sonrasında veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili görüşlerinde ve konularanda geliştiği, sosyo bilimsel konulara ait karar verme süreçlerinde kendi kavramlarını ifade edebildikleri görülmektedir.

McDonald (2010), yapmış olduğu araştırmada bilimin doğasının doğrudan ve argümantasyon öğretime ile ilköğretim öğretmen adaylarının bilimin doğasına ait görüşleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Veri toplama aracı olarak bilimin doğası anketi, görüşme, ses ve video kaydı ve dokümanlar kullanılmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde beş ilkokul öğretmeninden dördünün bilimin doğası hakkındaki görüşlerinde gelişme olduğu görülmüştür.

Schwartz vd. (2004), yapmış oldukları araştırmada bilimsel sorgulama ve doğrudan yansıtıcı yaklaşım uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası



görüşlerine etkisini incelemiştir. Veriler Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Formu -C ve görüşme formları ile elde edilmiştir. Araştırma sonunda bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin çoğunda değişim görüldüğü görülmüş ve bu değişimlerin yansıtma, içerik ve bakış açısı önemli faktörler olduğu görülmüştür.

## 2.5. Afet Kavramı

Zaman içerisinde aniden ortaya çıkan, insan yaşamını ve çevreyi olumsuz yönde etkileyen olaylara doğal afetler denilmektedir (Karakuş ve Önger, 2017). AFAD Afet Yönetim sözlüğünde afet tanımı, çevrenin birçok kısmını ya da belirli bir kısmını farklı yönlerden etkileyen, yaşamı olumsuz şekilde etkileyerek kesintiye uğratan insan, çevre ve teknolojinin etkisiyle gerçekleşen olaylardır. ‘Afet bir olayın kendisi değil, doğurduğu sonuçtur.’ şeklinde ifade edilmiştir (AFAD, 2020). AFAD’ın yaptığı afet tanımından anlaşılacağı üzere afetler oluşuktan sonra farklı sonuçlar meydana getirmektedir. Afetler sonucunda birçok insan ve çevrede olumsuz birçok sorunlar meydana gelmektedir. Hem maddi anlamda hem de manevi anlamda kayıplar oluşmaktadır (Sarı, 2016). Yaşanılan olayın afet olarak adlandırılması için insanların hayatlarını, yaşam alanlarını olumsuz etkileyerek çeşitli kayıplara yol açması gerekmektedir ve insanlar üzerinde doğrudan etki yapmayan, tehlike içermeyen olaylar afet özelliği içermemektedir (Sözcü, 2019b: 1).

Doğal afet kelimesi incelendiğinde ‘doğal’ kelimesi ‘doğa ile ilgili’ anlamında kullanılmaktadır. Doğal afetler oluşumunda insanların etkisinin bulunmadığı, ani veya uzun süreli meydana gelen ve çeşitli kayıplarının yaşanmasında etkili olan doğa olaylarına denilmektedir (Sözcü, 2019a). Doğal afetler, doğal yollarla insan etkisi bulunmadan gerçekleşen ve kısa süreli ya da uzun süre devam eden, yaşamı olumsuz etkileyerek çeşitli can ve mal kayıpları yaşanmasına neden olan olaylardır (Sözcü, 2019a). Doğal afetler sonucu oluşabilecek can ve mal kayıplarını en aza indirebilmek amacıyla afet eğitimi önemli yer kapsamaktadır. Dünya’da ölüm oranlarının yüksek olduğu yerler incelendiğinde eğitim düzeyi düşük nüfuslu ve geri kalmış ülkeler olduğu bilinmektedir. Doğal afetlerin olumsuzluklarını en aza indirmek amacıyla eğitim önemli yer kapsamaktadır (Sözcü, 2019a).

Afetlerin birçoğu doğal kökenlidir fakat insanların etkileri ile afete dönüşebilmektedir. Japonya’da meydana gelen 6 büyüklüğündeki deprem çoğunlukla doğa olayı olarak görülürken, ülkemizde bu depremin yaşanması sonucu oluşabilecek olumsuzluklar, can ve mal kayıpları ile afet özelliği kazanmaktadır (Açıkgöz, 2019). Yaşanan doğa olaylarının afete dönüşmesinde insan etkilidir ve afet olarak isimlendirilen yıkıcı doğa olayları yaşadığımız dünyadaki değişimlerin bir parçasıdır (Ceylan, 2011; Akt. Açıkgöz, 2019). Fen bilimleri dersi öğretim programı (2018), 5. sınıf İnsan ve Çevre ünitesi kazanımları içerisinde Yıkıcı doğa olayları başlığı içerisinde doğal afetlere yer verilmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada yıkıcı doğa olayları konusunda yapılan öğretim süreci, afet eğitiminin bir parçası olarak görülmüştür.

Afetler yapılan araştırmalar incelendiğinde farklı sınıflandırmalar yapılmaktadır (Altun, 2018; Sözcü, 2019). AFAD afetleri aşağıdaki tabloda açıklamıştır.

Tablo 2

AFAD 2023 Dünyada gözlenen afet türleri

JEOLOJİK AFETLER	KLİMATİK AFETLER	BİYOLOJİK AFETLER	SOSYAL AFETLER	TEKNOLOJİK AFETLER
Deprem	Sıcak Dalgası	Erozyon	Yangınlar	Maden Kazaları
Heyelan	Soğuk Dalgası	Orman Yangınları	Savaşlar	Biyolojik, nükleer, kimyasal silahlar ve kazalar
Kaya Düşmesi	Kuraklık	Salgınlar	Terör saldırıları	Sanayi kazaları
Volkanik Patlamalar	Dolu	Böcek İstilasası	Göçler	Ulaşım kazaları
Çamur Akıntıları	Hortum			
Tsunami	Yıldırım			
	Kasırğa			

Tablo 2’de AFAD tarafından yapılan afet türlerine ait sınıflandırma verilmiştir. Fen Bilimleri Öğretim Programı (2018) içerisinde 5. sınıf kazanımlarında verilen yıkıcı doğa olayları jeolojik afetler ve iklimatik afetler sınıflamasında yer alan deprem, sel, heyelan, hortum, kasırğa ve volkanik patlama afet türleri olarak yer verilmiştir. Bu afet türlerine ait açıklamalar ise aşağıda verilmiştir.

*Deprem*, dünyanın iç yapısında bulunan akışkan özelliğe sahip magma katmanıdır. Magmada meydana gelen hareket sonucunda kıtalar arasında hareketlenmelerin oluşma ve enerji birimleri meydana gelmesi ile ani kırılmalar sonucu oluşur (Kısa, 2019). AFAD, depremi yeryüzünün ya da volkanik faaliyetler nedeniyle yer kabuğunda oluşan kırılmalar ile oluşan enerjinin ilerleyerek yeryüzünün sarsılması olayı olarak tanımlamaktadır (www.afad.gov.tr, 2023). Sözcü (2019a) ise, yer kabuğunda meydana gelen titreşimler sonucunda yeryüzünde meydana gelen değişimler olarak tanımlamaktadır. Türkiye, Alp Himalaya deprem kuşağı içerisinde bulunmakta ve jeolojik olarak oluşumu 3. ve 4. zaman dilimini kapsadığı için deprem oluşma riski fazladır (Sözcü, 2019a).

*Sel*, suların hızla akıp yükselerek ya da farklı bir ortamdan gelerek birikmesi olarak tanımlanmaktadır (www.afad.gov.tr, 2023). Ülkemizde selin görülmesindeki en önemli neden, aşırı yağış ve hızlı kar erimeleri görülür ve su kaynaklarında su seviyelerinde artış meydana gelir. Arazide bitki örtüsüne zarar verilerek, yüzey sularının emilmesi ve tutulması azaldığı için sel görülmektedir (Sucu, 2021).

*Heyelan*, kayaçların dış etmenler sonucu gözle görülebilir düzeyde bulunduğu yerden başka bir yere doğru hareket etmesi olayına denilmektedir (www.afad.gov.tr, 2023). Heyelan, eğimli arazilerin bozularak üzerinde bulunan kayaç parçalarının hareket etmesine neden olmaktadır. Bu hareketliliğin nedeni yağışların artması sonucu toprağın ağırlaşarak yapısının bozulması sonucu gerçekleşmektedir. Eğimli arazilerdeki aşınmaların artması sonucu bitki örtüsünün hasar görmesiyle, sarsıntıların oluşması ve çok miktardaki karın hızlı bir şekilde eriyerek heyelan oluşma riski artar (Karaçayır, 2022). Ülkemizde heyelan daha çok Karadeniz bölgesinde görülmektedir. Ancak heyelan oluşumunda sadece toprak yapısı etkili değildir. Bölgenin aşırı yağışlı olması, arazinin eğimli olması, toprak yapısı, tünel, yol ve maden ocaklarının bulunması nedeniyle bu bölgede yoğunlaşmaktadır (Sucu, 2021). Bu nedenle ülkemizde Doğu Anadolu ve Orta Anadolu bölgelerinde de görülmektedir (Uygun Seven, 2022).

*Hortum*, rüzgarların yatay yönlü hava hareketi olarak ifade edilmektedir. Rüzgarların oluşmasında basınç farkı önemli bir etmendir. Hava hareketi yüksek basınçlı ortamdan alçak basınçlı ortama doğru geçiş olmaktadır. Havadaki basınç farkı değişkenlik göstermektedir. İki basınç arasındaki fark ne kadar artarsa rüzgârın hızı da buna bağlı olarak artmaktadır (Açıkders, 2021; Üstündağ, 2022). Havada oluşan basınç farkı nedeniyle, kendi eksenini etrafında dönerek hareket eden şiddetli rüzgarlara denilmektedir (www.afad.gov.tr, 2023).

*Kasırğa*, rüzgar hızının saatte 100 ila 150 km/s arasında eser ya da geçerse kasırgaya dönüşmektedir. Kasırgalar şiddetli rüzgarlardır (Doğanay, 2017).

*Volkanik patlama*, aktif yanardağların içerisinde bulunan magmanın yer yüzüne çıkması ile oluşan patlamalara denilmektedir (www.afad.gov.tr, 2023). Yanardağ aktiviteleri ile yeryüzüne çıkan katı malzemelere piroklastik, volkanlardan çıkan sıvı malzemelere lav denilmektedir. Volkanlarda oluşan püskürme sonucu yoğun miktarda gaz çıkışı meydana gelir (Sözcü, 2019b: 18). Türkiye Alp- Himalaya içerisinde yer aldığından çok sayıda volkanik dağ bulunmaktadır. Türkiye'nin iç ve doğu kısımlarında yer alan dağlar sönmüş volkanlardır (Sözcü, 2019b: 20).

### **2.5.1. Afet Eğitimi**

Afet eğitimi, yaşanabilecek herhangi bir ani afet sırasında hazırlıklı olunması ve yaşanabilecek olumsuzluklar nedeniyle ortaya çıkan etkileri minimum seviyeye indirerek süreci yönetmek için gerekmektedir (Sarı, 2016). Özgüven (2006), meydana gelecek olan afetlerde çocuklar hem fizyolojik hem de psikolojik olarak büyük derecede etkilenecek ve bu nedenden dolayı temel afet bilgilerinin 7-12 yaş çocuklarından basit düzeyde verilen eğitimlerin bu yaş grupta verilmeye başlanması yapılan çalışmalarca önemli olduğu ifade edilmiştir (Sarı, 2016). Afet eğitimleri oluşabilecek tehlikelere karşı toplumun bilinçlendirilmesi, meydana gelecek afetlerden korunma yolları hakkında bilgilerin öğrenilmesi amacıyla önemli çalışmalardır (Erkan vd., 2011). Afet eğitimlerinde doğru davranışların kazandırılması afet öncesi, sırasında ve sonrasında önemli yer kazanmaktadır (Shaw vd., 2009).

Afet eğitimi, afet öncesi, sırasında ve afet sonrasında gerekli olabilecek bilgiyi birey, toplum ve kurumlara doğru bir şekilde aktarılması önemlidir (Gerdan, 2019). Afet eğitimi almış bireylerin yaşayacakları afet öncesi almış oldukları önlemler ile afet sırasında nasıl davranmaları gerektiği ve sonrasında oluşacak riskleri en aza getirerek hızlı bir şekilde toparlanan bireydir. Ülkemizde afet eğitim ve öğretim amacıyla 1960 yılında sivil savunma koleji kurulmuştur. Sivil savunma koleji, sivil savunma müdürlüğüne bağlıdır. Sivil savunma koleji 2009 yılında yapılan yasal değişiklik ile isim değiştirerek Acil Durum Eğitim Merkezi (AFADEM) olarak çalışmalarına devam etmiştir (AFAD, 2015; Erkin, 2019). Afet ve Acil durum başkanlığı tarafından 2014 yılında ‘Afete Hazır Türkiye’ isimli proje başlatılmış ve toplumun afetler ile ilgili eğitimiyle proje dört başlık altında toplanmıştır. 1. Afete hazır aile, 2. Afete hazır işyeri, 3. Afete hazır okul ve 4. Afet gönüllüsü gençler. Verilen eğitimler ile afete hazırlık kültürünü, afet farkındalığı, alınabilecek önlemler, doğru davranış geliştirme vb. amaçlanmıştır (Erkin, 2019).

Afet kavramıyla ilgili formal eğitim sistemi içerisinde kazanım ve ünitelerde yer verilmektedir. Verilen eğitimler yapılacak sosyal sorumluluk faaliyetleri ile birlikte verilirse çocukların afetler sonucu oluşabilecek tehlikelere karşı dirençli olmaları sağlanacaktır (Gerdan, 2019). Afet eğitimleri verilirken alanında uzman kişilerce verilmeli ve disiplinler arası yaklaşım benimsenerek ilk, orta ve yüksek öğrenim seviyelerinde yer verilerek afetlere karşı daha bilinçli bireylerin yetişmesi desteklenmelidir (Gerdan, 2019).

İlköğretim öğretim programı, ders kitapları ve çalışma kitapları incelendiğinde afet kazanımlarının bulunduğu ancak afet öncesi, sırası ve sonrasında yapılması gerekenlerle ilgili az bilgi içermektedir (Çalımlı, 2022). Bu durum nedeniyle afet eğitimi ile ilgili bilgilerin davranışa dönüşme ihtimalinin bulunmadığı, afet tanımlama, sınıflandırma, kurum ve kuruluşlara kitaplarda az yer verilmesi, kitap içerisindeki bilgilerin yetersiz olduğunu ve öğrencilerin proje oluşturmalarına olanak sağlayacak kazanımlara yer verilmediği görülmektedir (Çalımlı, 2022).

Afet sonrasında oluşan maddi ve manevi kayıplar ile doğal afetler meydana gelmeden alınabilecek önlemler ile etkileri en aza indirilebilir (Sözcü, 2019a). Doğal afetlere

karşı insanların vermiş oldukları tepkiler afetler hakkında bilgi sahibi olma düzeyleri afetlere karşı olan bakış açılarına göre değişmektedir ve doğal afet okuryazarlık düzeyini ilgilendirmektedir (Sözcü ve Aydınöz, 2019). Doğal afet okuryazarlığı, toplumun oluşabilecek doğal afetlere karşı nasıl tepki verebileceği, olaylar karşısında çözümler üretmesini ve sonuçlar çıkarması olarak tanımlanmaktadır (Sözcü, 2019a).

Sözcü (2019a), doğal afet yazarlığının üç bileşeninin bulunduğunu ve bunları bilgi, tutum ve davranış boyutu olarak sıralamıştır. Bilgi boyutunun yaşanacak doğal afetin nasıl oluşacağını ve sonucunda ne gibi etkilerinin meydana getireceğini, tutumun duyuşsal boyutu oluşturduğu ve yapılacak olan davranış için istekli olması bireyin edinmiş olduğu bilgiyi özümsemesi son olarak ise davranış boyutu, öğrenilen bilgilerin davranışlarda etkisini göstermesidir. Bu üç boyut doğal afet okuryazarlığı için büyük önem taşımaktadır. Doğal afet okuryazarlığı ile doğal afetler esnasında can ve mal kayıplarının en aza indirilmesi sağlanacaktır.

Doğal afet okuryazarı bireyler yetiştirilmesinde öğretmenler önemli yere sahiptir (Sözcü ve Aydınöz, 2019). Sözcü (2019a), doğal afet okuryazarlık düzeylerine ait yapmış olduğu araştırmasında sınıf öğretmenliği öğrencilerinin en yüksek, fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin ise doğal afet okuryazarlığının en düşük olduğunu tespit etmiştir. Yapmış olduğu çalışmada doğal afetler konusunun disiplinler arası bir konu olması nedeniyle branşlar arasındaki farkın fazla olmasının beklenilmediğini ifade etmiştir. Sözcü (2019a), farklı öğretim programlarında yer alan doğal afetler konuları ile doğrudan ve dolaylı bir şekilde hayat bilgisi, sosyal bilgiler, fen bilimleri kazanımlarını incelediğinde en fazla ilkokul kademesinde doğal afet kazanımına yer verildiğini, ortaokul kademesinde ise en fazla kazanımın sosyal bilgiler dersinde bulunurken, fen bilimleri dersinde ise en fazla 5.sınıf düzeyinde ilgili kazanımlara yer verildiği görülmüştür. Fen bilimleri dersine ait dört kazanım bulunduğunu, İnsan ve çevre ünitesinde yer alan yıkıcı doğa olaylarını açıklar kazanımın bilgi boyutunu ölçmeye yönelik olduğunu ve doğal afetlerden korunma yollarını ifade eder kazanımında ise duyuşsal ve davranış boyutunu ifade etmekte olduğu şeklinde açıklama yapmıştır. Aşağıda yer alan Tablo 3'te ilk ve ortaokul kademelerinde yer alan doğal afet kazanımlarına yer verilmiştir.

Tablo 3

İlk ve ortaokul kademelerinde yer alan doğal afet kazanımları (MEB, 2018; Sözcü ve Aydınöz, 2019)

Ders	Sınıf	Kazanım	Açıklama
Hayat Bilgisi	1	HB.1.4.5. Acil durumlarda yardım almak için arayacağı kurumların telefon numaralarını bilir.	Gereksiz ihbarda bulunmanın sakıncaları vurgulanarak itfaiye 110, ambulans 112, polis imdat 155, jandarma 156 ve orman yangını 177 vb. kurumlar ve telefon numaraları ele alınır. Telefon numaraları tek tek rakamlar hâlinde (1-5-5) kodlanarak öğretilir.
		HB.1.4.7. Kendisi için güvenli ve güvensiz alanları ayırt eder.	Güvensiz alanlar olarak asansör ve merdiven boşluğu, balkonlar, binaların bodrum katları, inşaat alanları, su kanalları, çukurlar, su birikintileri ve süs havuzları gibi alanlar üzerinde durulur
Sosyal Bilgiler	2	HB.2.6.5. Doğa olaylarını tanıır.	Doğa olaylarından yağmur, dolu, kar, sis ve rüzgâr üzerinde durulur. Doğal olayların zarar verici olmaması için alınabilecek önlemler üzerinde durulur.
		HB.2.6.6. Doğal afetlere örnekler verir.	Sel, heyelan, çığ, fırtına, hortum ve deprem gibi doğal afetler üzerinde durulur. Doğal afetler sırasında yardım eden Kızılay ve AFAD gibi kuruluşlar tanıtılır
	HB.2.6.7. Doğa olayları ve doğal afetlere karşı alınabilecek önlemleri açıklar.	Deprem öncesi, anında ve sonrasında nasıl davranılması gerektiği de açıklanır.	
	3	HB.3.4.6. Günlük yaşamında güvenliğini tehdit edecek bir durumla karşılaştığında neler yapabileceğine örnekler verir.	Olağanüstü durumlardan; akran baskısı, suç kaynağı kişi ve gruplar, terör, savaş, deprem ve sel sırasında yapılması gerekenler üzerinde durulur.
	4	SB.4.3.6. Doğal afetlere yönelik gerekli hazırlıkları yapar.	Öğrencinin yaşadığı çevrede karşılaşma olasılığı olan doğal afetlere öncelik verilir. Deprem çantası hazırlığı konusuna değinilir.
5	SB.5.3.2. Yaşadığı çevrede görülen iklimin, insan faaliyetlerine etkisini, günlük yaşantısından örnekler vererek açıklar.		
	SB.5.3.3. Yaşadığı yer ve çevresindeki doğal özellikler ile beşerî özelliklerin nüfus ve yerleşme üzerindeki etkilerine örnekler verir.	Yaşadığı yer ve çevresinin bitki örtüsü detaya girilmeden ele alınır. Nüfusun dağılışına etki eden faktörler üzerinde durulur. İnsanların doğal ortamı değiştirme ve ondan yararlanma şekillerine kanıtlar gösterilir	
	SB.5.3.4. Yaşadığı çevredeki afetlerin ve çevre sorunlarının oluşum nedenlerini sorgular.		
	SB.5.3.5. Doğal afetlerin toplum hayatı üzerine etkilerini örneklerle açıklar.		
	6	SB.6.1.4. Toplumsal birlikteliğin oluşmasında sosyal yardımlaşma ve dayanışmayı destekleyici faaliyetlere katılır.	
7	SB.7.7.4. Arkadaşlarıyla birlikte küresel sorunların çözümüne yönelik fikir önerileri geliştirir.	Küresel iklim değişimi, doğal afetler, açlık, terör ve göç konuları ele alınacaktır.	
Fen Bilimleri	5	F.5.6.2.4. İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır	
		F.5.6.3.1. Doğal süreçlerin neden olduğu yıkıcı doğa olaylarını açıklar.	Depremler, volkanik patlamalar, seller, heyelanlar, hortum, kasırgalara ayrıntıya girilmeden değinilir.
	F.5.6.3.2. Yıkıcı doğa olaylarından korunma yollarını ifade eder.		
8	F.8.6.3.3. Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır	d. Dünya ülkelerinin küresel iklim değişikliğini önlemek için aldıkları önlemlere (ör. Kyoto Protokolü) değinilir.	

## 2.5.2. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Afet Eğitimi

MEB (2018), öğretim programları hazırlanırken 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanununun 2. Maddesinde yer alan ‘ Türk Milli Eğitimin Genel Amaçları ile Türk Milli Eğitimin Temel İlkeleri’ dikkate alınarak oluşturulmuştur. Öğretim programları hazırlanırken yaşanan gelişmeler ile bireylerin ve toplumun ihtiyaçları göz önüne alınarak anlamlı ve kalıcı öğrenmeleri sağlayarak diğer disiplinlerle bütünleştirilmiş bir öğretim programı oluşturması amaçlanmıştır (MEB, 2018).

Fen öğretim programında ‘bütün bireyleri fen okur yazarı yetiştirmek’ özel amaçlarıdır (MEB, 2018). Fen bilimleri öğretim programı temel amaçları karşılaşılan problemlere karşı sorumluluk alabilen, problemleri çözerken bilimsel süreç becerilerini kullanabilen, bilimsel bilginin oluşum süreci ve geçtiği evreleri, bilimsel bilgi kullanımı, güvenli çalışma bilinci oluşturabilen, bilimsel düşünme ve karar verme becerileri gelişmiş bireyler yetiştirmektir (MEB, 2018). Öğretim Programında belirlenen alana özgü beceriler Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4

Öğretim programında alana özgü beceriler (MEB, 2018 )

Bilimsel Süreç Becerileri	Yaşam Becerileri	Mühendislik ve Tasarım Becerileri
• Gözlem Yapma	• Analitik Düşünme	• Yenilikçi (inovatif) Düşünme
• Ölçme	• Karar verme	
• Sınıflama	• Yaratıcı düşünme	
• Verileri kaydetme	• Girişimcilik	
• Hipotez kurma	• İletişim	
• Verileri kullanma	• Takım çalışması	
• Model oluşturma		
• Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme		
• Deney Yapma		



Fen Bilimleri Öğretim Programı (2018) özel amaçları içerisinde;

- *Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek*, cümlesinde dolaylı olarak doğal afetlerden bahsederek, doğal afetler sırasında karşılaşılabilecek sorunların çözümünde bilimsel süreç becerilerini kullanarak çocukların kendilerini bilim insanı olarak düşünüp çözüm önerileri üretmelerini,
- *Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek* cümlesinde doğada gerçekleşen olaylar karşısında çocukları duyuşsal ve davranışsal olarak geliştirmek yer almaktadır (MEB, 2018; Sözcü, 2019a).

Fen bilimleri dersi öğretim programı (2018) incelendiğinde doğal afetler konusuna ait kazanımların 5.sınıf düzeyinde yıkıcı doğa olayları kazanımı başlığı ile yer verildiği görülmektedir. Yıkıcı doğa olayları kazanımı için 4 ders uygun görülmüş ve iki kazanıma yer verilmiştir (Tablo 5). İlk kazanımda yıkıcı doğa olaylarının (deprem, sel, heyelan, volkanik patlama, kasırga, hortum) neler olduğu bilgi boyutuna, ikinci kazanımda ise yıkıcı doğa olaylarından korunma yöntemlerinin neler olduğunu, duyuşsal ve davranışsal boyutuna yer verilmiştir.

Tablo 5

5.sınıf insan ve çevre ünitesi kazanımı (MEB,2018)

Sınıf	Ünite	Kazanım
5	6. Ünite İnsan ve Çevre	F.5.6.3.1. Doğal süreçlerin neden olduğu yıkıcı doğa olaylarını açıklar. <i>Depremler, volkanik patlamalar, seller, heyelanlar, hortum, kasırgalara ayrıntıya girilmeden değinilir.</i>
		F.5.6.3.2. Yıkıcı doğa olaylarından korunma yollarını ifade eder.

## 2.6. Afet ile İlgili Araştırmalar

Bu başlık altında afet konusuyla ilgili yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalara yer verilmiştir. Kategorilere ayrılarak ğrenci ve öğretmenler olmak üzere ayrı ele alınmıştır.

### 2.6.1. Ulusal Alanyazında ğrenciler ile Yapılan Araştırmalar

Akman ve Yıldırım (2022) okul öncesi ğrencilerinin afet bilincine ait çalışmada görseller kullanarak afetlere ilişkin bilgi düzeylerinin ölçülmesini amaçlamışlardır. Okul öncesi çocuklarının onlara gösterilmiş olan doğal afetlerle ilgili resimleri tanıyıp tanımadıkları, nasıl tepki verdikleri gözlenmiş olup çalışma kapsamında çocukların en fazla depremi bildikleri ancak depremin nasıl meydana geldiği ve depreme karşı nasıl önlemler almaları gerektiğini yeterince bilmedikleri sonucuna ulaşılmıştır.

akır (2017), yapmış olduğu araştırmada senaryo tabanlı afet eğitimin altıncı sınıf ğrencilerinin afetlerle ilgili bilgi ve tutum düzeylerine etkilerini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmaya 6.sınıf öğrencileri katılmış ve çalışma 6 hafta sürmüştür. Deney grubu ve kontrol grubu şeklinde sınıfları ayırarak dersler işlemiş olup deney grubuna senaryo temelli afet eğitimi etkinlikleri uygulanmış olup, kontrol grubunda ise ğretim programında n görülen şekilde dersler işlenmiştir. Yapılan araştırma sonucunda verilen eğitimin öğrencilerin akademik başarı düzeylerine ve afetlerle ilgili bilgi ve tutum düzeylerine olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir.

oban (2017), depremden korunma yolları ve depreme hazır olmak amacıyla ilkokul öğrencilerine üç boyutlu bilgisayar oyunlarının geliştirilmesi ve öğrencilerin akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Veri toplama aracı akademik başarı testi, derse karşı motivasyon leği ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile veriler toplanmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde deney gruplarından uygulamalı etkinliklere katılan grubun akademik başarısının en yüksek olduğu, üç boyutlu oyun kullanılan grubun akademik başarı sırası ikinci sırada yer almış olup kontrol gruplarının ders karşı daha çok motive olmasına rağmen akademik başarıları diğer gruplara göre daha düşük olduğu görülmüştür.

Erkin (2019), ortaokul sosyal bilgiler dersi kapsamında 5. sınıf öğrencilerinin eğitsel oyunlarla depreme yönelik tutum ve akademik başarılarındaki etkisi incelenmiştir. Veri toplama aracı depreme yönelik tutum ölçeği ve doğal afet başarı testi kullanılmıştır. Gruplar deney ve kontrol olarak ayrılmış olup deney grubu ile eğitsel oyunlarla deprem eğitimi yapılırken, kontrol grubu ile geleneksel öğrenme yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde eğitsel oyun ile işlenen dersin geleneksel öğrenme yöntemi ile işlenen derse göre öğrencilerin daha aktif olduğu ve motivasyonlarının daha yüksek olduğu görülmüştür.

Demir (2017), yapmış olduğu araştırmada beşinci sınıf öğrencilerinin modellemeye dayalı etkinliklerin heyelan konusundaki informal muhakemelerinin ve argümanlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Veri toplama aracı yarı yapılandırılmış mülakatlar ve öğrencilerin modelleme defterleri yoluyla kullanılmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde etkinlik öncesi öğrencilerin sezgisel, duygusal ve rasyonel muhakemeleri kullandığı, etkinlik sonrası duygusal ve rasyonel muhakemeyi kullandıkları ve öğrencilerin modelleme etkinlikleri sonrası argüman kaliteleri arttığı ya da değişmediği üst düzey argüman oluşturamadıkları görülmüştür.

Doğan ve Kırıkıncıoğlu (2020)'nin yaptıkları araştırmada okul öncesi kurumdaki öğrencilerin deprem ve yangın anında nasıl davranmaları gerektiği, farkındalık ve bilinç durumlarını belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmaya devlet ve özel okulda okulöncesi eğitimde öğrenim gören 100 çocuk katılmıştır. Araştırma verileri nicel araştırma yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Verilerin analizleri sonucunda devlet ve özel okulda öğrenim gören çocukların deprem ve yangın anı tahliyeyle ilişkin bilgiye sahip oldukları fakat deprem tahliyesine ilişkin yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadıkları ortaya çıkmıştır.

Gürbüz ve Karadeniz (2021), yaptıkları araştırmada 6. ve 7. sınıf öğrenim gören öğrencilerinin doğal afetler üzerine okul içi eğitim süreçlerinde öğrendikleri coğrafi bilgi yeterliliklerine ait durum çalışması amaçlanmıştır. Araştırmada nitel çalışma yaklaşımı ele alınarak durum çalışması deseni kullanılmıştır. Araştırmada coğrafi bilgi yeterliliklerinin tespit edilmesi için araştırmacı tarafından 10 açık uçlu soruların yer aldığı doğal afetlere yönelik coğrafi bilgi yeterliliği değerlendirme formu hazırlanmıştır. Araştırma pandemi

dönemine denk geldiği için uygulama süreci online olarak gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizleri betimsel ve içerik analizi yöntemleri kullanılarak yapılmıştır. Yapılan çalışmada sınıf düzeylerinin farklı olması öğrencilerin değerlendirme sorularına vermiş olduklarına cevapların benzer olduğu, birçoğunun doğal afetleri bilimsel tanımlarına uygun olarak açıklayabildiklerini fakat doğal afetlerin oluşumlarını kategorilere ayırmada yetersiz olduğu gözlenmiştir.

Karakuş ve Önger (2017), yapmış oldukları araştırmada 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin doğal afet ve afet eğitimi kavramlarını anlama düzeyleri tespit etmeyi amaçlamışlardır. Veriler yarı yapılandırılmış anket vasıtasıyla elde edilmiştir. Yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde öğrencilerin afet kavramı denildiğinde akıllarına ilk olarak deprem, en az tsunaminin geldiği görülmüştür. Aile gelir durumu ve eğitimi öğrencilerin cevaplarında farklılıklar olduğu, cinsiyet değişkeni sonuçlarda etkili olmadığı görülmüştür.

Kısa (2019), sosyal bilgiler öğretim programında doğal afetler konusunda etkinlik önerilerine ait araştırmasında (4., 5. ve 7.sınıflara) öğrencilerin doğal afetler konusuna ait öğrenme süreçlerinden yararlanabilecekleri, süreç içerisinde öğrencilerin etkinliklere aktif olarak katılabilecekleri etkinlik önerileri hazırlayarak öğretmenler için kaynaklar oluşturmayı hedeflemiştir. Doğal afetler konusuna ait etkinlikleri hazırlarken, öğretim programı ve ders kitaplarındaki etkinlikler incelenerek hazırlanmıştır.

Sapsağlam (2019), okul öncesi çocukların doğal afet farkındalık düzeylerini incelemiştir. Çalışma grubu oluşturulurken amaçlı örnekleme yöntemi ve benzeşik örnekleme tekniği kullanılmıştır. Araştırmaya devlet anaokulunda eğitimleri devam eden 3, 4 ve 5 yaş gruplarının dahil olduğu 110 çocuk yer almıştır. Çalışmada kesitsel tarama yöntemi kullanılmıştır. Çocukların sık karşılaştıkları doğal afetlerden deprem, sel, heyelan, yangın ve çığ fotoğraflarının bulunduğu kartlar oluşturulmuştur. Bireysel görüşmeler yapılarak verilen yanıtlar veri formuna kaydedilmiştir. Araştırma analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Yapılan araştırma sonucu incelediğinde çocukların en fazla bildiği yangın en

az bildiği olayın çığ olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Okul öncesi dönemdeki çocukları yaşlarının arttıkça afetler hakkındaki farkındalık düzeylerinin artmış olduğu görülmüştür.

Soysal (2019), 8.sınıf fen bilimleri dersi deprem ve hava olayları ünitesi içerisinde bulunan deprem konusuna ait STEM yaklaşımı ile hazırlanmış olan etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına, fene yönelik motivasyonlarına ve STEM karşı tutumlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Akademik Başarı Testi, Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği ve STEM Tutum Ölçeği ile veriler toplanmıştır. Araştırma sonucu incelendiğinde STEM etkinlikleri ile işlenen derslerin öğrencilerin akademik başarılarına, fene karşı tutumlarında ve STEM'e tutumlarına karşı olumlu katkı olduğu görülmüştür. Öğrenciler ile yapılan gözlem sonrası yapılan etkinlikleri beğendikleri, eğlenceli bulduğu ve konuyu daha iyi anladıkları görülmüştür.

Sucu (2021), yapmış olduğu araştırmada öğrencilerin doğal afetlere yönelik bilişsel yapılarını ortaya çıkarmak için kelime ilişkilendirme testi kullanmıştır. Çalışma grubu 11.sınıfta öğrenim gören 180 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrencilere sekiz kavram (deprem, kuraklık, sel, erozyon heyelan, çığ, tsunami, orman yangın) verilir ve öğrencilerden akıllarına gelen kelimeleri belirlenen süre içerisinde yazmaları istenir. Çalışma analizi yapılırken öğrencilerin yazmış oldukları kelimelere ait kavram ağı oluşturularak bilişsel yapılar ortaya çıkartılmaya çalışılmıştır. Araştırma sonucunda kavram ağları incelendiğinde anahtar kavramlar arasındaki ilişki en fazla ölüm ile kurulmuş ve deprem cevabı verilmiştir. Araştırmada bilişsel yapıları ortaya çıkarmada ve öğrencilerin var olan kavram yanılığlarını tespit etmek için kelime ilişkilendirme testinin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Şahan (2019), ortaokul öğrencileri ile afet eğitim merkezinde yer alan simülasyonları kullanarak afet ve deprem eğitimlerinin öğrencileri üzerinde etkilerini incelemiştir. Araştırma grubu 7. sınıfta ortaokul grubu öğrencilerinin yer aldığı 2 deney ve 2 kontrol grubundan oluşmaktadır. Deney grubu öğrencileri afet eğitim merkezlerine giderek simülasyon ile afet ve deprem eğitimleri almış, kontrol grubu öğrencileri ise geleneksel eğitim almıştır. Veri toplama aracı anket formu (tanımlayıcı bilgiler ve afetler ve depremden korunma yolları ile ilgili başarı testi) ve eğitim kitapçığı kullanılmıştır. Araştırma sonuçları

incelendiğinde deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin başarılarında artış görüldüğü fakat deney grubu öğrencilerinin başarı puanlarının daha fazla artış olduğu belirlenmiştir. Bilginin kalıcılığı incelendiğinde deney grubunda yer alan öğrencilerinin başarı puanları aynı seviyede kalırken kontrol grubu öğrencilerin başarı puanlarında anlamlı seviyede azalmalar görülmüştür.

Turan ve Kartal (2012), yapmış olduğu araştırmada öğrencilerin doğal afetler konusuna ait kavram yanılgılarını tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırma grubu 5.sınıf öğrencilerden oluşmaktadır. Veri toplama aracı zihin haritaları ve mülakatlar yapılmıştır. Yapılan araştırma sonucu incelendiğinde öğrencilerin kavram yanılgılarının bulunduğu ve bu yaşadıkları yerdeki doğal afetlere ait daha fazla bilgi sahibi oldukları görülmüştür.

Tokcan vd. (2015), yapmış oldukları araştırmada doğal afetlere ait beşinci sınıf öğrencilerinin bilişsel yapılarını belirlemek amacıyla kelime ilişkilendirme testi kullanılarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde doğal afet denildiğinde ölüm kelimesi ilk akla gelen olduğu görülmektedir. Erozyon kavramı ile öğrencilerin kavram yanılgıları olduğu tespit edilmiştir.

Uygun Seven (2022), yapmış olduğu doğal afet okuryazarlığı ve afet bilinci algı düzeylerinin cinsiyet, sınıf, ders alıp almama durumu ve kurum adlarını bilme değişkenleri ile belirlemeyi amaçlanmıştır. Araştırma grubu 1.2.3. ve 4. sınıfta öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı doğal afet okuryazarlığı ölçeği ve afet bilinci algı ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde öğretmen adaylarının doğal afet bilgi düzeyleri ile cinsiyet, sınıf, ders alıp almaması ve kurum adlarını bilme değişkenleri arasında anlamlı farklılaşma görülmüştür. Doğal afet davranış düzeyleri arasındaki ile doğal afet yaşama durumları ve akranlarına göre doğal afet konularını anlama düzeyleri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur.

Uzunyol (2013), yapmış olduğu araştırmada 8. sınıf öğrencilerinin doğal afetler hakkındaki bilgi düzeylerini belirlemek ve belirli değişkenler ile bilgi düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Veri toplama aracı olarak ölçek kullanılmıştır. İki bölümden oluşan

ölçeğin ilk bölümünde öğrenci bilgilerinin yer aldığı sorular, ikinci bölümünde ise doğal afetlerle ilgili bilgi düzeylerini ölçmek amacıyla doğru yanlış testi yer almaktadır. Araştırma sonuçları incelendiğinde öğrencilerin cinsiyetlerinin bilgi düzeylerinde anlamlı bir etkisi olmaması ancak ailenin eğitim düzeyi ve önceden doğal afet yaşamış olmaları ya da medyadan görmüş olmaları bilgi düzeylerinde istatistiksel olarak pozitif etki göstermiştir.

### **2.6.2. Ulusal Alanyazında Öğretmen ve Öğretmen Adayları ile İlgili Araştırmalar**

Avcı (2023), yapmış olduğu çalışmada 2021-2022 eğitim öğretim yılı bahar döneminde ölçüt örnekleme yöntemi, ile belirlenmiş ve afetler ve afet yönetimi dersi almış üniversite öğrencilerin yaşadıkları yerlerde afetlere yönelik tehlikelerin tespit ederek, olası tehlikelere karşı önerilerde bulunmaları beklenilmiştir. Çalışma grubu 15 öğrenciden oluşmaktadır ve tehlike avı etkinliği isimli etkinlik kullanılmıştır. Veriler yarı yapılandırılmış görüşme ile toplanarak içerik analizleri yapılmıştır. Araştırma sonunda öğrencilerin en fazla vakit geçirdiği yer olarak ev ve yurt yaşam alanlarının deprem, sel, yangın, heyelan ve fırtına gibi afetler ile ilgili tehlike ortamı oluşturan durumları ve oluşabilecek tehlikelerin nedenlerini belirlemişlerdir. Belirlemiş oldukları durumlara yönelik öneriler ile afete hazır Türkiye yolunda eğitimin gücünden yararlanılması ve afet kültürü oluşturulması önerilmektedir.

Buluş Kırıkkaya vd. (2011), yaptıkları çalışmada afet kavramı, afet eğitimi, ilköğretim fen ve teknoloji programında bulunan afet eğitimi konu kazanımlarının öğretmen görüşleri ile öğretmenlerin karşılaştıkları güçlüklerin nedenlerini araştırılmışlardır. Yapılan çalışmada ilişkisel tarama modeli ile araştırmacı tarafından geliştirilen likert tipi ölçek veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda ise öğretmenlerden alınan geri dönüşler sonrası öğretmenlerin afet eğitimini gerekli buldukları fakat kazanımları gerçekleştiremedikleri ve kadınların erkek öğretmenlere göre afet eğitimi kazanımlarını daha gerekli buldukları ve gerçekleştirdikleri belirlenmiştir.

Gelir (2021), araştırmanın amacı olarak okul öncesi öğretmen ve çocuklar arasında gerçekleşen konuşmaların doğal afetler ve afetler ile ilişkili kavram öğrenmelerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada nitel araştırma olup etnografya yöntemi kullanılmıştır. 15 okul öncesi çocuk ve öğretmenleri ile çalışma yürütülmüştür. Veriler katılımcı gözlemci ve ses kayıt cihazları ile toplanmıştır. Yapılan araştırma sonunda çocukların diyaloglarla yapılan doğal afetler ve afetlerle ilişkili kavramların öğrenme üzerinde etkisi ve açık/kapalı uçlu soruların kavram öğrenme arasındaki ilişki olarak ikiye ayrılmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen ve okulöncesi çocuk arasındaki diyalogların çocukların yapılan etkinliklere katılımında olumlu rol oynayarak kavram öğrenimine olumlu katkı sağlamıştır. Okul öncesi çocukların karşılaştıkları doğal afetler ile ilgili deneyimlerinin olması çocukları diyaloglara katılımlarını arttırdığı görülmektedir.

Gümüş Şekerci vd. (2023), yaptıkları araştırmada üniversite öğrenimi gören öğrencilerin temel afet bilinci ve farkındalık düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma grubu 8612 öğrenciden oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama araçları kişisel bilgi formu, öğrenci ve aileleri için afet bilinci katılım ve değerlendirme formu kullanılarak çevrimiçi ortamda veriler toplanmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerinin birçoğunun afet hazırlık, temel afet bilinç ve farkındalıklarla ilgili kavramları bildikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Yazıcı ve Ulu Kalın (2018), araştırmasında coğrafya bölümü programı ve sosyal bilgiler öğretmenliği programı ile öğrenim gören öğrencilerinin doğal afetlerle ilgili oluşturmuş oldukları metaforları karşılaştırmayı amaçlamıştır. Çalışmada nitel yöntemlerden olgu bilimi deseni kullanmış ve metaforlar sınıflandırılarak içerik analizleri yapıp yorumlanmıştır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında iki bölümde okuyan öğrencilerin kavramsal kategorilerinin benzer olduğu ancak coğrafya bölümü öğrencilerin sosyal bilgiler öğretmenliği öğrencilerinden farklı olarak daha farklı kavramsal kategorileri ürettiği belirlenmiş ve coğrafya bölümü öğrencilerinin metafor çeşitliliğinin sosyal bilgiler öğretmen adaylarından fazla olduğu belirlenmiştir.



### **2.6.3. Uluslararası Alanyazında Öğrenciler ile İlgili Yapılan Araştırmalar**

Cvetkovic ve Stanisic (2015), öğrencilerin doğal afetlere ait demografik ve çevresel faktörlere ilişkin bilgi ve algıları arasındaki görüşleri incelenmesi amaçlanmıştır. Veri toplama aracı görüşme yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde cinsiyet, okul başarıları ve ailelerin eğitimleri doğal afetlere ait algıları etkilediği görülmektedir.

Zhu ve Zhang (2017), okul temelli afet eğitiminin doğal afetlerin azaltılmasındaki rolünü tespit etmek, öğrencilerin ve öğretmenlerin bakış açılarını belirlemek amacıyla araştırma yapılmıştır. Çin’de yer alan ilkokul ve ortaokullarda afet eğitimi ile ilgili farklı demografik özelliklere sahip öğretmen ve öğrencilerden araştırma grubunu oluşturmaktadır. Araştırma sonuçları incelendiğinde öğrencilerin afetlerle mücadele kapsamında farkındalıklarını arttırmayı ve okul temelli afet eğitimin önemli olduğunu göstermektedir. Öğretmenlerle yapılan görüşme sonrası okul temelli afet eğitiminin zorunlu olarak müfredatta bulunması ve ders kitaplarının hazırlanması gerektiği ifade edilmiştir.

### **2.6.4. Afet Kazanımları ile İlgili Yapılan Araştırmalar**

Çalimli (2022), yapmış olduğu araştırmada ilköğretim öğretim programları, ders ve çalışma kitapları içerisinde yer alan afet kavramlarına yer verilme düzeyleri incelenmiştir. Veriler doküman inceleme deseni ile toplanmıştır. Araştırma sonucuna bakıldığında ders ve çalışma kitapları içerisinde afetlere yer verildiği bilgi düzeyinin arttırılmaya çalışıldığı görülmektedir. Öğretim programlar incelendiğinde ise en fazla sosyal bilgiler kazanımları içerisinde yer verildiği, afet türü olarak deprem en çok yer verilen kavram olarak görülmüştür.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, araştırma süreçleri ve verilerin analizi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

#### 3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel desenlerde değişkenler arasında yer alan neden sonuç ilişkisini fark etmeyi amaçlamaktadır (Büyüköztürk, 2007). Deneysel desen için farklı sınıflandırmalar yapılmaktadır. Sınıflandırma yapılırken denek sayısı ölçüt kabul edilerek iki gruba ayrılmaktadır: tek denekli ve ya küçük gruplu ve çok denekli (Büyüköztürk, 2016: 10). Tek denekli desende zaman içerisinde gösterilen gelişime bakılırken, çok denekli desen ise gerçek deneysel, yarı deneysel ve zayıf deneysel olarak ayrılmaktadır (Büyüköztürk, 2016: 10). Çok denekli desenlerde araştırmacı birden fazla faktörün etkisi ile ilgili araştırma yapıyorsa bu şekilde adlandırılmaktadır (Büyüköztürk, 2016: 18). Yarı deneysel desen, farklı iki grubun rastgele seçilir ve bir grup deney diğer grup kontrol olarak adlandırılır. İki gruba da uygulama öncesi ön test yapılır ve uygulama sonrası ilk yapılan test her iki gruba da son test olarak uygulanır (Kaya, 2011; Köprübaşı, 2018). Aşağıda Tablo 6’da uygulama sürecinin özetine yer verilmiştir.

Tablo 6

Gruplara ait uygulama süresi

Gruplar	Uygulama Öncesi	Uygulama Süreci	Uygulama Sonrası
Deney Grubu	Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi	Fen Konuları İle İlişkilendirilmiş Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşım Etkinlikleri İle İşlenen Ders	Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi
	Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Formu- E		Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Formu- E
Kontrol Grubu	Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi	Fen Bilimleri Mevcut Öğretim Programının Önerdiği Şekilde İşlenen Ders	Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi
	Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Formu- E		Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Formu- E

### 3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Marmara bölgesinde bulunan bir ilin ilçesinde yer alan bir devlet ortaokulunun 5. sınıfında öğrenim gören 57 öğrencisi oluşturmaktadır (Tablo 7). 6 grup 5.sınıf öğrencisi bulunan ortaokuldan, okulun fen bilimleri öğretmeni deney grubu ve kontrol grubu olarak çalışma gruplarını rastgele seçilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin gruplara ve cinsiyetlere göre dağılımı Tablo 7 de verilmiştir.

Tablo 7

Araştırmaya katılan öğrencilerin gruplara göre dağılımı

	<b>Kız</b>	<b>Erkek</b>	<b>Toplam</b>
Deney grubu	13	14	27
Kontrol grubu	12	18	30

Tablo 7 incelendiğinde deney grubu 13'ü kız, 14'ü erkek öğrenci olmak üzere toplam 27 öğrenci, kontrol grubu ise 12'si kız 18'i erkek olmak üzere toplam 30 öğrenciden oluşmaktadır. Bilimin doğası hakkındaki görüşlere ait bulgular ifade edilirken etik değerler göz önüne alınarak araştırmaya katılan katılımcıların bilgilerinin gizli kalması için kodlamalar yapılmıştır. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencileri rastgele sıraya dizilerek numaralar verilmiştir. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencileri belirlemek için D harfi deney ve K harfi kontrol grubu olmak üzere harf kodlaması yapılmıştır (D-1, K-1, D-2, K-2...). Ön teste katılan öğrencileri kodlamak için D ve K harflerin önüne Ö harfi yazılmıştır (ÖD-1, ÖK-2...). Son teste katılan öğrencileri kodlamak için D ve K önüne S harfi yazılmıştır (SD-1, SK-2...). Öğrencilerin ifadelerini belirtirken doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Aşağıda (Tablo 8) deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilere ait frekans ve yüzde tablosu sunulmuştur.

Tablo 8

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin dağılımlarına ilişkin analiz tablosu

Grup	n	%
Deney	27	47,4
Kontrol	30	52,6
Toplam	57	100

Tablo 8 incelendiğinde deney grubu 27 öğrenciden, kontrol grubu 30 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma örnekleminin %47,4'i deney grubu, %52,6'i ise kontrol grubu oluşturmaktadır.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada iki farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Bu araçlar; Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi ve Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi Form-E (VNOS-E) kullanılmıştır. Her bir veri toplama aracı ile ilgili bilgiler aşağıda sunulmuştur.

#### 3.3.1. Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi

Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi araştırmacı tarafından geliştirilmiştir (Bilgin ve Çavuş Güngören, 2022). Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi çoktan seçmeli 24 maddeden ve 4 seçenekten oluşmaktadır. Test oluşturulurken, 5. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programında (2018) bulunan *F.5.6 İnsan ve Çevre Ünitesi*, *F.5.6.3.Yıkıcı Doğa Olayları ve Yıkıcı Doğa Olaylarından Korunma Yolları* kazanımları dikkate alınarak geliştirilmiştir. Testin geliştirilme sürecine ait bilgiler alt başlıkta sunulmuştur.



#### Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi Geliştirme Süreci

Yıkıcı Doğa olayları başarı testi geliştirilirken ilk olarak soru havuzu oluşturulmuştur ve alan uzmanlarının görüşlerine başvurulmuştur. Ortaokul 5.sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında İnsan ve Çevre ünitesi içerisinde bulunan Yıkıcı Doğa

Olayları kazanımları, ünite içerisinde bulunan konu ve etkinlik örnekleri incelenmiştir. Yıkıcı Doğa Olayları kazanımına ait çeşitli kaynakların yayınevlerine ait 7 soru bankası, MEB fen bilimleri ders kitapları, MEB fen bilimleri beceri temelli sorular (2018-2020) incelenmiştir. Soru havuzu oluşturulurken incelenen kitaplar içerisindeki sorular doğrudan alınmamış olup, araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Yıkıcı Doğa Olayları ile ilgili kazanımların Bloom Taksonomisine göre sınıflandırılarak, belirtke tablosu hazırlanmıştır. Belirtke tablosuna göre 4 seçenekli çoktan seçmeli 52 adet soru havuzu oluşturulmuştur. Alan uzmanlarına gönderilmek amacıyla aşağıda örnek sorular ve alan uzmanlarından gelen dönütlerden birkaçına yer verilmiştir (Tablo 9).

Tablo 9

Yıkıcı doğa olayları başarı testi uzman görüş formu

Soru	Kazanım	Sorunun İçerdiği Yenilenmiş Bloom Taksonomisinin Aldığı Basamak	Soru, Kazanım İlişkisi	Dile Uygunluğu Açısından Değerlendirme
 <p>39. Aşağıdakilerden hangisi Yukarıda verilen yıkıcı doğal afetlerin ortak özelliklerinden biri <b>değildir</b>?</p> <p>A. Can ve mal kayıpları oluşturmaktadır.</p> <p>B. Oluşumları kısa sürede <b>olur-gerçekleşir</b>.</p> <p>C. Doğada kendiliğinden meydana gelmektedir.</p> <p>D. İnsan ve çevreyi olumsuz etkilemektedir.</p>	F.5.6.3.1. Doğal süreçlerin neden olduğu yıkıcı doğa olaylarını açıklar.	<b>ANLAMA</b> <input checked="" type="checkbox"/> Uygun <input type="checkbox"/> Uygun Değil	<input checked="" type="checkbox"/> Uygun <input type="checkbox"/> Uygun Değil	<input type="checkbox"/> Uygun <input checked="" type="checkbox"/> Uygun Değil <b>Açıklama:</b> D seçeneğinde doğal afetlerin ortak özelliği niteliğinde bir ifadeye yer verilmeli.
 <p>21. Yıkıcı doğa olaylarından korunma yollarıyla ilgili sel, heyelan ve deprem örnekleriyle ilgili sınıfta etkinlik olarak afiş çalışmaları yapılması planlanmaktadır.</p> <p><b>Öğretmen, öğrencilerden hazırladıkları afişlerin üzerine yıkıcı doğa olaylarından korunma yollarını da eklemelerini istiyor. öğrencilerin hazırlayacakları afişlerin üzerine sel, heyelan ve deprem örnekleri ve korunma yollarıyla ilgili alınabilecek önlemlere ilave olarak çözüm yollarını da hazırlamış oldukları afiş üzerine eklemelerini istiyor.</b></p>	F.5.6.3.2. Yıkıcı doğa olaylarından korunma yollarını ifade eder	<b>DEĞERLENDİRME</b> <input checked="" type="checkbox"/> Uygun <input type="checkbox"/> Uygun Değil	<input checked="" type="checkbox"/> Uygun <input type="checkbox"/> Uygun Değil	<input type="checkbox"/> Uygun <input checked="" type="checkbox"/> Uygun Değil <b>Açıklama:</b> Soru metninde gereksiz ifadeler yer verilmiş.

Tablo 9'un devamı

Buna göre aşağıdakilerden hangisi bu korunma yollarından biri olamaz? ağıda verilen ifadelerden hangisi çözüm önerilerinden biri olamaz?

- A. Yapılar inşa edilirken sağlam ve dayanıklı olarak yapılmalıdır.
- B. Eğimli arazilerin bulunduğu yere binalar yapılmamalıdır.
- C. Erken uyarı sistemleri yerleştirilmelidir.
- D. Barajların etraflarına setler çekilmelidir.

Alan uzmanlarından gelen geri dönütler; soru metni içerisinde gereksiz kelime kullanıldığı, kullanılan görsellerin okunurluklarının arttırılması, soru köklerine dikkat edilmesi, Bloom taksonomi basamağının dikkatli seçilmesi ile soru sayısının kazanım ve taksonomi gözetilerek azaltılması gerektiği şeklinde yapılmıştır. Araştırmacı tarafından geri dönütler incelemiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Buna göre hazırlanmış olan 52 soru içerisinde Bloom taksonomisi, kazanım, alt kazanımlar göz önünde bulundurularak benzer maddeler çıkartılarak soru sayısı 25'e düşürülmüştür. Pilot çalışmaya ait kazanım ve bilişsel seviyelere dikkate alınarak pilot belirtke tablosu oluşturulmuştur. Aşağıda kazanım ve bilişsel seviyelere ait soru sayılarına Tablo 10'da yer verilmiştir.

Tablo 10

Kazanımlar ve bilişsel seviyelere ait soru sayıları

Kazanımlar/Bilişsel seviyeler	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme	Yaratma	Toplam soru sayısı
F.5.6.3.1. Doğal süreçlerin neden olduğu yıkıcı doğa olaylarını açıklar.	Sel	x					1
	Heyelan	x	x				2
	Deprem	x					1
	Volkanik patlama						0
	Hortum	x					1
	Kasırga	x					1
Ortak soru	xxxx	x					5

Tablo 10'un devamı

Kazanımlar/Bilişsel seviyeler	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme	Yaratma	Toplam soru sayısı
	Sel	x		xx			3
	Heyelan	x		xx			3
F.5.6.3.2.	Deprem		xx				2
Yıkıcı doğa olaylarından korunma yollarını ifade eder.	Volkanik patlama	x					1
	Hortum	x					1
	Kasırğa			x			1
	Ortak soru	xx				x	3

### Uzman Görüşlerinin Alınması

Alan uzmanlarının görüşleri alınırken İnsan ve Çevre ünitesi yıkıcı doğa olayları konusu içerisinde yer alan kazanımların uygunluğu, dil açısından uygunluk ve Bloom taksonomi yer alan basamaklar açısından uygunluk göz önünde bulundurularak uzmanların görüşleri alınmıştır. Kazanımların uygunluğu, dil açısından uygunluk ve Bloom taksonomi açısından uygunluğu ile soruların eşleştirmesi şeklinde hazırlanan bir tablo ile 3 fen eğitimi uzmanı, 3 fen bilimleri öğretmeni ve 1 Türkçe öğretmenin görüşlerine başvurulmuştur. Hazırlanmış olan soru havuzu e-mail üzerinden gönderilmiştir. Uzmanlar her soru için ayrı ayrı incelemede bulunarak uygun, düzeltilmeli ya da çıkartılmalı şeklinde geri bildirimde bulunmuşlardır. Uzman görüşlerinin ardından soru sayısı 25'e düşürülerek pilot çalışma yapılmasına karar verilmiştir.

### Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testinin Pilot Uygulaması

5. sınıf öğrencileri için hazırlanan yıkıcı doğa olayları başarı testi pilot çalışması farklı okullarda öğrenim gören 134 öğrenciye uygulanmıştır. Yıkıcı doğa olayı başarı testleri öğrencilere dağıtılmadan önce öğretmen tarafından testle ilgili gerekli bilgilendirmeler yapılmıştır. Başarı testi dağıtıldıktan sonra test süresi başlatılmış olup, uygulama sürecinde herhangi bir aksaklık olmadan tamamlanmıştır. Başarı testi süresi bir ders saati olarak verilmiştir. Pilot çalışmanın sonunda verilen sürenin yeterli olduğu, soruların okunması ve anlaşılmasında herhangi bir aksaklık olmadığı, öğrencilerin sınıf düzeylerine uygun olduğu gözlenmiştir.

### 3.3.2. Bilimin Doğası Görüşler Anketi Form-E (VNOS E)

Katılımcıların bilimin doğası görüşlerini belirlemek için literatürde pek çok bilimin doğası görüşler anket geliştirilmiştir (Lederman ve O'Malley (VNOS-A), 1990; Abd-El-Khalick vd. (VNOS-B), 1998; Abd-El-Khalick vd. (VNOS-C), 2000; Lederman ve Khishfe (VNOS-D), 2002). İlköğretim düzeyindeki öğrencilerin bilimin doğası görüşlerini belirlemek amacıyla hazırlanan VNOS-E (Views of Nature of Science Elementary Level) anketi bu çalışmada 5. sınıf öğrencilerinin görüşlerini belirlemek için kullanılmıştır. Bu anket Lederman ve Ko (2004) tarafından geliştirilmiş olup, Doğan vd., (2009) tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Anket 7 açık uçlu soru içermekte olup (Ek 9) ve bu soruların içerisinde bilimin doğasının alt boyutları ile ilgili sorular yer almaktadır. VNOS E deney ve kontrol gruplarına uygulama öncesi ve uygulama sonrası uygulanmıştır. Ankette bulunan bilimin doğası özellikleri şu şekildedir (Tablo 11).

Tablo 11

VNOS-E anketinin içerdiği bilimin doğası özellikleri (*Seçkin, 2013*)

Bilimin doğası özellikleri	VNOS-E ait sorular						
	1	2	3	4	5	6	7
Bilimsel bilginin değişebilir doğası	X		X	X		X	
Bilimsel bilgi mantıksal matematiksel ve deneysel çıkarım içerir	X	X					
Bilimsel bilgi öznedir	X				X		
Bilimsel bilginin elde edilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığının önemli rolü vardır.	X			X			X
Gözlem ve çıkarım farklı şeylerdir	X			X		X	

### 3.4. Uygulama Süreci

Araştırma 2021-2022 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde dört hafta boyunca toplam 12 ders saati sürmüştür. Araştırmaya 5. sınıf öğrencilerinin bulunduğu dört şube seçilmiş olup toplam 57 öğrenci katılmıştır. Gruplar deney grubu ve kontrol grubu olarak rastgele seçilmiştir. Tablo 12'de uygulama sürecine ait işlemler özet olarak sunulmuştur.



Tablo 12

## Uygulama süreci tablosu

Grup	Ön test	Uygulama Süreci	İşlemler	Son test
Deney grubu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yıkıcı doğa olayları başarı testi</li> <li>• VNOS-E anketi</li> </ul>	<u>1.ders: Deprem</u> <u>2.ders:Deprem</u> <u>3.ders:Volkanik patlama</u> <u>4.ders:Volkanik patlama</u> <u>5.ders:Heyelan</u> <u>6.ders:Hortum ve Kasırga</u> <u>7.ders:Sel</u> <u>8.ders:Sel</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fen bilimleri öğretim programına uygun şekilde ders anlatımı</li> <li>• Kazanımlar doğrultusunda hazırlanmış olan doğrudan yansıtıcı yaklaşımli etkinlikler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yıkıcı doğa olayları başarı testi</li> <li>• VNOS-E anketi</li> </ul>
Kontrol grubu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yıkıcı doğa olayları başarı testi</li> <li>• VNOS-E anketi</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fen bilimleri öğretim programı mevcut öğretim programı ders saati</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yıkıcı doğa olayları başarı testi</li> <li>• VNOS-E anketi</li> </ul>

Uygulama süreci içerisinde hem deney hem de kontrol grubundaki tüm etkinlikler okulun fen bilimleri öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Fen Bilimleri öğretmenin mesleki deneyimi 3 yıldır ve lisans eğitimi sırasında bilimin doğası ile ilgili eğitim almıştır. Ancak, uygulama öncesinde araştırmacı ve danışmanı ile bilimin doğası öğretimi üzerine toplantı yapılarak sahip olduğu bilgiler gözden geçirilmiştir. Öğretmenin toplantı süresince bilimin doğası öğretimi konusunda yetkin olduğu gözlenmiştir. Daha sonra araştırmacı hazırlamış olduğu her bir ders planı için öğretmenle ders öncesinde toplantı gerçekleştirmiş ve etkinliklerin nasıl uygulanması gerektiği konusunda öğretmeni bilgilendirmiştir. Öğretmen ve araştırmacı uygulamanın yapıldığı o gün içerisinde yapılan etkinlik ve öğrencilerin etkinliklere katılımları hakkında görüşmeler yapılmıştır. Ayrıca öğretmen yapılan her etkinliği fotoğraflayarak araştırmacıya etkinlik süreci hakkında görseller iletmiştir.

Uygulama öncesi Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi ve VNOS-E anketi deney ve kontrol gruplarına ön test olarak uygulanmıştır. Deney grubundan bulunan öğrencilere Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının (2018) önerdiği ders süreci ve araştırmacı tarafından hazırlanmış olan ders planları kullanılarak dersler işlenmiştir. Kontrol grubunda bulunan öğrencilere ise Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının (2018) önerdiği ders süreci

yürütülerek dersler işlenmiştir. Uygulama süreci sonunda deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere yıkıcı doğa olayları başarı testi, VNOS-E anketi son test olarak uygulanmıştır.

Deney grubu uygulama süreci için araştırmacı tarafından ders planları hazırlanmıştır. Hazırlanan ders planları 3 fen eğitimi uzmanı ile paylaşarak kazanım, sınıf seviyesi ve bilimin doğası içerikleri açısından incelenmiş olup gerekli dönütler alınarak düzenleme yapıp ders planlarının son hali verilmiştir. Dil açısından uygunluğu için bir Türkçe öğretmenin görüşü alınmıştır.

Ders esnasında öğrencilerin bireysel ya da grup olarak çalışmalarına imkan sağlayan doğrudan yansıtıcı yaklaşım kullanılarak bilimin doğası özellikleri içeren yıkıcı doğa olayları konusu ile ilgili etkinlikler hazırlanmıştır. Araştırmaya ait hazırlanan ders planı, çalışma yaprakları ve ders sırasında kullanılan deneylerle ilgili bilgilere ekte yer verilmektedir. Ders planları ve etkinlikler hazırlanırken fen bilimleri öğretim programında (2018) bulunan kazanımlar, ilgili alan yazın ve fen bilimleri ders kitapları dikkate alınmıştır. Ders planları ve etkinliklerin oluşturulma sürecine aşağıda yer verilmiştir:

- Yıkıcı doğa olayları ve bilimin doğasına ait daha önce yapılmış olan çalışmaların incelenmesi
- Fen bilimleri dersi öğretim programının kazanımlarının belirlenmesi
- Ders planları için etkinliklerin hazırlanması
- Etkinlik için uzman görüşleri alınması (3 fen eğitimi uzmanı, 3 fen bilimleri öğretmenin ve 1 Türkçe öğretmeni) ve düzenleme yapılarak son şeklinin verilmesi.

#### **3.4.1. Yıkıcı Doğa Olayları ve Bilimin Doğası Konusuna Ait Örnek Ders Planı**

Yıkıcı doğa olayları ve korunma yolları deprem kavramına yönelik hazırlanan ders planının nasıl uygulandığı bu bölümde kısaca açıklanmıştır. İlgili ders planının içeriğine dair kısa bilgiler Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13

Yıkıcı doğa olayları ve korunma yolları deprem örneği ders planı

<b>Ders Konusu</b>	Yıkıcı Doğa Olayları ve Korunma Yolları: Deprem
<b>Kazanımlar</b>	5.6.3.1. Doğal süreçlerin neden olduğu yıkıcı doğa olaylarını açıklar. Depremler, volkanik patlama, seller, heyelanlar, hortum, kasırgalara ayrıntıya girilmeden değinilir. F.5.6.3.2. Yıkıcı doğa olaylarından korunma yollarını ifade eder.
<b>Kavramlar</b>	Yıkıcı doğa olayları, Deprem, depremden korunma yolları, bilim insanı, sismograf,
<b>Uygulama Süresi</b>	1 ders saati
<b>Kullanılan bilimin doğası özellikleri</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aynı verileri kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.</li><li>• Gözlem ve çıkarım arasındaki fark</li><li>• Bilimsel bilginin elde edilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın etkisi vardır.</li><li>• Bilim insanları işbirliği içerisinde çalışırlar.</li></ul>

Öğrencilere öğretmen tarafından yıkıcı doğa olayı denildiğinde aklına ne gelmektedir? Hangi yıkıcı doğa olayını biliyorsunuz? Daha önce yıkıcı doğa olayı ile karşılaştınız mı? Gibi soruları sorulduktan sonra öğretmen öğrencilere Bil-İste Öğren (KWL) kağıdı dağıtıp ve öğretmenin sormuş olduğu sorular çerçevesinde çocuklardan ne biliyorum ve ne bilmek istiyorum kısımlarının doldurmaları istenmiştir.

Öğretmen sınıf mevcuduna uygun şekilde öğrencileri gruplara ayırmış ve çalışma kağıdı 1'i (Ek-9) dağıtmıştır. Çalışma kağıdında yer alan hikâyeyi dikkatli bir şekilde okumaları istenmiştir. Öğrencilerden kendilerini bilim insanı olarak düşünmeleri istenmiş ve elindeki malzemeler ile ev tasarlanıp daha sonra öğretmen aşağıdaki soruları öğrencilere yönelmiştir:

*Yapmış olduğunuz eviniz büyük ve küçük sarsıntıda nasıl etkilenecek? Tahminlerinizi yazınız.*

*Büyük ve küçük sarsıntı sırasında evinizde meydana gelen değişimler sırasında nasıl gözlemleriniz nelerdir?*

*Büyük ve küçük sarsıntı sonrası ne gibi çıkarımda bulundunuz?*

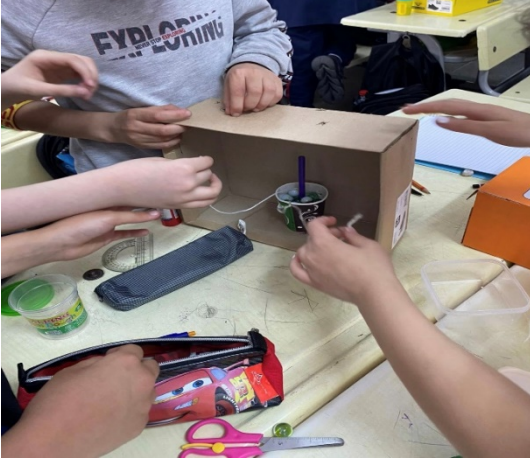
*Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar sonrası öğretmen tahmin, gözlem ve çıkarım kavramlarının birbirinden farklı olduğu üzerinde durmuştur.*

*Aynı malzemeleri kullandığınız halde niye birbirinizden farklı fikirler ortaya çıktı?*

*Peki bilim insanları araştırmalarını yürütürken aynı verileri kullandıkları halde farklı fikirler ortaya çıkartıyor olabilir mi? Açıklayınız.*

Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar sonrasında ğretmen gözlem ve çıkarım arasındaki fark, bilim insanlarının hayal güçleri ve yaratıcılıklarını kullandıklarını, aynı verileri kullanarak farklı çıkarımlar yapılabileceğini ve sosyal ve kültürel çevreden etkilendikleri üzerinde durulmuştur.

Daha sonra sismograf düzeneği tasarlayarak öğrencilerin gözlemler yapmaları sağlanmıştır.



Fotoğraf 1



Fotoğraf 2

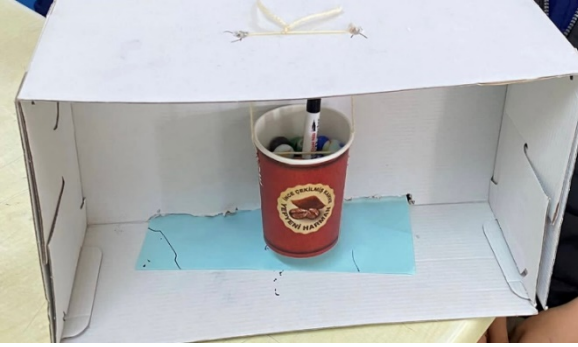


Fotoğraf 3

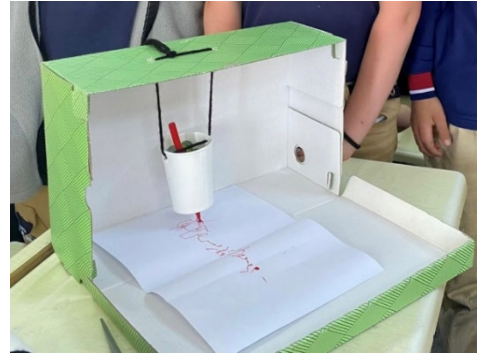


Fotoğraf 4

Öğrencilerin yapmış oldukları etkinlik hakkında konuşup, kavramsal bilgiler hakkında öğretmen bilgi sunumu gerçekleştirmiştir. Öğretmen eksik kalan bilgilerle ilgili sözlü ve akıllı tahta kullanarak ek açıklamalar yapmıştır.



Fotoğraf 5



Fotoğraf 6

Öğrenciler 3 farklı deprem haritası gösterilmiş ve haritaları dikkatli incelemeleri istenmiştir. Bu haritaların oluşturulma aşamaları hakkında konuşulup, bilim insanlarının deprem haritalarını oluştururken farklı yaklaşımlar benimsedikleri ancak ortak fikre sahip olup iş birliği içerisinde çalıştıkları hakkında görüş birliğine varılmıştır. Neden birlikte çalışmış olabilirler? sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen *'daha önce oluşturulan grup arkadaşlarınız ile yeniden kendinizi bir bilim insanı olduğunuzu düşünün ve arkadaşlarınızla karar vererek depreme karşı hazırlık planı hazırlamanızı istiyorum'*

şeklinde açıklamada bulunmuştur. Hazırlık planı oluştururken yaşadıkları yeri düşünmeleri istenmiştir. Belirli yönergeler verilip, hazırlamış oldukları hazırlık planını gruptan seçmiş oldukları bir kişinin okuması istenmiştir. Bunun üzerine öğretmen aşağıdaki soruları öğrencilere yöneltmiştir:

- *Hazırlamış olduğunuz depreme hazırlık planınızı arkadaşlarınızınki ile karşılaştırınız.*
- *Nasıl farklılıklar bulunmaktadır?*
- *Sizce bilim insanları da sizin hazırladığınız depreme hazırlık planını hazırlasalar nasıl bir plan yaparlardı?*
- *Sizinkine ek olarak açıklama eklerler miydi?*

Çocuklar yukarıda sorulan sorulara vermiş oldukları cevaplara bakıldığında depreme hazırlık planları karşılaştırıldığında grupların birbirinden farklı planlar hazırladıklarını fark etmişlerdir. Kendilerini birer bilim insanı olarak düşünmeleri istendiği için öğretmen bunun nedenini herkesin farklı düşünceye sahip olduğu ve yaratıcılıkları kullanarak oluşturduklarını söyler. Öğretmen öğrencinin vermiş olduğu cevaba karşılık olarak bilim insanlarının bilimsel çalışmalar yaparken hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullandıklarını, bilim insanlarının iş birliği içerisinde çalıştıklarını söylemiştir.

### **3.5. Verilerin Analizi**

#### **3.5.1. Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi Pilot Çalışma Analizi**

Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testinin madde güçlük, ayırt edicilik ve KR20 değerlerine dair analizleri yapmak için toplanan veriler Excel programına aktarılmıştır. Öğrencilerin vermiş olduğu her doğru cevap için 1 (bir), yanlış cevap için 0 (sıfır) değerleri verilerek hesaplama yapılmıştır. Her öğrencinin toplam doğru sayısı ve yanlış sayıları en yüksek değerden en düşük değer olacak şekilde sıralanmıştır. En yüksek puan alanların %27'si, en düşük alanların %27'si alınarak alt ve üst grup belirlenmiştir (Güler, 2019: 97-108; Özçelik, 2013; Sarıçetin, 2021). Alt ve üst grupların %27'lik kısmı alındıktan sonra arada alan grubun değerleri madde analizinde kullanılmamıştır. Daha sonra sorular için ayrı

ayrı madde güçlük ve ayırt edicilik değerleri hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 14'te sunulmuştur.

Tablo 14

Yıkıcı doğa olayları başarı testi pilot çalışması madde analiz sonuçları

Madde	Madde Güçlüğü	Madde Ayırt Ediciliği
1	0,72	0,26
2	0,5	0,31
3	0,38	0,2
4	0,68	0,51
5	<b>0,88</b>	<b>0,17**</b>
6	0,72	0,31
7	0,7	0,6
8	0,8	0,34
9	0,77	0,4
10	0,57	0,51
11	0,7	0,54
12	0,67	0,54
13	0,74	0,51
14	0,58	0,54
15	0,53	0,6
16	0,58	0,6
17	0,6	0,46
18	0,56	0,43
19	0,77	0,4
20	0,3	0,2
21	0,61	0,6
22	0,7	0,48
23	0,6	0,68
24	0,6	0,46
25	0,46	0,46

Madde güçlüğü, bir maddeye doğru cevap veren öğrenci sayısının teste katılan toplam öğrenci sayısına oranı olarak hesaplanmaktadır. Madde güçlük değeri 0 - 1 arasında değerler almaktadır. Madde güçlüğü 0,50 orta değer kabul edilmektedir. Madde güçlüğü 0'a yaklaştıkça madde zorlaşmakta bu değer 1'e yaklaştıkça madde kolaylaşmaktadır (Güler, 2019). Aşağıdaki Tablo 15'te madde güçlük derecelerine yer verilmiştir.

Tablo15

Madde güçlük değerleri ve yorumları (Başol, 2019)

Madde Güçlük Değeri	Yorumlar
0,85-1,00	Çok kolay madde
0,61-0,84	Kolay madde
0,40-0,60	Orta güçlükte
0,39-0,16	Zor madde
0,15-0,00	Çok zor madde

Tablo 15'te yer alan değer ve aralıklara göre başarı testine ait madde güçlük değerlerinin verildiği Tablo 14 incelendiğinde madde güçlük değerleri 0,38 ve 0,88 arasında olduğu görülmüştür. Tablo 14'e göre 0,85-1,00 aralığında iki madde olduğu, 0,61-0,84 aralığında on bir madde olduğu, 0,40-0,60 aralığında on bir madde olduğu, 0,39-0,16 aralığında bir madde olduğu ve 0,15-0,00 arasında hiç madde yer almadığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Madde ayırt edicilik değeri, soruları bilen bireylerle bilmeyenleri ayırma düzeyini ifade etmektedir. Madde istatistiklerinden en önemlisi olarak kabul edilmektedir. Testte alınacak maddelere karar verilirken bakılan bir değerdir. Aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmaktadır (Güler, 2019).

$$R_{jx} = \frac{\text{üst grupta doğru cevaplayan sayısı} - \text{alt grupta doğru cevaplayan sayısı}}{\text{toplam öğrenci sayısı}/2}$$

Madde ayırt ediciliği -1,00 ile +1,00 arasında değer almaktadır (Sarıçetin, 2021). Bu değer ne kadar yüksek ise test o kadar geçerlidir. Madde ayırt edicilik değeri negatif olması teste istenilmeyen bir durumdur. Negatif değere sahip madde testte alınması istenilmez. Aşağıdaki Tablo16'da yer alan maddelerin ayırt ediciliklerine bakılarak değerlendirme yapılmıştır.



Tablo 16

Madde ayırt edicilik değerlendirme durumu (*Başol, 2019; Sarıçetin, 2021*)

<b>Madde Ayırt Edicilik</b>	<b>Değerlendirme</b>
0,40 ve üzeri	Çok iyi işleyen, değiştirilmeden kullanılabilir
0,30-0,39	Oldukça iyi, biraz daha geliştirilebilir
0,20-0,29	Kullanılabilir, düzeltme ve geliştirme gerekir
0,19 ve altı	Testten çıkartılmalı, tamamen geliştirilerek düzeltilmeli

Tablo 16’da yer alan değer ve aralıklara göre başarı testine ait madde ayırt edicilik değerlerinin verildiği Tablo 14 incelendiğinde 5. maddenin ayırt edicilik değeri 0,17 olarak hesaplanmıştır. Tablo16’daki değerlere göre değerlendirme yapıldığında 0,19 ve altında yer alan değere sahip madde testten çıkartılmasının gerektiğini, 1., 3. ve 20. Maddelerin ayırt edicilik değerlerinin 0,20-0,29 değeri arasında olduğu böyle maddelerin gerekli görülürse düzeltme ve geliştirme yapılmasının gerektiği, 2., 6. ve 8. maddelerin ayırt edicilik değerleri 0,30-0,39 arasında yer aldığı ve oldukça iyi madde oldukları için düzeltme yapılmadan alınabileceği ve 0,40 ve üzerinde değeri sahip maddelerin ise çok iyi işleyen madde olduğu belirlenmiştir. Pilot çalışma sonrasında madde analizi dikkate alınarak çıkartılması ön görülen soru çıkartılarak asıl uygulama için madde analiz sonuçları Tablo 17’de yer verilmiştir.

Tablo 17

Yıkıcı doğa olayları başarı testi asıl uygulama için madde analiz sonuçları

<b>Madde</b>	<b>Madde Güçlüğü</b>	<b>Madde Ayırt Ediciliği</b>
1	0,72	0,26
2	0,5	0,31
3	0,38	0,2
4	0,68	0,51
5	0,72	0,31
6	0,7	0,6
7	0,8	0,34
8	0,77	0,4
9	0,57	0,51
10	0,7	0,54
11	0,67	0,54
12	0,74	0,51
13	0,58	0,54
14	0,53	0,6
15	0,58	0,6
16	0,6	0,46

Tablo 17'nin devamı

Madde	Madde Güçlüğü	Madde Ayırt Ediciliği
17	0,56	0,43
18	0,77	0,4
19	0,3	0,2
20	0,61	0,6
21	0,7	0,48
22	0,6	0,68
23	0,6	0,46
24	0,46	0,46

Güvenirlilik, kullanılan ölçme aracının ölçtüğü maddeyi kararlı olarak ölçmesidir (Özçelik, 2013). Güvenilir bir test ölçülecek olan özelliği ne kadar doğru bir şekilde ölçmesiyle ilgilidir (Büyüköztürk, 2020). Güvenirlilik, ölçme için kullanılacak aracın hatalardan arınık olma düzeyine denilmektedir (Sönmez ve Alacapınar, 2016: 39-72). Bir başka ifadeyle aynı katılımcıların katıldığı kullanılan ölçme aracının aynı ortam ya da benzer durumda kullanılmasıyla elde edilen sonuçların verilmesidir (Özden ve Durdu, 2016: 149-177). Güvenirlilik katsayısı 0.00-1.00 aralığında değer almaktadır. Bu değer 1'e yakınsa testin güvenirliliği yüksek, değer 0'a yakınsa testin güvenirliliği düşük olarak kabul edilmektedir. Yapılan araştırmada testin güvenirliliğinin yüksek olması testteki hatanın az olduğu, düşük olması ise testteki hatanın fazla olduğunu ifade etmektedir (Özçelik, 2013). Güvenirlilik katsayısı 0.80 ve üzerinde ise yeterli güvenirlilikte olduğu yorumlanmaktadır (Koğar, 2021).

Kuder Richardson (KR-20), çoktan seçmeli testlerin güvenirlilik değerleri bulunurken kullanılır. KR-20 değeri hesaplanırken, doğru cevap veren bireyler için 1, yanlış ya da eksik cevap veren bireyler için 0 yazılarak KR-20 formülü kullanılarak hesaplanmaktadır (Başol, 2019: 94-130). Bir testte ölçülmek istenilen maddenin özelliği ve istenilen davranışın benzer olması güvenirliliği arttıracaktır (Büyüköztürk, 2020). KR-20 testte yer alan tüm soruların tümüyle tutarlılığını vermektedir. Aşağıda yer alan formül kullanılarak hesaplanan güvenirlilik katsayısının değerinin yüksek çıkması testin güvenirliliğinin yüksek olduğu ve testte ölçülen özelliklerin tek boyutlu olduğunu ifade etmektedir.

$$KR-20 = \left( \frac{K}{K-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum_{j=1}^K p_j(1-p_j)}{S_x^2} \right)$$

( $p_j$ :madde güçlük katsayısı,  $K$  madde sayısı,  $S^2x$ : toplam puanlara ait olan varyans değerlerini, Büyüköztürk, 2020)

5. Maddenin testten çıkartılarak yapılan veri analizleri sonucunda KR-20 değeri 0,76 olarak hesaplanmış olup teste son şekli verilerek soru sayısı 24'e düşürülmüştür.

Geçerlik, bir testin amaca hizmet etme derecesi olarak tanımlanmaktadır (Sönmez ve Alacapınar, 2016: 39-72). Geçerlilik, yapılan araştırmanın gerçeği ne düzeyde yansıttığı önemli olup yapılan araştırmanın şeffaflığıyla ilgilidir (Özden ve Durdu, 2016: 149-177). Geçerliği dört başlıkta ele alabiliriz. Bunlar; *kapsam*, *yordama*, *yapı* ve *görünüş* geçerliğidir. Dört geçerlikte bulunuyorsa ölçme aracının geçerliğini arttırmaktadır. *Kapsam geçerliği*, ölçülmek istenilen özelliğin niteliklerinin ölçme aracında yer almasıdır (Yanık vd. 2015: 71). Tan (2010) yapmış olduğu çalışmada başarı testleri hazırlanırken geçerliği belirlerken kullanılması gereken en önemli yöntemin kapsam geçerliği olduğunu ifade etmiştir. Oluşturulan başarı testinin kapsam geçerliliğinin sağlanması amacıyla ilk olarak MEB (2018) kazanımları incelenerek farklı kaynaklardaki sorular incelenip belirtke tablosu oluşturulmuştur. Belirtke tablosu oluşturulurken Bloom taksonomisi dikkate alınarak hazırlanmıştır. *Yordama geçerliği*, ölçme aracından elde edilen puan ile gelecekteki oluşabilecek özellikleri kestirebilmedir (Erkuş, 2015: 197). *Yapı geçerliği*, belirlenen kavramla ilgili gözlenebilecek davranış çıkartılarak ölçme aracında ölçülebilecek şekilde yeniden düzenlemesidir (Yanık vd., 2015: 72). Başarı testinde yapı geçerliliği oluşturulurken uzman görüşleri alınarak testin kapsamına dikkat edilmiş ve tüm soruların ölçmeyi amaçlanan özellikle ilgili olarak hazırlanmıştır. *Görünüş geçerliği*, ölçülmek istenilen özelliğin niteliğinin ölçme aracının, ölçebilecek nitelikte olmasıdır (Sönmez ve Alacapınar, 2016: 39-72). Görünüş geçerliği oluşturulurken hazırlanırken oluşturulan sorulara bakıldığında yıkıcı doğa olayları konusunu ölçüyor olması dikkate alındı. Bunun için çeşitli görseller kullanılarak desteklenmeye çalışılmıştır.

### 3.5.2. Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi Analizi

Yıkıcı doğa olayları başarı testi verileri, verilerin özelliklerine uygun şekilde teknikler kullanılarak SPSS programında analizler yapılmıştır. Yıkıcı doğa olayları başarı testinden toplanan veriler ilk olarak Excel dosyasında aktarılarak hazırlanmış daha sonra SPSS'e aktarılmıştır. Verilerin analizine başlanmadan önce normallik analizi yapılmış ve ilgili sonuçlara bulgular bölümünde yer verilmiştir. Verilerin normal dağıldığı gözlenmiştir. Buna göre iki grubun uygulama öncesi ön test puan ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığına karar vermek amacıyla ilişkisiz (bağımsız) örneklem *t*-testi yapılmıştır. Bağımsız örneklem *t*-testi, farklı iki (bağımsız) gruptan alınan veri değerlerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığına karar vermek amacıyla kullanılmaktadır (Büyüköztürk vd., 2020: 145). Yapılan testin güvenilir sonuçlar verebilmesi amacıyla; ortalamaları kıyaslanacak olan verilerin her birisinin normal dağılım göstermesi, grupların varyanslarının eşit olması ve her bir verinin diğerinden bağımsız olması gerekmektedir (Can, 2019).

Her iki gruptaki öğrencilerin test puanlarının gruplar içerisinde normal dağılım gösterip göstermediğine basıklık çarpıklık katsayılarına bakılarak karar verilmiştir. Gruplar içerisinde ön test ve son test puanlarının basıklık ve çarpıklık katsayılarının -1 ile +1 arasında değiştiği belirlenmiştir. Öğrenci gruplarının test puanlarının basıklık-çarpıklık katsayıları -1 ve +1 arasında olması normallik varsayımını sağlamaktadır. Basıklık ve çarpıklık değerlerinin +1 ile -1 arasında mükemmel olarak kabul edilir (Büyüköztürk, 2007: 40) Bağımsız örneklem için *t*-testinin bir diğer koşulu olan “grupların varyanslarının eşitliği”, Levene Testi ile kontrol edilir. Levene Testinde, “grupların varyansları arasında fark yoktur” şeklindeki yokluk hipotezini test eder. Levene testi sonucunda p değeri 0,198 yani 0,95'ten büyük bulunarak bu hipotez kabul edilmiştir. Yani, “grupların varyansları arasında anlamlı bir fark yoktur” sonucundan hareketle grupların varyansları eşit sayılmıştır.

Bağımsız örneklem *t*-testi sonucuna göre grupların arasında ön-test puan ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı belirlendikten sonra farklı iki grupta aralıklı olarak (tekrarlı) iki ölçümün sonuçları arasındaki farkların, gruplara göre

karşılaştırılması amacıyla iki yönlü varyans analizi (ANOVA) analizi yapılmıştır. İki yönlü ANOVA iki bağımsız değişkenin bir bağımlı değişken üzerine etkisi incelenirken bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerine olan etkilerini ayrı olarak incelemek yerine, ikisinin etkileşimini birlikte incelemek amacıyla kullanılır (İltir, 2019: 207). İki yönlü ANOVA analizi ile faktörlerin bağımlı değişken üzerinde istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı ve iki faktörün kendi aralarında istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı incelenebilmektedir (İltir, 2019: 207).

İki yönlü varyans analizinin sonuçlarının güvenilir olabilmesi için verilerin normalliği sınanmış ve normallik şartlarını sağladığı için aynı anda deney ve kontrol grubuna yapılan her ölçümde iki grubun varyanslarının homojenliğini tespit etmek amacıyla Levene testi yapılmıştır. Levene testi bağımsız grupların varyanslarının homojen olup olmadığını belirlemek için kullanılır (Çakır Sönmez, 2019).

Ölçüm gruplarının ikili kombinasyonlarını yapabilmek için deney ve kontrol gruplarının kovaryansları arasında anlamlı fark bakılmaktadır. Box testi (kovaryans matrislerinin eşitliği) ile kontrol edilmektedir (Can, 2018). p değeri, 0,05'ten büyük olduğu için testin anlamlılığını ifade etmiştir.

### **3.5.3. Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi-E (VNOS-E) Analizi**

Bilimin doğası hakkında görüşler anketi-E (VNOS-E) içerisinde yer alan *bilimsel bilginin değişebilir doğası, bilimsel bilgi mantıksal matematiksel ve deneysel çıkarım içerir, bilimsel bilgi öznedir, bilimsel bilginin elde edilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığının önemli rolü vardır, gözlem ve çıkarım farklı şeylerdir* özelliklerine göre analizi oluşturulmuştur (Seçkin, 2013). Bilimin doğası özelliklerinin analizleri için (Bkz, s. 63) Tablo 11'den yararlanılarak cevaplar incelenmiştir.

Verilerin analizleri yapılırken öğrenci görüşleri her bir bilimin doğası özelliği için *bilgili, kabul edilebilir* ve *naif* şeklinde kodlanmıştır. *Naif* görüşe sahip öğrenci ifadelerinin, ilgili bilimin doğası özelliğine ait uygun olmayan, kavram yanlışlığı ya da geleneksel görüşe

sahip olduğu; *kabul edilebilir* görüşüne sahip öğrenci ifadelerinin, bilimin doğası bakış açısını yansıtmamasına rağmen öğrenci görüşünün yeterli açıklamalara sahip olmadığı, naif öğeler taşıması nedeniyle karmaşık olması bilgilerinin kabul edilebilir düzeyde olduğunu; *bilgili* görüşe sahip öğrencilerin ifadelerinin, bilimin doğası bakış açısını yansıtmaması ve örnekler vererek görüşünü yansıtmaması olarak açıklamaktadır (Çavuş Güngören, 2015). Daha sonra her bir özelliğe ait öğrenci görüşlerine ait kod frekansları belirlenerek tablolar oluşturulmuştur.

VNOS-E anketlerinde yer alan soruların üç tanesi tek başına bilimin doğasına ait özelliği taşımadığı için anket soruları bütüncül bir şekilde okunarak betimsel analizi yapılmıştır. Betimsel analiz, araştırmacının kavramsal özelliklerinin ilk olarak açık bir şekilde belirlendiği ve yüzeysel olarak yapılan araştırmalarda kullanılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2021: 243). Betimsel analiz, VNOS-E anketi değerlendirmesi, araştırmacı ve bir fen eğitimi uzmanı tarafından yapılmıştır. Verilerin geçerlik ve güvenilirliğini belirlemek için anket verilerinin %20'si her iki araştırmacı önce bağımsız olarak kodlanmıştır. Daha sonra bir araya gelerek kodlamalar karşılaştırılmıştır. Kodlamaların %95 oranında benzer olduğu görülmüştür. İki araştırmacının kodlamalarında farklılaştığı kodlar için ortak görüş birliği sağlanıncaya kadar tartışılmış ve %100 görüş birliği sağlanarak bu kodlamalar için nihai kod kararı verilerek analiz tamamlanmıştır.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölüm ‘Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi’ ve ‘Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi VNOS-E’ iki başlıktan oluşmaktadır. Birinci başlıkta uygulama öncesi ve uygulama sonrası öğrencilerin akademik başarı durumları, ikinci başlıkta bilimin doğası hakkında görüşlerine ait soruların uygulama öncesi ve sonrası cevaplara ait veriler yer almaktadır.

#### 4.1. Yıkıcı Doğa Olayları Konusunda Öğrencilerin Başarıları

##### 4.1.1. Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testinin Normalliğin İncelenmesi

Yıkıcı Doğa Olayları Başarı testinden elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine karar vermek amacıyla skewness (çarpıklık) ve kurtosis (basıklık) değerleri incelenmiştir. Verilerin analizleri sonucu deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin çarpıklık ve basıklık değerlerinin normal aralıkta olduğu belirlenmiştir (Tablo 18).

Tablo 18

Deney ve kontrol gruplarının yıkıcı doğa olayları başarı testi puanlarına ilişkin betimsel istatistik

		n	$\bar{X}$	Medyan	sd	Çarpıklık	Basıklık	Ranj	Min.	Max.
<b>Deney grubu</b>	Ön test	27	11.37	12	3.77	-.636	.867	17	1	18
	Son test	27	16.88	18	4.73	-.759	-.314	16	7	23
<b>Kontrol grubu</b>	Ön test	30	11.8	12	4.76	.061	-.833	16	4	20
	Son test	30	14.26	15	4.55	-.774	-.038	17	4	21

Tablo 18 incelendiğinde ön test ve son test verilerinin basıklık ve çarpıklık değerlerinin -1 ile +1 arasında değiştiği görülmekte ve verilerin normal dağılım göstermektedir. Büyüköztürk (2007: 40) çarpıklık katsayısının +1 ile -1 sınırları içerisinde kalması durumunda verilerin normal dağılım gösterdiği şeklinde yorumlanabileceğini ifade etmiştir.

#### 4.1.2. Birinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular: Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi Deney ve Kontrol Grubun Ön Test Ortalamaları Arasında Anlamli Fark Var Mıdır?

Araştırmanın birinci alt probleminde ‘Deney ve Kontrol Grubunun Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi Ön Test Ortalamaları Arasında Anlamli Fark Var Mıdır?’ sorusunun yanıtı aranmıştır. Bu sorunun yanıtı için deney ve kontrol grubunun ön-test değerleri karşılaştırılmış ve bağımsız örneklem *t*-testi yapılmıştır. İlgili sonuçlar Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yıkıcı doğa olayları ön-test sonuçlarına ilişkin ilişkisiz (bağımsız) örneklem *t*-testi sonuçları

		n	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Ön test	Deney grubu	27	11,37	3,77	55	-,374	0,710
	Kontrol grubu	30	11,8	4,76			

Tablo 19 incelendiğinde deney grubunun ön test başarı puan ortalamasının ( $\bar{X}$ =11,37), kontrol grubunun ön test başarı puan ortalamasının ( $\bar{X}$ =11,8) olduğu görülmektedir. Levene Testine göre,  $p>0,05$  olduğundan ( $p=0,198$ ) deney ve kontrol grupların varyansları, aralarında anlamlı farklılığın olmadığı bulunmuş olup varyansların eşit olduğu sayılmaktadır [ $F=1,69$ ,  $p=0,198$ ;  $p>0,05$ ]. Analiz sonuçlarına göre  $t_{(55)}=-,374$ ,  $p$  değeri,  $p=0,710$  olarak bulunmuştur. Bu analize dayalı olarak yıkıcı doğa olayları başarı testi ön-test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır



#### 4.1.3. İkinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular: Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi Deney ve Kontrol Grubun Ön Test ve Son Test Puanları Arasında Anlamlı Fark Var Mıdır?

Araştırmanın ikinci alt probleminde ‘Yıkıcı Doğa Olayları Başarı Testi Deney ve Kontrol Grubun Ön Test ve Son Test Puanları Arasında Anlamlı Fark Var Mıdır?’ sorusunun yanıtı aranmıştır. Levene Testine göre, ön test ve son testler için p değerleri  $p_{\text{öntest}}=0,198$  ve  $p_{\text{son test}}=0,672$  bulunmuştur. Buna göre  $p > 0,05$  olduğu için “grupların varyansları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur” şeklindeki yokluk hipotezi kabul edilmiştir. Bu durumda, grupların varyansları, aralarında anlamlı fark olmadığı için eşit sayılabileceklerdir. Ayrıca, ölçüm gruplarının ikili kombinasyonları için grupların kovaryansları arasında anlamlı fark olmamalıdır. Bu da Box [Kovaryans Matrislerinin Eşitliği] Testi ile kontrol edilmiştir. İlgili sonuçlar Tablo 20’de sunulmuştur.

Tablo 20

Box eşitlik testi

Box' M	F	df1	df2	p
2.660	.852	3	870850.750	.465

Box Testi, “kovaryanslar arasında anlamlı fark yoktur” şeklindeki yokluk hipotezini incelendiğinde Tablo 20’de testin anlamlılığını gösteren p değeri, 0,05’ten büyük olduğu için anlamlı fark olmadığı görülmektedir. Bu sonuçlar karışık ölçümler için iki yönlü ANOVA testi yapılması için varsayımların sağlandığını göstermiştir. Varsayımlar sağlandıktan sonra iki yönlü ANOVA yapılmış ve gruplar arasındaki ön test ve son test puanları arasındaki farkın anlamlılık testinin sonuçları Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21

Gruplar arası ön-test ve son-test puanları arasındaki anlamlılık testi

Varyansın kaynağı	KT	df	KO	F	p
Ölçüm	453.054	1	453.054	79.584	.000
Ölçüm* grup	66.177	1	66.177	11.625	.001
Hata (ölçüm)	313.104	55	5.693		

Tablo 21’ de ölçüm bölümü incelendiğinde, grup ayrımı yapılmadan deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin uygulama sonrası (son-test) puanları ile uygulama öncesi (ön-test) puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını göstermektedir. Yıkıcı doğa olayları konusuyla ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri kullanılan sınıflardaki öğrenciler (deney) ve mevcut öğretim yöntemi ile işlenen sınıftaki öğrenciler (kontrol) bütünüyle bir grup olarak ele alındığında, bu büyük grubun son-test puan ortalaması ile ön-test puan ortalaması arasında anlamlı fark gözlenmiştir [ $F_{(1-55)} = 79,58; p < 0.05$ ]. Ayrıca, her iki grubun da uygulama süreci sonunda son-test puanlarının ön-test puanlarına göre arttığı görülmektedir.

Tablo 21’de ölçüm\*grup analiz sonucu incelendiğinde yıkıcı doğa olayları konusuyla ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri kullanılan sınıfta (deney grubu) veya mevcut öğretim yöntemi ile eğitim alan sınıfta (kontrol grubu) yer almış olmanın, yıkıcı doğa olaylarını öğrenme konusundaki son-test ve ön-test puan farkları üzerinde etkisi anlamlı olarak gözlenmiştir [ $F_{(1-55)} = 11,62; p < 0.05$ ]. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanlarının uygulama öncesi ve sonrası ölçüm sonuçları Tablo 22’de yer verilmiştir.

Tablo 22

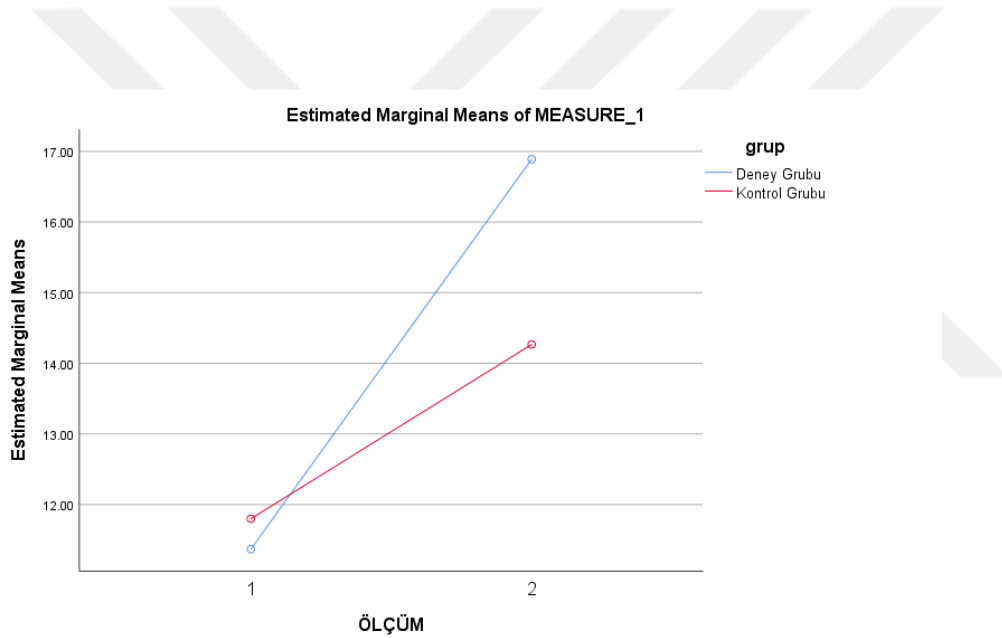
Deney ve kontrol grubu öğrencilerin ön test ve son test analiz sonuçları

	Grup	$\bar{X}$	ss	n
Ön test	Deney grubu	11.37	3.77	27
	Kontrol grubu	11.8	4.76	30
	Toplam	11.59	5.29	57

Tablo 22'nin devamı

	Deney grubu	16.88	4.73	27
Son test	Kontrol grubu	14.26	4.55	30
	Toplam	15.5	4.78	57

Tablo 22 incelendiğinde deney grubunun ön test başarı puan ortalaması ( $\bar{X}=11,37$ ) olduğu görülürken, son test başarı puan ortalamasının ise ( $\bar{X}=16,88$ ) olduğu görülmektedir. Kontrol grubunun ise ön test başarı puan ortalaması ( $\bar{X}=11,8$ ), son test başarı puan ortalamasının ise ( $\bar{X}=14,26$ ) olduğu görülmektedir. Bu ölçüm sonuçları ayrıca ayrıca Grafik 1'de de gösterilmiştir.



Grafik 1

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanlarının uygulama öncesi ve sonrası ölçüm grafiği

Grafik 1 incelendiğinde, birinci ölçümde (uygulama öncesi) birbirine yakın olan deney ve kontrol grup ortalamaları, ikinci ölçümde (uygulama sonrası) deney grubu ile işlenen doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikler sonrası, deney grubunun lehine olacak şekilde farklılaşma olduğu görülmektedir. Yıkıcı doğa olayları konusuyla ilişkilendirilmiş

doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri kullanılan grubun puan artışının, kontrol grubuna göre anlamlı derecede fazla olduğunu göstermiştir [ $F_{(1-55)} = 11,62$ ;  $p < 0.05$ ]. Bu durumda, yıkıcı doğa olayları konusuyla ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri kullanmanın öğrencilerin öğrenme konusundaki başarı üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu görülmüştür.

## **4.2. Yıkıcı Doğa Olayları ile İlişkilendirilmiş Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşım Etkinliklerinin Öğrencilerin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerine Etkisi**

Bu bölümde bilimin doğası hakkındaki verilere ait bulguların alt problemlerle ilgili betimsel analizlerine yer verilmektedir. Araştırmanın bütünlüğünü korumak amacıyla elde edilen veriler kendi içlerinde ayrı olarak değerlendirilmiştir.

### **4.2.1. Üçüncü Araştırma Sorusuna Ait Bulgular: Deney Grubunun Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri Nasıldır?**

Bu bölümde araştırmanın dördüncü alt problemi ‘Deney Grubunun Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilimin Doğası Hakkında Görüşleri Nasıldır?’ ile ilgili bulgulara yer verilmiştir. Aşağıda bilimin doğası özelliklerine ait bulgular tek tek açıklanarak frekans ve yüzde veri analizleri tablolaştırılarak incelenmiştir.

#### ***Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğası ile İlgili Deney Grubuna Ait Bulgular***

VNOS-E anketinde yer alan bilimsel bilginin değişebilir doğası özelliğine ait öğrencilerin vermiş oldukları cevapların naif, kabul edilebilir ve bilgili olarak kategorilere dağılımları frekans ve yüzde olarak belirlenmiştir. Söz konusu bulgulara Tablo 23’te yer verilmiştir.

Tablo 23

Bilimsel bilginin değişebilir doğasına ait frekans ve yüzde tablosu

Süreç	Kategoriler	Bilimsel bilginin değişebilir doğası	
		f	%
Uygulama öncesi	Naif	20	74.1
	Kabul edilebilir	6	22.2
	Bilgili	1	3.7
Uygulama sonrası	Naif	3	11.1
	Kabul edilebilir	6	22.2
	Bilgili	18	66.7

Tablo 23 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi bilimsel bilginin değişebilir doğası özelliğine yönelik görüşlerin %74.1'inin naif görüşe sahip olduğu, %22.2 kabul edilebilir ve %3.7'sinin ise bilgili görüşe sahip olduğu tespit edilmiştir. Uygulama sonrası sonuçları incelendiğinde %11.1'i naif görüşe sahip, %22.2'si kabul edilebilir görüşe sahip ve %66.7'si bilgili görüşe sahip olduğu tespit edilmiştir. Bilimin doğasının bu özelliği hakkında öğrenci görüşlerine ait örnek ifadeler aşağıda yer verilmiştir:

*Bence bilim insanların dünyaya ile ilgili buldukları bilgiler değişmez. Çünkü bunlar kanıtlanmış bir şeydir (ÖD-9-naif).*

*Bilimsel bilgi değişmez çünkü bilim insanları hep azimli, çalışkan ve sabırlıdır. (ÖD-2-naif)*

*Bilim insanların bilgilerinin değişebileceğini düşünmüyorum. Çünkü bilim insanları bizlere göre daha zekidirler. (ÖD-6-naif)*

*Bilimsel bilginin değişeceğini düşünüyorum şimdi arabalar var ileride uçan arabalar olacak (SD-3-kabul edilebilir).*

*Bilim insanların bilgilerinin değişeceğini düşünürüm. Çünkü bilim insanları ileride daha çok deney ve test yaptıkları için bilimsel bilgiler değişebilir. (SD-6-bilgili)*

*Bilimsel bilgi değişir, eskiden Plüton gezegen olarak sayılıyordu ama şimdiki zamanda sayılmıyor (SD-4-bilgili).*

***Bilimsel Bilgi Mantıksal, Matematiksel ve Deneysel Çıkarım Özelliği ile İlgili Deney Grubuna Ait Bulgular***

VNOS-E anketinde yer alan bilimsel bilgi mantıksal, matematiksel ve deneysel çıkarım özelliğine öğrencilerin vermiş oldukları cevapların naif, kabul edilebilir ve bilgili olarak kategorilere dağılımları frekans ve yüzde olarak belirlenmiştir. Söz konusu bulgulara Tablo 24’te yer verilmiştir.

Tablo 24

Bilimsel bilgi mantıksal, matematiksel ve deneysel çıkarım özelliğine ait frekans ve yüzde tablosu

Süreç	Kategoriler	Bilimsel bilgi mantıksal matematiksel ve deneysel çıkarım içerir	
		f	%
Uygulama öncesi	Naif	23	85.2
	Kabul edilebilir	4	14.8
	Bilgili	0	0
Uygulama sonrası	Naif	17	63
	Kabul edilebilir	9	33.3
	Bilgili	1	3.7

Tablo 24 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi bilimsel bilgi mantıksal ve deneysel çıkarım özeliği hakkında %85.2’si naif görüşe sahip olduğu, %14.8’i kabul edilebilir ve bilgili görüşe sahip hiçbir öğrenci olmadığı görülmektedir. Uygulama sonrası sonuçları incelendiğinde öğrencilerin %63’ü naif görüşe, %33.3’ü kabul edilebilir görüşe ve %3.7’sinin bilgili görüşe sahip olduğu tespit edilmiştir. Bilimin doğasının bu özelliği hakkındaki öğrenci görüşlerine ait örnek ifadeler aşağıda yer verilmiştir:

*Bilim buluş, yeni bir şeyleri icat etmektir (ÖD-26-naif).*

*Bilim yeni şeyler bulmaktır (ÖD-2-naif).*

*Bilim merak edilen şeyleri araştırarak sabırla yapmaktır.(SD-4-kabul edilebilir)*

*Bilim bir şeyler araştırarak yeni bir şeyler öğrenmektir ama resim türkçe, müzik konuları yetenektir (SD-18-kabul edilebilir).*

*Bilim belirli konuda araştırmalar yapılarak, merak edilerek herhangi bir konuda gözlem, çıkarım yapmak ve deneylerle bilgil edinmektir (SD25-bilgili).*

*Bilim insanların ihtiyaç duyduğu bilgiyi araştırarak, eskiden olan bilgileri kullanarak araştırmalar yapıp bazı şeylerin üzerinde araştırmalarla çıkarım yapmaktır (SD20-bilgili).*

### ***Bilimsel Bilginin Öznel Doğası ile İlgili Deney Grubuna Ait Bulgular***

VNOS-E anketinde yer alan bilimsel bilgi öznel özelliklerine öğrencilerin vermiş oldukları cevapların naif, kabul edilebilir ve bilgili olarak kategorilere dağılımları frekans ve yüzde olarak belirlenmiştir. Söz konusu bulgulara Tablo 25’te yer verilmiştir.

Tablo 25

Bilimsel bilgi öznel özelliklerine ait frekans ve yüzde tablosu

Süreç	Kategoriler	Bilimsel bilgi öznel	
		f	%
Uygulama öncesi	Naif	20	74.1
	Kabul edilebilir	7	25.9
	Bilgili	0	0
Uygulama sonrası	Naif	7	25.9
	Kabul edilebilir	3	11.1
	Bilgili	17	63

Tablo 25 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi bilimsel bilgi öznel özelliklerine ait görüşleri incelendiğinde %74.1’i naif görüşe sahip olduğu, %25.9’u kabul edilebilir görüşe sahip olduğu belirlenmiştir. Uygulama öncesinde bilgili görüşe sahip hiçbir öğrenci olmadığı görülmektedir. Uygulama sonrası sonuçları incelendiğinde öğrencilerin %25.9’u naif, %11.1’i kabul edilebilir görüşe sahip ve %63’ü bilgili görüşe sahip olduğu tespit edilmiştir. Bilimin doğası hakkındaki öğrenci görüşlerine ait örnek ifadeler aşağıda yer verilmiştir:

*Çünkü bilim insanlarının hepsinin cevapları birbirlerini tamamlamıyor olabilir (ÖD-23-naif).*

*Bilim insanları dinazorlar öldüğünde kalan kemik parçalarına bakarak bilebiliyorlar (ÖD-15-naif).*

*Çünkü bazı bilim insanları farklı düşünür, başka şeyler düşünürken bazıları başka şeyler düşünür (SD-17-kabul edilebilir).*

*Bilim insanlarının hayal güçleri ve düşünceleri birbirinden farklıdır. (SD-26-bilgili).*

*Herkes farklıdır; hepsinin beyni, hayal gücü farklı olduğu için anlaşılamamaktadırlar (SD2-bilgili).*

### ***Bilimsel Bilginin Elde Edilmesinde Hayal Gücü ve Yaratıcılığının Rolü ile İlgili Deney Grubuna Ait Bulgular***

VNOS-E anketinde yer alan bilimsel bilginin elde edilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığının önemli rolü özelliğine öğrencilerin vermiş oldukları cevapların naif, kabul edilebilir ve bilgili olarak kategorilere dağılımları frekans ve yüzde olarak belirlenmiştir. Söz konusu bulgulara Tablo 26’da yer verilmiştir.

Tablo 26

Bilimsel bilginin elde edilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığının önemine ait frekans ve yüzde tablosu

Süreç	Kategoriler	Hayal gücü ve yaratıcılık	
		f	%
Uygulama öncesi	Naif	12	44.4
	Kabul edilebilir	14	51.9
	Bilgili	1	3.7
Uygulama sonrası	Naif	7	25.9
	Kabul edilebilir	16	59.3
	Bilgili	4	14.8

Tablo 26 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi bilimsel bilginin elde edilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığının önemine ait görüşleri incelendiğinde



%44.4'ü naif görüşe sahip olduğu, %51.9'u kabul edilebilir ve %3.7'si bilgili görüşe sahip olduğu tespit edilmiştir. Uygulama sonrası sonuçları incelendiğinde öğrencilerin %25.9'u naif, %59.3'ü kabul edilebilir ve %14.8'i bilgili görüşe sahip olduğu tespit edilmiştir. Bilimin doğasının bu özelliği hakkındaki öğrenci görüşlerine ait örnek ifadeler aşağıda yer verilmiştir:

*Bilim insanların dinazorlar hakkında nasıl bilgi sahibi olduğunu bilmiyorum (ÖD7-naif).*

*Kesin bilgiye sahiplerdir çünkü bilim insanları dinazorları iyice araştırmışlardır (SD6-naif).*

*Bilim insanları dinazorların gerçekte var olduğunu onlardan kalan izleri araştırıp , bilgi sahibi olmuşlardır. (SD22-kabul edilebilir).*

*Bilim insanları dinazorlar hakkında kesin bilgiye sahip değillerdir. Sadece fosil kalıntıları ve hayal güçlerini kullanırlar (ÖD8-kabul edilebilir).*

*Bilim insanları hayallerini kullanmazlarsa bir şeyler yapamazlar. Edison ampulu hayal ederek yaptı (ÖD15- bilgili).*

*Bilim insanları dinazorlardan trex en büyük diye bilinir. Belki trexin dikenleri var, belki küçük bunu bilemezler. Hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanarak şekillendirirler (SD25-bilgili).*

### ***Gözlem ve Çıkarım Farklı Şeylerdir ile İlgili Deney Grubuna Ait Bulgular***

VNOS-E anketinde yer alan gözlem ve çıkarım farklı şeylerdir özelliğine öğrencilerin vermiş oldukları cevapların naif, kabul edilebilir ve bilgili olarak kategorilere dağılımları frekans ve yüzde olarak belirlenmiştir. Söz konusu bulgulara Tablo 27'de yer verilmiştir.

Tablo 27

Gözlem ve çıkarım farkına ait frekans ve yüzde tablosu

Süreç	Kategoriler	Gözlem ve çıkarım farklı şeylerdir	
		f	%
Uygulama öncesi	Naif	19	70.4
	Kabul edilebilir	7	25.9
	Bilgili	1	3.7
Uygulama sonrası	Naif	9	33.3
	Kabul edilebilir	12	44.4
	Bilgili	6	22.3

Tablo 27 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi gözlem ve çıkarım farklı şeylerdir özelliğine yönelik görüşleri incelendiğinde %70.4'ü naif, %25.9'u kabul edilebilir ve %3.7'si bilgili görüşe sahip olduğu tespit edilmiştir. Uygulama sonrası öğrenci görüşleri incelendiğinde %33.3'ü naif, %44.4'ü kabul edilebilir ve %22.3'ü bilgili görüşe sahip olduğu tespit edilmiştir. Bilimin doğasının bu özelliği hakkındaki öğrenci görüşlerine ait örnek ifadeler aşağıda yer verilmiştir:

*Dünkü hava durumuna göre ve ölçerek (ÖD19- naif).*

*Meteorolojiden gelen bilgilerle açıklarlar (ÖD11- naif).*

*Havanın nemine bakarlar ve tahminlerde bulunurlar (SD-22-kabul edilebilir)*

*Emin olamazlar sadece meteorolojinin verdiği bilgileri sunmaktadırlar (SD1-kabul edilebilir).*

*Meteoroloji araçları ile tahminlerde bulunurlar ve gözlemlerini elde ettikleri veriler ile açıklarlar (SD23-bilgili).*

*Kesin bilgi sahibi değillerdir. Havadaki nemi incelerler ve gözlemlerini yorumlarlar (SD13-bilgili).*

## *Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerine Ait Bulgular*

Deney grubundaki öğrencilere uygulanan VNOS-E anketinin uygulama öncesi ve sonrasına ait sonuçları bilimin doğası özelliklerine göre betimsel analizleri yapılmıştır. Tüm bilimin doğası özelliklerine ait yüzde frekans dağılım sonuçlarına Tablo 28’de yer verilmiştir.

Tablo 28

Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin yüzde ve frekans tablosu

Süreç	Kategoriler	Bilimsel bilginin değişebilir doğası		Bilimsel bilgi mantıksal matematiksel ve deneysel çıkarım içerir		Bilimsel bilgi öznelidir		Hayal gücü ve yaratıcılık		Gözlem ve çıkarım farklı şeylerdir	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Uygulama öncesi	Naif	20	74.1	23	85.2	20	74.1	12	44.4	19	70.4
	Kabul edilebilir	6	22.2	4	14.8	7	25.9	14	51.9	7	25.9
	Bilgili	1	3.7	0	0	0	0	1	3.7	1	3.7
Uygulama sonrası	Naif	3	11.1	17	63	7	25.9	7	25.9	9	33.3
	Kabul edilebilir	6	22.2	9	33.3	3	11.1	16	59.3	12	44.4
	Bilgili	18	66.7	1	3.7	17	63	4	14.8	6	22.3

Tablo 28 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası bilimin doğası hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla bilimin doğası özellikleri incelendiğinde, uygulama öncesi yarıdan fazla öğrencinin naif görüşe sahip olduğu, bilgili görüşe sahip öğrenci sayısının az ya da hiç olmadığı görülmektedir. Uygulama sonrası naif görüşlere sahip öğrenci sayısında azalma olduğu, kabul edilebilir ve bilgili görüş yönünde artış olduğu görülmektedir.

#### 4.2.2. Dördüncü Araştırma Sorusuna Ait Bulgular: Kontrol Grubunun Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri Nasıldır?

Bu bölümde araştırmanın dördüncü alt problemi ‘Kontrol Grubunun Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilimin Doğası Hakkında Görüşleri Nasıldır?’ Sorusu ile ilgili bulgulara yer verilmiştir. Aşağıda bilimin doğası özelliklerine ait bulgular tek tek açıklanarak frekans ve yüzde veri analizleri tablolaştırılarak incelenmiştir.

##### *Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğası ile İlgili Kontrol Grubuna Ait Bulgular*

VNOS-E anketinde yer alan bilimsel bilginin değişebilir doğası özelliğine ait öğrencilerin vermiş oldukları cevapların naif, kabul edilebilir ve bilgili olarak kategorilere dağılımları frekans ve yüzde olarak belirlenmiştir. Söz konusu bulgulara Tablo 29’da yer verilmiştir.

Tablo 29

Bilimsel bilginin değişebilir doğasına ait frekans ve yüzde tablosu

Süreç	Kategoriler	Bilimsel bilginin değişebilir doğası	
		f	%
Uygulama öncesi	Naif	15	50
	Kabul edilebilir	15	50
	Bilgili	0	0
Uygulama sonrası	Naif	15	50
	Kabul edilebilir	15	50
	Bilgili	0	0

Tablo 29 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi bilimsel bilginin değişebilir doğası özelliği hakkındaki görüşleri incelendiğinde %50’si naif, %50’si kabul edilebilir görüşe sahip olduğu ve hiçbir öğrencinin bilgili görüşe sahip olmadığı görülmektedir. Uygulama sonrası sonuçları incelendiğinde yine %50 naif görüşe sahip, %50’u kabul edilebilir görüşe sahip ve hiçbir öğrencinin bilgili görüşe sahip olmadığı tespit edilmiştir. Bilimin doğasının bu özelliği hakkında öğrenci görüşlerine ait örnek ifadeler aşağıda yer verilmiştir:

*Hayır değişmez. Dünyanın şekli yuvarlak olarak ispat edildi gelecekte dünya düz diyemeyiz (ÖK15-naif).*

*Hayır düşünmem. Çünkü her şey mantıken ispatlanmış (SK20-naif).*

*Evet değişeceğini düşünüyorum (ÖK28- kabul edilebilir).*

*Evet değişeceğini düşünüyorum. (SK10-kabul edilebilir).*

### ***Bilimsel Bilgi Mantıksal, Matematiksel ve Deneysel Çıkarım ile İlgili Kontrol Grubuna Ait Bulgular***

VNOS-E anketinde yer alan bilimsel bilgi mantıksal, matematiksel ve deneysel çıkarım özelliğine öğrencilerin vermiş oldukları cevapların naif, kabul edilebilir ve bilgili olarak kategorilere dağılımları frekans ve yüzde olarak belirlenmiştir. Söz konusu bulgulara Tablo 30'da yer verilmiştir.

Tablo 30

Bilimsel bilgi mantıksal, matematiksel ve deneysel çıkarım özelliğine ait frekans ve yüzde tablosu

Süreç	Kategoriler	Bilimsel bilgi mantıksal matematiksel ve deneysel çıkarım içerir	
		f	%
Uygulama öncesi	Naif	27	90
	Kabul edilebilir	3	10
	Bilgili	0	0
Uygulama sonrası	Naif	26	86.7
	Kabul edilebilir	4	13.3
	Bilgili	0	0

Tablo 30 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi bilimsel bilgi mantıksal ve deneysel çıkarım özelliği hakkındaki görüşleri incelendiğinde %90'ı naif görüşe sahip olduğu, %10'u kabul edilebilir ve hiçbir öğrencinin bilgili görüşe sahip öğrenci olmadığı tespit edilmiştir. Uygulama sonrası sonuçları incelendiğinde öğrencilerin

%86.7'sinin naif görüşe, %13.3'ünün kabul edilebilir görüşe ve bilgili görüşe hiçbir öğrencinin sahip olmadığı görülmektedir. Bilimin doğasının bu özelliği hakkındaki öğrenci görüşlerine ait örnek ifadeler aşağıda yer verilmiştir:

*Bilim diğer konulardan farklı değil (ÖK6-naif).*

*Bilim bir şeyleri bulmak, kesin olarak yapmaktır (ÖK4-naif).*

*Bilim üretilmemiş şeyleri yapmaktır (SK26- naif).*

*Bilim bir şeyi araştırarak, merak edip bulmaya denir (ÖK24- kabul edilebilir).*

*Bilim yapılan çalışmalar, fikirler veya buluş olabilir (SK10-kabul edilebilir).*

### ***Bilimsel Bilgi Özneldir ile İlgili Kontrol Grubuna Ait Bulgular***

VNOS-E anketinde yer alan bilimsel bilgi özneldir özelliğine öğrencilerin vermiş oldukları cevapların naif, kabul edilebilir ve bilgili olarak kategorilere dağılımları frekans ve yüzde olarak belirlenmiştir. Söz konusu bulgulara Tablo 31'te yer verilmiştir.

Tablo 31

Bilimsel bilgi özneldir özelliğine ait frekans ve yüzde tablosu

Süreç	Kategoriler	Bilimsel bilgi özneldir	
		f	%
Uygulama öncesi	Naif	24	80
	Kabul edilebilir	6	20
	Bilgili	0	0
Uygulama sonrası	Naif	22	73.3
	Kabul edilebilir	8	26.7
	Bilgili	0	0

Tablo 31 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi bilimsel bilgi özneldir özelliğine ait görüşleri incelendiğinde %80'inin naif görüşe sahip olduğu, %20'sinin kabul edilebilir görüşe sahip olduğu belirlenmiştir. Uygulama öncesi bilgili görüşe sahip hiçbir öğrenci olmadığı görülmektedir. Uygulama sonrası sonuçları

incelendiğinde öğrencilerin %73.3'ü naif, %26.7'si kabul edilebilir ve bilgili görüşe sahip hiçbir öğrenci olmadığı tespit edilmiştir. Bilimin doğasının hakkındaki öğrenci görüşlerine aşağıda yer verilmiştir:

*Bir fikrim yok (ÖK15-naif).*

*Çünkü onu bulan ilk bilim insanı olmak istedikleri için anlayamayabilirler (SK10-naif).*

*Çünkü kimse dinozorların neden yok olduğunu bilmiyor (ÖK9- kabul edilebilir).*

*Çünkü bilim insanları farklı buluşlar ürettikleri için anlayamamaktadırlar (SK22- kabul edilebilir).*

*Çünkü kimse dinozorların neden yok olduğunu bilmiyor (SK9- kabul edilebilir).*

### ***Bilimsel Bilginin Elde Edilmesinde Hayal Gücü ve Yaratıcılığının Rolü ile İlgili Kontrol Grubuna Ait Bulgular***

VNOS-E anketinde yer alan bilimsel bilginin elde edilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığının önemli rolü özelliğine öğrencilerin vermiş oldukları cevapların naif, kabul edilebilir ve bilgili olarak kategorilere dağılımları frekans ve yüzde olarak belirlenmiştir. Söz konusu bulgulara Tablo 32'de yer verilmiştir.

Tablo 32

Bilimsel bilginin elde edilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığının önemli rolü vardır özelliğine ait frekans ve yüzde tablosu

Süreç	Kategoriler	Hayal gücü ve yaratıcılık	
		f	%
Uygulama öncesi	Naif	15	50
	Kabul edilebilir	15	50
	Bilgili	0	0
Uygulama sonrası	Naif	15	50
	Kabul edilebilir	14	46.6
	Bilgili	1	3.3

Tablo 32 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi alan bilimsel bilginin elde edilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığının önemine ait görüşleri incelendiğinde %50'sinin naif, %50'sinin kabul edilebilir ve bilgili görüşe sahip hiçbir öğrencinin olmadığı tespit edilmiştir. Uygulama sonrası sonuçları incelendiğinde öğrencilerin %50'si naif, %46.6'sı kabul edilebilir ve %3.3'ü bilgili görüşe sahip olduğu tespit edilmiştir. Bilimin doğasının bu özelliği doğası hakkındaki öğrenci görüşlerine aşağıda yer verilmiştir:

*Hayır onları araştırırlar. Hayal gücünü kullanmazlar (ÖK8-naif).*

*Hayır bir işe öylesine başlamazlar çünkü bir şeyler bilmeseler söylemezler (SK25-naif).*

*Hayır çünkü hayal gücünü kullansalar zor olur ve yanlış bir şeyle her an bozulabilir (SK22-naif).*

*Bilim insanları hayal güçlerini kullanmazsa biz bazı şeyleri bilemeyiz ama onlar bize en güzel şekilde doğru bilgiler sunmaya çalışıyor (KS26- kabul edilebilir).*

*Evet hayal gücünü eğer kullanmasalardı mesela dinazorları fosillere bakarak hayal güçleri ile şeklini çizebilirler (SK15-bilgili).*

### ***Gözlem ve Çıkarım Farklı Şeylerdir ile İlgili Kontrol Grubuna Ait Bulgular***

VNOS-E anketinde yer alan gözlem ve çıkarım farklı şeylerdir özelliğine öğrencilerin vermiş oldukları cevapların naif, kabul edilebilir ve bilgili olarak kategorilere dağılımları frekans ve yüzde olarak belirlenmiştir. Söz konusu bulgulara Tablo 33'da yer verilmiştir.



Tablo 33

Bilimsel bilginin elde edilmesinde gözlem ve çıkarım farklı şeylerdir özelliğine ait frekans ve yüzde tablosu

Süreç	Kategoriler	Gözlem ve çıkarım farklı şeylerdir	
		f	%
Tablo 33'ün devamı			
Uygulama öncesi	Naif	19	63.3
	Kabul edilebilir	11	36.7
	Bilgili	0	0
Uygulama sonrası	Naif	23	76.7
	Kabul edilebilir	7	23.3
	Bilgili	0	0

Tablo 33 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi gözlem ve çıkarım farklı şeylerdir özelliğine yönelik görüşleri incelendiğinde %63.3'ü naif, %36.7'si kabul edilebilir ve bilgili görüşe sahip hiçbir öğrenci olmadığı görülmektedir. Uygulama sonrası öğrenci görüşleri incelendiğinde %76.7'si naif, %23.3'ü kabul edilebilir ve bilgili görüşe sahip hiçbir öğrencinin olmadığı tespit edilmiştir. Bilimin doğasının bu özelliği hakkındaki öğrenci görüşlerine aşağıda yer verilmiştir:

*Çünkü biliyorlar ve ezberliyorlar böylece nasıl olacağına karar veriyorlar (ÖK15-naif).*

*Çünkü makine ile ölçüyorlar (SK19- naif).*

*Araştırarak ya da gözlemleyerek emin olabilmektedirler (ÖK25- kabul edilebilir).*

*Bir cihazla tahmin edebiliyorlar. Yarın yağmur yağar deseler güneşte çıkabilir (ÖK5-kabul edilebilir).*

*Çünkü havaya bir alet yolluyorlar, alet onlara durumu yolluyor (KS12-kabul edilebilir).*

## *Kontrol Grubunun Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerine Ait Bulgular*

Kontrol grubundaki öğrencilere uygulanan VNOS-E anketinin uygulama öncesi ve sonrasına ait sonuçları bilimin doğası özelliklerine göre betimsel analizleri yapılmıştır. Tüm bilimin doğası özelliklerine ait yüzde frekans dağılım sonuçlarına Tablo 34’te yer verilmiştir.

Tablo 34 Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin yüzde ve frekans tablosu

Süreç	Kategoriler	Bilimsel bilginin değişebilir doğası		Bilimsel bilgi mantıksal matematiksel ve deneysel çıkarım içerir		Bilimsel bilgi öznelidir		Hayal gücü ve yaratıcılık		Gözlem ve çıkarım farklı şeylerdir	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Uygulama öncesi	Naif	15	50	27	90	24	80	15	50	19	63.3
	Kabul edilebilir	15	50	3	10	6	20	15	50	11	36.7
	Bilgili	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uygulama sonrası	Naif	15	50	26	86.7	22	73.3	15	50	23	76.7
	Kabul edilebilir	15	50	4	13.3	8	26.7	15	50	7	23.3
	Bilgili	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tablo 34 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası bilimin doğası hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla bilimin doğası özellikleri incelendiğinde, uygulama öncesi öğrencilerin yarıdan fazla naif görüşe sahip olduğu, bilgili görüşe sahip öğrenci sayısının hiç olmadığı görülmektedir. Bu durum uygulama sonrasında da çok fazla değişmediği gözlenmiştir.

## **BEŞİNCİ BÖLÜM**

### **SONUÇ VE ÖNERİLER**

Bu bölümde araştırmadan elde edilen sonuçlar ve sonuçlara ait tartışma ve önerilere yer verilmiştir. Bu araştırmada "İnsan ve Çevre" ünitesi içerisinde bulunan yıkıcı doğa olayları konusuyla ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşıma dayalı bilimin doğası öğretiminin, beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve bilimin doğası hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Deney grubundaki öğrencilere bilimin doğası kazanımları içeren yıkıcı doğa olayları etkinlikleri yapılmıştır. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerle fen bilimleri öğretim programı dikkate alınarak mevcut öğretim yöntemi kullanılarak uygulanmıştır. Araştırma kapsamında elde edilen bulgulardan yola çıkarak sonuçlara yer verilmiştir. Araştırma sonuçlarına ait son kısımda önerilere yer verilmiştir.

#### **5.1. Yıkıcı Doğa Olayları Konusunun Öğrencilerin Başarısına Etkisine Ait Sonuç ve Tartışma**

Yıkıcı doğa ile ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile ders işleyen deney grubu öğrencileri ile mevcut öğretim yöntemine göre ders işleyen kontrol grubu öğrencilerinin başarılarına etkisini incelendiğinde ilişkisiz (bağımsız) gruplar t-testi sonuçları uygulama öncesi ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Buna göre deney ve kontrol grubunun uygulama öncesinde benzer akademik başarıya sahip olduğu belirlenmiştir. Grupların ön test ve son test puanları arasında anlamlılık olup olmadığını belirlemek amacıyla anlamlılık testi uygulanmıştır. Yıkıcı doğa olayları konusuyla ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri kullanılan sınıflardaki öğrenciler (deney grubu) ve mevcut öğretim yöntemi ile işlenen sınıftaki öğrenciler (kontrol grubu), bütünüyle bir grup olarak ele alındığında, bu büyük grubun son-test puan ortalaması ile ön-test puan ortalaması arasında anlamlı fark olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu iki grubun uygulama sürecinde yapılan işlemler akademik başarıların gelişimine katkı sağladığı şeklinde yorumlanmıştır. Kaya (2011) da yapmış olduğu araştırmada deney ve kontrol grubu öğrencilerin akademik başarılarını incelediğinde her iki grupta yer alan öğrencilerin başarılarında artış belirlemiştir. Milli eğitim bakanlığı müfredatı tarafından ön görülen şekilde işlenen ders sonrası kontrol grubunun ön test

puanları ile son test puanları karşılaştırıldığında son test puanlarının arttığı, işlenen dersin verimli ve etkili olduğu görülmektedir (Köprübaşı, 2018). Uygulama öncesi deney ve kontrol grubunun sonuçlarının birbirine yakın olan grup ortalama değerlerinin, yıkıcı doğa olayları konusuyla ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri kullanılan sınıf (deney grubu) lehine olduğu görülmektedir. Doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin fen kavramları ile ilişkili olmasının, derse karşı ilgilerinin artarak akademik başarı test puanlarının arttırmasında olumlu etki gösterdiği görülmektedir (Kaya, 2011; Köprübaşı, 2018). Yıkıcı doğa olayları ile ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilemiş ve artmasına neden olmuştur. Çil (2010), Dinç (2022), Karaman (2019), Eroğlu ve Bektaş (2022) tarafından gerçekleştirilen araştırmalarda da yapılan uygulamaların öğrencilerin bilimin doğası gelişiminin desteklenmesinin yanında akademik başarılarına, kavram öğrenimlerine olumlu etkisinin olduğu belirlenmiştir. Drive vd. (1996: 20) bilimin doğası anlayışının desteklenmesinin öğrencilerin fen öğrenme süreçlerini olumlu desteklediğini ifade etmişlerdir.

Sonuç olarak yıkıcı doğa olayları konusuyla ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan karışık ölçümler için İki Faktörlü Varyans Analizi sonucunda, grup-ölçüm ortak etkisi, yıkıcı doğa olayları konusuyla ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri kullanılan grubun (deney grubu) puan artışının, mevcut öğretim yöntemi ile işlenen gruba (kontrol grubu) göre anlamlı derecede yüksek olduğunu göstermiştir. Bu durumda, fen bilimleri dersinde yıkıcı doğa olayları konusuyla ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri kullanmanın öğrencilerin yıkıcı doğa olaylarını öğrenme konusundaki başarısı üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile yapılan diğer araştırmalar incelendiğinde (Bianchini ve Culborn, 2000; Çelik, 2016; İnce, 2015; Kaya, 2011; Seçkin Kapucu, 2013) bu yaklaşım işlenen konunun öğrenciler tarafından anlaşılmasını, başarı düzeylerinin artmasına bu araştırmada da olduğu gibi etkili olduğu belirlenmiştir.

## 5.2. Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlere Ait Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmada deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin uygulama öncesi ve sonrası bir değişim olup olmayacağını belirlemek amaçlanmıştır. Deney ve kontrol grubuna uygulama öncesi bilimin doğası hakkındaki görüşleri incelendiğinde her iki grupta yer alan öğrencilerin naif ve kabul edilebilir görüşe sahip olma oranlarının fazla olduğu görülmektedir. Karaman (2019), uygulama öncesi öğrencilerin bilimin doğası özellikleri ile ilgili naif ve kabul edilebilir görüşe sahip olma oranının fazla olmasının nedenini fen bilimleri öğretim programında yeterli miktarda bilimin doğası özelliklerine yer verilmemiş olması ve kullanılan ders kitapları ve kazanımlarında açık bir şekilde ifade edilememesinden kaynaklandığını ifade etmiştir. Uygulama sonrasında kontrol grubundaki öğrencilerin bilimin doğası görüşleri incelendiğinde naif ve kabul edilebilir olma oranlarında çok az sayıda değişme görülürken, deney grubu öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerinde naif görüşlerin, kabul edilebilir bilgili yönünde kaymalar olarak öğrenci görüşlerinde değişme ve gelişimler olduğu görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğası görüşlerinde anlamlı bir farklılık görülmemesinin nedeni öğretim programı içerisinde doğrudan bilimin doğası özelliklerine yer verilmemiş olabileceğinden kaynaklandığı düşünülebilmektedir (Küçük, 2006; Ledermen vd., 2002). Yapılan araştırmalar incelendiği doğrudan yansıtıcı yaklaşım uygulaması ile naif görüşlerin kabul edilebilir ve bilgili yönünde değişimler gösterdiği yapılan doğrudan yansıtıcı yaklaşım öğretimin öğrencilerin bilimin doğası görüşlerinin gelişiminin katkı sağladığı görülmektedir (Çil, 2010; İnce, 2015; Kaya, 2011; Köprübaşı, 2018).

Deney ve kontrol grubunun uygulama öncesi bilimsel bilginin değişebilir olması özelliğine, deney grubu öğrencilerin uygulama öncesi çoğunluğun naif görüşe sahip oldukları bilgili görüşe sahip olma oranlarının düşük oldukları görülmektedir. Naif görüşe sahip olmalarının temel nedeni bilimsel bilginin değişmeyecek olması, var olan bilginin değişmeyeceği, bilim insanlarının söylediklerinin kesin doğrular olduğu düşüncesi ve bazı öğrencilerin sorulan soruları yanıtsız bırakmasından anlaşılmaktadır. Yapılan diğer araştırmalar incelendiğinde bilimsel bilginin değişebilir özelliğine ait uygulama öncesi naif görüşlerin fazla olması öğrencilerin bilimsel bilginin güvenilir olduğunu ve zaman içerisinde

değişmeyeceğin görüşüne sahip olduklarını ifade etmişlerdir (Abd-El-Khalick, 2002; Akerson ve Donnelly, 2010 ). Buldur (2019), 60 yedinci sınıf öğrenci ile yürütmüş olduğu araştırmada deney gruplarının %50 ve üzerinde kontrol grubunun ise %45'inin yetersiz görüşe sahip olduğu belirlenmiştir. Uygulama sonrası deney grubu öğrencilerinin görüşleri incelendiğinde değişimler meydana geldiği görülmekte olup kontrol grubu öğrencilerin ise görüşlerinde herhangi bir değişim oluşmadığı görülmektedir. Deney grubundaki naif görüşe sahip öğrencilerin görüşlerinin kabul edilebilir ve bilgili görüş yönünde arttığı, kontrol grubunun görüşlerinde değişim olmadığı belirlenmiştir. Kabul edilebilir ve bilgili görüş bildiren öğrencilerin örneklerine bakıldığında ilk aklına gelen gezegen tanımının değişmesi nedeni ile artık Plüton'un gezegen olarak ifade edilmemesine itiraz bilimsel bilgiye bağlı olarak olmuştur. Plütonun eskiden gezegen sayıldığı ancak şu an gezegen sayılmaması, yeni araştırmalar yapıldığı, bilimin çok ilerlediği yönünde görüşleri gelişmiştir. İnce (2015), yaptığı araştırmada 35 yedinci sınıf öğrencisi ile yapmış olduğu doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri ile bütünleştirilmiş bilimin doğası görüşlerini araştırmasında bilimsel bilginin değişebilir özelliğinin işlenen ders sonrası öğrencilerin görüşlerini geliştirdiği belirlenmiştir. Çil (2010), yapmış olduğu araştırmada bilimsel bilgilerin değişebileceği, teknolojinin ilerlediği ve zamanla yeni özelliklere sahip teknolojik ürünlerin olabileceği yönünde görüşlerinin geliştiği belirlenmiştir.

Deney ve kontrol grubunun uygulama öncesi bilimsel bilgi mantıksal, matematiksel ve deneysel çıkarım içermesi unsuruna öğrencilerin uygulama öncesi görüşleri incelendiğinde naif görüşe sahip öğrenci oranlarının fazla olduğu görülmektedir. Öğrencilerin bilimsel bilginin elde edilmesi deneyler kullanıldığı, ispatlanılmasının gerektiği, bilimde somut şeylerin olduğu, soruyu boş bıraktıkları, bilmiyorum yanıtını verdikleri ve herkesin aynı fikre sahip olmaları gerektiği ifade edildiği görülmektedir. Yılmaz (2016), yapmış olduğu araştırmada uygulama öncesi öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde çoğunlukla deney ile ilgili görüş bildirdikleri ve açıklama yaparken eksikliklerin olduğu naif görüşe sahip oldukları görülmektedir. Bilimsel bilginin mantıksal, matematiksel ve deneysel çıkarım içermesi özelliğine ait yapılan çalışmalar incelendiğinde elde edilen bulgulara benzer sonuçlar elde edilmiştir (Ayvacı 2007; Kaya, 2011; Seçkin, 2013). Uygulama sonrası deney ve kontrol grubu öğrencilerin görüşleri incelendiğinde deney grubunda görüşlerinde değişim meydana geldiği ancak kontrol grubunda sadece bir

öğrencinin görüşünün naiften kabul edilebilir yönünde kaydığı görülmektedir. Deney grubundaki uygulama öncesi naif görüşlerin fazla olduğu, bilgili görüşe sahip öğrenci yokken uygulama sonrası bilgili görüş yönünde bir öğrencinin olduğu görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası bilgili görüşe sahip hiçbir öğrenci olmadığı görülmektedir.

Deney ve kontrol grubunun uygulama öncesi bilimsel bilgi öznel özelliğine ait frekans ve yüzde değerleri incelendiğinde her iki grubunda yarıdan fazlasının naif görüşe sahip olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgili görüşe hiç sahip olmadığı görülmektedir. Öğrencilerin uygulama öncesi vermiş oldukları görüşler incelendiğinde öğrencilerin birçoğu soruyu boş bıraktıkları, bilmiyorum yanıtı verdikleri, farklı kanıtlarla dinazor kemikleri inceledikleri için olabileceği, ön yargılı oldukları için bilim insanlarının anlaşılamayacakları düşünülmektedir. Uygulama sonrası deney ve kontrol grubu öğrencilerin görüşleri incelendiğinde deney grubunda yer alan öğrencilerin görüşlerinde değişimler meydana geldiği ancak kontrol grubu öğrencilerinin görüşlerinde değişimlerin çok olmadığı görülmektedir. Uygulama öncesi deney grubunda bilgili görüşe sahip hiçbir öğrenci yokken uygulama sonrası %63 oranında artış göstermektedir. Deney grubu öğrencilerin ile işlenen doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin öğrencilerin bilim insanlarını farklı fikirlere sahip oldukları, hayal güçlerinin ve düşüncelerinin farklı olmasından kaynaklandığını yönünde görüşlerinde değişimler oluşmasında etki göstermektedir. Yapılan araştırmalar incelendiğinde öğrenci görüşlerinin yapılan doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri ile olumlu yönde arttığı görülmektedir (Buldur, 2019; Çil, 2010).

Deney ve Kontrol grubunun uygulama öncesi bilimsel bilginin elde edilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü ile ilgili özelliğe sahip öğrencilerin deney grubunun yarıya yakını, kontrol grubunun ise yarısının naif ve kabul edilebilir görüşe sahip oldukları görülmüştür. Öğrenciler bilim insanların hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanmadıklarını, hayal güçlerini kullanarak çok fazla bir şey yapamayacaklarını, bazı öğrencilerin soruları yanıtlamayıp boş bıraktıkları, bilmiyorum şeklinde ifade, hayal güçlerini kullanırlarda hata yapabilme ihtimalleri olduğunu ifade etmişlerdir. Yapılan diğer araştırmalar incelendiğinde Küçük (2006), öğrencilerin bilim insanlarının hayal güçlerini ve

yaratıcılıklarını kullanmadıklarını bunun nedeninin bilimsel çalışmalar sonucunda hata oluşmasını sağlayabileceğini düşündükleri belirtilmiştir. Uygulama sonrası deney ve kontrol grubu öğrencilerin görüşleri incelendiğinde deney grubunda farklı frekans ve yüzde değerlere sahip olduğu görülmektedir. Deney grubunda yer alan öğrencilerden naif görüşe sahip olanların kabul edilebilir ve bilgili görüş yönünde arttığı, kontrol grubundaki öğrencilerin ise görüşlerinde değişme olmadığı görülmektedir. Akerson ve Abd-El Khalick (2005), yapmış oldukları araştırmada 4.sınıf öğrencilerinin görüşleri incelendiğinde bilimde hayal gücü ve yaratıcılık olmadığını, hayal gücü ve yaratıcılık kullanılırsa bilimin gerçek olmayacağı sonucuna ulaşılmıştır. Uygulama sonrası deney grubu öğrenci görüşleri incelendiğinde bilim insanlarının hayal güçleri sayesinde düşünüp araştırma yaptıkları, dinazorların kemiklerini inceleyip hayal güçlerini kullanarak onlar hakkında bilgi sahibi oldukları yönünde görüşlerinde değişimler olduğu görülmektedir. Dinç (2022), yedinci sınıf öğrencileri ile bağlam sürekliliğine dayalı doğrudan yansıtıcı bilimin doğası öğretimi araştırması incelendiğinde doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri ile işlenen dersler sonrası hayal gücü ve yaratıcılıklarını geliştirdiği yönünde benzer sonuçlar görülmektedir.

Deney ve kontrol grubunun uygulama öncesi gözlem ve çıkarım farklı şeyler ile ilgili özelliğe ait görüşlere sahip öğrencilerin birçoğunun naif görüşe sahip olma oranlarının fazla olduğu görülmektedir. Yapılan araştırmalar incelendiğin uygulama öncesi gözlem ve çıkarım farklıdır özelliğinin öğrencilerin naif görüşe sahip oldukları belirlenmiştir (Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Kaya, 2011). Öğrencilerin uygulama öncesi vermiş oldukları görüşler incelendiğinde, bilimsel bilginin gözlem sonucu olduğu yapmış oldukları açıklamalarda görülmektedir (Akerson vd., 2006; Yılmaz, 2016). Uygulama sonrası deney ve kontrol grubu öğrencilerin görüşleri incelendiğinde kontrol grubunun görüşlerinde anlamlı bir değişme olmaz iken, deney grubundaki öğrencilerin görüşlerinde değişimler gözlenmiştir. Uygulama sonrası deney grubunun naif görüşleri oranının azaldığı ve bu görüşlerin kabul edilebilir ve bilgili yönünde görüşlerin değiştiği görülmektedir. Khishfe ve Abd-El-Khalick (2002)'in yapmış olduğu araştırma incelendiğinde altıncı sınıfta öğrenim gören öğrencilerin doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile işlenen ders sonrasında ön-son test görüşleri incelendiğinde naif görüşlerin azaldığı belirlenmiştir. Uygulama sonrası deney grubu öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşler formuna verdikleri cevaplar incelendiğinde bilimin doğası hakkındaki görüşleri çoğunlukla hayal gücü ve yaratıcılık,



bilimsel bilgi öznel, bilimsel bilginin değişebilir doğası ve gözlem ve çıkarım farklı şeylerdir özelliğinde gelişim gösterdiği görülmektedir. Ancak uygulama sonrası naif görüşe sahip öğrencilerin olduğu da görülmektedir. Köprübaşı (2018), madde yapısı ve özelliklerine ünitesi kazanımları ile ilişkilendirilmiş olarak hazırlanan doğrudan yansıtıcı etkinlikleri ile işlenen dersin öğrencilerin bilimin doğası düşüncelerinin gelişmesinde etkili olduğunu gözlemiştir. İnce (2017), yaptığı araştırmada yedinci sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini doğrudan yansıtıcı yaklaşımla geliştirilmesi ile ilgili yapmış olduğu araştırmada yapılan etkinliklerin bilimin doğası görüşlerini değiştirerek gelişmesinde etkili olduğu gözlenmiştir.

Sonuç olarak yapılan araştırmanın beşinci sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin naif ve kabul edilebilir yönünde yapılan görüşlerin bilgilendirilmesi yönünde değiştirdiği ve doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin bilimin doğası öğretiminde etkili olduğu görülmektedir. Bilimin doğası ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde bu sonucu desteklediği görülmektedir (İnce, 2017; Kaya, 2011; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Küçük, 2006; Köprübaşı, 2018; Seçkin, 2013)

### 5.3. Öneriler

Yapılan araştırma beşinci sınıf İnsan ve Çevre ünitesi konusu olan yıkıcı doğa olayları ve korunma yollarına ile ilgili olarak doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri MEB kazanımlarına uygun olarak hazırlanmıştır. Elde edilen veriler söz konusu uygulamanın etkili olduğu yönünde sonuçlar belirlenmiştir. Ancak öğrencilere kalıcılık testi uygulanmamış ve çalışmanın uzun süreli etkisi gözlenmemiştir. Araştırmacılara benzer uygulamalarının sonucunda kalıcılık testi uygulayarak çalışmanın uzun süreli etkilerini gözlemeleri de önerilmektedir.

Yapılan bilimin doğası hakkındaki görüşler ön test sonuçları incelendiğinde bilimin doğası özellikleri hakkında öğrencilerin naif görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu

durum fen bilimler öğretim sürecinde bilimin doğasına yeterli düzeyde yer verilmediği yönünde yorumlanmıştır. Bu durumun gerekçeleri üzerine yeniden değerlendirmeler yapılmalıdır.

Doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri ile işlenen fen bilimleri dersleri öğrencilerin başarı puanlarında artışa neden olduğu görülmüştür ve fen bilimleri öğretmenlerinin derslerinde yıkıcı doğa olayları konusu ile ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri kullanabilmeleri önerilmektedir. Yıkıcı doğa olayları konusuna ait doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin sayısı artırılarak etkinlikler yeniden kullanılabilir.

5.Sınıf Fen bilimleri ders kitapları yıkıcı doğa olayları konusu içerisinde doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerine yer verilebilir. Yıkıcı doğa olayları konusu doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile işlenen ders saati süresi artırılarak etkinlik tekrarlanabilir.

## KAYNAKÇA

- Abd-El-Khalick, F. ve Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature, *International Journal of Science Education*, 22, 7, 665-701.
- Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., ve Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: making the unnatural natural. *Science Education*, 82(4), 417–437.
- Abd-El Khalick, F., ve 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. (2001). Embedding nature of science instruction in preservice elementary science courses: abandoning scientism, but... *Journal of Science Teacher Education*, 12(3), 215-233.
- Abd-El-Khalick, F., Lederman, N.G., Bell, R.L., ve Schwartz, R.S. (2001). *Views of nature of science questionnaire (VNOS): toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science*. Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science, Costa Mesa, CA.
- Adb-El-Khalick, F., Bell, R.B., ve 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*, 39,(6), 497-521.
- Abd-El-Khalick, F. (2002). The influence of a philosophy of science course on preservice secondary science teachers' views of nature of science, ERIC No: ED 465 626.
- Abd-El-Khalick, F. ve Akerson, V. L. (2009). The influence of metacognitive training on preservice elementary teachers' conceptions of nature of science. *International Journal of Science Education*, 31(16), 2161–2184.

- Açıkgöz, F.N. (2019). *Beşinci sınıf öğrencilerinin yıkıcı doğa olaylarına ilişkin algılarının kelime ilişkilendirme testi (kit) kullanılarak incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Adıbelli Şahin, E. ve Deniz, H. (2017). Elementary teachers' perceptions about the effective features of explicit-reflective nature of science instruction. *International Journal of Science Education*, 39(6), 761-790.
- Ağlarca, O. (2014). *Doğrudan-yansıtıcı yaklaşıma dayalı öğretimin kimya öğretmen adaylarının bilimin doğası görüşlerine etkisi*, Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Akerson, V. L., Abd-El-Khalick, F. ve Lederman, N. G. (2000). Influence of a reflective explicit activity-based approach on elementary teachers' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(4), 295-317.
- Akerson, V. L., Hanson, D. L. ve Cullen, T. A. (2007). The influence of guided inquiry and explicit instruction on k-6 teachers' views of nature of science. *Journal of Science Teacher Education*, 18(5), 751-772.
- Akerson, V. L., Morrison, J. A. ve 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. ve Donnelly, L. A. (2010). Teaching nature of science to k-2 students: what understandings can they attain? *International Journal of Science Education*, 32(1), 97-124.
- Akerson, V. L. ve Volrich, M. L. (2006). Teaching nature of science explicitly in a first-grade internship settings. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 377-394.
- Akman, A. ve Yıldırım, S. (2022). Okulöncesi öğrencilerinde afet yönetimine dair bir gözlem: Iğdır'da bir ilkokul örneği, *Anasay*, (21), 341-355. Doi:10.33404/anasay.1156639
- Altındağ, C. (2010). *Bilimin doğasını öğretmen adaylarına öğretmeye yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

- Altun, F. (2018). Afetlerin ekonomik ve sosyal etkileri: Türkiye örneği üzerinden bir değerlendirme. *Sosyal Çalışma Dergisi*, 2(1), 1-15.
- Avcı, G. (2023). Afet eğitiminde afetlere hazırlık: üniversite öğrencileri ile tehlike avı. *Afet ve Risk Dergisi*, 6 (1), 84-100. DOI: 10.35341/afet.1149239.
- Aydemir, S. (2016). *Fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel araştırmaya ilişkin görüşleri ve sınıf içi uygulamaları*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Ayvacı, H. Ş. (2007). *Bilimin doğasının sınıf öğretmeni adaylarına kütle çekim konusu içerisinde farklı yaklaşımlarla öğretilmesine yönelik bir çalışma*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ayyıldız Çelik, H. (2019). *Ortaokul fen bilimleri öğretmenlerinin ve fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel sorgulama hakkındaki bilgi ve görüşleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Başol, G. (2019). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme (6. Baskı)*. Pegem Akademi Yayıncılık: Ankara.
- Bayır, E., ve Köseoğlu, F. (2010). Açık-düşündürücü sorgulayıcı-araştırmaya dayalı mesleki gelişim çalışma atölyesinin geliştirilmesi ve bilimsel bilginin doğası anlayışına etkisinin araştırılması. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 11 (4), 243-262.
- Bell, R. L., Matkins, J. J. ve Gansneder, B. M. (2011). Impacts of contextual and explicit instruction on preservice elementary teachers' understandings of the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(4), 414- 436. <https://doi.org/10.1002/tea.20402>
- Bianchini, J. A., ve Colburn, A. (2000). Teaching the nature of science through inquiry to prospective elementary teachers: a tale of two researchers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(2), 177-209.
- Bilgin, S. ve Çavuş Güngören, S. (2022 ). Yıkıcı doğa olayları konusuna yönelik başarı testi geliştirme çalışması. *Lisansüstü Öğretmen Çalışmaları Kongresi (Lock)*, Balıkesir.

- Buldu, S. (2019). *Dijital öyküleme yöntemiyle hazırlanan etkileşimli kısa tarihsel hikayelerin öğrencilerin bilimin doğası anlayış etkisi*. Tubitak 1002 Hızlı Destek Projesi.
- Buluş Kırıkkaya, E., Oğuz Ünver, A. ve Çakın, O. (2011). İlköğretim fen ve teknoloji programında yer alan afet eğitimi konularına ilişkin öğretmen görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 24-42.
- Büyüköztürk, Ş. (2007), *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*,. Pegem A Yayıncılık: Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. (2014). *DeneySEL desenler*. Pegem A Yayınları: Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *DeneySEL desenler ön test-son test kontrol grubu desen ve veri analizi*. (5.Baskı). Pegem Akademi: Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö ve Köklü, N. (2020). *Sosyal bilimler için istatistik*. (24.Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık: Ankara.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: from purposes to practices*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Can, A. (2018). *Bilimsel araştırma sürecinde veri analizi*. (6.Baskı). Pegem Akademi: Ankara.
- Can, A. (2019). *Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin basınç kavramı ile ilgili kavramsal anlamalarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Can, B. (2008). *İlköğretim öğrencilerinin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını etkileyen faktörler*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Canlas, I.P. ve Karpudewan, M. (2023). Complementarity of scientific literacy and disaster risk reduction: a reflection from the science curriculum of the Philippine basic education program. *Curriculum Perspectives*, 43, 51–65. <https://doi.org/10.1007/s41297-022-00178-4>
- Canlas, I. P. ve Karpudewan, M. (2020). *Consensus in science education BT - Quality education* (W. Leal Filho, A. M. Azul, L. Brandli, P. G. Özuyar, & T. Wall (eds.);

pp. 1–11). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-69902-8\\_92-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-69902-8_92-1)

Ceylan, S. (2011). *Afetler coğrafyası*. (Ed. Yazıcı, H. ve Koca, M.K.). Pegem Akademi Yayınevi: Ankara.

Clough, M. P. (2003). Explicit but insufficient: additional considerations for successful NOS Instruction. Annual Meeting of the Association for the Education of Teachers, St.Louis, MO.

Çakır Sönmez, F. (2019). *Sosyal bilimler için parametrik veri analiz*. Gazi Kitapevi: Ankara.

Çakır, U. (2017). *Senaryo tabanlı eğitimin ortaokul öğrencilerinin afetlere ilişkin bilgi ve tutum düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çalıklı, A. (2022). İlköğretimdeki öğretim programları, ders ve çalışma kitaplarında afet ile ilgili kavramlara yer verilme düzeyinin incelenmesi. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 9(81), 331-343.

Çavuş Güngören, S. (2015). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının farklı öğretim yöntemleriyle bilimin doğasının öğrenimi ve öğretimi hakkındaki gelişimleri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çavuş, S. (2010). *İlköğretim fen bilgisi ve matematik öğretmenliği lisans öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Çelik, S. (2016). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının geliştirilmesinde kavram karikatürü kullanımı*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Çil, E. (2010). *Bilimin doğasının kavramsal değişim pedagojisi ve doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile öğretilmesi: ışık ünitesi örneği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Çokadar, H. ve Demirtel, Ş. (2012). Doğrudan yansıtıcı etkinliklerle öğretimin öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarına ve fene yönelik tutumlarına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31: 67-79
- Çoban, M. (2017). *Üç boyutlu oyunla yapılan deprem eğitiminin ilkokul öğrencilerinin akademik başarıları ile motivasyonlarına etkisi ve öğrencilerin görüşleri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Dağdeviren Erdin E. (2023). *Ortaokul öğrencilerine oyunlarla bilimin doğası unsurları öğretimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Dalak, D. (2015). *5E öğrenme modelinin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin zihinsel yapılarına ve bilimin doğasını öğrenmelerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Das, P. M., Faikhamta, C. ve Punsuvon, V. (2018). Enhancing bhutanese students' views of the nature of science in matter and its composition and study of gas laws through an explicit and reflective approach. *Science Education International*, 29(1), 20-28.
- Davis, I. C. (1935). The measurement of scientific attitudes. *Science Education*, 19(3), 117–122. <https://doi.org/10.1002/sce.3730190307>
- Demir, A. (2017). *Modellemeye dayalı etkinliklerin beşinci sınıf öğrencilerinin heyelan konusundaki informal muhakemelerinin ve argümanlarının gelişimine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.
- Demirci, F. (2017). *Fen bilimleri öğretmenlerinin astronomi konularının öğretimi öz-yeterlik inançları: bir karma yöntem araştırması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi, Fen Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Dereli, F. (2016). *6. sınıf dünya ve evren konu alanına uyarlanmış bilimin doğası kazanımların akıllı tahta etkinlikleri ile öğretimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Dewey, J. (1934). The supreme intellectual obligation. *Science Education*, 18(1), 1–4. <https://doi.org/10.1002/sce.3730180102>



- Dinç, N. (2022). *Bağlam sürekliliğine dayalı doğrudan yansıtıcı bilimin doğası öğretimin ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve kavram yanlışlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Adıyaman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Adıyaman.
- Doğan, F. ve Kırkıncıoğlu, M.(t.y.) Okul öncesi çocuklarda (4-6 yaş) deprem, yangın ve tahliye konusunda durum tespitinin yapılması. *İSG Akademik*, 2(2), 145- 159.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Çavuş, S., Bilican, K. ve Arslan, O. (2012). Bilimin doğası hizmet içi eğitim programına katılan öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarının öğrenci görüşlerine etkisi. *Ulusal 9. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, İzmir.
- Doğanay, A., Demircioğlu, T. ve Yeşilpınar, M. (2014). Öğretmen adaylarına yönelik bilimin doğası konulu disiplinler arası öğretim programı geliştirmeye ilişkin bir ihtiyaç analizi çalışması. *Turkish Studies- International Periodical For The Languages, Literature And History of Turkish or Turkic*, 9(5), 777-798.
- Doğanay, H. (2017). *Coğrafya bilim alanları sözlüğü*. Pegem Akademi: Ankara. Doi 10.14527/9786053185499.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R. ve Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. Buckingham, UK: Open University Press.
- Eker, Y., & Yılmazbaşar, M. (2018). "Disaster resilient society with youth" project of the civil defence organization aiming disaster risks reduction. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-3/W4, s. 205-209. İstanbul: International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences.
- Erdoğan, B. (2023). Depremin sosyolojisi: 6 Şubat felaketinin toplumsal ve kültürel boyutları. *TRT Akademi*, 8(18), 718-725. DOI: 10.37679/Trta.1306900.
- Erdoğan, M. N. ve Köseoğlu, F. (2015). Kimyasal denge konusuna entegre edilmiş açık düşündürücü yaklaşımla bilimin doğası öğretimi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(2): 717-741.
- Erkan, B., Özmen, B. ve Güler, H. (2011). Türkiye’de afet zarar azaltımının sürdürülebilir eğitimle sağlamak. *I. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

- Erkin, E. (2019). *Ortaokul 5.sınıf öğrencilerinin depreme yönelik tutum ve akademik başarılarında eğitsel oyunların etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Erkuş, A. (2015). *Davranış bilimleri için bilimsel araştırma süreci araştırmaya düşünsel hazırlık-araştırmalarda merak edilenler-bilim ve bilimsel yöntem (7.Baskı)*. Seçkin Yayıncılık: Ankara.
- Eroğlu, S. ve Bektaş, O. (2022). The effect of 5E-based STEM education on academic achievement, scientific creativity, and views on the nature of science. *Learning and Individual Differences*, 98, 102181. DOI: [10.1016/j.lindif.2022.102181](https://doi.org/10.1016/j.lindif.2022.102181)
- Freidman, A. J. (2006). *Biological classification historical case studies: fostering high school students' conceptions of the science*. Unpublished Doctoral Dissertation, Wayne State University, Detroit, Michigan.
- Gelir, İ. (2021). Okul öncesi öğretmen ve çocuklar arasında gerçekleşen diyalogların doğal afetler ve afetlerle ilişkili akademik kavram öğrenmelerine etkisinin incelenmesi, *Uluslararası Erken Çocukluk Eğitimi Çalışmaları Dergisi*, 6:2, 1-13. DOI: 10.37754/737103.2021.621.
- Gerdan, S. (2019). Bir sosyal sorumluluk alanı olarak afet eğitimleri. *International Journal of Management and Administration*, 3(5), 101-110.
- Gül, E. M. (2014). *Doğrudan-yansıtıcı yaklaşım açısından desenlenen iki tamamlayıcı dersin bilimin doğasına ilişkin anlayışlara etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Malatya.
- Güler, N. (2019). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme (14. baskı)*. Pegem Yayıncılık: Ankara.
- Güngörmez, H. ve Akgün, A. (2020). Süreç odaklı rehberli sorgulayıcı öğrenme ortamına dahil edilen bilimin doğası etkinliklerine ilişkin öğrenci görüşleri. *Electronic Journal of Education Sciences*, 9(18), 128-148.
- Gümüş Şekerci, Y., Ayvazoğlu, G. ve Çekiç, M. (2023). Üniversite öğrencilerinin temel afet bilinci ve farkındalık düzeylerinin saptanması. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 12 (1) , 74-81 . DOI: 10.37989/gumussagbil.1136227

- Gürbüz, İ. E. ve Karadeniz, V. (2021). 6. ve 7. Sınıf öğrencilerinin doğal afetler konusu üzerine coğrafi bilgi yeterliklerinin değerlendirilmesi. *Uluslararası Sosyal Bilgilerde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 5(1), 17-45. DOI: 10.38015/sbyy.866927.
- Gürsel, F.G., (2023). *Sosyobilimsel konularda argümantasyona dayalı eğitimin bilimin doğası, epistemolojik inançlar, bilimsel süreç becerileri ve kavram yanlışlarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Gormally, C., Brickman, P. ve Lutz, M. (2012). Developing A test of scientific literacy skills (tosls): measuring undergraduates' evaluation of scientific information and arguments. *CBE-Life Science Education*, 11(4), 364–377. <https://doi.org/10.1187/Cbe.12-03-0026>.
- Han, B. (2017). *Bilimin doğasını öğrenme ve öğretmede alternatif öğrenme ortamları: bilim merkezleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırıkkale.
- Howe, E.M., (2004). *Using history of research on sickle cell anemia to affect preservice teachers' conceptions of nature of science*. Association for the Education of Teachers in Science, International Conference, St. Louis, MO.
- Hurd, P. (1958). Science Literacy: Its Meaning For American Schools. *Educational Leadership*, 16, 13–16.
- İltir, C. (2019). *Excel ile istatistiksel veri analizi excel 2019, 2016, 2013 uyumlu*. Seçkin Yayıncılık: Ankara.
- İlkyaz, O.C. (2023). *Fen eğitiminde bilim hikayeleri ve bilim iletişiminin rolü: 6.sınıf öğrencileri ve ebeveynlerinin bilimin doğası anlayışlarının incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- İrez, S. ve Turgut, H. (2008). *Fen öğretiminde bilim ve bilimin doğası*. ö. taşkın (ed.), *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar* (s. 233-260). Pegem Akademi Yayıncılık: Ankara.

- Jordan, R. C., Brooks, W. R., DeLisi, J. R., Gray, S. A. ve Berkowitz, A. R. (2015). Ecology nature of science: shared discussions and practices among ecologists and high school teachers. *Ecosphere*, 6(11):223. <http://dx.doi.org/10.1890/ES13-00386.1>
- Kadıoğlu, N. (2021). *Doğrudan yansıtıcı öğretimin, bilimin doğasına ilişkin görüşlere, bilimsel okuryazarlık düzeyine, başarıya etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karaçayır, F. (2022). *Ortaokul Sosyal Bilgiler Derslerinde Doğal Afetlerin Hareketli infografikler ile Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Dersin Tutumuna Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Karaman, E. (2019). *Bilimin doğasına ilişkin unsurların yaşam temelli yaklaşım ile öğretilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karabulut, D. ve Bekler, T. (2019). Doğal afetlerin çocuklar ve ergenler üzerindeki etkileri. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 5 (2), 368-376. DOI: 10.21324/dacd.500356
- Karadeniz, ř., Büyüköztürk, ř., Özcan, E., Akgün Demirel, F. ve Kılıç Çakmak, E. (2020). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri (29. Baskı)*. Pegem akademi: Ankara.
- Karakaş, U. ve Önger, S. (2017). 8. Sınıf öğrencilerinin doğal afet ve afet eğitimi kavramını anlama düzeyleri. *Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları Dergisi*, s. 482-491.
- Karakuş, U., ve Önger, S. (2017). 8. Sınıf öğrencilerinin doğal afet ve afet eğitimi kavramını anlama düzeyleri. *Journal of History Culture and Art Research*, 6(6), 482-491. Doi:[Http://Dx.Doi.Org/10.7596/Taksad.V6i6.1247](http://Dx.Doi.Org/10.7596/Taksad.V6i6.1247).
- Kattoula, E. H. (2008). *Conceptual change in pre-service science teachers' views on nature of science when learning a unit on the physics of waves*. Unpublished Doctoral Dissertation, Georgia State University, USA.
- Kaya, G. (2011). *Fen kavramlarıyla ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşımın ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine ve akademik başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara

- Keklik, M.E. (2019). *Madde ve özellikleri konusunda uygulanan bilimin doğası etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilimin doğası algılarına etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Khishfe, R. ve 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. ve Lederman, N. G. (2006). Teaching nature of science within a controversial topic: integrated versus nonintegrated. *Journal of research in Science Teaching*, 43, 395–418.
- Khishfe, R. (2008). The development of seventh graders views of nature of science, *Journal of Research in Science Teaching*, 45(4), 470-496.
- Khishfe, R. (2019). The transfer of nature of science understandings: a question of similarity and familiarity of contexts, *International Journal of Science Education*, 41:9, 1159-1180, DOI: 10.1080/09500693.2019.1596329
- Kısa, G. (2019). *2018 Sosyal bilgiler öğretimi çalıştırmaya uygun (4. 5. ve 7. sınıflara) doğal afetler hakkında etkinlik önerileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Küçük, M. (2006). *Bilimin doğasını ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kocakulah, A. (2006). *Geleneksel öğretimin ilk, orta ve yükseköğretim öğrencilerinin görüntü oluşumu ve renklere ilişkin kavramsal anlamalarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Koğar, H. (2021). *R ile geçerlik ve güvenirlik analizleri: klasik test kuramı, faktör analizi yaklaşımı ve madde tepki kuramı uygulamaları*. Pegem akademi: Ankara.
- Korkmaz, D. (2018). *Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tez. Erciyes Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

- Köksal, M. S. ve Ertekin, P. (2015). Bilimin doğasının öğretiminde kuramdan uygulamaya yönelik yaklaşımlar. N. Yenice (Ed.), *Bilimin Doğası Gelişimi ve Öğretimi* (Pp. 189-215).
- Köprübaşı, M. (2018). *Fen kavramları ile ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine ve akademik başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Köseoğlu F., Tümay H. ve Budak E., (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2),221-237.
- Küçükaydın, M.A, Akkanat, Ç., Bakioğlu, B., Uluçınar Sağır, Ş., Gökdere, M. ve Karamustafaoğlu, O. (2015). 5. sınıflara yönelik geliştirilen bilimin doğası etkinliklerinin etkililiği. *Katılımcı Eğitim Araştırması*, 2 (2), 84-92. DOI: 10.17275/per.15.20.2.2.
- Lederman, N. G. (2007). Nature of science: past, present, and future. In Abell, S. K., & Lederman, N. G. (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (P. 831-879). London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lederman, N.G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: a review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- Lederman, G. N., (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), 916-92d.
- Lederman, N. G. (2006). Research on nature of science: reflections on the past, anticipations of the future. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 7(1), 1-11.
- Lederman, N.G., Abd-El-Khalick, F., Bell R.L. ve 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*, 39, 497–521.
- Lederman, J. S. ve Ko, E. K. (2004). *Views of nature of science, Form E*. Unpublished Paper. Illinois Institute Of Technology, Chicago.

- Lederman, N. G. ve Lederman, J. S. (2004). Revising instruction to teach Nature of Science. *The Science Teacher*, 71(9), 36-39.
- Limoncu, S. ve Atmaca, A. B. (2018). *Çocuk merkezli afet yönetimi*. Megaron,13(1), 132-143.
- Maden, S. (2023). 6 Şubat 2023'te Kahramanmaraş'ta yaşanan depremler ekseninde Türkiye'de deprem haberciliğine bakış: Prof. Dr. Süleyman İrvan ile söyleşi. *Etkileşim*, 11, 406-420. Doi: 10.32739/Etkileşim.2023.6.11.202.
- Matkins, J. J. ve Bell, R. L. (2007). Awakening the scientist inside: global climate change and the nature of science in an elementary science methods course. *Journal of Science Teacher Education*, 18(2), 137-163.
- Maya, İ. ve Çalışkan, C. (2016). Dünyada lisans derecesi düzeyinde afet eğitimi ve öğretimi yapan programların değerlendirilmesi ve Türkiye Örneği. *Turkish Studies*, 11, 579-604.
- McComas, W.F., Clough M.P. ve Nouri, N. (2020). Nature of science and classroom practice: a review of the literature with implications for effective NOS instruction. In: McComas, W.F. (Ed.), *Nature of Science in Science Instruction: Rationales and Strategies*. Switzerland: Springer. pp. 67-113.
- MEB. (2017). *Afet Eğitim Programı*. Ankara: MEB [Http://Tegm.Meb.Gov.Tr/Www/Afet-Egitimi-Programi/Icerik/465](http://Tegm.Meb.Gov.Tr/Www/Afet-Egitimi-Programi/Icerik/465) Adresinden 25/12/2019 Tarihinde Erişilmiştir İnternet Siteleri.
- Mcdonald, C. V. (2010). The influence of explicit nature of science and argumentation instruction on preservice primary teachers' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(9), 1137-1164.
- Metin, D. (2009). *Yaz bilim kampında uygulanan yönlendirilmiş araştırma ve bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim 6. ve 7. sınıftaki çocukların bilimin doğası hakkındaki düşüncelerine etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3. 4. 5. 6. 7. ve 8. sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınları.

- Milli Eğitim Bakanlığı (2019). *Ortaokul fen bilimleri 5.sınıf ders kitabı*, Ankara: SDR Dikey Yayıncılık.
- Murcia, K. (2007). Science for the 21. century: teaching for scientific literacy in the primary classroom. *Teaching Science*, 53(2), 16-19.
- Muşlu, G. (2008). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasını sorgulama düzeylerinin tespiti ve çeşitli etkinliklerle geliştirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Norris, S., ve Phillips, L. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87(2), 224-240.
- Ozan, F.ve Uluçmar Sağır, Ş. (2020). Fetemm etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi. *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat (JSTEAM) Eğitim Dergisi*, 3 (2), 32-43.
- Özcan, M. B. (2009). *Tarihsel yaklaşımın 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini geliştirmeye etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Özçelik, D.A. (2013). *Test Hazırlama Kılavuzu*. Pegem Akademi Yayıncılık: Ankara.
- Özden M.Y. ve Durdu, L. (2016). *Eğitimde üretim tabanlı çalışmalar için nitel araştırma yöntemleri*. Anı yayıncılık: Ankara.
- Özer, F., Doğan, N., Çakmakçı, G., İrez, S. ve Yalaki, Y. (2017). Bilimin doğası içerik temelli etkinlik örnek: Abur cubur! *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 7 (2), 93-107. <http://www.ated.info.tr/index.php/ated/issue/view/14> adresine erişildi
- Özgişi, M. (2022). *6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarının belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Özdemir, G. ve Yanık, B. (2017). Beşinci sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerin veriler açısından incelenmesi. *Ahi Evren Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 115-136.



- Özgüven, B. (2006). *İlköğretim öğrencilerine verilen temel afet bilinci eğitiminin bilgi düzeyine etkisi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Özkurt Öztürk, B. (2019). *Fen eğitiminde senaryo temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve kalıcılığına etkisi: İnsan ve Çevre Ünitesi Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Sapsağlam, Ö. (2019). Okul öncesi dönem çocuklarında doğal afet farkındalığı. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(1), 283-295. DOI: <https://doi.org/10.7822/omuefd.517081>.
- Sarı, B. (2016). *Türkiye’de afet eğitimi uygulamalarının öğretmen görüşleri açısından değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Seçkin, M. (2013). *Fen ve teknoloji dersinde belgesel kullanılmasının 8. sınıf öğrencilerinin hücre ile kuvvet konularındaki başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Semerci, Ç. (2004). İlköğretim Türkçe ve matematik ders kitaplarını genel değerlendirme ölçeği. *C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*, 28 (1), 49-54.
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G. ve Crawford, B. A. (2004). Developing views of nature of science in an authentic context: an explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *Science Education*, 88(4), 610-645.
- Shaw, R., Takeuchi, Y., Shiwaku, K., Fernandez, G., Gwee, Q. R. ve Yang, B. (2009). 1-2-3 of disaster education. united nations international strategy for disaster reduction (UNISDR).European Union and Kyoto University-*International Environment and Disaster Management Laboratory*.
- Sicimoğlu, B. (2022). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık, epistemolojik inançlar ve informal akıl yürütme düzeylerinin belirlenmesi ve bu değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.

- Smith, U. M. ve Scharmann, L.C. (1999). Defining versus describing the nature of science: apragmatic analtsis for classroom teachers and science educators. *Science Education*, 83(4),493-509.
- Soğuksu, Y. (2013). *Biyoloji öğretmen adaylarının biyolojik okuryazarlığının değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Solomon, J., Duveen, J. , Scot, L. ve 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.
- Soslu, Ö. (2021). Fen bilimleri öğretiminde bilimin doğası. Dalkılıç, M.(Edt.). *INSAC Advances in Social And Education Sciences* içinde, 217-236.
- Soysal, M. T. (2019). *8. sınıf fen bilimleri dersinde tematik sistem eğitimi: deprem örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Sönmez, V. (2005). Bilimsel araştırmalarda yapılan yanlışlıklar. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 18, 150-170.
- Sönmez, V. ve Alacapınar, F.G. (2016). *Sosyal bilimlerde ölçme aracı hazırlama*. Anı yayıncılık: Ankara.
- Sönmez, E. (2014). *Müfredat dışı biyoteknoloji etkinliklerinin öğrencilerin biyoteknoloji bilgilerine ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Sözcü, U. ve Aydınözü, D. (2019). Doğal afet okuryazarlığı bağlamında öğretim programlarındaki afetlerle ilişkili kazanımların incelenmesi. *Turkish Studies Educational Sciences*, 14(5),2639-2652.
- Sözcü, U. ve Aydınözü, D. (2019). Examining the natural disaster literacy levels of pre-service teachers according to some variables. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 40, 79-91

- Sözcü, U. (2019a). *Öğretmen adaylarının doğal afet okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu.
- Sözcü, U. (2019b). *Doğal afetler ve doğal afet okuryazarlığı*. 2.Baskı. Pegem Akademi: Ankara.
- Sucu, H (2021). *11.Sınıf öğrencilerinin doğal afetlere yönelik bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi yoluyla incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Şahan, C. (2019). *Afet eğitim merkezinde simülasyon yöntemi kullanılarak verilen afet ve deprem eğitimlerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Şahin Kalyon, D. (2020). Bilimsel okuryazarlık becerileri testinin Türkçeye uyarlanması. *Kastamonu Education Journal*, 28(5), 2019-2043. Doi: 10.24106/Kefdergi.757177.
- Şimşek, F. (2022). *Bağlam temelli stem etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları ve stem'e yönelik güdülenmeleri ile fene ilişkin tutum ve kaygıları üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tekin, G. (2017). *Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğası konusundaki sınıf içi uygulamalarına mesleki gelişim programının etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Tokcan, H., Yiter, S., Oğuz, H., Kesmeçi, Y. ve Karakuş, H. (2015). *Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla 5.sınıf öğrencilerinin doğal afetlere ilişkin bilişsel yapılarının incelenmesi*. IV. Uluslararası Sosyal Bilgiler Eğitimi Sempozyumunda sunulan bildiri. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bolu.
- Turan, İ. ve Kartal, A. (2012). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin doğal afetler konusu ile ilgili kavram yanlışları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (3), 67-81.
- Turgut, H. (2005). *Yapılandırmacı tasarım uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık yeterliklerinden bilimin doğası ve bilim-teknoloji-toplum ilişkisi*

*boyutlarının gelişimine etkisi.* Yayınlanmamış Doktora Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Turgut, H (2007). Herkes için bilimsel okuryazarlık. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(2), 233-256.

Tüysüz, C. ve Aydın, H. (2009). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin yeni fen ve teknoloji programına yönelik görüşleri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 37-54.

Uzunyol, B. (2013). *8. sınıf öğrencilerinin doğal afetler hakkındaki bilgi düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Niğde Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

Varol, A. (2019). Afet yönetimi, afet eğitimi ve afet farkındalığı: Amerika örneği. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 29 (1), 193-204. DOI: 10.18069/Firatsbed.538678

Yanık, A., Yüksel, A. ve Ayazlar, R. A. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri kavramlar-analiz-araştırmalar* (1. Baskı). Seçkin Yayıncılık: Ankara.

Yazıcı, Ö. ve Ulu Kalın, Ö. (2018). “Doğal Afet” için kavramsal metaforların karşılaştırmalı analizi. *E-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 25-40.

Yenice, N. (2015). *Bilimin doğası gelişimi ve öğretimi* (1. Baskı). Anı Yayıncılık: Ankara.

Yeşiloğlu, S. N., Demirdöğen, B. ve Köseoğlu, F. (2010). Bilimin doğası öğretiminde ilk adım: Yeni toplum etkinliği ve uygulanışı üzerine tartışmalar. *Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 165-188.

Yetişensoy, O. (2022). Ortaokul öğrencilerine yönelik afet bilinci ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(36), 1473- 1496.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayınevi: Ankara.

Yıldırım, S. (2023). 6 Şubat Kahramanmaraş depreminin psikososyal etkisi ve depremzedelere yönelik sürdürülebilir müdahalenin önemi üzerine bir gözlem araştırması . *Anasay* , 0 (24) , 133-153 . Doi: 10.33404/Anasay.1286368.

- Yılmaz, A. (2015). *İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi hücre yapıları ve kalıtım ünitesi nesnelere ilişkin öğrencilerin bilimin özüne ilişkin görüşlerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Yumuşak, M. (2023). *Sınıf öğretmenlerinin sözde bilim ve epistemolojik inanışları ile bilimsel okuryazarlık düzeyleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Tokat Gazioşmanpaşa Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tokat.
- Zhu, T. T. ve Zhang, Y. J. (2017). An investigation of disaster education in elementary and secondary schools: evidence from China. *Natural Hazards*, 89(3), 1009-1029.



## EKLER

### EK1

## ANKET VE ARAŞTIRMA İZİNİ



T.C.

İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-59090411-20-46925425  
Konu : Anket ve Araştırma İzni (Sedanur BİLGİN)

31/03/2022

### VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı genelgesi.  
b) Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesinin 16.03.2022 tarihli ve 2200060746 sayılı yazısı.  
c) Müdürlüğümüz Araştırma ve Anket Komisyonunun 30.03.2022 tarihli tutanağı.

Araştırma Konusu : Yakıcı Doğa Olayları Konusuyla İlişkilendirilmiş Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşım Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Bilimin Doğası Görüşlerine Etkisi  
Araştırma Türü : Anket  
Araştırma Yeri :  
Araştırma Yapılacak Kişiler : Ortaokul Öğrencileri  
Araştırmanın Süresi : 2021 - 2022 Eğitim ve Öğretim Yılı

Yukarıda bilgileri verilen araştırmanın; 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununa aykırı olarak kişisel veri istenmemesi, öğrenci velilerinden açık rıza onayı alınması, yüz yüze eğitime geçmiş olan kurumlarımızda, Covid-19 tedbirlerinin araştırmacı ve ilgili kurum idarelerince alınması, bilimsel amaç dışında kullanılmaması, bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarımıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun kamuoyuyla paylaşılmaması ve araştırma bittikten sonra 2 (iki) hafta içerisinde Müdürlüğümüze gönderilmesi, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim ve öğretimi aksatmayacak şekilde, ilgi (a) genelge esasları dâhilinde uygulanması kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

**EK2**

**ANKET VE ARAŞTIRMA İZİNİ**



T.C.

İl Millî Eğitim Müdürlüğü

**GÜNLÜDÜR**

Sayı : E-59090411-44-47041716

04.04.2022

Konu : Anket ve Araştırma İzni (Sedanur BİLGİN)

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE**  
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : a) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.02.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı genelgesi.  
b) Valilik Makamının 31.03.2022 tarihli ve 46925425 sayılı oluru.

Valilik Makamının Anket ve Araştırma İzni konulu ilgi (b) oluru ve kullanılması uygun görülen ölçme araçlarının Müdürlüğümüzce mühürlenmiş örnekleri ekte gönderilmiştir.

İlgi (a) genelgenin 28. maddesinde; "Araştırma uygulama izni alan kamu kurum ve kuruluşları, uluslararası kuruluşlar, üniversiteler, sivil toplum kuruluşları ve araştırmacılar tamamladıkları bilimsel araştırma ile ilgili sonuç raporlarını, izni aldıkları ilgili birime çalışma bitiminden itibaren 30 gün içerisinde göndereceklerdir." ifadesi yer almaktadır.

Olur gereğince işlem yapılması ve araştırma sonuç raporunun ekte sunulan örneğe göre Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Şubesine gönderilmesi hususlarında gereğini arz ederim.

İl Millî Eğitim Müdürü a.  
Şube Müdürü

Ek:

- 1- Valilik Oluru (1 Sayfa)
- 2- Rapor Örneği
- 3- Ölçekler

EK3  
ETİK KURUL İZİNİ



T.C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Etik Kurulu  
Bilimsel Araştırma Etik Kurulu



Sayı : E-84026528-050.01.04-2200006390  
Konu : Başvuru İncelemesi

10.01.2022

Sayın Doç. Dr. Seda ÇAVUŞ GÜNGÖREN

Yürütücülüğünüzü yapmış olduğumuz 2021-YÖNP-0963 nolu projeniz ile ilgili Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'nun almış olduğu 06.01.2022 tarih ve 01/47 sayılı kararı aşağıdadır.

Bilgilerinize rica ederim.

**KARAR:47-** Doç. Dr. Seda ÇAVUŞ GÜNGÖREN'in sorumlu yürütücülüğünü yaptığı "Yıkıcı Doğa Olayları Konusuyla İlişkilendirilmiş Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşım Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Bilimin Doğası Görüşlerine Etkisi" başlıklı araştırmasının, Bilimsel Araştırmalar Etik Kurul ükelerine uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.



**EK 4**  
**TEZ ADI DEĞİŞİKLİĞİ**



T.C.  
**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ**  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü



Sayı : E-95564340-302.14.04-2100243637  
Konu : Tez Adı Değişikliği-Sedanur BILGIN

17.12.2021

**DAĞITIM YERLERİNE**

Enstitü Yönetim Kurulu'nun 16.12.2021 tarihli 2021/64 sayılı toplantısınının 34 sıra nolu kararı aşağıda belirtilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

**KARAR NO: 64/34- Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Başkanlığı'nın** 08.12.2021 tarihli ve 2100237101 sayılı yazısı ile Anabilim Dalı Kurulumun 08.12.2021 tarihli 42 sayılı toplantısında alınan 1 sıra nolu kararı doğrultusunda, **Doç. Dr. Seda ÇAVUŞ GÜNGÖREN'in** danışmanlığını yaptığı 19291901027 numaralı **Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans** programı öğrencisi **Sedanur BILGIN'in** tez adının ÇOMU Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 44. maddesinin (3) fıkrasına göre aşağıda belirtilen şekilde değiştirilmesine, alınan kararın öğrenciye ve danışmanına tebliği için ve Anabilim Dalı Başkanlığına bildirilmesine **oy birliği** ile karar verildi.

**ESKİ TEZ ADI:** "Online Eğitimde Gerçekleştirilen Yıkıcı Doğa Olayları Konusu Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Bilimin Doğası Görüşlerine Etkisi"

**YENİ TEZ ADI:** "Yıkıcı Doğa Olayları Konusuyla İlişkilendirilmiş Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşım Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Bilimin Doğası Görüşlerine Etkisi"

## YIKICI DOĞA OLAYLARI BAŞARI TESTİ

## YIKICI DOĞA OLAYLARI BAŞARI TESTİ

Adı Soyadı:

Sınıfı:



1. Elif öğretmen fen bilimleri dersinde öğrencilerinden depremden korunma yollarından birini söylemelerini istemektedir.

Öğrenciler aşağıdaki ifadelerden hangisini kullanırsa **yanlış** cevap vermiş olurlar?

- A. Deprem esnasında düşebilecek eşyalar duvarlara sabitlenmelidir.  
B. Deprem öncesi binalar kontrol edilmeli, hasarlı binalar var ise yıkılarak yerlerine yeni binalar yapılmalıdır.  
C. Deprem esnasında merdivenler, asansör, balkonlara yakın yerlerde bulunulmalıdır.  
D. Deprem ile ilgili eğitimler verilerek, kişiler bilinçlendirilmelidir.



2. Yukarıdaki görselde meydana gelen olayın nedeni aşağıdakilerden hangisi **olamaz**?

- A. Arazinin eğimi  
B. Tünel ve yol çalışmaları  
C. Kuraklık  
D. Plansız baraj yapımı



Okyanustan başlayarak karaya doğru hareket eder. Saatte hızı 120 km'yi geçer. Kendi etrafında dönerek oluşur.

3. Yukarıda verilen bilgilerden hangisi kasırga olayı için **doğrudur**?

- A.   
B.   
C.   
D.



4. Ayşe öğretmen: 'Sıcak ve nemli hava ile soğuk havanın yer değiştirmesi ile oluşan ve kendi etrafında şiddetli bir şekilde dönen rüzgardır.' şeklinde bahsettiği yıkıcı doğa olayı aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Kasırga  
B. Hortum  
C. Heyelan  
D. Sel

5. Aşağıda yıkıcı doğa olayları ile ilgili bilgiler verilmiştir.

- I. Sellar can ve mal kayıplarına neden olmaktadır.  
II. Ülkemizde aktif yanardağ bulunmaktadır.  
III. Depremler konusunda eğitimler verilerek insanlar bilinçlendirilmelidir.

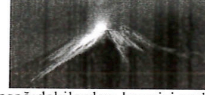
Yukarıda verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri **doğrudur**?

- A. I-II  
B. I-II-III  
C. I-III  
D. II-III

6. Aşağıdakilerden hangisi selden korunma yollarından biri **değildir**?

- A. Binalar akarsu yataklarının yakınına yapılmalıdır.  
B. Bitki örtüleri korunmalıdır.  
C. Akarsu yatakları temizlenmeli ve genişletilmelidir.  
D. Gerekli yerlere barajlar kurularak sular kontrol altına alınmalıdır.

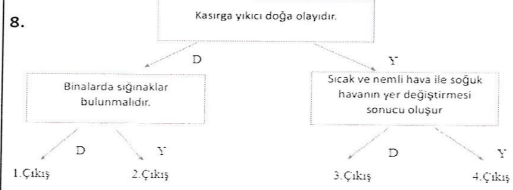
7. Aşağıda yıkıcı doğa olayı ile ilgili görsel verilmiştir.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi yukarıdaki görseli verilmiş olan yıkıcı doğa olayından korunma yollarında biri **değildir**?

- A. Aktif volkanların bulunduğu yerlere binalar yapılmalıdır.  
B. Aktif volkanların yanlarına setler çekilmelidir.  
C. Erken uyarı mekanizmaları kurulmalıdır.  
D. Patlama öncesinde gerekli önlemler alınmalıdır.

8.



Kasırga ile ilgili verilen ifadelerden doğru (D), yanlış ise (Y) yönünde ilerlenişinde hangi çıkışa ulaşılır?





- A. 1. Çıkış  
B. 2. Çıkış  
C. 3. Çıkış  
D. 4. Çıkış

9. Heyelan konusu hakkında araştırma yapmak isteyen bir araştırmacı, çalışmasını birlikte yürütebileceği bir ekip arkadaşı aramaktadır. Ancak ekip arkadaşının heyelan ile ilgili yeterli bilgi birikimine sahip olmasını istemektedir.

Buna göre görüşmeye gelen kişi aşağıda verilen ifadelerden hangisini söylerse beraber çalışmayı **tercih etmez**?

- A. Yapılacak olan araştırmalarda Karadeniz bölgesine yoğunluk göstermemiz gerekmektedir.  
B. Dik yamaçlardaki ağaçlar kaldırılarak tarım arazilerine çevrilmelidir.  
C. Eğimli arazilere su kanalları açılarak suyun kolay bir şekilde akması sağlanmalıdır.  
D. Heyelan riski olan yerlere uyarıcı bilgilendirme levhaları yerleştirilmelidir.

10. Aşağıda çocukların hortumla ilgili söylediklerinden hangisi yanlıştır?

- A.  Hortumun etkilememesi için evlerin yayına ağaç dikilmelidir.
- B.  Hortum esnasında sığınaklara saklanmalıdır.
- C.  Ev inşa ederken hortuma dayanıklı yapılmalıdır.
- D.  Hortum esnasında pencere, çatılardan uzak durulmalıdır.

I. Bulunduğu odanın içerisinde sağlam sandalyelerle desteklenmiş masa, koltuk, kanepce yanına çömelerek hayat üçgeni oluşturulmalıdır.

II. Sarsıntı sonrasında afet ve acil durum çantası yanına alınmalı ve mahalle buluşma noktasına doğru hareket geçilmelidir.

III. ÇÖK KAPAN TUTUN pozisyonu alınarak sarsıntı geçene kadar beklenmelidir.

11. Yukarıda deprem anında yapılması gerekenlerle ilgili özellikler karışık olarak verilmiştir. Anlamı bir biçimde düzenlemek istersek aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A. I, II, III  
B. II, III, I  
C. I, III, II  
D. II, I, III

12. Aşağıdakilerden hangisi heyelandan korunmak için yapılması gerekenlerden biri değildir?

- A. Heyelan olabilecek yerlere setler yapılmalıdır.  
B. Eğimli yerlere ağaçlandırma yapılmalıdır.  
C. Heyelan olabilecek yerlere bina yapılmalıdır.  
D. Heyelan olabilecek yerlere uyarıcı levha işaretleri konulmalıdır.

- I. Yıldırım  
II. Sel  
III. Volkanik patlama  
IV. Şimşek  
V. Deprem

13. Yukarıda verilmiş olan örneklerden hangileri yıkıcı doğa olayıdır?

- A. I-II  
B. II-III-IV  
C. II-V  
D. II-III-V  
I. TEMA  
II. KIZILAY  
III. AFAD  
IV. YEŞİLAY

14. Yukarıda verilen kurum ve kuruluşlardan hangisi ya da hangileri doğal afet sırasında afetzedelere yardım etmektedir?

- A. II  
B. I-II  
C. II-III  
D. II-III-IV

15. Aşağıda heyelanla ilgili tabloda verilen bilgilerden doğru olanlar (D), Yanlış olanlar (Y) ile işaretleme yapılacaktır.

İfadeler	D/Y
Heyelanlar anlık olarak meydana gelir.	
Heyelan olabilecek yerlere levha konulmalıdır.	
Heyelan aşırı ve şiddetli yağış sonrasında eğimli yamaçlarda meydana gelmektedir.	
Heyelan can ve mal kayıpları oluşturmaz.	

Buna göre yukarıda verilen tablonun görünümü aşağıdaki hangi seçenekteki gibi olmalıdır?

- A. D-Y-D-Y  
B. Y-D-D-Y  
C. D-D-Y-D  
D. D-D-D-Y

16. Bilim insanları yaşadıkları şehirlerin heyelan risk durumunu inceliyor ve K, L, M ve N şehirlerine ait aşağıdaki tabloyu oluşturuyorlar.

Şehir	Risk durumu
K	Az
L	Orta
M	Yüksek
N	Çok yüksek

Tabloda verilen bilgiler göz önünde bulunarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisi yapılamaz?

- A. N şehrinde heyelan risk alanı çok yüksek olduğu için bina yapılmamalıdır.  
B. L şehrinin bulunduğu yere setler yapılarak heyelan riski azaltılabilir.  
C. M şehrinin bulunduğu yerlerdeki bitki örtüsü kesilerek, tarım alanlarına açılmalıdır.  
D. K, L, M ve N şehirlerine uyarıcı levhalar yerleştirilmelidir.

17. Aşağıdaki resimde bir yıkıcı doğa olayının insan ve çevre üzerindeki etkisini gösterilmektedir.



Bu yıkıcı doğa olayı ile ilgili aşağıda verilen yorumlardan hangisi yanlıştır?

- A. Aşırı yağışlar sonucu meydana gelmektedir.  
B. Gerçekleşmiş olan yıkıcı doğa olayı seldir.  
C. Barajlar kurularak akarsular kontrol altına alınabilir.  
D. Önlem alınmış olsa bile kesinlikle can ve mal kaybına neden olur.  
I. Yağışlar nedeni ile oluşan su taşkınlarına denilir.  
II. Yer kabuğunda meydana gelen ani çatlama ve kırılmalar sonucu meydana gelmektedir.  
III. Kendi etrafında dönen şiddetli rüzgarlardır.

18. Aşağıdakilerden hangisinde yukarıda tanımları verilmiş olan yıkıcı doğa olayları doğru sıralanmıştır?

	I	II	III
A.	Sel	Hortum	Kasırga
B.	Sel	Deprem	Hortum
C.	Heyelan	Deprem	Hortum
D.	Kasırga	Deprem	Sel

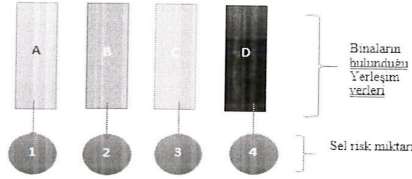
19. Yıkıcı doğa olaylarından sel, heyelan ve deprem örnekleriyle ilgili sınıfta etkinlik olarak afiş çalışmaları yapılması planlanmaktadır.



Öğretmen, öğrencilerden hazırladıkları afişlerin üzerine yıkıcı doğa olaylarından korunma yollarını da eklemelerini istiyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi bu korunma yollarından biri olamaz?

- A. Yapılar inşa edilirken sağlam ve dayanıklı olarak yapılmalıdır.
- B. Eğimli arazilerin bulunduğu yere binalar yapılmamalıdır.
- C. Erken uyarı sistemleri yerleştirilmelidir.
- D. Barajların etraflarına setler çekilmelidir.

20. Aşağıdaki görselde sel risk miktarının en az olduğu yerler 1, en fazla olduğu yerler 4 ile belirtilmiştir.



Yukarıda binaların bulunduğu yerlerle ilgili aşağıda verilmiş olan çıkarımlardan hangisine ulaşamaz?

- A. Evini yapmak isteyen bir kişi, A bölgesini seçmelidir.
- B. C bölgesinde akarsu yatakları temizlenmeli ve genişletilmelidir.
- C. Fabrikasını kurmak isteyen bir kişi D bölgesini seçmelidir.
- D. B bölgesinde yerleşim yerlerinin bulunduğu yerlere setler yapılmalıdır.



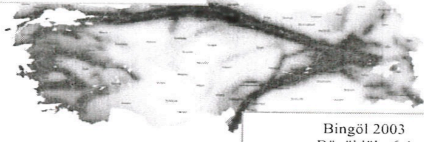
21. Aşağıdakilerden hangisi yukarıda verilen yıkıcı doğal afetlerin ortak özelliklerinden biri değildir?

- A. Can ve mal kayıpları oluşturmaktadır.
- B. Oluşumları uzun zaman almaktadır.
- C. Doğada kendiliğinden meydana gelmektedir.
- D. İnsan ve çevreyi olumsuz etkilemektedir.

22. Aşağıda Türkiye'de gerçekleşmiş olan depremlerle ilgili bilgiler verilmiştir.

Düzce Depremi 1999  
Büyüklik: 7,2  
Can Kaybı: 894  
Yıkılan/Hasar gören bina: 12939

Van Depremi 2011  
Büyüklik: 7,2  
Can Kaybı: 601  
Yıkılan/Hasar gören bina: 44866



Bingöl 2003  
Büyüklik: 6,4  
Can Kaybı: 176  
Yıkılan/Hasar gören bina: 625

Buna göre yukarıda verilmiş olan bilgilerden yararlanılarak aşağıdakilerden hangisine ulaşamaz?

- A. Özellikleri verilmiş üç depremde de can ve mal kayıpları yaşanmıştır.
- B. Depremlerin büyüklükleri aynı olabileceği gibi farklıda olmaktadır.
- C. Yıkılan binaların tek nedeni zemin yapısıdır.
- D. Depremlerin büyüklükleri aynı olsa bile yıkılan/hasar gören bina sayıları değişmektedir.

23. Deniz öğretmeni öğrencilerine, izlediği bir haberde Atlantik okyanusunda etkili olan Maria kasırgasını ve bu kasırgada metal çatıların uçtuğunu, camların kırıldığını, yaklaşık 900 bin kişinin elektriksiz kaldığını ve 27 kişinin yaşamını yitirdiğini söylemiştir. Bunun üzerine kasırga sonucu yaşanan olumsuz durumu ortadan kaldırmak amacıyla sınıfta tartışma ortamı yaratmayı amaçlamaktadır.

Öğrencilerine "Kasırgalardan korunmak için siz olsaydınız nasıl önlemler alırdınız?" Sorusunu yöneltmiştir.

Aşağıda öğrencilerin vermiş oldukları ifadelerden hangisi önlem olarak almaz?

- A. Çatı katlarına çıkılarak beklenilmelidir.
- B. Binalar kasırgalara dayanıklı olarak tasarlanmalıdır.
- C. Evlerden uzaklaşarak ağaçların altında beklenilmelidir.
- D. Doğal bitki örtüsü korunmalıdır.

#### HABER

Düzce'de yağın şiddetli yağış Melen Çayı'nın taşmasına neden oldu. Birçok ev ve iş yerine su girdi ve pek çok araç su altında kaldı. Olay yerine gelen yetkililer yaşanan olumsuz durumun tekrarlanmaması amacıyla şunları söylemiştir:.....

24. Yukarıda verilen haberin sonu,
- I. Çayın içerisi düzenli aralıklarla temizlenecektir.
  - II. Çayın etrafına istinat duvarı yapılacaktır.
  - III. Çayın bulunduğu yerleşim yerlerine uyarı işaretleri konulacaktır.

İfadelerden hangisi ya da hangileri ile tamamlanırsa doğru olur?

- A. Yalnız I
- B. I ve II
- C. II ve III
- D. I, II ve III



## EK 6

### Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi- E

#### BİLİMİN DOĞASI HAKKINDA GÖRÜŞLER ANKETİ (VNOS-E)

Bu anket, ilkokul öğrencilerinin “bilimin doğası” konusuna yönelik düşünceleri ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar fen bilgisi eğitimine önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir. Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kağıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Düşüncelerinizi açıklamak için resimler çizebilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizin bilimin doğası konusundaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

1. Sizce “bilim” nedir?

2. a) Sizce bilimi diğer konulardan (resim, müzik, din, Türkçe gibi) ayıran özellikler nedir? Örnek vererek açıklayınız.

b) Bilim sizce bu konulardan (resim, müzik, din, Türkçe gibi) hangi açılarından farklıdır? Açıklayınız.

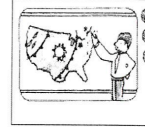
3. Bilim insanları daima dünyamız hakkında daha çok bilgi sahibi olmaya çalışırlar. Bilim insanlarının bugün sahip oldukları bilgilerinin gelecekte değişeceğini düşünür müsünüz? Lütfen örnekler yardımıyla açıklayınız.

4.a) Bilim insanları bir zamanlar dinazorların gerçekten var olduğunu nasıl bilebiliyorlar?

b) Bilim insanları dinazorların görünüşleri (renk, şekil, doku, kuyruk yapısı vb.) hakkında nasıl bilgi sahibi olmuşlardır? Sizce bu konuda kesin bilgilere sahip midirler? Nedenleriyle açıklayınız.

5. Bilim insanları; dinazorların uzun bir zaman önce, neden ve nasıl yok olduğu konusunda farklı görüşlere sahiptirler. Bilim insanları aynı veri ve kanıtlara sahip olmalarına rağmen dinazorların yok oluşlarının nedeni ile ilgili anlayamamaktadırlar. Bilim insanları, dinazorlar hakkında aynı bilgilere sahip oldukları halde, sence neden anlayamamaktadırlar?

6. Her gün televizyonda hava durumu spikeri yarın havanın nasıl olacağına dair bilgileri resimlerle bize aktarmaktadır. Bu resimlerin hazırlanmasında birçok bilimsel veriler ve kanıtlar kullanılır. Hava durumu spikeri bu resimlerin verdiği bilgiler hakkında nasıl emin olabilmektedir? Nedenleriyle birlikte açıklayınız.



7. a) Bilim insanlarının çalışmalarında hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullandıklarını düşünür müsünüz?

Evet Hayır

b) Eğer cevabınız “hayır” ise neden böyle düşündüğünüzü örneklerle açıklayınız.

c) Eğer cevabınız “evet” ise sizce bilim insanları hayal gücü ve yaratıcılıklarını araştırmalarının; planlama, deney yapma, gözlem yapma, verileri analiz etme, sonuçları açıklama ve yorumlama gibi aşamaların hangisinde kullanırlar? Lütfen bilim insanlarının neden hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullandığını örneklerle açıklayınız.

## EK 7

### YIKICI DOĞA OLAYLARI VE BİLİMİN DOĞASI KONUSUNA AİT ÖRNEK DERS PLANI

<b>Ders konusu</b>	Yıkıcı doğa olayları ve Korunma yolları						
<b>Kazanımlar</b>	F.5.6.3.1. Doğal süreçlerin neden olduğu yıkıcı doğa olaylarını açıklar. Depremler, volkanik patlama, seller, heyelanlar, hortum, kasırgalara ayrıntıya girilmeden değinilir. F.5.6.3.2. Yıkıcı doğa olaylarından korunma yollarını ifade eder.						
<b>Kavramlar</b>	Yıkıcı doğa olayları Deprem Depremden korunma yolları Bilim insanı Sismograf						
<b>Kullanılan Bilimin Doğası Özellikleri</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gözlem ve çıkarım kavramları birbirinden farklıdır.</li><li>• Aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.</li><li>• Bilimsel bilginin elde edilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın etkisi vardır.</li><li>• Bilim insanları işbirliği içerisinde çalışırlar.</li></ul>						
	<p>Öğretmen öğrencilere Yıkıcı doğa olayı denildiğinde aklına ne gelmektedir? Hangi yıkıcı doğa olayını biliyorsunuz? Daha önce yıkıcı doğa olayı ile karşılaştınız mı? gibi soruları sorulduktan sonra öğretmen öğrencilere KWL kağıdı dağıtır ve öğretmenin sormuş oldukları sorular çerçevesinde öğrencilerden ne biliyorum ve ne öğrenmek istiyorum kısımlarının tamamlanması söylenir.</p> <table border="1"><thead><tr><th>K - Biliyorum</th><th>W - Bilmek İstiyorum</th><th>L - Öğrendiğim</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	K - Biliyorum	W - Bilmek İstiyorum	L - Öğrendiğim			
K - Biliyorum	W - Bilmek İstiyorum	L - Öğrendiğim					
	<p>Öğretmen sınıf mevcuduna uygun bir şekilde öğrencileri gruplara ayırır ve çalışma kağıdı 1 dağıtır. Çalışma kağıdında yer alan hikayeyi dikkatli bir şekilde okumaları istenir. Öğrencilerin kendilerini bilim insanı olarak düşünmeleri ve elindeki malzemeler ile bir ev tasarlayarak etkinlikte yer alan soruları yanıtlamaları istenir. Sismograf düzeneği tasarlayarak gözlemler yapmaları sağlanır.</p> <p>Çalışma Kağıdı 1</p>						

### Benim Dayanıklı Evim!

Ali bir gün hangi mesleği seçeceğini düşünürken Tv bir habere rastlar ve gördüğü haber karşısında çok korkar ve tedirgin olur. İzmir’de büyük bir deprem yaşandığı ve birçok evin yıkılıp, ağır hasar gördüğünü, can ve mal kaybının yaşandığını görmüştür. Can kayıplarının yıkılan evlerden dolayı çok fazla olması onu çok üzmüştür ve böyle bir olayın bir daha yaşanmaması için mühendis olamaya karar vermiştir. Bu olay onu çok etkilediği için bir gün kendisini bir bilim insanı olarak düşünmüş ve bina tasarlamaya karar vermiştir. Ancak binasını tasarlariken yapacağı binanın fay hattına yakın bir yerde olacağını ve daha sonra yaptığı binanın depreme dayanıklılığını test edecektir.

Şimdi sizde kendinizi bir bilim insanı olarak düşünün ve depreme dayanıklı kendi evinizi tasarlayınız.

### İşlem basamakları:

1-Şimdi kendinizi bir bilim insanı olarak düşünün ve arkadaşlarınızla ortak karar vererek vermiş olduğum malzemeleri düşünerek tasarlayacağınız evinizin resmini kağıda çiziniz.

### NOT:

- Verilmiş olan bütün malzemeler kullanılmak zorundadır.
- Tasarlayacağınız evin fay hattına yakın bir yerde bulunmaktadır.
- Eviniz bittikten sonra küçük ve büyük şiddette deprem meydana geldiğinde dayanıklılığı tespit edilecektir. Bu nedenden dolayı binalarınızı tasarlariken çok dikkatli bir şekilde yapmanız gerektiğini unutmayınız. 😊

### Sorular

1- Yapmış olduğunuz evi ilk küçük ve büyük bir sarsıntı verildiğin nasıl bir etki gösterecektir? Tahminlerinizi yazınız.

Küçük sarsıntı sırasında,.....

Büyük sarsıntı sırasında,.....

2- Küçük ve büyük sarsıntı sırasında evinizde o meydana gelen değişimler sırasındaki gözlemleriniz nelerdir?

Küçük sarsıntı sırasında,.....

Büyük sarsıntı sırasında,.....

3- Küçük ve büyük sarsıntı sonrasında ne gibi çıkarımlarda buldunuz?

Küçük sarsıntı sırasında,.....

Büyük sarsıntı sırasında,.....

4- Yapmış olduğunuz ev tasarımından sonra tahmin, gözlem ve çıkarımlarda buldunuz sizce bunlar arasında bir fark var mı? Sırayla açıklayınız.

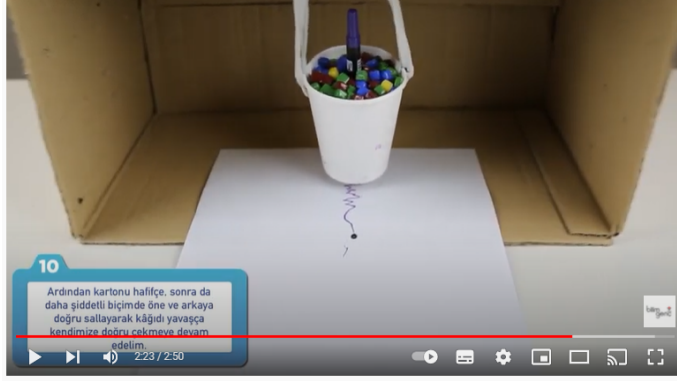
5- Tasarlamış olduğunuz evleriniz diğer grup arkadaşlarınız ile karşılaştırdığımızda hepiniz aynı evi mi tasarladınız?

6- Peki aynı malzemeleri (veriler) kullandığınız halde neden birbirinden farklı fikirler ortaya çıktı? Açıklayınız.

7- Bilim insanları çalışmalarını yürütürken aynı verileri kullandıkları halde farklı fikirler ortaya çıkıyor olabilir mi? Açıklayınız.

8- Bilim insanlarının evleri tasarlariken yaşadıkları çevrenin etkisi olur mu? Yoksa hepsi aynı modeli mi tasarlarlar? Açıklayınız.

Sismograf Etkinliği



Sismograf Düzeneği Tasarlayalım

Etkinlik için gerekli malzemeler:

- Karton kutu
- Kâğıt ya da plastik bardak
- İp
- Makas
- Tükenmez kalem
- Kurşun kalem
- Kâğıt
- Oyun hamuru
- Bozuk para, silgi, taş ya da misket

Öğrencilerle yapmış oldukları etkinlik hakkında konuşularak, kavramsal bilgiler hakkında öğretmen bilgi sunumu gerçekleştirir. Öğretmen eksik kalan bilgilerle ilgili sözlü ve akıllı tahta kullanarak ek açıklamalarda bulunur.

Öğretmen öğrencilere üç farklı deprem haritası gösterir ve haritaları dikkatli bir şekilde incelemeleri istenir (çalışma 2). Bu haritaların oluşturulma aşamaları hakkında konuşularak bilim insanları deprem haritalarını oluştururken farklı yaklaşım benimsedikleri ancak ortak fikir sahibi olup işbirliği içerisinde çalıştıkları hakkında görüş birliğine varılmıştır. Neden birlikte çalışmış olabilirler? Sorusu yöneltilir.

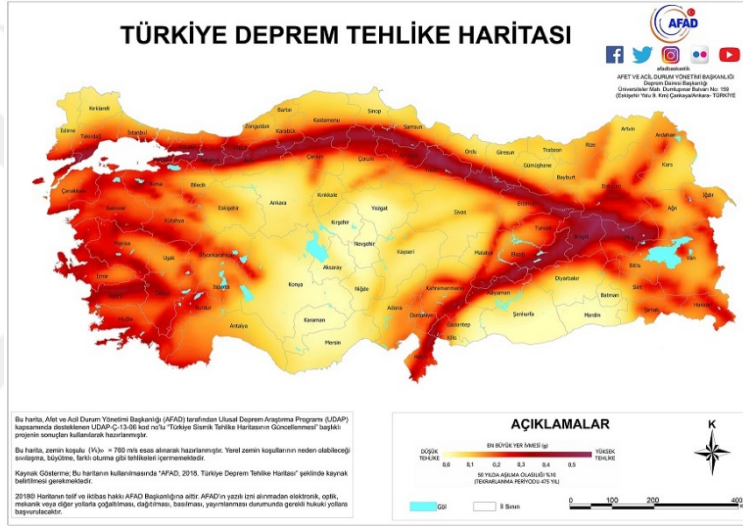
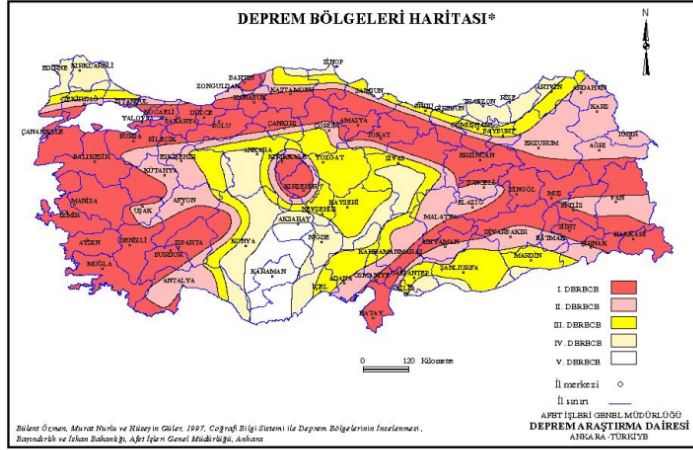
Çalışma 2



Şekil 2. 1945 tarihli Türkiye'nin ilk resmi deprem bölgeleri haritası.

Figure 2. First official seismic zoning map of Turkey.





Öğretmen öğrencilere daha önce oluşturulan grup arkadaşları ile yeniden kendinizi bilim insanı olarak düşünün ve arkadaşlarınızla karar vererek depreme karşı depreme hazırlık planı oluşturmanızı istiyorum. Hazırlık planı oluştururken yaşadığımız yeri düşünerek plan hazırlayınız ve belirli yönergeler verilir. Hazırlanan plan seçmiş oldukları bir arkadaşları tarafından okunması istenir ve bunun üzerine öğretmen aşağıda yer alan soruları öğrencilere yöneltir:

- Hazırlamış olduğunuz depreme hazırlık planını arkadaşlarınızınkini ile karşılaştırınız.
- Nasıl farklılıklar bulunmaktadır?
- Sizce bilim insanları da sizin hazırladığınız depreme hazırlık planınızı hazırlasalar nasıl plan yaparlardı?
- Sizinkine ek olarak açıklama ekler miydi?

Bu sorular yöneltilerek etkinlikler tamamlanır.

### Çalışma 3

Hazırlık planınızda bulunması gereken özellikler:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deprem yaşanması halinde, deprem bölgesinde bulunan canlı ve cansızların üzerinde nasıl etkisi olacağı,</li> <li>• Deprem öncesinden yapılacak evlerin özellikleri neler olabileceği,</li> <li>• Depremden önce toplumu bilinçlendirmek için neler yapılabileceği,</li> <li>• Depremden öncesinde evimizde ne gibi değişiklikler yapabileceğimiz, üzerinde düşünerek hazırlayınız.</li> </ul>
	Öğretmen hazırlanmış olan ders planı çerçevesinde öğrencilere sorular yönelterek cevaplandırmaları istenir.
<b>Yararlanılan Kaynaklar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yalaki, Y. (2015). Bidomeg Bilimin Doğası Etkinlik Kitabı. PEGem: Ankara</li> <li>• Milli Eğitim Bakanlığı (2018). <i>Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3. 4. 5. 6. 7. ve 8. Sınıflar)</i>. Ankara: Meb Yayınları.</li> <li>• Milli Eğitim Bakanlığı (2019). <i>Ortaokul Fen Bilimleri 5.Sınıf Ders Kitabı</i>, Ankara: Sdr Dikey Yayıncılık.</li> <li>• <a href="http://Ula.Meb.Gov.Tr/Meb_İys_Dosyalar/2020_02/11165052_05112121_Stem_ilkokul.Pdf">Http://Ula.Meb.Gov.Tr/Meb_İys_Dosyalar/2020_02/11165052_05112121_Stem_ilkokul.Pdf</a></li> <li>• Soysal, T.M. (2019). <i>8.Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Tematik Stem Eğitimi: Deprem Örneği. (Yüksek Lisans Tezi)</i>. Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.</li> <li>• <a href="https://www.afad.gov.tr/afet-ve-acil-durum-cantasi-nasil-hazirlanmali">https://www.afad.gov.tr/afet-ve-acil-durum-cantasi-nasil-hazirlanmali</a> (22.04.2022)</li> <li>• <a href="https://www.youtube.com/watch?v=FaDi2shVrQ0&amp;t=153s">https://www.youtube.com/watch?v=FaDi2shVrQ0&amp;t=153s</a></li> <li>• Özmen, B. (2012). Türkiye Deprem Bölgeleri Haritalarının Tarihsel Gelişimi. 55(1), Bülent Deprem Mühendisliği Uygulama Ve Araştırma Merkezi Gazi Üniversitesi, 06570, Maltepe-Ankara</li> <li>• Özmen, B. Nurlu, M. Ve Güler, H.(1997). Coğrafi bilgi sistemi ile deprem bölgelerinin incelenmesi, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara)</li> <li>• AFAD (2018). Türkiye Deprem Tehlike Haritası</li> </ul>