

**T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMİN DOĞASI
GÖRÜŞLERİNİN HİKAYELER KULLANILARAK
GELİŞTİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan

Hakan ERTAŞ

Danışman

Doç. Dr. Kader BİLİCAN

ARALIK , 2019

KIRIKKALE



**T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMİN DOĞASI
GÖRÜŞLERİNİN HİKAYELER KULLANILARAK
GELİŞTİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan

Hakan ERTAŞ

Danışman

Doç. Dr. Kader BİLİCAN

ARALIK , 2019

KIRIKKALE

KABUL-ONAY

Doç. Dr. Kader BİLİCAN danışmanlığında Hakan ERTAŞ tarafından hazırlanan "İlkokul Öğrencilerinin Bilimin Doğası Görüşlerinin Hikayeler Kullanılarak Geliştirilmesi" adlı bu çalışma jürimiz tarafından Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sınıf Öğretmenliği Anabilim dalında Yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

18 /12 /2019

Doç. Dr. Veli TOPTAŞ (Başkan)

Doç. Dr. Kader BİLİCAN

Dr. Öğr.Üyesi Gülsüm AKYOL

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../20..

Enstitü Müdürü

Yüksek Lisans Tezi Dönem Projesi olarak sunduğum "İlkokul Öğrencilerinin Bilimin Doğası Görüşlerinin Hikayeler Kullanılarak Geliştirilmesi" adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve faydalandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak faydalanılmış olduğunu beyan ederim.

18/ 12 /2019

Hakan ERTAŞ

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın her aşamasında kıymetli bilgileriyle beni aydınlatan, desteğini ve ilgisini hiçbir zaman esirgemeyen, çalışma boyunca beni sürekli motive eden, akademik anlamda rehberliğini esirgemeyen sevgili danışmanım Doç. Dr. Kader BİLİCAN' a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez jüri heyetinde bulunan sayın Dr. Öğr. Üyesi Gülsüm AKYOL' a ve Doç. Dr. Veli TOPTAŞ hocama çalışmamı değerlendirme nezaketinde buldukları için teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca üzerimde emekleri bulunan hocalarım, Doç. Dr. Veli TOPTAŞ' a, Doç. Dr. Mehmet KATRANCI' ya , Dr. Öğr. Üyesi Yasemin KUŞDEMİR' e, Dr. Öğr. Üyesi Metin ELKATMIŞ' a ve sınıf arkadaşlarım Mehmet Akif GÜREL ile Serhat GÜLCEGÜL' e desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Çalışma süreci boyunca yardımlarını esirgemeyen öğrencilerime, öğrenci velilerime, okul yönetimi ve öğretmen arkadaşlarıma ayrıca değerli arkadaşım Onur BATMAZ' a teşekkür ederim.

Son olarak tüm eğitim süreci boyunca varlığıyla bana güç veren, desteğini hiçbir an esirgemeyen eşim Behiye Dağdeviren ERTAŞ' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Ertaş, Hakan, “İlkokul Öğrencilerinin Bilimin Doğası Görüşlerinin Hikayeler Kullanılarak Geliştirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale, 2019.

Bu çalışmanın amacı, araştırmacı tarafından hazırlanan ve içeriğine bilimin doğası alt boyutlarının entegre edildiği hikayeler ile bütünleştirilmiş, doğrudan yansıtıcı bilimin doğası etkinliklerinin ilkokul öğrencilerinin bilimin doğası görüşlerine etkisini araştırmaktır.

Çalışmada, çocukların bilimin doğası görüşlerini geliştirmek amacıyla hikayeler ile entegre edilmiş bilim etkinlikleri uygulanmış ve açık yansıtıcı yöntem kullanılmıştır. Araştırma üçüncü sınıf öğrencileri ile Yozgat'ta bir devlet ilköğretim okulunda gerçekleştirilmiştir. Çalışma, dokuz yaşındaki 18 katılımcıyla (12 K, 6 E) yapılmış bir durum çalışmasıdır. Hikayeler, çocuklar tarafından bilinen karakterler kullanılarak ve bilimin doğası boyutları ile birleştirilerek oluşturuldu. Veriler, Bilimin Doğası Görüşler Formu D Versiyonu" (VNOS-D), VNOS-D formu maddeleri kullanılarak hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu, öğrenci yansıtıcı yazınları, video kayıtları ve öğrencilerin yazmış oldukları hikayeler yoluyla toplanmıştır. Uygulama haftada üç ders saati süresince gerçekleşti ve yedi hafta sürdü. Her hafta, fen öğretiminin açık yansıtıcı doğası bir hikaye ile birleştiğinde, bilim haftalarının doğasını iyileştirmek için açıkça kullanılan Bilimin doğası yönleri de gömülmüştür. Çocukların bilim doğası görüşlerindeki değişimi değerlendirebilmek için yetersiz, yeterli ve bilgili şeklinde üç kategori geliştirilmiştir. Veri analizleri sonucunda, öğrencilerin tüm boyutlarda gelişme gösterdikleri, tamamına yakınının bilgili seviyesinde görüşler belirttikleri gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilimin doğası görüşleri, hikayeler, ilkokul öğrencileri, doğrudan yansıtıcı yaklaşım.

ABSTRACT

Ertaş, Hakan “Development of Elementary School Students’ NOS Views by Using Stories” Master of Science Dissertation, Kırıkkale, 2019

Within the scope of this study, the nature of reflective science activities, which are included in the stories of the sub-dimensions of the nature of science, were created by the researcher. The aim of this study is to investigate the effect of these activities on the opinions of elementary school students on the nature of science.

The study employed explicit reflective nature of science activities integrated with story telling to improve children’ nature of science views. It was undertaken in an state elementary school in Yozgat with third graders. The study was a case study with 18 participants (12 F, 6 M) at the age of nine. The stories were adapted by integration of nature of science aspects with well known characters or stories by kids. Data was collected by means of open-ended questionnaire -Views on Nature of Science (form D), follow up interviews, reflection papers and stories written by the kids and video-taped lessons. The intervention lasted seven weeks as two hours of weekly sessions. In each week, explicit reflective nature of science instruction coupled with a story also embedded Nature of science aspects explicitly used to improve nature of science weeks. Three categories as inadequate, adequate and informed were developed to track changes in kids’ nature of science views. Data analysis revealed that majority of the students showed improvement in their nature of science views, most of their views were categorized as improved for most of the nature of science aspects at the end.

Key words: Nature of science views, story telling, elementary students, explicit reflective approach

SİMGELER VE KISALTMALAR

ABİDE: Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

OECD: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Teşkilatı

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

TDK: Türk Dil Kurumu

VNOS-D: Views of Nature of Science-Form D (Bilimin Doğası Görüşler Formu)

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1 "Bilimin Doğası Ölçme Araçları (Lederman, 2007)	17
Tablo 2. "Kullanılan hikayeler ve içeriğine entegre edilmiş bilimin doğası boyutları	51
Tablo 3. "VNOS-D formunun analizinde yararlanılan kategoriler	61
Tablo 4. VNOS-D formuna örnek cevapların kategorize edilmesi.....	63
Tablo 5. Bilimsel bilginin deneye dayalı doğası uygulama öncesi öğrenci görüşleri	70
Tablo 6. Gözlem ve çıkarım arasındaki fark uygulama öncesi öğrenci görüşleri.....	72
Tablo 7. Bilimsel model uygulama öncesi öğrenci görüşleri.....	74
Tablo 8. Bilimsel bilginin değişebilir doğası uygulama öncesi öğrenci görüşleri.....	77
Tablo 9. Bilimsel bilginin subjektif yapısı ile alakalı uygulama öncesi öğrenci görüşleri.....	80
Tablo 10. Bilimde hayal gücü ve yaratıcılık boyutu ile alakalı uygulama öncesi öğrenci görüşleri.....	82
Tablo 11. İlkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin uygulama öncesi bilimin doğası görüşleri.....	83
Tablo 12. Bilimsel bilginin deneye dayalı doğası uygulama sonrası öğrenci görüşleri	87
Tablo 13. Gözlem ve çıkarım arasındaki fark uygulama sonrası öğrenci görüşleri...	90
Tablo 14. Bilimsel model uygulama sonrası öğrenci görüşleri.....	92
Tablo 15. Bilimsel bilginin değişebilir doğası uygulama sonrası öğrenci görüşleri..	94
Tablo 16. Bilimsel bilginin subjektif yapısı uygulama sonrası öğrenci görüşleri	96

Tablo 17. Bilimde hayal gücü ve yaratıcılık boyutu uygulama sonrası öğrenci görüşleri..... 99

Tablo 18. İlkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin uygulama sonrası bilimin doğası görüşleri..... 100



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Uygulama ve veri toplama süreci	52
Grafik 1. Öğrencilerin bilimin doğası görüşlerindeki değişim.	101
Grafik 2. Öğrencilerin bilimsel bilginin deneye dayalı doğası görüşlerindeki değişim	102
Grafik 3. Öğrencilerin gözlem ve çıkarım arasındaki fark görüşlerindeki değişim.	104
Grafik 4. Öğrencilerin bilimsel modeller görüşlerindeki değişim.	105
Grafik 5. Öğrencilerin bilimsel bilginin değişebilir doğası görüşlerindeki değişim	106
Grafik 6. Öğrencilerin bilimsel bilginin subjektif yapısı görüşlerindeki değişim ...	107
Grafik 7. Öğrencilerin bilimde hayal gücü ve yaratıcılık boyutu görüşlerindeki değişim.....	108

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
SİMGELER VE KISALTMALAR	vi
TABLolar LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
İÇİNDEKİLER	x
GİRİŞ	1
I. Problem Durumu	1
II. Araştırmanın Amacı	4
III. Araştırmanın Önemi	5
IV. Sınırlılıklar	7
1. BÖLÜM ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELLERİ	8
I. Fen Okuryazarlığı	8
II. Bilimin Doğası	11
A. Bilimin Doğası Boyutları	12
1. Bilimsel Bilginin Deneysel Doğası	12
2. Bilimsel Bilginin Öznel Doğası:	13
3. Bilimde Gözlemler, Çıkarımlar ve Teorik Başlıklar:	13
4. Bilimsel Teori ve Kanunlar:	13
5. Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğası:	14
6. Bilimin Yaratıcı Doğası:	14
7. Bilimsel Bilginin Sosyo - Kültürel Yapısı:	14
8. Bilimsel Yöntem Miti	15
B. Bilimin Doğasının Tarihsel Gelişimi	16
C. Bilimin Doğası Öğretimi	18
1. Dolaylı Yaklaşım	20
2. Bilimin Doğasının Doğrudan Yansıtıcı Öğretimi	21

D. Bilimin Doğası Öğretiminin Önemi	23
III. Bilimin Doğasının Hikayeler Kullanılarak Öğretilmesi	24
A. Hikayeler	24
1. Bilimsel Hikayeler	25
2. BÖLÜM İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	28
I. Öğrencilerin Bilimin Doğası Görüşlerini Belirlemek Üzere Yapılmış Çalışmalar	28
II. Öğrencilerin Bilimin Doğası Görüşlerini Geliştirmek Üzere Yapılmış Çalışmalar	32
III. Bilimsel Hikayeler Kullanarak Öğrencilerle Yapılmış Bilimin Doğası Çalışmaları	44
3. BÖLÜM YÖNTEM	46
I. Araştırma Modeli	46
II. Çalışma Grubu	46
III. Veri Toplama Araçları	47
A. Bilimin Doğası Anlayışı Ölçeği D Formu (VNOS-D)	47
B. Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler	48
C. Dokümanlar	49
IV. Araştırmacının Rolü ve Özellikleri	49
V. Uygulama ve Veri Toplama Süreci	50
VI. Veri Analizleri	59
A. Bilimin Doğası Görüşleri Formu (VNOS-D) Analizi	60
B. Görüşmelerin Analizi	63
C. Günlüklerin (Yansıtıcı Yazınların) Analizi	63
D. Öğrenci Hikayelerinin Analizi	64
VII. Geçerlik, Güvenirlik ve Etik	64
A. Geçerlik	64
B. Güvenirlik	66
C. Etik	67
4.BÖLÜM BULGULAR	68
I. İlkokul Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Uygulama Öncesi Bilimin Doğası Görüşleri Hakkındaki Bulgular	68
A. Bilimsel Bilginin Deneye Dayalı Doğası Hakkındaki Görüşler	69
B. Bilimde Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Fark Hakkındaki Görüşler	71

C. Bilimsel Model Hakkındaki Görüşler	73
D. Bilimsel bilginin değişebilir doğası Hakkındaki Görüşler	75
E. Bilimsel Bilginin Subjektif Yapısı Hakkındaki Görüşler	77
F. Bilimde Hayal Gücü ve Yaratıcılık Hakkındaki Görüşler	80
II. İlkokul Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Uygulama Sonrası Bilimin Doğası Görüşleri Hakkındaki Bulgular	83
A. Bilimsel Bilginin Deneye Dayalı Doğası Hakkındaki Görüşler	84
B. Bilimde Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Fark Hakkındaki Görüşler	87
C. Bilimsel Model Hakkındaki Görüşler	90
D. Bilimsel bilginin değişebilir doğası Hakkındaki Görüşler	92
E. Bilimsel Bilginin Subjektif Yapısı Hakkındaki Görüşler	94
F. Bilimde Hayal Gücü ve Yaratıcılık Hakkındaki Görüşler	97
III. Öğrencilerin Bilimin Doğasına Yönelik Görüşlerindeki Değişim	100
A. Öğrencilerin Bilimsel Bilginin Deneye Dayalı Doğası Görüşlerindeki Değişim	101
B. Öğrencilerin Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Fark Görüşlerindeki Değişim	102
C. Öğrencilerin Bilimsel Modeller Görüşlerindeki Değişim	104
D. Öğrencilerin Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğası Görüşlerindeki Değişim	105
E. Öğrencilerin Bilimsel Bilginin Subjektif Yapısı Görüşlerindeki Değişim	106
F. Öğrencilerin Bilimde Hayal Gücü Ve Yaratıcılık Boyutu Görüşlerindeki Değişim	107
5. BÖLÜM SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	110
I. Sonuç ve Tartışma	110
A. Hikayelerin Öğrencilerin Görüşlerindeki Değişim Etkisi Üzerine Tartışma	116
II. Öneriler	117
KAYNAKÇA	119
EKLER	131
EK:A BİLİMİN DOĞASI ENTEGRE EDİLMİŞ HİKAYELER	131
EK:B Bilimin Doğası Görüşler Formu (VNOS-D)	155
EK:C Öğrenci Etkinlik Örnekleri	157
EK:D Etik İzin Belgesi	158

GİRİŞ

Bu bölümde “problem durumu”, “araştırmanın amacı” ve “araştırmanın önemi” başlıklı konular ele alınmıştır.

I. Problem Durumu

Yaşadığımız yüzyılda bilim ve teknoloji hızlı bir gelişim ve değişim içerisinde. Gerçekleşmekte olan bu değişim, insan toplulukları ve ülkeler için bilim alanındaki eğitim programlarını ön plana almaları gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Lederman'a (2004) göre bilimsel alanda yapılan öğretim etkinliklerinde öngörülen ana hedeflerden biriside insanların bilimi ve bilimsel gelişmeleri anlayabilmelerine yardımcı olmaktır. Bireylerin bilimsel sonuçlardan yararlanarak doğru kararlara ulaşabilmesi için öncelikle bilginin nasıl meydana geldiğini öğrenmesi sonrada bu bilgiyi meydana getiren temel unsurlara ulaşması gerekmektedir. Bu yüzden, insanların teknolojik yenilikleri ve bilimle alakalı ortaya çıkan bilgileri anlayabilmeleri ve gerektiği şekilde uygulayabilmeleri fen okuryazarı bir birey olmalarına bağlıdır. Bu sebepten dolayı insanların fen okuryazarı birey olmaları için, yeni buluşların bilimsel kavramlar ile öğrenilmesi ve toplum hayatının standartlarını yükseltecek düzeyde olması çok önemli görülmektedir (Liu, 2009). Fen okuryazarı insanlar; bilimin doğasını kavrayıp, fen bilimleri ile alakalı yasa, tanımlama ve prensipleri günlük hayatına adapte edebilen, insan ve gelişen teknoloji arasındaki bağlantıları görebilen, fen bilimleri üzerinde araştırma yapmak isteyen, tabiatı ve üzerinde yaşadığımız gezegeni inceleme arzusu içinde olan, bilimsel bilginin yeni bilgiler dahilinde değişebileceğine inanan ve fen bilimlerinin bireyin yaşantısı üzerindeki iyi ve kötü tarafları görebilen insanlardır (Anagün, 2008, s.16).

Bu bağlamda, bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları şunlardır (MEB,2018):

- a) *"Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak,*
- b) *Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,*

- c) *Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,*
- d) *Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözümede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,*
- e) *Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek,*
- f) *Bilim insanlarıncı bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,*
- g) *Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek,*
- h) *Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak,*
- i) *Sosyo-bilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek,*
- j) *Evensel ahlak değerleri, milli ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak"*

Bireylerin fen okur yazarı olmalarını için bazı özelliklere sahip olmaları gerekmektedir. Bilim doğasını kavramaları da bu özelliklerden bir tanesidir. Bireylerin bilimin doğasını bilmeleri önemli bir kazanım ve öğretim programının değişmez bir parçasıdır (Tatar, Karakuyu ve Tüysüz, 2011). Türkiye'de uygulanan fen bilimleri müfredatında da bilimin doğası kavramı bulunmaktadır (MEB, 2013).

Bilimin doğası ile ilgili, kesin, net ve tek bir tanım olmamakla birlikte, "*bilmenin bir yolu, bilim ve bilimsel bilginin doğasında yer alan inançlar ve değerler*" tanımı ilköğretim öğrencileri için en genel sayılan ve benimsenenidir (Lederman, 1992). Bilimin doğası ile ilgili net bir tanım yapılmamasına rağmen, araştırmacılar bilimin doğasını oluşturan özellikler ile ilgili benzer görüşlere sahiptir. Bilimin doğası araştırmalarda bilim insanlarının olay ve olguları farklı bakış açıları geliştirerek nasıl oluşturduğunu, gözlem ve çıkarım ilişkisini ve aralarındaki farkı, bilimsel sonuçların değişen ve gelişen bir yapıya sahip olduğunu, içinde yaşanan toplumun bilim insanlarının ve bilimsel çalışmaların üzerinde ne gibi bir etkisi

olduğunu, özellikle de yaratıcılığın bilimsel çalışmanın her aşamasında önemli olduğunu gösterir (Hanuscin ve Lee,2009;Khishfe ve Lederman, 2007).

Ülkemizde bilimin doğası ile alakalı ilköğretim birinci kademedeki bulunan öğrencilerle çalışmaların, yapılan alanyazın çalışmasında çok yetersiz olduğu, araştırmaların özellikle ilköğretim ikinci kademe ve ortaöğretim seviyelerindeki öğrencilerle gerçekleştirildiği anlaşılmakta, bunun yanında okul öncesi seviyede çalışmaların olduğu da görülmektedir. (Kapucu, 2013; Alan, 2014; Deve, 2015; Yılmaz, 2016; Çelik, 2016; Çetin, 2019). Ancak öğretim programında fen bilimleri dersinin, ilkokul üçüncü sınıf itibarı ile başladığı görülmektedir. Bu sebepten dolayı da fen okuryazarı birey olma yolunda önemli bir yere sahip olan bilimin doğası ve boyutlarının, çocukların fen ile ilgili kavram ve tutumlarının çok daha erken yaşlarda başladığından dolayı ülkemizde çok küçük yaş seviyelerinde, özellikle fen bilimleri derslerinin işlenmeye başlandığı üçüncü sınıf düzeyindeki öğrencilere kazandırılması için çalışmalar yapılması yararlı olacaktır.

Bilimin doğası öğretiminde farklı yöntemler mevcuttur. Literatür incelendiğinde iki farklı yaklaşım öne çıkmaktadır. Bunlar dolaylı öğretim (implicit) ve doğrudan-yansıtıcı (explicit-reflective) öğretimdir. (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008; Doğan, Çakıroğlu, Bilican ve Çavuş, 2012). Yapılan araştırmalar, özellikle bilimin doğası öğretiminde doğrudan-yansıtıcı yöntemin kullanılmasının öğretmen adaylarından, okul öncesi öğrencilere kadar katılımcıların bilimin doğası boyutlarını öğrenmelerini sağladığını göstermektedir. (Quigley, Pongsanon, ve Akerson, 2010). Dolaylı yaklaşımda asıl üzerinde durulan konu öğrencilerin bilimsel çalışmalara katılmaları, katılmış oldukları bilimsel çalışma ve araştırmalarda süreç ile alakalı donanım ve becerileri kazanarak bilimin doğasını öğrenmeleridir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde bu yaklaşım ile kazandırılmak istenilen bilimin doğası boyutlarının yetersiz olduğu görülmektedir. Öyle ki bilimin doğasının öğrenciler tarafından öğrenilmesi zihinsel bir süreç şeklinde düşünülmeli ve yaklaşım olarak dolaylı değil de doğrudan verilmesi gerekmektedir (Khishfe ve Abd-El Khalick, 2002).

Doğrudan yansıtıcı öğretim yaklaşımı, öğretmenlerin etkinlikler ve yaptıkları çalışmalar yoluyla, öğrencilere bilimin doğası boyutlarını dolaylı yollarla öğretmesinden, bu boyutları ders boyunca yaptıkları tüm etkinliklerde veya bu

yapılan etkinliklerin sonunda öğretmen tarafından oluşturulan tartışmalar yolu ile doğrudan verilmesi gerektiğini ifade eder (Lederman, 2007). Bu yaklaşımla alakalı farklı çalışmalar yapılmıştır. Yapılan bu çalışmalarda bilimin doğası boyutlarının, çalışmaya katılan öğrenciler tarafından anlaşılması ve bakış açılarının gelişmesinde uzun vadede çok yararlı olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır (Bilican, 2014; Çil ve Çepni, 2012). Çalışmamızda, öğrencilere bilimin doğası boyutlarını daha kalıcı şekilde öğretebilmek amacıyla, geçmiş araştırmalardaki etkisi de düşünülerek doğrudan yansıtıcı yaklaşım kullanılmıştır. Doğrudan yansıtıcı bilimin doğası öğretimi, bağlamsal ve bağlam dışı şeklinde farklı iki model olarak gerçekleştirilmektedir (Khishfe ve Lederman, 2007).

Fen bilimleri programına bağlı kalmadan gerçekleştirilen bağlamsal olmayan bilimin doğası öğretiminde, yapılan etkinlikler bir konu yada temaya bağlanmadan gerçekleştirilir. Bu sebeple bağlam dışı öğretimde fen içeriğiyle alakalı bir konuya ihtiyaç duyulmadan bilimin doğası boyutları vurgulanmaya çalışılır (Bloom ve diğerleri, 2015). Bağlamsal modelde ise fen bilimleri dersi müfredatı ile bilimin doğası etkinlikleri birbiriyle ilişkili bir şekilde yürütülür. Buda fen bilimleri ders konuları ve bilimin doğası etkinliklerinin birlikte gerçekleştirilmesini gerektirir. Başka bir deyişle bilimin doğası temaları, öğretmen vasıtasıyla fen bilimleri öğretim programına düzenleme yapılarak dahil edilir. Bu şekilde ders sürecinde etkinlikler ile fen bilimleri konuları doğrudan birbirlerine bağlanır (Khishfe ve Lederman, 2006). Doğrudan yansıtıcı yaklaşımın, bağlamsal model kullanılarak gerçekleştirildiği ve öğrencilerin bilimin doğası görüşlerinde olumlu yönde gelişim gösteren sonuçların alındığı araştırmalar mevcuttur (Çil ve Çepni, 2016; Bell, Mulvey, ve Maeng, 2012; Bell, Matkins ve Gansneder, 2011). Bu çalışmada bilimin doğasının doğrudan yansıtıcı öğretim yöntemi kullanılmış ve bu yöntem hem bağlamsal hem de bağlam dışı modeller kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu yaklaşım ve yöntemler kullanılırken de hikayelerden faydalanılmıştır.

II. Araştırmanın Amacı

Gerçekleştirdiğimiz bu çalışmada hikayelerle bütünleştirilmiş doğrudan yansıtıcı bilimin doğası etkinliklerinin, ilkokul öğrencilerin bilimin doğası görüşlerine etkisinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu Amaçla hikayelerle bütünleştirilmiş / entegre edilmiş açık yansıtıcı bilimin doğası etkinlikleri ile ilkokul

üçüncü sınıf öğrencilerinin, görüşlerinin geliştirmesi hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda çalışma, hikayelerle bütünleştirilmiş açık yansıtıcı bilimin doğası etkinliklerinin ilkököl öğrencilerinin bilimin doğası görüşlerine katkısını araştırmayı hedeflemiştir. Araştırma problemleri aşağıdaki gibidir:

- Öğrencilerin hikayelerle bütünleştirilmiş açık yansıtıcı bilimin doğası etkinliklerine katılmadan önceki VNOS-D görüşleri nasıldır?
- Öğrencilerin hikayelerle bütünleştirilmiş açık yansıtıcı bilimin doğası etkinliklerine katıldıktan sonraki VNOS-D görüşleri nasıldır?

III. Araştırmanın Önemi

Son yıllarda gerçekleşen teknolojik atılımlar sonucu, modern bilimsel görüş ve eğitim programlarındaki etkinlik ve uygulamalar incelendiğinde, yeni yetişen neslin bilimin doğasını öğrenmesi ve topluma bu doğrultuda beceriler kazandırılması ülkelerin eğitim politikalarının başında gelmektedir. Bu amaç ele alındığında, öğrencilerin bilimsel süreçler ve kavramlar konusunda istekli hale getirilmesi gerekmektedir. Özellikle fen bilgisi dersi ile ilk defa tanışacak ve uzun yıllar bu alanında eğitim göreceğolan öğrencilerin, işleyişin başından itibaren bilimden hoşlanması ve en iyi şekilde öğrenmesi önemlidir. Bilimin doğasına hakim olmak fen okur yazarı olmanın ön koşuludur (Campanile ve diğerleri, 2015).

Ülkemizde bilimin doğası öğretiminin incelenmesi ve geliştirilmesi bağlamında yapılan çalışmaların, ilköğretim ikinci kademe ve orta öğretim öğrencileri üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir (Kapucu, 2013; Deve, 2015; Yılmaz, 2016; Çelik, 2016; Çetin, 2019). İlköğretimde küçük yaş gurubu öğrencilerle yapılan çalışmaların sayısı çok azdır. (Akerson ve Donnelly, 2010; Akerson vd., 2013; Akerson ve Volrich, 2006). Bu sebep göz önünde bulundurulduğunda, ilköğretim birinci kademedeki üçüncü sınıf öğrencilerin fen bilimleri dersiyle yeni tanışmış oldukları da düşünüldüğünde, küçük yaş gurubundaki öğrencilerle çalışma yapılmış olması önem arz etmektedir.

Öğrencilerle yapılan bu çalışmada hikayeler ile bütünleştirilmiş doğrudan yansıtıcı bilimin doğası öğretiminin çalışılmasında, ilkökölde bilimin doğası

konularının sıkışık olan ders programı sebebiyle öğretmenler tarafından ekstra etkinlikler yoluyla yapılmasının zor olması, bu nedenden dolayı da öğretmenlerin bilimin doğası konularını programlarına dahil etmekten kaçınmaları (Lederman vd. 2001), hikayelerin ise öğrencilerin hayal dünyalarını harekete geçirerek, dersin daha eğlenceli bir hale gelmesine katkı sağlaması ve hikayelerin okuma, okuduğunu anlama ve sınav başarılarında önemli bir rol oynaması gibi sebepler etken olmuştur. Nitekim hikayeler yardımıyla öğretim yaklaşımı okullarda uygulanmakta olan ve son zamanlarda öğrenci ve öğretmenlerin ilgisini çeken bir uygulamadır. Bu yöntemin doğrudan yansıtıcı şekilde uygulanmasının daha olumlu sonuçlar doğuracağı düşünülmektedir. Bilimsel öykülerin fen bilgisi konularıyla bütünleştirilmesi sınıf ortamlarının eğlenceli hale gelmesini ve çocukların fen bilimleri konularına karşı pozitif görüş oluşturmalarını sağlayabilir (Gölcük, 2017). Bununla birlikte fen bilimlerinde hikayelerin kullanımı, öğrencilerin okuma yazma becerilerinin gelişimleri açısından da önem teşkil etmektedir. Hikayeler çocukların merak duyguları açısından fayda sağlayacağı gibi; onların okuma yazma, problem çözme ve yaratıcılık becerilerinin gelişim göstermesine de katkı sağlayabilir (Gölcük, 2017).

Uluslararası sınav değerlendirmeleri incelendiğinde ülkemiz öğrencilerinin okuma ve okuduğunu anlama becerileri bakımından bir çok ülkenin gerisinde olduğunu anlaşılmaktadır. "Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD)" tarafından 3'er senelik aralarla yapılan "Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) 2015" sınavları değerlendirmelerine göre okuma becerileri ele alındığında, öğrencilerimizin başarısının, değerlendirmeye katılan ülkelerin tamamının ortalamasından düşüktür olduğu görülmektedir. Ülke olarak 72 katılımcı ülke arasında 50. sırada bulunmaktayız (PISA 2015 Ulusal Raporu, 2016). Ulusal alanda 4. Sınıf öğrencileri dahil edilerek yapılan ABİDE sınavı sonuçları da uluslararası sınavlar ile paralellik göstermektedir. Okuma ve yazma becerilerinde 4. sınıftaki öğrencilerin %27,9'unun temel altı ve temel seviyede oldukları göze çarpmaktadır (ABİDE, 2019). Bu sonuçlarla birlikte öğrencilerin okuma becerilerindeki eksiklikleri ortadan kaldırmanın yanında bilimin doğasını da içerisine entegre ederek verilmesinin öğretmenlerin işlerini kolaylaştıracağı düşünüldüğü için hikaye kullanımı önemli görülmektedir.

Bilimin doğası kavramı öğretim programına dahil edilmiş olsa da tam anlamıyla bir kazanım şeklinde verilmemiş ve bilimin doğası konuları tam anlamıyla programda bulunmamaktadır. Bunun yanında PISA sonuçlarına göre de fen okur yazarlığında ülke olarak ortalamanın altında bulunmaktayız (PISA 2015 Ulusal Raporu, 2016). Bu bağlamda bilimin doğasının hikayeler kullanılarak öğretilmesi, hem okuma-okuduğunu anlama hem de yazma becerilerinin geliştirilmesinde etkili olabilir. Buda bilimin doğasının doğrudan yansıtıcı yaklaşım kullanılarak hikayeler ile birlikte daha ilgi çekici hale getirilmesini gerekli kılmıştır.

Tüm bu bilgiler ışığında ilkököl öğrencilerine bilimin doğası öğretiminin hikayeler ile birlikte doğrudan yansıtıcı yöntem kullanılarak öğretilmesinin önemli olduğu ifade edilebilir.

IV. Sınırlılıklar

Yapılan bu araştırma nitel desen ile gerçekleştirilmiştir. Bu sebeple çalışmanın gerek uygulama sürecinde gerekse katılımcı özellikleriyle, aynı zamanda veri toplama süreci ile bazı sınırlamaları bulunmaktadır. Fakat nitel desen ile yapılmış çalışmalarda katılımcıların sayılarından daha önemlisi, toplanan verilerin kapsamlı bir şekilde incelenmesi ve inceleme sonrasında yapılan betimlemelerdir (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Çalışmada bulunan sınırlılıklar şu şekildedir:

- a) Araştırma İç anadolu bölgesinde bulunan MEB'e bağlı bir okulunun üçüncü sınıfı ile sınırlıdır.
- b) Yapılan araştırmanın süreci 2018-2019 yılı ikinci dönemi ile sınırlıdır. Bunun yanında süreç sonunda bilimin doğası boyutlarının, öğrencilerde ne derece muhafaza edildiği bilinmediğinden, çalışma süreç ile sınırlıdır.

1. BÖLÜM

ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELLERİ

I. Fen Okuryazarlığı

Teknolojik gelişmelerin ve bilimsel yeniliklerin sosyal hayatta git gide önem kazandığı yaşadığımız zamanda, bu yenilik ve gelişmelerin oluşturduğu karmaşık yapının anlaşılması ve günlük yaşamda kullanılması sanıldığı kadar kolay değildir. Bu yüzden, insanların teknolojik yenilikleri ve bilimle alakalı ortaya çıkan bilgileri anlayabilmeleri ve gerektiği şekilde uygulayabilmeleri fen okuryazarı bir birey olmalarına bağlıdır. Bu sebepten dolayı insanların fen okuryazarı birey olmaları için, yeni buluşların bilimsel kavramlar ile öğrenilmesi ve toplum hayatının standartlarını yükseltecek düzeyde olması çok önemli görülmektedir (Liu, 2009). Fen okuryazarı insanlar; bilimin doğasını kavrayıp, fen bilimleri ile alakalı yasa, tanımlama ve prensipleri günlük hayatına adapte edebilen, insan ve gelişen teknoloji arasındaki bağlantıları görebilen, fen bilimleri üzerinde araştırma yapmak isteyen, tabiatı ve üzerinde yaşadığımız gezegeni inceleme arzusu içinde olan, bilimsel bilginin yeni bilgiler dahilinde değişebileceğine inanan ve fen bilimlerinin bireyin yaşantısı üzerindeki iyi ve kötü tarafları görebilen insanlardır (Anagün, 2008, s.16).

En kapsamlı tarifıyla fen okuryazarlığı, öğrencilerin yaşam süresince öğrenebilen kişiler olabilmeleri, araştırma ve sorgulama yapabilmeleri, eleştirel düşünebilmeleri, içinde bulunduğu durum hakkında karar yeteneklerini geliştirmeleri, yaşadıkları çevre üzerine merak düzeylerini devam ettirebilmeleri için zorunlu olan bilimle alakalı beceri, bilgi, davranış ve değerlerin tamamıdır. Bir bireyin fen okur yazarı olabilmesi için, öncelikle bilimin doğasını ve bilimle alakalı gelişmeleri anlaması gerekmektedir. Bunun yanında bilimsel kavramları, teorileri, ilkeleri ve yasaları anlar ve bunları nasıl kullanacağını bilir. Herhangi bir problemle karşılaştığında yada karar aşamasında bilimle ilişkili süreçlerden faydalanır. Bilimsel açıdan donanımlı ve doyum sağlayacağı bir yaşam sürer (Köseoğlu ve ark., 2003).

Bireylerin fen okuryazarlık seviyelerinin belirlenmesinin hedeflendiği PISA sınavının çıktılarıyla alakalı ortaya çıkarılan sonuçta fen okuryazarlığı aşağıda belirtildiği şekilde tanımlanmaktadır (OECD, 2006, s. 23).

Öğrencilerin;

- a) *"Fen bilimleri ile alakalı edindikleri bilgiyi; problemi belirlemede, bilim ile alakalı konularda kanıtlara dayandırarak sonuca ulaşmada, ortaya çıkan durumları açıklamada ve yeni dataalar kazanmak üzere kullanabilme,*
- b) *Bilgi ve sorgulama yöntemi düşüldüğünde bilimin özel niteliklerini anlama,*
- c) *Bilim ve teknolojinin, özellikle kültürel yaşamı ve zihinsel yapıyı nasıl şekillendirdiğinin bilincinde olma,*
- d) *Yansıtıcı düşünceye sahip birey olarak, bilim ile alakalı fikirlerini ve bilimsel alandaki görüşlerini açıklamadaki arzularını belirtmektedir. "*

Bireylerin fen okuryazarlığı seviyelerinin farklı açılardan incelendiği ve büyük çoğunluğu yurtdışı araştırmalarından oluşan sonuçlar incelendiğinde, bireylerin fen bilimlerinin özel kavramlarını öğrenme, bilimle alakalı ve teknolojik yenilikleri takip etme, yakın çevrelerinde karşılarna çıkabilen problemleri bilimsel yöntemler yardımıyla çözebilme ve bilimin doğasını anlayabilme gibi görüşlerde oldukça zorlandıkları göze çarpmaktadır. OECD ülkeleri arasında uzun süredir yapılmakta olan PISA verileri de, dünya çapında öğrencilere verilmekte olan fen bilimleri eğitimlerinin, amaçlanan bilgi, yetenek ve davranışlar açısından istenilen ölçüde başarılı olmadığını göstermektedir (Osborne and Dillon, 2008; OECD, 2008). Öyle ki 2015 yılında yapılan PISA sonuçları incelendiğinde fen okuryazarlığında 5. düzey ve üstünde (üst yeterlik düzeyi) bulunan öğrenci oranları tüm ülkeler için %5,3, OECD ülkeleri için %7,8 ve Türkiye için %0,3 olduğu görülmektedir. Türkiye 69 ülkenin katılmış olduğu bu sınav sonuçlarına göre ancak 51. sıradadır (MEB, 2016). Bu sonuçlar incelendiğinde, Türkiye' de öğrencilerin fen okuryazarlığı seviyelerinin istenilen seviyede olmadığı anlaşılmaktadır.

Bu sonuçlar gösteriyor ki, ülkemizde fen ve teknoloji alanında hem öğrenenler hem de öğretmenler açısından fen okuryazarlığı seviyelerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir. Bu bağlamda, bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları şunlardır (MEB,2018):

- a) "Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak,
- b) Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
- c) Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
- d) Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözüme fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
- e) Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek,
- f) Bilim insanlarıncı bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
- g) Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek,
- h) Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak,
- i) Sosyo-bilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek,
- j) Evrensel ahlak değerleri, millî ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak"

Fen okur yazarlığının bazı boyutları vardır. Miller (1983), fen okur yazarlığını toplam 3 boyutta açıklamıştır. Bu boyutlar sırasıyla bilimin doğası boyutu, müfredat bilgi boyutu ve bilim ve teknolojinin kişi yaşantısına tesiri.

Lederman ve Niess (1997) fen okur yazarı olunması için insanlarda olması gerekli özellikleri şu şekilde sıralamıştır;

- a) "Bilimin özünü kavramak,
- b) Bilimsel süreç becerilerini kullanabilmek,
- c) Günlük yaşantısında karşısına çıkacak problemleri bilimi kullanarak çözebilmek,

- d) *Kanıt ve tahmin arasındaki farkı bilmek,*
- e) *Bilimin doğasını kavramak. "*

Türkiye'de uygulanan fen bilimleri müfredatında da bilimin doğası kavramı bulunmaktadır (MEB, 2013).

II. Bilimin Doğası

Literatürde, araştırmacılar tarafından bilimin doğasına ilişkin mutlak bir tanım yapılmadığı görülmektedir. Bilimin doğası ile ilgili net bir tanım yapılmamasına rağmen, araştırmacılar bilimin doğasını oluşturan özellikler ile ilgili benzer görüşlere sahiptir. Bilimin doğasına ilişkin çağdaş bir bakış açısı kazanabilmek için, bilimin doğasını oluşturan boyutların yeterince anlaşılabilmesi gerekmektedir. Bilimin doğasının ne olduğunu anlamak istiyorsak, öncelikle bilimin ne olduğunu ortaya koymamız gerekmektedir. Fakat bilim insanları bilim hakkında farklı tanımlamalar yapmışlardır.

Bilimi, , Russell “*gözlem ve gözleme dayalı akıl yürütme yoluyla dünyaya ilişkin olguları birbirine bağlayan yasaları bulma çabası* olarak” ifade ederken (akt.Yıldırım, 2002), Einstein “*her türlü düzenden yoksun duyu verileri ile düzenli düşünceler arasında uygunluk sağlama çabası*” , Aristo ise “*bir nesneyi var eden sebebi bilmek*” olarak tanımlamıştır (Bilen, 2015). Yıldırım (1994) bilimi, kontrol edilen gözlemler ve gözlemlerin sonuçlarıyla bağlantılı olarak, düşünme yollarını kullanıp olguyu açıklayabilecek şekilde hipotezler oluşturma ve bulunan hipotezleri destekleme yöntemi şeklinde tarif etmektedir. Çepni (2005) ise bilimi; hakikati araştırma, bilimsel yöntemler kullanarak gerçek bilgiyi ortaya çıkarma, doğa ve canlıların varlığını anlama çabası şeklinde ifade etmiştir. Bu şekilde birbirinden farklı bilim tanımları yapılması aslında bilimin hakkında ortak bir tarif yapılabilmesinin zorluğunu ortaya koymaktadır.

Bilimin tanımı hakkındaki bu durum düşünüldüğünde, bilimin doğası için net bir tanım yapmanın daha zor olduğu apaçık ortadadır. Çünkü bilimin doğası üzerine eğitimciler ve bilim insanları çok sayıda araştırma yapmış olmalarına rağmen, bilimin doğası hakkında ortak bir fikir birliğine varamamış ve tam anlamıyla bir tanım yapamamışlardır. Bilimin doğası düşünüldüğünde tanımının ne olacağı hakkında verilebilecek yanıtın, bilim alanındaki felsefe ve sosyoloji üzerine çalışma

yapan bilim insanları tarafından kolay olmadığı düşünölmektedir. Ayrıca bu soruya ortak bir cevap verilmesinin çok zor olduğu göze çarpmaktadır (Türkmen ve Yalçın, 2001, s. 191). Bilimin doğası, bilimin içerisinde bulunan inanç ve değerleri kapsar (Lederman, 1992).

Bilimin doğası araştırmalarda bilim insanlarının olay ve olguları farklı bakış açıları geliştirerek nasıl oluşturduğunu, gözlem ve çıkarım ilişkisini ve aralarındaki farkı, bilimsel sonuçların değışen ve gelişen bir yapıya sahip olduğunu, içinde yaşanan toplumun bilim insanlarının ve bilimsel çalışmaların üzerinde ne gibi bir etkisi olduğunu, özellikle de yaratıcılığın bilimsel çalışmanın her aşamasında önemli olduğunu gösterir (Hanuscin ve Lee,2009;Khishfe ve Lederman, 2007).

McComas, Clough ve Almazroa (1998) da, şu şekilde tanımlamaktadır: bilimin doğası sosyal ve bilişsel alanların odağında bulunur. Öyle ki, tarih gibi sosyoloji gibi sosyal disiplinler ile psikoloji gibi bilişsel disiplinleri, bilimin nasıl olduğu, çalışma şekli, araştırmacıların bir arada nasıl iş yaptıkları ve toplumun bilimi ve bilim insanlarının nasıl etkilediğı şeklindeki sorular ile bir arada değerlendirir. Bilimin doğası 4 temel alanın kesişim noktasıdır. Bu alanlar psikoloji, sosyoloji, tarih ve felsefedir. Bu dört alanı da içerdiğinden dolayı oldukça yaratıcı, zengin ve faydalı olduğu söylenebilir.

A. Bilimin Doğası Boyutları

Bilimin doğası hakkında ortak bir tanım olmamasına rağmen, bilim insanları bu konunun boyutları üzerinde ortak görüşlere ulaşmışlardır. Abd-El- Khalick, Lederman, Bell ve Schwartz, (2002) araştırmalarda, bilimin doğası üzerine ulaştıkları ortak düşünceler sonucu ortaya çıkarılan bilimin doğası boyutları şunlardır:

1. Bilimsel Bilginin Deneysel Doğası

Bilim de deneysellik ön plandadır. Bilim insanları ortaya koydukları kanıt ve düşünceleri deneyler yoluyla ispat gereksinimi duyarlar. Bilimsel bilginin özü deneyler yolu ile oluşan bilgilerdir. Deneyler sayesinde tahminlerinin doğru olup olmadığını belirlerler ve bu belirlemeler yolu ile ortaya koydukları sonuçları, doğal yaşamdaki olguları ve olayları açıklarken kullanırlar.

2. Bilimsel Bilginin Öznel Doğası:

Bilim insanları kişisel görüşlerini, ön yargılarını yada sezgilerini ortaya koymadan objektif bir gözlem ve yorumlamalarını objektif yapamazlar. İnsanların deneyimleri, hisleri, düşünce ve sezgileri yapmış oldukları gözlemleri ve ortaya koydukları sonuçları etkiler. Bilim insanlarının inançları, tecrübeleri, ön yargıları ve bakış açıları yaptıkları araştırmanın nasıl ilerleyeceğini etkiler. İşte bu sebep düşünüldüğünde bilimde objektif olmaktan söz edilemez..

3. Bilimde Gözlemler, Çıkarımlar ve Teorik Başlıklar:

Bilimde bilimsel veriyi bulmanın birden fazla yolu vardır. Bu yollardan biride gözlemdir. Gözlem, ortaya çıkan bir olayın araştırmacı tarafından duyu organları ve teknolojik aletlerle izlenmesi ve yapılan bu izlemenin kayıt altına alınmasıdır. Araştırmacılar gözlemlediği olaylar sonucunda ortaya çıkardığı bilimsel verileri de yorumlayarak bir takım tahminlerde bulunurlar. Yapılan bu yorum ve tahminlere çıkarım denir. Araştırmacılar yapmış oldukları gözlemler sonunda matematiksel yada mantıklarını kullanarak bir takım çıkarımlarda bulunabilirler. O halde gözlem olmadan ortada herhangi bir çıkarım da olamaz. Bu da bizlere gözlem ve çıkarımın farklı kavramlar olduğunu göstermektedir.

4. Bilimsel Teori ve Kanunlar:

Fen bilimleri araştırmacıları ve öğrenciler arasındaki bilimsel hatalardan biri de teorilerin ve kanunların arasındaki kavram ilişkisidir.. Bu yanlış aslında ders kitaplarına da yansımıştır. Ders kitaplarında bulunan hatalı bilgiler bu yanlışın esas sebebidir. Bu yanlış bilgiye göre teori, bir olay hakkında yapılan bilimsellik dışı söylentilerdir. Bu söylentiler bir takım kanıtlarla desteklenerek ortaya konulduğunda kanunlara dönüşür. Kanunlarda kesin olarak değiştirilemeyen mutlak doğrulardır. Aslında bu bilgi tamamen yanlış kabul edilmektedir. Teoriler doğal yaşamdaki bir vakanın sebepleri, basamakları ve ortaya çıkabilecek sonuçları tamamen güçlü kanıtlarla destekleyerek yapılan bilimsel açıklamalara denir. Bilimsel kanunlar ise, doğada gerçekleşen bir durumun belirli koşullar altında hangi düzeyde ve nasıl oluştuğunun ifade edildiği açıklamalardır. Aslında teoriler güçlenerek, kanunlara dönüşmezler. Kanunlar değişebilir ve yenilenebilir bir yapıya sahiptirler. Teoriler de

söylenenin aksine çürütülemez ve ispatlanamazlar. Kanun ve teori her zaman değişime ve birikimle birlikte gelişime açık kavramlardır.

5. Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğası:

Bilimsel bilgi araştırmalar sonucu ortaya konulduğu için güvenilir yapıdadır, ancak kesin olduğu söylenemez. Bilimsel bilginin oluşmasını sağlayan teori, kanun ve bunun yanında varsayım ve hipotezler her zaman gelişime ve değişime açık bir yapıya sahiptirler. Özellikle varsayımlar yeni bulgu ve içinde bulunduğu zamanın teknolojisi sayesinde yeniden incelenip değişebilir. Yanlış bir düşünce olan teorilerin hatta kanunların ispatlanmış olduğu ve değişmeyeceği düşüncesinin aksine, yapılan yeni gözlemlerin, ortaya çıkarılan yeni buluşların ve bilimsel bilginin araştırmacılar tarafından yeniden yorumlanmasıyla her zaman değişime açık olduğu bilinmektedir. Bilimsel bilgi, geçmişte yapılan ispatların, yeni bulunan kanıtlar tarafından tekrar yorumlanması ve teknolojinin de yardımıyla değişime açık bir yapıya sahiptir.

6. Bilimin Yaratıcı Doğası:

Bilimsel bir araştırma yapılırken sadece matematiksel işlemler kullanılmaz. Aslında bunu bilimsel araştırma süreci daima objektif bir şekilde ilerlemez olarak da açıklayabiliriz. Araştırmacılar bu bilimsel ilerleme aşamasında kullanacağı yolu ve aşamaları kendi hayal gücü ve yaratıcılığının etkisiyle oluşturur. Bilim insanının yaratıcılığının ve hayal dünyasının zenginliği yapılan araştırmanın verimli ve kaliteli olmasını sağlar. Sadece hayal gücünün zengin olması bilimsel çalışmanın ilerlemesi için tek başına yeterli değildir. Yaratıcılık sayesinde bilim insanı hipotezler oluşturur ve bunları deneysel süzgeçlerden geçirir. Bilimsel bilginin açıkladığımız bu özelliği ile gözlemlenemeyen bazı bilgilere ulaşmak mümkündür. Örnek verecek olursak, uzaydaki kara delikler, atomun yapısı, canlı türlerinin yok olma sebepleri gibi kavramlar yaratıcılığın ve hayal dünyasının işin içine girmesiyle oluşur.

7. Bilimsel Bilginin Sosyo - Kültürel Yapısı:

Bilim ve bilim insanları içerisinde yaşadığı toplum ve çevreden etkilenir. Bunun sebebi de bilimsel bilginin oluşturulduğu toplum değerleriyle iç içe olmasıdır. Siyasi yapı, din unsuru, ekonomik faaliyetler örnek olarak gösterilebilir. Ancak bu

etkenler bilimi etkilese de gelişmesini engelleyemez. Bilimsel bilgiler oluşum aşamasında insan yaşantılarından ve içerisinde olduğu kültürden etkilendiği gibi ortaya çıktıktan sonrada bu toplumu etkileyebilir. Bazı bilimsel gerçekler insanlar tarafından yanlış olarak görülebilir. Bunun sebebi değer, yaşayış ve kültüre aykırı olabilmesidir. tam aksine işe yarar bir bilimsel bilgi toplumun o konudaki değerlerini değiştirebilir.

8. Bilimsel Yöntem Miti

Okullarda okutulan fen bilimleri derslerinde bilimin doğası hakkında yapılan yanlış öğrenmeler meydana gelmiş ve bu yanlış bilgiler çeşitli yeniliklerle düzeltilmiş fakat ortaya bir farklılaşma çıkmıştır. Ortaya çıkan farklılaşmayı kaldırmak için McCommas (2002) bilimin doğası ile alakalı ortaya çıkan mitleri maddeler halinde sıralayarak 15 ayrı madde ileri sürmüştür.

- a) *"Hipotezler, kanunlar ve bunların yanı sıra teoriler arasında bir aşama sırası vardır. Hipotezler geliştirilerek teorilere dönüşürler. Teorilerde aynı şekilde bir sonraki aşama olan kanunlara dönüşürler.*
- b) *Kanunlar daima kesindirler.*
- c) *Hipotezler, araştırmalar sırasında araştırmacıları ortaya attıkları kalıcı olmayan tahminleridir.*
- d) *Bilimsel çalışmalarda genel olan ve tüm araştırmacılar arasında kabul gören bilimsel işlemlerin sıralandığı basamaklar mevcuttur.*
- e) *Araştırmalarda ortaya çıkarılan kanıtlar birleştirilerek, kesin olan bilimsel bilgilere ulaşılır.*
- f) *Bilimde her zaman kesin kanıtlar olmalıdır.*
- g) *Bilimsel araştırmalar esnasında tüm metotlar belirli bir sırayla kullanılır. Bu esnada yaratıcılık ve hayal gücü kullanılmaz.*
- h) *Bilim, araştırmacı ve insanların tüm sorularına cevap verebilir.*
- i) *Bilim insanları tam anlamıyla nesnelirler, bilimin içerisinde öznellik bulunmaz.*
- j) *Bilimsel bilgiye ulaşmak deneyler sayesinde mümkün olur.*
- k) *Bilimde ortaya çıkarılan sonuçlar, araştırmacı tarafından test edilerek doğrulanırlar.*

- l) *Ortaya çıkan yeni bilgiler doğrudan kabullenilir ve eski bilginin yerini alır.*
- m) *Bilim insanların modelleri, gerçeğinin tıpa tıp aynısıdır.*
- n) *Teknoloji her zaman bilimin eşdeğeridir.*
- o) *Bilim, bilim insanının yalnız başına yaptığı bir uğraştır."*

B. Bilimin Doğasının Tarihsel Gelişimi

Bilimin doğası üzerine yapılan çalışmalar ve ne derece önemli olduğunun anlaşılması 1900'lü yılların başına uzanmaktadır. Sürekli olarak da önem kazanmaya devam etmektedir. Fakat ilk yıllarda "bilimin doğasının öğrenilmesi" konusu alanyazına tam manasıyla eklenmemiştir. Ancak bilimin doğasının bazı boyutlarının öğrencilere kazandırılması, fen bilimlerinde temel gaye olarak hedeflenmiştir.

1916 yılında Dewey, bilimsel yöntemin öğrenilmesinin, bilgiyi öğrenmekten ve bulmaktan çok daha fazla gerekli olduğunu görüşü üzerinde durmuştur. 1938 yılında ise Jaffe bilimin doğası ile alakalı konulara yer verilen " kimyanın yeni dünyası" isimli kitabını yazmış ve bu kitapta bilimin doğasına değinmiştir. Sonrasında ise 1946'da fen bilimleri eğitiminde tarihsel yaklaşımını kullanarak ders planı hazırlayan Conant bu planı uygulamıştır.

1960 senesinde müfredat planlaması uygulanmış ve bu plan ışığında "araştırmacılar neleri bilir?" sorusu zamanla genişletilerek "araştırmacılar nasıl bilir" şeklini almaya başlamıştır. Bu seyir 1964 senesinde, felsefeci ve fen bilimleri öğretmeni olan Schwab'ın gerçekleştirmiş olduğu araştırmalarla gelişmeye devam etmiştir. 1968 senesinde Robinson "Bilimin doğası ve fen öğretimi" isimli kitap yazmış ve bu kitapta bilim felsefesiyle alakalı yorumlarda bulunmuştur. 1972'de bu araştırmayı destekleyen yayınlar Martin tarafından literatüre dahil edilmiştir.

Bilimin doğası ile ilgili şüana kadar değindiğimiz 50 yıllık süreçte, fen bilimleri öğretim programında birazda olsa gelişim yaşanmıştır. 1982 senesinde Kilborn, öğrencilere uygulanan fen bilimleri öğretiminin, öğrenciler tarafından bilimin nasıl olduğu ve yapıldığı konularında yeterli bilgiler ortaya koyamadığını; 1991'de de Gallagher okullarda verilen fen bilimleri eğitimlerinde bilimin doğasından ziyade bilimin terimleri ve temel anlamları üzerine durduğunu söylemişlerdir. 1994'da Duschl, fen bilimleri öğretimlerinden sonra öğrencilerin bilimsel olguları, hipotez ve kanunları kavrayabildiklerini, bilim nedir? Sorusuna cevap verebildiklerini ancak bu kavramların ve özellikle bilimin nasıl oluştuğunu

anlayamadıklarını söylemiştir. Son zamanlarda ortaya konulan araştırmalar, sınıflarda uygulanan eğitimler de; bilimsel bilginin nasıl ortaya çıkarıldığı ve bilim insanların çalışmalarını nasıl yaptıkları şeklindeki konulara değinilmektedir. Bu sebeple yapılan bir çok araştırmada, eğitim kurumlarında verilen fen bilimleri öğretimine, bilimin tarihi ve felsefesi gibi konuların nasıl bütnleştirileceği üzerine durulmaktadır (McComas, Clough ve Almazroa, 2000).

Tüm bu gelişimin yanında bilimin doğasına ilişkin düşünceleri ortaya çıkarabilmek üzere bir çok çalışma yapıldığı gözlenmektedir. Ancak bilimin doğasının ğretiminde ortaya çıkan çalışmalardaki farklılıklar, düşünceleri tespit etmek için kullanılan araştırmalarda da karşımıza çıkmaktadır. Bunun yanında bilimin doğasına ilişkin düşünceleri tespit etmek için kullanılan yöntemler tarihle paralel bir yol izlemektedir. Bilimin doğasına ilişkin düşüncelerin belirlenmesi üzere ilk adım olarak kabul gören araştırmada Wilson (1954), ğrencilerin bilimle alakalı düşüncelerini belirlemek amacı ile bir anket geliştirmiştir. Bu geliştirmiş olduğu anket "Bilime Karşı Tutum Anketi"dir ve nicel bir çalışmadır. Bu çalışmadan sonraki tarihi süreçte ğrenci düşüncelerini ortaya koymaya çalışan başka nicel çalışmalar da yapılmıştır. Yapılan bu çalışmalarda genellikle öğrencilerin belirli fikirlere göre gruplandırıldığı ölçekler oluşturulmuştur (Allen, 1959; Billeh ve Hasan, 1975; Rubba, 1976). Lederman'ın (2007) vasıtasıyla toparlanan ve yaklaşık olarak yarım asırlık bir sürede bilimin doğası düşüncelerini tespit etmek üzere oluşturulmuş leme araçları aşağıda tablo 1'de sıralanmaktadır.

Tablo 1 "Bilimin Doğası lme Araçları (Lederman, 2007)

Yıl	Yazar(lar)	Geliştirilen lme Araçları
1954	Wilson	Science Attitude Questionnaire
1958	Stice	Facts About Science Test (FAST)
1959	Allen	Science Attitude Scale
1961	Cooley ve Klopfer	Test on Understanding Science (TOUS)
1962	BSCS	Processes of Science Test
1966	Swan	Inventory of Science Attitudes, Interests, and Appreciations
1967	Welch	Science Process Inventory (SPI)

1967	Scientific	Literacy Research Center Wisconsin Inventory of Science Processess
1968	Schwirian	Science Support Scale
1968	Kimball	Nature of Science Scale (NOSS)
1969	Korth	Test on the Social Aspects of Science (TSAS)
1970	Moore ve Sutman	Science Attitude Inventory (SAI)
1974	Hungerford ve Walding	Science Inventory (SI)
1975	Billeh ve Hasan	Nature of Science Test (NOST)
1975	Hillis	Views of Science Test (VOST)
1976	Rubba	Nature of Scientific Knowledge Scale (NSKS)
1978	Fraser	Test of Science-Related Attitudes (TOSRA)
1980	Fraser	Test of Enquiry Skills (TOES)
1981	Cotham ve Smith	Conception of Scientific Theories Test (COST)
1982	Ogunniyi	Language of Science (LOS)
1987	Aikenhead, Fleming, ve Ryan	Views on Science-Technology-Society (VOSTS)
1990	Lederman ve O'Malley	Views of Nature of Science A (VNOS-A)
1992	Meichtry	Modified Nature of Scientific Knowledge Scale (MNSKS)
1995	Nott ve Wellington	Critical Incidents
1998	Abd-El-Khalick, Bell, ve Lederman	Views of Nature of Science B (VNOS-B)
2000	Abd-El-Khalick ve Lederman	Views of Nature of Science C (VNOS-C)
2002	Lederman ve Khishfe	Views of Nature of Science D (VNOS-D)
2004	Lederman ve Ko	Views of Nature of Science E (VNOS-E)"

C. Bilimin Doğası Öğretimi

İçerisinde yaşadığımız toplumun isteklerini karşılayabilmek istiyorsak okullarda her alanda yenilik ve değişimlerin olması önem arz etmektedir. Bu bağlamda bilimin doğası göz önüne alındığında fen bilimleri alanında yapılacak

yenilikler bilimin doğasının öğretimi açısından yararlı olacaktır. Bilimin doğası öğretimini ilerletebilmek, yaşadığımız zaman içerisinde fen bilimleri müfredatında oldukça önemlidir (Lederman, 1992). Bilimin doğasını öğrenmedeki temel gaye, tek başına bir konu şeklinde felsefesinin öğrenenlere aktarılması değil; öğrenenlerin bilimsel bilginin oluşumundaki aşamaların farkını görmesini sağlamaktır (McComas, Clough ve Almazroa, 2000).

Bilimin doğasının öğrencilere öğretilmesi, onlar için birden fazla yönden faydalı olabilir (Küçük ve Çepni, 2006):

- a) *"Onların bilimi, bilimsel çıktıları ve sıradan yaşantılarında karşılıklarına çıkabilecek yöntemleri algılamasını sağlar.*
- b) *Bilimsel sorunlara ve bu sorunlar üzerinde yapılan tartışma ve sonuçlandırma aşamalarına dahil olmalarına olanak sağlar.*
- c) *Bilimin doğası kavramının öğrenciler tarafından öğrenilmesi, onların bilimin kültürel yapısındaki en etkin çıktılarından olan bilim ile alakalı uğraşlara önem vermelerine ve bilim standartlarını özümsemelerine katkı sağlayabilir.*
- d) *Eğitim sürecindeki fen bilimleri içeriklerinin çok daha verimli olarak anlaşılmasını sağlayabilir."*

Bilimin doğası ifadesi farklı tanımlarla anlatıldığı gibi öğretiminde de birden fazla düşünce mevcuttur. Bilim ve bilimin doğası öğretimi üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında; dolaylı ve doğrudan şeklinde iki yaklaşımdan söz edildiği göze çarpmaktadır (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002). Literatür incelendiğinde bilimin doğası öğretiminde dolaylı ve doğrudan yansıtıcı yaklaşımın yanında farklı yaklaşımlara değinildiği gözlenmiştir.

Bilimin doğası ile alakalı yanlış öğrenmeleri düzeltmek ve bu konuyla ilgili bilgileri güçlendirmek üzere kullanılan öğretim yaklaşımları sınıflandırılırken birbirinden ayrı düşünceler ve görüşler ortaya çıkmaktadır. Bu düşünce ve görüşler çoğunlukla tarihsel yaklaşım, dolaylı yaklaşım ve doğrudan yaklaşım olarak üç ayrı başlıkta toplanmaktadır (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Clough, 2006; Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008; Doğan, Çakıroğlu, Bilican ve Çavuş, 2012). Sınıf içinde ders programı ve fen bilimleri müfredatına uygun şekilde tarihi bilimsel hikayelerin veya yakın zamandaki örnek olayların

programa uyumlu veya uyum sağlaması beklenmeden ders içerisinde öğrencilere aktararak, bilimin doğası aşamalarına ilgileri çekilebilir (Kampourakis ve Gripiotis, 2015).

Bilimin doğası öğretiminin bir diğer ögesi şeklinde tanımlanan bu yaklaşım tarihsel yaklaşım olarak tanımlanmaktadır. Bu yaklaşımda tarihi hikayeler kullanılarak bilim araştırmacılarının yaşantıları veya çalışma şekillerinin öğretilmesi ve bu sayede bilimsel gelişim hakkında ve bilimsel süreç gelişiminin öğretilmesi hedeflenmektedir (Kipnis, 2002). Tüm bu bilinenlerin yanında tarihsel yaklaşımın, öğrenenlerin bilimin doğası görüşlerine katkısıyla alakalı araştırmalar, tarihsel yaklaşımın etkili bir yol olduğunu kanıtlamada etkisiz olduğunu göstermektedir (Khisfe ve Abd-el Khalick, 2002, s. 552).

1. Dolaylı Yaklaşım

Dolaylı yaklaşım doğal olarak “bilim yapmak” ve araştırma faaliyetlerinde bulunmak yoluyla gerçekleşir (Khishfe ve lederman, 2007). Bu yaklaşımda asıl üzerinde durulan konu öğrencilerin bilimsel çalışmalara katılmaları, katılmış oldukları bilimsel çalışma ve araştırmalarda süreç ile alakalı donanım ve becerileri kazanarak bilimin doğasını öğrenmeleridir. Dolaylı yaklaşımı konularına entegre eden bilim insanları, özellikle ders ortamlarına ilave ettikleri bazı özellikler, bilimsel süreç ile alakalı kabiliyetler ve bir çok bilimsel etkinlik sayesinde bilimin doğası boyutlarını öğretmeyi hedeflemektedirler (Abd-El Khalick ve Lederman, 2000). Doğrudan öğretim yaklaşımı ile öğrencilerin, bilimsel çalışmayı gerçekleştiren bilim insanının bulduğu sonuçlar doğrultusunda bilimin doğası boyutlarını kavrayabileceği düşünülmektedir (McComas, 1996; Schwartz ve diğ., 2004). Gösterip yaptırma ve doğrulama gibi yaptırılan etkinlikler ile araştırma yolu ile yapılan etkinliklerde, çoğu zaman bilimsel konuları içerisinde bulundurmakta sıkıntı oluşmaktadır (Chinn ve Malhotra, 2002).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde bu yaklaşım ile kazandırılmak istenilen bilimin doğası boyutlarının yetersiz olduğu görülmektedir. Öyle ki bilimin doğasının öğrenciler tarafından öğrenilmesi zihinsel bir süreç şeklinde düşünülmeli ve yaklaşım olarak dolaylı değil de doğrudan verilmesi gerekmektedir (Khishfe ve Abd-El Khalick, 2002). Bir çok araştırmacıda bunu doğrulamaktadır. Abd-El-Khalick ve

Lederman (2000) yapılan birçok çalışmada bilimin doğasının öğretilmesi konusunda olumsuz sonuçlar elde edilmiş olmasını, öğrenenlerin bilimsel süreç içinde bulunarak kendiliğinden bilimin doğasını kavrayabilecekleri hipotezine bağlamış ve bilimin doğasının öğrenenler tarafından yapılan zihinsel bir süreç olduğunu bu sebeple de dolaylı bir şekilde öğrenmeleri için uğraşmak yerine, doğrudan verilmesinin daha etkili olabileceğinin üzerinde durmuştur.

2. Bilimin Doğasının Doğrudan Yansıtıcı Öğretimi

Bu öğretim yaklaşımı, öğretmenlerin etkinlikler ve yaptıkları çalışmalar yoluyla, öğrencilere bilimin doğası boyutlarını dolaylı yollarla öğretmesinden, bu boyutları ders boyunca yaptıkları tüm etkinliklerde veya bu yapılan etkinliklerin sonunda öğretmen tarafından oluşturulan tartışmalar yolu ile doğrudan verilmesi gerektiğini ifade eder (Lederman, 2007). Doğrudan yansıtıcı öğretimden yararlanan çalışmalarda öğretmen, sınıftaki öğrencilere kazandırmak istediği bilimin doğası boyutlarını tartışma ortamı oluşturarak ve oluşturulan bu ortamda öğrencilerin düşüncelerini sunmaları için zaman tanıyarak gerçekleştirir. Öğrencilerin görüş ve fikirleri aldıktan sonra ise kazandırmayı amaçladığı bilimin doğası özelliğini açık ve doğru bir şekilde ortaya koyar. Bu şekilde çalışma süreci anlamlı bir hale getirilir.

Doğrudan yansıtıcı yaklaşımda öğrencilere kazandırılması hedeflenen yaşantılar vardır. Bunlar araştırmacıların deneyimlerinin benzerlerinin öğrencilere de yaşatılması ve bu sayede verimli tartışma süreçleri oluşması olarak hedeflenmektedir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000). Uygulanan bu süreç süresince bilimin nasıl ilerlediği ve bilimin doğası özellikleri bir arada kullanılarak öğrencilere hedeflenen bilimin doğası düşüncesi verilir. Yapılan etkinlikler sonrasında öğrenenlerden yansıtma yapması veya kendisini değerlendirmesi istenmektedir. Bu öğretimin oldukça etkili olduğu ve çok sayıda araştırmacı tarafından kabul edildiği bilinmektedir (Köseoğlu vd., 2008). Khishfe ve Abd-el Khalick'e (2008) göre de doğrudan yansıtıcı yaklaşımın kullanıldığı derslerde bilimin doğasına ilişkin anlayışlar gelişmektedir.

Bu yaklaşımla alakalı farklı çalışmalar yapılmıştır. Yapılan bu çalışmalarda bilimin doğası boyutlarının, çalışmaya katılan öğrenciler tarafından anlaşılması ve bakış açılarının gelişmesinde uzun vadede çok yararlı olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır

(Bilican, 2014; Çil ve Çepni, 2012). Bunun yanında Ayvacı (2007) yapmış olduğu bir çalışmada 54 sınıf öğretmenliği öğrencisinin, bilimin doğası anlayışlarını belirlemek ve düzeltmek için araştırma yapmıştır. Ön ve son test yapılan çalışmada, bilimin doğasının bahsettiğimiz üç yaklaşımını da kullanarak, bu yaklaşımlar ile alakalı materyallerden faydalanmıştır. Araştırma sonuçlarında, üç yaklaşımında etkili olduğu fakat doğrudan yansıtıcı yaklaşımın, diğer iki yaklaşıma oranla daha üstün olduğu sonucuna varmıştır. Doğrudan yansıtıcı bilimin doğası öğretimi, bağlamsal ve bağlam dışı şeklinde farklı iki model olarak gerçekleştirilmektedir (Khishfe ve Lederman, 2007).

Fen bilimleri müfredatına bağlı kalmadan gerçekleştirilen bağlamsal olmayan bilimin doğası öğretiminde, yapılan etkinlikler bir konu yada temaya bağlanmadan gerçekleştirilir. Bu sebeple bağlam dışı öğretimde fen içeriğiyle alakalı bir konuya ihtiyaç duyulmadan bilimin doğası boyutları vurgulanmaya çalışılır (Bloom ve diğerleri, 2015). Bağlam dışı model ile gerçekleştirilen bilimin doğası etkinlikleri arasında, yap-boz, kara kutu ve içerisinde zıtlık bulunan olgular bulunmakta ve öğretmenler tarafından etkinliklerde kullanılmaktadır (Bilican, 2014; Doğan ve diğerleri, 2012). Gerçekleştirilen bu model fen bilimleri içeriği ile ilişkilendirilmeden, direkt gerçekleştirildiği için öğretmenlere uygulama esnasında kolaylık sağlamaktadır. Öğrenciler tarafından bakıldığında ise bu model, öğrencilerin bilimin doğası boyutlarını içselleştirmelerini zorlaştırmaktadır. Fakat öğrencilerden istenen şey ise boyutları hem kapsamlı bir şekilde öğrenmeleri hem de örnekler ile ifade edebilmeleridir (Bilican, Çakıroğlu ve Öztekin, 2015).

Bağlamsal modelde ise fen bilimleri dersi müfredatı ile bilimin doğası etkinlikleri birbiriyle ilişkili bir şekilde yürütülür. Buda fen bilimleri ders konuları ve bilimin doğası etkinliklerinin birlikte gerçekleştirilmesini gerektirir. Başka bir deyişle bilimin doğası temaları, öğretmen vasıtasıyla fen bilimleri öğretim programına düzenleme yapılarak dahil edilir. Bu şekilde ders sürecinde etkinlikler ile fen bilimleri konuları doğrudan birbirlerine bağlanır (Khishfe ve Lederman, 2006). Literatürde doğrudan yansıtıcı yaklaşımın, bağlamsal model kullanılarak gerçekleştirildiği ve öğrencilerin bilimin doğası görüşlerinde olumlu yönde gelişim gösteren sonuçların alındığı araştırmalar mevcuttur. (Çil ve Çepni, 2016).

Bu çalışmada bilimin doğasının doğrudan yansıtıcı öğretim yöntemi kullanılmış ve bu yöntem hem bağlamsal hem de bağlam dışı modeller kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bunun yanında araştırmacının yazmış olduğu bilimsel hikayeler kullanılarak, öğrencilerin bilimin doğası görüşlerinin değişimi incelenmiştir. Hikayeler ilkökul öğrencilerin öğrenme süreçlerinde önemli bir yere sahiptir. Sınıf içi çeşitli faaliyetler şeklinde kullanılan hikayeler, işlenen dersi, öğrenciler açısından uygulanabilir, ilgilerini arttırıcı, anlamlı öğrenmeyi sağlayıcı ve kolay anlaşılır hale getirir, öğrencilerin konuları içselleştirmesine, derste aktif olmalarına olanak sağlar, öğretmen ve öğrencilerin motivasyonunun arttırır (Pakdemirli, 2001).

D. Bilimin Doğası Öğretiminin Önemi

İnsanlık tarihinin öncelikle geçirmiş olduğu son yüzyıl ve özellikle son yıllarda uluslararası düzeyde, çalışmalar yapan öğretmenler, eğitim yöneticileri ve farklı çalışma topluluklarının yapmış oldukları, fen bilimleri içerik çalışmaları sonucunda vurgulanan nokta bilimim ve bilimin doğasının öğrenciler tarafından anlaşılmasını sağlayacak eğitim planları oluşturulmasıdır (Smith ve Scharman, s. 493). Eğitim kurumlarında gerçekleştirilen bilimsel öğretimlerinin asıl niyeti, toplum içerisinde yaşayan tüm bireyleri bilim adamı olarak yetiştirmek değil, öğrencilerin bilimi öğrenerek kavramalarına yardımcı olmak ve öğrencileri bilim okur-yazarı kişiler olarak geliştirmektir (Can, 2008, s. 3). Küçük (2006, s.7)'e ise öğrencilerin aldıkları eğitimler sonucu bilim okuryazarı olmaları halinde , bilimsel okuryazar insanlar; bilimin doğası ve boyutlarını bilen, toplumla diyalog içerisindeyken bilimsel görüşleri, kuralları ve yasaları etkili bir biçimde kullanabilen bireylerdir. Bu bireyler zihinsel yönlerini ve öğrenmiş oldukları bilimin doğası özelliklerini günlük yaşantılarında ortaya koyarlar. Bu durum göz önüne alındığında, etkili bir bilim okuryazarlığı için bilimin doğası öğretiminin çok önemli olduğu ortaya çıkmaktadır (Hand, Lawrence & Yore, 2010, s. 1024).

Eğitim ile alakalı bir çok görüş öğrencilere sadece teori ve yasaların yada olayların öğretilmesinin eksik olduğu yönündedir. Bu görüşün yanında, eğitim bilimciler ve konu ile alakalı fen bilimleri öğretmenleri, bilim ile alakalı bir görüşün gerçek yada gerçek dışı olduğunu, bunu nasıl anlayabileceklerini, bilimsel gerçekliğin neden önemli olduğu gibi soruların öğrenciler tarafından

cevaplanabilmesinin gerekliliği üzerinde durmaktadırlar. Bilimsel bilginin niteliklerinin ve bu niteliklerin nasıl gerçekleştirildiğinin öğrenilmesi, öğrencilerin ve toplum içerisindeki insanların doğru olan bilimsel çalışmalar ile doğru olmayan çalışmaları anlayabilmelerini ve nasıl yapılandırıldığının öğrenilerek günlük hayatlarında kullanabilmelerini sağlayacaktır. Bu durumda bilimsel ve teknoloji ile ilişkili olaylarda, bilimin doğası hakkında bilgi sahibi olan, karar verme yetisine sahip insanların, olaylarla alakalı çeşitli sonuçlar çıkarabileceği düşünülmektedir (Bell ve Lederman, 2003). Şnam (1991)'a göre yaşadığımız çevreyi, kendi toplumuzu, kültürel yapımızı ve dünyamızdaki tüm olayları anlayabilmek ayrıca bu sayede bilime faydalı bir etkimiz olması için bilimin doğası ve bilim okur yazarlığı insanlara öğretilmelidir (Aslan, 2009).

III. Bilimin Doğasının Hikayeler Kullanılarak Öğretilmesi

Bilimin doğasının öğretimi ile literatürde yapılmış çalışmalar incelendiğinde katılımcıların bilimin doğası görüşlerini geliştirmek amacı ile bir çok değişkenin etkisi incelenmiştir. Bu araştırmadaki katılımcıların ilkokul üçüncü sınıf öğrencileri olmaları ve bu yaş gurubundaki öğrencilerinde hikaye, oyun ve masallar ile öğrenmelerinin kolaylaştırıcı etkisi olduğu bilindiğinden, hikayelerin bilimin doğası görüşlerini geliştirici etkisi olacağı düşünülmektedir.

A. Hikayeler

Hikaye, "*Bir olayın sözlü veya yazılı olarak anlatılması, gerçek veya tasarlanmış olayları anlatan düzyazı türü*" olarak tanımlanmıştır (TDK, 2014). Bilimsel kavramların verildiği, bilim insanlarının yaşantılarından ve bilimsel olgulardan bahsedilen hikaye türleri ise bilimsel hikaye olarak adlandırılmaktadır (Erten, Gümüş & Kıray, 2013).

Ders ortamlarında yalnızca örnek gösterme yolu ile gerçekleştirilen bir öğretim etkinliği ile hikayeler kullanılarak gerçekleştirilen öğretim etkinliği karşılaştırıldığında aralarındaki fark epeyce fazladır. Örnek verme yönteminde bazı kavramlar öğrenciler tarafından soyut kaldığı için yeterince anlaşılabilir. Fakat

hikayeler, içerisinde barındırdığı resimli anlatımları, süslemelerle zenginleştirilmiş içeriği, kullanılan semboller ve sosyal yaşantılarla alakalı bilgiler sayesinde bu kavramları somut hale getirebilir. Bu şekilde kavramlar, aktarılan bilgiler ve diğer öğeler öğrencilerin zihninde kalıcı hale gelir. Öğrenciler sınıf ortamı içerisinde duygularını kullanır halde oldukları içinde anlamlı öğrenme gerçekleşir (Yakıncı, Almış & Kavruk, 2012).

1. Bilimsel Hikayeler

Hikâyeler öğrencilerin eğlenmelerini, eğlenirken öğrenmelerini, zihinsel ve ruhsal gelişim ihtiyaçlarını karşılamalarını, okudukları konuya merak duymalarını ve sosyal hayatı olduğu gibi algılamalarını sağlamak amacı ile oluşturulur (Biçici, 2006). Önceden gerçekleşen yada gerçekleşebilecek bir durumu ele alır, bu durumun yaşandığı zamanı ve mekanı konu alarak, anlatılan hikayedeki karakterlerin anlatıldığı çalışmalardır (Gündüz, 2007).

Hikayeler milli kültürümüzün önemli eserleridir. Aynı zamanda çocukların hayatlarındaki ilk edebi eserlerden biri olmasının yanında yazılı olmayan edebiyatın nesilden nesile taşınmasında çok etkilidir. Son yıllarda özellikle internet gibi dijital araçların yaşantımıza dahil olmasıyla, öğrencilerin yaşantısında ve hayallerindeki hikaye kahramanlarının değeri ve manası da değişime uğramıştır. İşte tamda bu aşamada bilimsel hikaye yöntemi karşımıza çıkmaktadır. Bilimsel hikaye tekniği fen bilimlerinde, öğrencilere kazandırılmak istenen kavramların hikayeler yardımıyla verilmesini amaçlamaktadır. Diğer bir söyleyişle bilimsel hikayeler, özellikle bilimle alakalı durumları ve bilimle uğraşan şahsiyetlerin yaşantılarını konu alan eserlerdir (Şen-Gümüş, 2009). Çocukların çok yakından tanıdıkları Şirinler, Keloğlan ve diğer günümüz çizgi film karakterlerinin bilim ve fen bilimleri konuları ile ilişkilendirilerek bu konular ile ilgili problemlerle karşılaşmaları ve bu problemleri ortadan kaldıracak cevaplar bulmaları, çocuklarda hem merak uyandıracak hem de çocukların fen bilimleri konularını derinlemesine anlamasında kolaylık sağlayacaktır.

Bilimsel hikayeler dört başlık halinde karşımıza çıkabilir (Milne, 1998).

- a) *"Bilimsel kahramanlık hikayeleri: Bilimin ilerlemesine bizzat faydalı olan şahsiyetlerin yaşamlarının anlatıldığı hikayelerdir.*

- b) *Bilimsel keşif hikayeleri: Bilimsel araştırmalardan çıkan birtakım buluşların kaza sonucunda ortaya çıktığını anlatan hikayelerdir.*
- c) *Tanıtıcı bilim hikayeleri: Bu hikaye çeşidi özellikle bilimsel konular ve bilimsel araştırma aşamalarının anlatıldığı eserlerdir. Aynı zamanda bu hikayeler bilimin yalnızca bilim insanları tarafından değil, diğer insanlar tarafından da yapılabileceği ve anlaşabileceği türde bir olgu olduğunu anlatır.*
- d) *Politik yönden doğrulayıcı: Diğer toplumların kültürlerini de araştırarak, bilimsel gelişimin tüm topluluklardaki hikayesini konu alır. "*

Bilimsel hikayelerin edebi hikayelerden farkı, gizil öğrenmenin gerçekleşmesi için ortam oluşturması ve belirlenmiş hedefi olmasıdır. Bunun yanında öğrencilere net mesajlar vermektedir. Hikayenin hedefine ulaşabilmesi için, hikayenin detaylı bir şekilde incelenmesi ve bazı hikaye unsurlarının ortaya çıkarılması gerekmektedir. Hikaye unsurlarına ulaşılabilmesi için Baumann ve Bergeron (1993) altı sorunun önemli olduğunu söylemektedir (Şen-Gümüş, 2009).

- a) *"Kim?"*
- b) *Nerede?"*
- c) *Ne zaman?"*
- d) *Problem nedir?"*
- e) *Ne oldu?"*
- f) *Çözüm ne oldu?"*

Ortaya koyulan bu sorular; hikayelerin irdelenerek, öğrencilerin bilimsel kavramları sistemli olarak öğrenmelerini sağlayacak ve öğretmenlere süreç ile ilgili yol gösterecektir. Öğrenciler için öğrenilmesi zor olan fen olguları hikayeler sayesinde kolayca öğrenilebilir (Erten, Gümüş ve Kıray 2013). Yapılmış olan çalışmalarda eğitimin tüm kademelerinde, en önemlisi de ilk ve orta öğretimde öğretmenler bilimsel hikayelerden faydalanabilirler (Grobstein, 2005; Banister & Ryan, 2001). Çocuk hikayeleri yaşlarına uygun resimler / fotoğraflar ve metinler seçildiği sürece, küçük çocuklara fen kavramlarını tanıtmakta da kullanılabilir (Akerson, Avsar Erumit & Elcan Kaynak, 2019). Buna istinaden Fang (2014), çocuk edebiyatının, iyi hazırlanmış hikayeler aracılığıyla öğrencileri bilimsel düşüncelere yaklaştırarak bilimsel okuryazarlığın geliştirilmesine destek sağlanabileceğini ve

öğrencilerin bilimin gerçekte nasıl ilerlediğini kavramsallaştırmasına yardımcı olabileceğini söylemiştir. Akerson, Elcan Kaynak & Avsar Erumit (2019) ise çalışmalarında çocukları bir çocuk kitabına dahil etmenin, bilimin doğası kavramlarını küçük yaştaki öğrencilere tanıtmanın iyi bir yolu olduğu görüşünü savunmaktadırlar.

Strauss (2005)'a göre bilimsel hikayeler:

- a) *"Öğrencilerin derse odaklanmasını sağlar.*
- b) *Öğrencilerin zihinlerindeki verileri düzenlemelerine yardımcı olur.*
- c) *Öğrencilerin yaratıcılığını geliştirir.*
- d) *Öğrencilere öğretilmesi düşünülen değerlerin yazdırılmadan, karakterler sayesinde kolaylıkla öğretilmesini sağlar.*
- e) *Öğrenciler ve sosyal hayat arasında bağlantı kurulmasını sağlar ve öğrencilerin empati yönünü güçlendirirler.*
- f) *Öğrenciler için hem ucuz hem zevkli hem de anlamlıdır.*
- g) *Her alanda kullanılabilirler. Ekonomik durum ve akademik düzey gibi etkenlerden etkilenmezler*
- h) *Konunun anlaşılmasına etki eden önemli bir araçtır."*

2. BÖLÜM

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde ilkokul öğrencilerinin bilimin doğası görüşleri ve bilimsel hikayeler ile ilgili alan yazında yer alan yurt içi ve yurt dışı çalışmalardan bahsedilmiştir.

I. Öğrencilerin Bilimin Doğası Görüşlerini Belirlemek Üzere Yapılmış Çalışmalar

İlköğretim çağındaki öğrencilerin bilimin doğası görüşlerini belirlemek üzere yurtiçinde çalışmalar yapıldığı gibi yurtdışında da çeşitli araştırmalar gerçekleştirilmiştir. İlköğretimin ilk ve ikinci kademelerinde, cinsiyet ve sınıf faktörleri gibi birçok değişkeninde ele alındığı çalışmalarda, öğrencilerin bilimin doğası düşüncelerinde yetersizlikler bulunduğu görülmüştür. Bununla birlikte yapılan çalışmaların bir çoğunda doğrudan yansıtıcı yaklaşım kullanılarak uygulanan bilimin doğası öğretiminin, dolaylı yaklaşım ile öğretimden daha etkili ve kalıcı olduğu sonuçları ortaya çıkarılmıştır.

Khishfe ve Abd-El-Khalick (2002) özel öğretim yapan bir ilköğretim okulunda doğrudan yansıtıcı yöntem ile bilimin doğası boyutlarının dolaylı olarak öğretildiği dolaylı yöntemin birbirinden bağımsız olarak, öğrencilerin bilimin doğası algılarına nasıl etki ettiğini belirlemeye çalışmışlardır. 2 ayrı 6. sınıf öğrencileriyle araştırma yapmış ve sınıflardan biriyle doğrudan yansıtıcı, diğer sınıfla ise dolaylı öğretim yapılmıştır. Bu çalışmada bilimin değişebilir, hayal gücü ve yaratıcılık, deneye dayalı ve çıkarımsal boyutları üzerinde çalışılmıştır. Yapılan araştırmada bilimin doğası aktiviteleri, tartışmalar ve diğer faaliyetlerden faydalanılmıştır. Öğrencilerin algılarını değerlendirmek amacı ile yarı yapılandırılmış görüşme ve 6 soruluk form kullanılmıştır. Görüşmeler 2 sınıftan da sekizer öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler ile gerçekleştirilen etkinlikler öncesinde bilimin doğası algılarının zayıf olduğu, etkinlikler sonrasında ise dolaylı yöntemin kullanıldığı sınıfın bilimin doğası algıları fazla değişikliğe uğramamış, fakat doğrudan yansıtıcı yöntemin kullanıldığı sınıfta birden fazla boyutta algılarının geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kang, Scharman ve Noh (2005) gerçekleştirmiş oldukları araştırmada ilköğretim 2. Kademe sınıfları ile 10. Sınıf öğrencilerinden oluşan 1702 katılımcıdan oluşan bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Kore'de yapılan bu çalışmada katılımcıların bilimin doğası hakkındaki olumlu görüşleri incelenmiştir. Araştırmada toplam 5 maddelik bir test kullanılmıştır. Bu maddeler bilimin doğasının farklı boyutlarını inceleme imkanı vermiştir. Bu boyutlar; bilimsel modeller, bilimin misyonu, teorilerin başlangıç noktası, bilimin değişebilir yapısı ve teorilerin tanımıdır. Bunun yanında soruların ardından bütün maddeler için açık uçlu sebepleri sorulmuştur. Araştırmanın sonucunda ise katılımcıların çoğunluğunun deneysel algılarının bulunduğu, altı, sekiz ve onuncu sınıf öğrencilerinin bilimin doğası düşüncelerinin benzer olduğu anlaşılmıştır.

Akerson ve Abd-El-Khalick (2005) araştırmalarında ilköğretimde okuyan dördüncü sınıf öğrencilerinin, bilimin doğası düşüncelerinin milli reformlar sonrasında bu reformlar ile ne derece ilişkili olduğunu ortaya koymayı hedeflemişlerdir. Katılımcı olarak dördüncü sınıfta öğrenim gören toplam 23 kişi seçilmiştir. Öğretim dönemi sonrasında bu katılımcılara VNOS-B görüş anketi doldurulmuştur. Daha sonrasında ise sekiz katılımcıyla mülakatlar yapılmıştır. Gerçekleştirilen bu araştırmada bilimin değişebilir yapısı, gözlem ve çıkarım ilişkisi ve hayal gücü ve yaratıcılık boyutlarının katılımcılar tarafından nasıl bilindiği üzerine çalışılmıştır. Ortaya çıkan sonuçta da dördüncü sınıf öğrencilerinin eğitim hayatlarında gerçekleşen reformların incelenen bilimin doğası boyutlarını barındırmadığı açıklanmıştır.

Küçük ve Çepni (2006) Artvin merkezde 2005-2006 öğretim senesinin ikinci döneminde yapmış oldukları araştırmalarında, ilköğretimin ikinci kademesinde altı, yedi ve sekizinci sınıflar ile bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada 69 katılımcı yer almaktadır. Katılımcıların bilimin doğası boyutları ile alakalı bilgilerini ortaya çıkarmak amacı ile anket uygulamışlardır. Bu çalışma ile katılımcıların bilimin doğası ile ilgili 5 boyutu hakkındaki görüşleri belirlemek istemişlerdir. Bu boyutlar; bilimsel modeller, bilimin misyonu, teorilerin başlangıç noktası, bilimin değişebilir yapısı ve teorilerin tanımıdır. Yapılan bu araştırma sonunda veriler analiz edilirken katılımcıların sorulara vermiş oldukları yanıtlar, çapraz tablolar yapılarak incelenmiştir. Araştırma sonucunda, ilköğretimdeki altı, yedi ve sekizinci sınıf

öğrencilerinin incelenmekte olan bilimin doğası boyutlarından deneysel düşüncede oldukları belirlenmiştir. Aynı zamanda, sınıflar arasında bilimin doğası boyutları görüşlerinde önemli sayılabilecek bir farklılık bulunmadığı sonucuna varılmıştır.

Çelikkdemir (2006), yapmış olduğu araştırmasında, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimin doğasını kavrama düzeylerini incelemiştir. Bu hedef doğrultusunda katılımcıların bilimin doğası düşüncelerini araştırmak için 11 sorudan oluşan anket kullanmıştır. Bilimin subjektif, yaratıcı yönü, bilimin değişen yapısı, gözlem-çıkarım ilişkisi bilim insanının öznelliği, teori ve kanun tanımı boyutlarında katılımcı görüşlerini incelemek için bu form kullanılmıştır. Bununla birlikte bu form bilim nedir? Bilimin diğer disiplinlerden farkı gibi görüşleri de içerisinde barındırmaktadır. Katılımcıların düşüncelerini daha zengin bir şekilde ortaya çıkarabilmek amacıyla on iki gönüllü katılımcı ile mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Ortaya çıkan sonuçlar incelendiğinde katılımcıların pek çoğu geleneksel anlayışta cevaplar verdiği ve katılımcıların yarısından fazlasının teori ve kanunların hemen hemen aynı kavramlar yada birbirini tamamlayan kavramlar olduğunu düşünmektedirler. Bununla birlikte sekizinci sınıf katılımcılarının çoğu bilimsel bilginin değiştiği ve öznel yapısı boyutunda çağdaş düşüncelere sahip oldukları belirlenmiştir. 6. sınıf katılımcıları en çok gözlem-çıkarım arasındaki fark boyutunda çağdaş görüşlere sahiptirler. Bayan katılımcıların bilimin öznel yapısı boyutunda erkeklere göre daha çağdaş görüşler belirttiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kaya, Doğan ve Öcal (2008), yapmış oldukları çalışmada, ilkokul ikinci kademedeki bulunan altı, yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerinin hayallerinde çizmiş oldukları bilim insanı porteleri ve bu düşüncenin yaş düzeyleri arasında nasıl değiştiğini ortaya koymaya çalışmışlardır. Bu çalışmada 304 katılımcıya "bir bilim insanı çiz" ölçeği yapmış ve bu ölçeği nitel araştırma yöntemiyle araştırmıştır. Öğrencilerin yapmış oldukları bilim insanı resimlerinden 127 tanesi beyaz önlüklü, 94 tanesi gözlüklü, 60 tanesi saçsız ve 35 tanesi de sakallıdır. Aynı zamanda katılımcıların yüzde yetmiş sekizinin erkek bilim insanı çizdiği saptanmıştır.

Ustaoglu (2010) yapmış olduğu yüksek lisans araştırmasında, ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğası boyutlarındaki görüşlerinin seviyesini, cinsiyet ele alındığında nasıl bir fark oluştuğunu ve "Fosil Avı" etkinliği gerçekleştirilerek bilimin doğası düzeylerini araştırmıştır. Araştırma 2009-2010 yılında Sinop ilinde 3

ayrı okulda seksen üç öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada yer alan katılımcıların bilimin doğası düşüncelerini ortaya çıkarmak için oluşturulan ölçek, Lederman ve Ko (2004) tarafından oluşturulan ölçekten yararlanılarak, araştırmacı ve 2 uzman yardımıyla uyarlanmıştır. Katılımcıların sorulara verdikleri yanıtlar nitel veri analizi kullanılarak incelenmiştir. Katılımcıların vermiş oldukları yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin çoğu, bilimsel sonuçların değişebileceği, aynı zamanda yaratıcılığın olduğuna ve bilimde hayal gücünün önemi üzerine cevaplar vermişlerdir. Çalışmada bazı katılımcıların bilimi tanımlarken ve fosilleri tanımlarken kavramsal yanılğı yaşadıkları saptanmıştır. Araştırmada fosil kavramını duyan katılımcıların %80'i dinazor çağrışımı yaptığını söylemiştir. Katılımcıların bilimin doğası görüşlerinde yetersizlikler olduğu görülmüştür. Araştırma sonuçlarına bakıldığında katılımcıların ayrı okullarda bulunmaları ve cinsiyetleri ele alındığında görüşlerinde önemli bir fark gözlenmemiştir.

Altındağ ve diğerleri (2012), yapmış oldukları araştırmalarında, bilim insanlarının çalışmalarını gerçekleştirirken geçtiği bilimsel aşamaları ilköğretim çağındaki öğrencilerinde birebir yaparak-yaşayarak öğrenmelerine ve gözlem yapmalarına fırsat vermiştir. Katılımcıların bilimin doğası unsurlarını kazanmalarını hedeflemişlerdir. Bu hedef doğrultusunda Cavallo (2008)'dan etkinlikler tasarlamışlardır. Bu etkinliklerle bilimin değişebilir yapısı, bilimsel bilginin özneliği, bilginin veriye dayalı yapısı, gözlem-çıkarm ilişkisi, bilimin çevreden etkilenmesi ve bilimde hayal gücü boyutlarının kazandırılması amaçlanmaktadır. Etkinlik fen bilimleri dersinin bütün üniteleri ile bağlantılıdır. Bilimin doğasıyla alakalı tüm çalışmaların fen bilimlerinde toplandığı fakat bilimin doğasının öğrencilere kazandırılmasının sadece bir alanda olamayacağı, tüm dersleri kapsayabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Usta ve Akkanat (2015) çalışmalarında, katılımcılar 300 kişiden oluşan yedinci sınıfa giden öğrencilerden oluşmaktadır. Çalışmada katılımcıların bilimsel yaratıcılıklarının incelenmesi hedeflenmiştir. Bunun yanında katılımcıların bilimin doğası düşünceleri ile birlikte teknolojiye karşı yatkınlıkları incelenmiştir. Bu çalışmada üç ayrı ölçekten faydalanılmıştır. Araştırma sonucunda katılımcıların, bilimsel yaratıcılıkları ile fen bilimleri dersindeki bilime karşı tutumları arasında olumlu yönde bir bağ ortaya çıkmıştır. Bunun yanında bilimde yaratıcılık unsuru ve

katılımcı öğrencilerin bilimin doğası düşünceleri ele alındığında önemli bir fark ortaya çıkmıştır.

Koerber, Osterhaus ve Sodian (2015) yaptıkları çalışmada, ilköğretim üçüncü sınıf öğrencilerinin bilimin doğası görüşlerini 2 ayrı ölçme modeli ile birlikte kağıt-kalem testi ve mülakat yöntemini, öğrencilerin bilimin doğası görüşlerini belirleme yeterliliği yönünden kıyaslanmıştır. Ölçme modelleri "çoklu-seçenekli" ve "çoktan seçmeli"dir. Çoklu-seçenekli model öğrencilerin bilimsel yönden gelişmiş yanıtları kabul etmesini, denenmemiş yada az gelişmiş yanıtları da kabul etmemesini, içeren soru maddelerine sahiptir. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin iki ayrı test formatında ve mülakat yönteminde göstermiş oldukları verimimin birbiri ile aynı yönde oldukları anlaşılmıştır. Ayrıca "çoklu-seçenekli" yöntemin hem ekonomik hem de diğerine göre geçerli olduğu sonucuna ulaşılırken, mülakat yönteminin öğrencilerin kavram yanılgılarını ortaya çıkarmada diğerlerinden daha iyi olduğu belirlenmiştir.

Yurtiçi ve yurtdışında ilköğretim seviyesindeki öğrenciler ile yapılan ve öğrencilerin bilimin doğası görüşlerini belirlenmesi amaçlanan araştırmalar, sonuçları bakımında benzerlik göstermektedir. Bu bağlamda sonuçların yetersiz seviyede olması da göz önüne alındığında bu sonuçlar, bilimin doğası görüşlerinin geliştirilmesi ve öğretilmesi için yapılacak çalışmaların önünü açmıştır.

II. Öğrencilerin Bilimin Doğası Görüşlerini Geliştirmek Üzere Yapılmış Çalışmalar

Küçük (2006) yapmış olduğu çalışmada doğrudan yansıtıcı yöntemi kullanarak yedinci sınıf öğrencileri ile uygulamayı gerçekleştiren fen bilimleri öğretmeni üzerinden, bilimin doğası etkinlikleri kullanmış ve hem öğrencilerin hem de öğretmenlerinin bilimin doğası boyutlarının etkisini araştırmıştır. Yapılan çalışmada bilimin deneysel yapısı, değişebilir yapısı, çıkarımsal yapısı, hayal gücüne ve yaratıcılığına dayalı yapısını amaçlayan etkinlikler düzenlemiştir. Toplamda 12 etkinlik planlanmış ve on yedi katılımcıyla gerçekleştirmiştir. Gerçekleştirilen bu etkinlikler her hafta 2 saat olarak planlanmış ve 10 hafta süreyle gerçekleştirilmiştir. Etkinliği uygulayan öğretmen fen bilimleri öğretmenidir ve

kendi gelişimini de izlemektedir. Veri kaynakları ön ve son bilimin doğası görüş formları ve görüşmeler olarak, hem öğrencilere hem de öğretmene uygulanmıştır. Ön ve son bilimin doğası tutum anketi ve yapılan bütün etkinliklerin ardından o etkinlikle alakalı oluşturulan yansıtıcı yazınlardır. Yapılan uygulamalar etkinliklerle birlikte video ile kaydedilmiştir. Katılımcıların tümünün araştırma öncesi ve sonrası bilimin doğası görüşleri belirlenmiş ve aralarındaki ilişki ve gelişim karşılaştırılmıştır. Yapılan bu karşılaştırma ile etkinliklerin öğrencilerin görüşlerinin üzerindeki etkisi belirlenmiştir. Uygulamaya başlamadan önce bilimin doğası boyutları ile alakalı zayıf görüşleri olan katılımcıların yeterli kategorisine çıktığı sonucuna varılmıştır. Hemen hemen öğrencilerin tümünün bilimin doğasının araştırılan boyutlarında görüşleri değişim göstermiştir. Uygulayıcı ise, teori ve yasa kavramlarının birbirleri arasındaki fark boyutu dışındaki diğer boyutlarda yeterli düzeye gelmiştir. Katılımcıların bilime ile alakalı tutumları da pozitif yönde gelişmiştir. Ortaya çıkan bu sonuçlar üzerinden bilimin doğası boyutlarının öğrencilere öğretilmesinin, zihinsel bir şekilde gerçekleştirilmeli denilmiştir. Bunu uygulamak içinde öğrencilere bilimin doğası doğrudan yansıtıcı şeklinde öğretilmesi sonucuna ulaşılmıştır.

Can (2008), yapmış olduğu çalışmayı, 60 katılımcıdan oluşan yedinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirmiştir. Araştırma aynı zamanda doktora tez araştırmasıdır. Katılımcıların bilimin doğası görüşlerini etkileyen unsurları ortaya çıkarmayı hedeflemektedir. Çalışmada bilimin doğası etkinlikleri gerçekleştirilmiş ve bu etkinlikler yardımı ile katılımcıların; bilim, bilimin doğası görüşleri ve görüşlerinin gelişimi, bilim insanı, bilimsel süreç becerileri ile bilimsel bilgi düşünceleri araştırılmıştır. Bu çalışmada veri kaynakları, bilimin doğası görüş formu, katılımcıların yansıtıcı yazınları, ünite görüş formu, süreç becerisi formu ve öğrenci düşünceleridir. Araştırma sonuçlarına göre bilimin doğası ile ilgili yapılan sınıf etkinliklerinin, katılımcıların bilimin doğası düşüncelerini, görüşlerindeki değişimleri ve bilimsel süreç becerilerini aktif şekilde uygulama seviyesini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu etkinliklerin, katılımcıların bilim insanı hakkındaki düşüncelerini, özellikle bilimsel bilgi görüşlerini olumlu şekilde geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Khisfe (2008) araştırmasında yedinci sınıfta okuyan on sekiz öğrenci ile çalışmıştır. Bu katılımcıların bilimin doğası düşüncelerini pozitif yönde değiştirmeye çalışmıştır. Bilimin doğası boyutlarına hakim bir uygulayıcı öğretmen aracılığı ile bu katılımcılara bilim dersi anlatılmıştır. Araştırmasında açık uçlu sorular ve mülakatlar gerçekleştirmiştir. Katılımcılarda bilimin doğasının değişebilir, deneysel, çıkarımsal yaratıcı boyutu ile alakalı sorgulama tabanlı üç sınıf içi etkinliği gerçekleştirmiştir. Katılımcıların büyük bir bölümü etkinlikler öncesi "yetersiz" seviyeye sahipken, etkinliklerden sonra "kabul edilebilir" görüşe sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Muşlu (2008) Gaziantep merkezde, yapmış olduğu araştırmasında, devlet okulunda öğrenim gören otuz iki 6. Sınıf öğrencisinin bilimin doğası görüşlerini belirlemeye ve gelişimini sağlanmaya çalışmıştır. Araştırma doktora tezidir ve nitel bir çalışmadır. Çalışmasa şu sorulara cevap bulmaya çalışmıştır.; "a) İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri nelerdir? b) İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına ilişkin görüşlerini geliştirmek amacıyla düzenlenen etkinliklerin onların konu hakkındaki gelişimleri üzerine etkisi nedir?" On altı hafta boyunca süren araştırma 2006-2007 yılının 2. Yarısında gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya dahil olan katılımcıların bilimin doğası ile alakalı düşüncelerini belirlemek amacıyla ayrı 2 ölçek kullanılmıştır. Bu ölçekler, "Bilimin Doğası Ölçeği ve Bilimin Doğasını Değerlendirme Ölçeği" dir. Bu ölçekleri araştırmacı kendisi uyarlamış ve uygulamıştır. Katılımcılara ait " verilerden çıkan kavramlara göre kodlar" başka bir uzman tarafından görüş alınarak oluşturulmuştur. Ortaya çıkarılan kodlar, uygulama öncesi ve uygulama sonrası karşılaştırılmıştır. Bunun yanında kodların güvenilirliği yüksek çıkmıştır. Araştırmaya dahil olan katılımcıların bilimin doğası görüşlerinin geliştirilmesi için 8 ayrı etkinlik yapılmıştır. Bu etkinlikler on beş ders süresince gerçekleştirilmiştir. Yapılan etkinlikler video ile kayıt altına alınmıştır. Çalışmanın sonucunda katılımcıların bilimin doğası görüşü olarak, bazı boyutlarda çağdaş görüş belirttikleri görülmüştür. Fakat bazı alanlarda ise yetersiz görüş belirtmişlerdir. Yapılan etkinliklerin katılımcıların tümünde yararlı olmadığı, bir kaç boyutta düşüncelerinde gelişme oluştuğu sonucuna varılmıştır.

Metin (2009) yapmış olduğu çalışmasında bilim eğitim kampında bilimin yönlendirilmiş araştırma ve bununla birlikte bilimin doğası faaliyetlerinden tasarlanmış bir öğretim modeliyle tanıtılmasının düşünöldüğü bir program hazırlamıştır. Hazırlanan bu bilim eğitim kampında, öğrencilerin bilimin doğası görüşlerinin değişimini araştırmıştır. Yüksek lisans çalışması olarak yapılan bu etkinlik için araştırmacı tarafından bilimsel süreçleri, ve bilimin doğasının farklı alanlarla ilişkisi incelenmiştir. Gerçekleştirilen bilim eğitim kampına Bolu ilinde on ayrı okuldan altı ve yedinci sınıfta öğrenim gören yirmi dört öğrenci gönüllük esasına göre katılmışlardır. Çalışmada öğrencilerin gözlem-çıkarm farkı, bilimin değişen yapısı, bilimde öznellik, bilimsel model ve bilimde hayal gücü ve yaratıcılık hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Nitel bir çalışmadır. Veri kaynaklarını VNOS-D formu ve mülakatlar oluşturmaktadır. VNOS-D formu, uygulama öncesi ve sonrası uygulanmıştır. Çalışma sonunda doğrudan-yansıtıcı yöntem kullanılarak, katılımcıların bilimin doğası etkinliklerini tanımada olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Katılımcılardaki en fazla gelişim bilimin deneyselliğinde gerçekleşmiştir. En az gelişim gösterilen boyut ise gözlem-çıkarm arasındaki fark oluşturmaktadır. Bilimsel bilginin değişen yapısı olumlu değişime uğramıştır. Hayal gücü ve yaratıcılık çalışmada her zaman kullanılabilir diyerek olumlu bir gelişim yaşanmıştır. Öğrenciler bilimsel modelleri ön uygulamada tanımlayamamış fakat sonrasında bilimsel modelin farkına varmışlardır. Öğrenciler uygulama öncesi subjektif yapı hakkında görüş belirtememiş fakat uygulama sonrası bilim insanlarının öznelliğinden, yaşadığı toplum ve bakış açılarının farklı olmasından bahsetmişlerdir. Sonuç olarak bu çalışma katılımcıların istenilen altı bilimin doğası görüşlerinde olumlu değişim yaşandığı belirtilmiştir.

Çolak (2009), yapmış olduğu araştırmayı ABD'de gerçekleştirmiş ve bu araştırmada ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğası görüşlerini geliştirmek için tasarladığı, içerisinde bilimin doğası boyutlarını barındıran bir öğretim programının katılımcıların bilgi felsefesi inançlarına etkisini incelemiştir. Gerçekleştirilen öğretim programı doğrudan yansıtıcı yöntem ile sorgulamaya dayalı bilimin doğası konularını içeren fen etkinliklerinden meydana gelmektedir. Katılımcıların bilimin doğası görüşlerinin analizleri, onlarla gerçekleştirilen mülakatlardan, kişisel epistemoloji analizlerinden ve katılımcıların ders içi faaliyet videolarından yararlanılarak gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların bilimin doğası görüşleri ve epistemolojik

inancıları arasında yoğun bir bağlantı olmasa da katılımcıların bireysel epistemolojik düşüncelerinin bilimin doğası görüşleri ile birlikte gelişim gösterdiği anlaşılmıştır. Katılımcıların bilimin doğası görüşlerinin ve bireysel epistemolojik düşüncelerinin artırılması amacıyla öğretim planlarının uzun olmasını, öğretmenlerin araştırma konulu okul derslerinde de bilimin doğası etkinliklerini dahil etmelerini, aynı zamanda bu süreç içerisinde öğretmenlere yardımcı olunmasını önermiştir. Aynı zamanda öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarını sağlayacak etkinliklerin oluşturulması gerektiğini vurgulamıştır.

Murphy, Murphy ve Kilfeather (2010), yapmış oldukları araştırmada, bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim fen bilimleri derslerine entegre edilmesinin, öğrencilerin bilimi öğrenmelerine ve kavramalarına etkisi incelenmiştir. Dört öğretmenin sınıfına çağırılan öğrencilere bilimin ne olduğu hakkında düşüncelerini açıklamalarını istemiştir. Bu düşünceleri yazıyla, sözlü olarak ve resim yoluyla toplayan araştırmacılar, iki derslikte bilimin doğası hakkında eğitim almış öğretmenler ile farklı iki sınıfta bu eğitimi almamış öğretmenler ile araştırmayı sürdürmüşlerdir. Çalışma sonunda, bilimin doğası eğitimi alan öğretmenlerin dersliklerinde bulunan öğrencilerin bilimin doğası ile alakalı zengin görüşler belirttikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte öğrencilerin fen bilimleri derslerinde, öğrendiklerini uygulayabilmeleridir. Bilimsel etkinliklerde bilim insanlarının kullandığı cümleleri kullanmaya başlamışlardır. Aynı zamanda öğrencilerin bilimin doğası eğitimi almamış öğretmenlerin öğrencileriyle kıyaslandığında fen bilimlerinde daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır

Akerson ve Donnelly (2010), yapmış oldukları araştırmalarında, okul öncesinden ikinci sınıfa kadar öğrenim görmekte olan öğrencilerin bilimin doğası görüşlerine, doğrudan yansıtıcı yöntem ile hazırlanan bilim etkinlikleri kullanılarak "Cumartesi günü bilimi" programının nasıl etki ettiğini incelemiştir. Çalışma 6 hafta sürmüş ve iki buçuk saatlik etkinlikler ile devam etmiştir. Uygulama öncesi ve sonrasında VNOS-D ölçeği uygulanarak veriler toplanmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde ana okulundan ikinci sınıfa kadar incelenen katılımcıların bilimin doğası görüşlerinin uygulanan program sayesinde olumlu yönde değiştiğini, katılımcıların gözlem-çıkarım farkı, bilimde hayal ve yaratıcılık, bilginin değişebilir

doğasıyla alakalı kesin anlayış geliştirdikleri, bilimin subjektif yapısında ise düşük algı geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Demirtel (2010) yapmış olduğu araştırmasında, doğrudan yansıtıcı bilimsel etkinlikleri kullanarak katılımcılara bilimin doğası kavramını öğretmeyi hedeflemiştir. Bu sebeple daha önce yapılmış yedi etkinlik ile yeni oluşturulan iki etkinliği de araştırmasında kullanmıştır. Çalışma yüksek lisans araştırmasıdır ve 2009-2010 yılında Şanlıurfa'da ilköğretim okulundaki on yedi 8. Sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Veri kaynakları tutum ölçeği, öğrencilerin çizdiği bilim insanı resimleri, bilimin doğası anketi ve ölçeğidir. Nitel veriler 3 kategoriye ayrılarak incelenmiştir. Katılımcıların fen bilimlerine karşı oluşturduğu tutumları orta kategorinin üstünde çıkmıştır. Katılımcıların yanıtlarının nicel analizi sonrasında araştırmada üzerinde durulan bilimin doğası görüşlerinde olumlu bir gelişme gözlemlenmiştir. Katılımcıların yarısında çoğunun bilimin doğası boyutlarında yeterli kategorisinde bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Erenoğlu (2010) yapmış olduğu araştırmayı, beşinci sınıf öğrencileriyle 2008-2009 yılının bahar döneminde, İzmir ilinde bir köy okulunda yapmıştır. Katılımcılar bu okuldaki elli öğrencidir. Deney ve kontrol gurupları seçilmiş ve katılımcıların doğada uygulamalı olarak alacakları fen bilimleri derslerinin, bilimin doğası görüşlerine ve bilimin doğasının işleyişini kavramalarına tesirini incelemek istenmiştir. Deney gurubu öğrencilerine çalışma yaprakları oluşturulmuş ve kapalı olmayan mekanlarda bilim faaliyetleri gerçekleştirilmiştir. Kontrol gurubu öğrencilerine ise derslik içerisinde geleneksel yaklaşımla bilimsel faaliyetler yapılmıştır. Çalışma yaprakları katılımcıların bilimin doğası görüşlerinin pozitif yönlü değişimi amacıyla hazırlanmıştır. Deney grubu katılımcılarının doğayı inceleyerek ve gözlemler yaparak bilgi toplamaları ve çalışma posterleri hazırlamaları desteklenmiştir. Çalışmada karma desen kullanılmıştır. Katılımcıların tamamına VNOS-E formu ve Fen Tutum formu uygulamadan önce ve sonra yapılmıştır. Bunu yanında on deney gurubu katılımcısıyla mülakat gerçekleştirilmiştir. sonuçlar incelendiğinde deney gurubu katılımcılarının bilimin doğası görüşleri gelişirken diğerlerinde hiç bir gelişme görülmemiştir.

Çil (2010) yapmış olduğu araştırmasında, bilimin doğasında yansıtıcı yaklaşım ve MEB ders kitabının etkisini çalışmıştır. Çalışma doktora çalışmasıdır ve yedinci sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Toplam 66 katılımcını olduğu çalışmada ışık ünitesi incelenmiştir ve karma yöntem kullanılmıştır. Veri kaynakları ise; VNOS formu, ünite kavram ve başarı testleri, görüşmeler ve yansıtıcı yazınlardır. Bilimin doğası düşünceleri yeterli öğrenci düzeyi, değişken öğrenci düzeyi ve zayıf öğrenci düzeyi şeklinde incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda ise bilimin doğasının tutarlı öğrenilmesinde kavramsal değişim pedagojisinin etkili olduğu söylenmiştir. Katılımcıların bilimsel bilgiler bulunurken, bilim insanların çok çalışmaları üzerinde yoğunlaştıkları, onların zihinlerini kullanmalarını göz ardı ettiklerini düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. 3 uygulamanın da ünite içerisindeki kavramsal değişikliğe pozitif yarar sunduğu. Bunun yanında ders kitabının tesirinin etkisiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fen bilimlerinde bilimin doğasını entegre etmenin öğrencilerin ders gelişimlerinde herhangi bir etkisi olmadığı söylenmiştir.

Kapucu (2013) yapmış olduğu doktora araştırmasında, ilköğretim sekizinci sınıfa giden çocukların fen bilimleri derslerinde görsel olarak önemli olan belgesellerden yararlanılmasının hücre ve kalıtım temaları ile birlikte kuvvet ve hareket temalarındaki gelişimlerine ve bilimin doğası düşüncelerine ne gibi etkileri olduğunu çalışmışlardır. Çalışma Eskişehir ili içerisindeki farklı 2, ilköğretim okulunda gerçekleştirilmiştir. Deney gurubu ve aynı zamanda kontrol gurubu oluşturulmuş, oluşturulan bu guruplara öğrencilerden 113 katılımcı seçilmiştir. Bu katılımcılarla 6 hafta süresiyle uygulama yapmıştır. Deney ve kontrol guruplarına Lederman ve Ko (2004) nun uyarladıkları VNOS- E formu ön ve son uygulama şeklinde yapılmıştır. Aynı zamanda kendisinin hazırlamış olduğu yirmi adet çoktan seçmeli başarı testini uygulamıştır. Daha sonra 2 okuldan da on dört katılımcıyla VNOS-E formu ile mülakat yapılmıştır. Çalışmanın sonunda fen bilimleri dersinde kullanılan belgesellerin katılımcıların akademik gelişimlerini arttırdığı ve bilimin doğası görüşlerinin olumlu yönde değişmesine yardımcı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Akerson ve diğeri (2014) yapmış oldukları çalışmada bir öğretim yılı süresince doğrudan yansıtıcı bilim eğitimi gören ilköğretim üçüncü sınıfta okuyan çocukların bilimin doğası görüşlerini araştırmışlardır. VNOS-D formu öğrencilere senenin başında, öğretim yılının arasında ve öğretim yılının sonunda olmak üzere üç defa uygulanmıştır. Çalışma bitiminde düşük başarı ortalamasına sahip, orta başarı ortalamasına sahip ve yüksek başarı ortalamasına sahip katılımcıların bilimin doğası görüşlerine göre 3 ayrı öğrenme şekli belirlenmiştir. Düşük başarı ortalamasına sahip katılımcılar bilimin doğası görüşlerini birbirleriyle tartışabilmekte; orta başarı ortalamasındaki katılımcılar hem tartışıp hem de bu görüşlerini yazabilmekte; son olarak katılımcılardan yüksek başarı ortalamasında olanlar bunlara ilaveten sorular yöneltebilmektedirler. Çalışma sonuçları incelendiğinde katılımcıların bilimin doğası görüşlerini arttırabilmek amacıyla doğrudan yansıtıcı yöntemin, eldeki eğitim programına kalaylıkla eklenebileceği söylenmiştir.

Khishfe (2014) yaptığı çalışmasını 7.sınıf öğrencileriyle gerçekleştirmiş ve bu çalışmada doğrudan yansıtıcı bilimin doğası ile doğrudan tartışma yöntemiyle yapılan sosyo-bilimsel temanın öğretilmesinin katılımcıların bilimin doğası görüşleri ile tartışma yeteneklerine etkisini araştırmıştır. Bunun yanında katılımcıların sosyo-bilimsel temalarla gerçekleştirdikleri bilimin doğası ve tartışma yeteneği alanlarındaki öğrenmelerini, farklı alanlara aktarma seviyelerini incelemiştir. Çalışmanın veri kaynakları uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında uygulanan mülakatlar ve açık uçlu testlerdir. Çalışma sonucunda katılımcıların bilimin doğası görüşlerinin ve tartışma yeteneklerinin olumlu yönde değiştiği ve bu yeteneklerini diğer alanlara aktarabildikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Papadouris ve Constantinou (2014) yaptıkları araştırmada altıncı sınıf öğrencileriyle çalışmışlar ve araştırmalarında "enerji konulu özel tasarlanmış, öğretim yeniliği" nin altıncı sınıf öğrencilerinin bilimin doğası görüşlerine nasıl etki ettiği incelenmiştir. Bilimsel eğitimde, "Araştırma Yoluyla Fizik" pedagojisinin esas olarak ele alındığı bu çalışmanın tüm verileri katılımcılar ile yapılan mülakatlar ve katılımcıların açık uçlu test cevapları ile toplanmıştır. Uygulama sonrasında katılımcıların, gözlem ve çıkarımları fark etme, epistemolojik olarak gözlem ve çıkarım arasındaki ilişkiyi kavrama, bilimsel icatları insan zekasına uyan ve zekanın önemli bir ögesi olarak kabu etme, bilimsel icatların çıkarımların formülleştirilmesi

ile bağlantılı olduğunu düşünmek, enerjiyi icat edilmiş bir kavram şeklinde anlamlandırmak, özellikle enerjiyi ve gerçeklik arasında bağlantı kurarak çıkarımsal becerilerinin düzeyinin ilerlediği sonucuna varılmıştır.

Türköz (2015) yapmış olduğu araştırmada, bilimin doğası faaliyetlerinin beşinci sınıf öğrencilerinin bilimin doğası görüşlerine, kavramsal öğrenme ve bunlarla birlikte, bilimsel süreç yeteneklerine nasıl tesir ettiğini ortaya koymaya çalışmıştır. Araştırma Denizli ilinde bir ilköğretim okulunda dördüncü sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Atmış beş katılımcı ile yürütülmüştür. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Veriler VNOS-D formu ve süreç beceri formu ile toplanmıştır. Araştırma dokuz hafta sürmüştür, araştırma öncesinde ve sonrasında bu formlar katılımcılara uygulanmıştır. Sonuçlarda bilimin doğası faaliyetlerinin katılımcıların kavramsal anlama düzeylerine gelişme gerçekleştiği, bilimsel süreç becerilerinde de olumlu yönde değişim olduğu ve katılımcıların bilimin doğası görüşlerinde gelişme gerçekleştiği sonuçlarına varılmıştır.

Deve (2015), yapmış olduğu çalışmada, yedinci sınıf öğrencileriyle ışık ünitesi bağlamında, üç haftalık toplam on bir saat süren bir araştırma gerçekleştirmiştir. Katılımcılar ile ışık ünitesinin içeriğinde gerçekleştirilen bu araştırmada bilim tarihi kullanılarak materyal hazırlanmıştır. Hazırlanan bu eğitim materyalinin katılımcıların bilimin doğası görüşlerine etkisi incelenmiştir. Aynı zamanda bu materyallerin öğretime yansımaları araştırılmıştır. Çalışma yirmi katılımcı ile yapılmıştır. Materyal bilim tarihinde kullanılabilir bir şekilde oluşturulmuştur ve materyale ek olarak bilim tarihini konu alan öyküler ve illüstrasyon resimleri kullanılmıştır. Bunun yanında ders kitabında bulunan farklı materyaller düzenlenerek kullanılmıştır. Araştırmada veri kaynağı olarak ön ve son bilimin doğası görüş formu, görüşme transkriptleri ve illüstrasyon entegre edilmiş çalışma kağıtları kullanılmıştır. Katılımcıların çalışma öncesi ve sonrası bilimin doğası görüşleri oluşturulmuş ve aralarındaki değişim belirlenmiştir. Bu şekilde yapılan etkinliklerin, katılımcıların bilimin doğası görüşlerine etkisi belirlenmiştir. Yapılan uygulama ile katılımcıların bilimin doğası boyutları ile alakalı "zayıf" görüşlerinin, uygulama sonrasında "yeterli" kategoriye ulaşarak olumlu yönde değiştiği saptanmıştır. Bilimin doğasının özellikle üzerinde durulan boyutları arasında, "bilimin kesin olmayan yapısı" ile " bilimde hayal gücü ve yaratıcılık"

boyutlarının diğerlerine oranla daha çok geliştiği soncuna ulaşılmıştır. Bilim tarihi entegre edilerek eğitim materyali uygulaması, katılımcıların değişik bakış açısı kazanmalarına, farklı konular ile alakalı düşüncelerini ortaya koymalarına ve derslik ortamında bilimsel görüşlerini ortaya koyabilecekleri bir ortam oluşmasında yararlı olduğu sonucuna varılmıştır. Belirlenen bu araştırma sonuçları doğrultusunda bilim tarihi materyalleri entegre edilmiş ders kitapları kullanılması tavsiye edilmiştir.

Küçük (2016) yapmış olduğu çalışmada beşinci sınıf öğrencileri ile çalışmıştır. Yüksek lisans üzerine yapılan çalışmada bilimin doğası etkinliklerinin, öğrencilerin bilimin doğası görüşlerine etkisi araştırılmıştır. Kontrol ve deney gurupları oluşturmuş ve çalışmasını fen bilgisi konularından, "ışığın yayılması ünitesi" kapsamında, kontrol gurubu öğrencileriyle doğrudan bağlam dışı bilimin doğası öğretimi ile deney gurubu öğrencileriyle ise doğrudan yansıtıcı bağlamsal etkinlikler ile gerçekleştirmiştir. Araştırmanın sonucunda katılımcıların bilimsel bilginin kesin olduğunu belirttikleri, bilimsel bilginin değişmeyeceğini ve bilimsel bilgilerin sadece deneylerle elde edildiği görüşlerinde buldukları sonucuna ulaşmıştır.

Yılmaz (2016) yapmış olduğu çalışmada, sekizinci sınıfta öğrenim gören 54 öğrenci katılımıyla "Hücre Bölünmesi ve Kalıtım" ünitesini kullanarak, bu üniteyle alakalı bilimin doğası boyutlarını katılımcılara öğretebilecek etkinlikler oluşturmayı düşünmüştür. Öğrenciler ile gerçekleştirilen uygulamada, veri kaynağı olarak ön uygulama ve son uygulama yaptığı bilimin doğası görüş formu VNOS-E, bilimin doğası ile alakalı yarı yapılandırılmış görüşme, bilime yönelik tutum anketi ve başarı anketi kullanılmıştır. Ünite de bulunan kazanımlarla örtüşen 9 adet özel bilimin doğası etkinliği oluşturulmuştur. Çalışmanın sonucunda öğrenciler lehine değişimler gerçekleşmiştir. Bilimin doğası boyutlarının öğrencilere kazandırılması için başka ünitelere de etkinlik oluşturulmasının, daha sonra yapılacak araştırmalarda katkı sağlayacağı önerisinde bulunmuştur.

Çelik (2016) yapmış olduğu çalışmada, 2014-2015 yılında, Karaman'da yirmi kişiden oluşan, sekizinci sınıf öğrencileri ile "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesi kapsamında doğrudan yansıtıcı yöntemi kullanarak, kavram karikatürleri kullanılarak katılımcıların bilimin doğası görüşlerini nasıl değiştirdiğini incelemiştir. Dokuz ders saati yapılmıştır. Bilimin doğası boyutlarını öğretmek için manyetizma konusu

üzerin katılımcılarında düzeylerine uygun altı adet etkinlik oluşturmuştur. Çalışmada amaçlanan bilimin doğası boyutları; bilimin değişen yapısı, bilimin deneyselliği, gözlem-çıkarım ilişkisi, bilimde öznellik ve bilimde hayal gücü ve yaratıcılıktır. Bu boyutların bulunduğu kavram karikatürleri hazırlanmıştır. Karma yöntem kullanılmıştır. Veri kaynağı olarak VNOS formu, manyetizma kavrama ve başarı testleri kullanılmıştır. Bazı katılımcılar ile mülakat yapılmış ve video kayıt işlemi gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucu olarak katılımcıların akademik başarısı artmış ve bilimin doğası düşüncelerinde gelişme meydana gelmiştir.

Aksoy (2018) yapmış olduğu çalışmasını, Rize ilinde bir devlet okulunun on yedi kişilik, dördüncü sınıf öğrencileriyle sürdürmüştür. Araştırmada kavramsal değişim metinleri oluşturulmuş ve bu metinler yardımıyla zenginleştirilen çalışma yapraklarının kullanılarak, katılımcıların bilimin doğası düşüncelerinde kalıcılığı sağlayıp sağlamadığı incelenmiştir. Çalışma yapraklarında, bilimin kesin olmayan yapısı, bilimin deneye dayalı olması, gözlem-çıkarım ve yaratıcılık unsurları bulunmaktadır. Çalışma yaprakları etkinliği sonrasında katılımcıların kazanmış oldukları düşüncelerin değişmezliğini incelemek için bilimle ilgili düşünce testi geliştirilmiştir. En son aşamada anket sonuçları kıyaslanmış ve katılımcıların düşüncelerinin kalıcılığı incelenmiştir. Metinlerle zenginleştirilmiş çalışma yapraklarının öğrenci düşüncelerinin kalıcılığında pozitif yönlü değişim sağladığı tespit edilmiştir.

Köprübaşı (2018) yapmış olduğu araştırmada, fen kavramları ile bağlantı kurulmuş olan doğrudan-yansıtıcı yöntem faaliyetleri ile yapılan sınıf içi dersler ile MEB' in fen bilimleri programı doğrultusunda gerçekleştirilen fen derslerinin çocukların bilimin doğası görüşlerine ve öğrencilerin ders başarılarına nasıl etki ettiğini incelemiştir. Çalışma yarı deneyseldir. Katılımcılar otuz altı öğrenciden oluşan iki guruptur. Deney gurubunda bilimin doğası etkinlikleri doğrultusunda ders yapılırken, kontrol gurubunda MEB' in fen bilimleri müfredatı uygulanmıştır. Araştırma 2015-2016 yılında Şanlıurfa'da 10 haftalık bir zaman diliminde yapılmıştır. Veri kaynakları başarı ve düşünceleri ölçen iki ayrı testten oluşmaktadır. Deney gurubunda yapılan uygulamanın, kontrol gurubuna oranla, katılımcıların bilimin doğası görüşlerini ve ders başarılarını daha fazla arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çetin (2019) yapış olduğu araştırmada, karikatür tekniği ile oluşturulan bilimin doğası faaliyetlerinin, ilköğretim sekizinci sınıfa giden öğrencilerin bilimin doğasını anlamalarına nasıl bir etki sağladığını incelemiştir. Çalışmayı 2013-2014 yılında, Hatay'da yapmış ve yüz öğrenci katılmıştır. Bilimin doğası boyutlarından; bilimde öznellik, değişebilir yapı, gözlem-çıkarm ilişkisi ve hayal gücü üzerine dört tane karikatür oluşturulmuştur. Etkinlikler araştırmacı tarafında tasarlanıp kullanılan ve uzmanlar tarafından incelenerek onay alınmış ölçekler yardımı ile incelenmiştir. Bunun yanında bilimin doğası düşüncelerini ortaya çıkarmak için boşluk doldurmalı maddeler hazırlanmıştır. Deney gurubu katılımcılarına karikatürler kullanılarak bilimin doğası dersi verilmiş, kontrol gurubu katılımcılarına ise fen bilimleri dersi yapılmıştır. Sonuç olarak; deney gurubu katılımcılarının, kontrol gurubuna oranla daha fazla gelişim gösterdiği ortaya çıkmıştır.

Keklik (2019) yapmış olduğu araştırmayı, 2014-2015 yılında Sakarya'da bir köy ilköğretim okulunda, toplam on sekiz öğrenciyle (dokuz kız-dokuz erkek) gerçekleştirmiştir. Katılımcılar yedinci sınıf öğrencileridir. Bu araştırmada "Maddenin Tanecikli Yapısı" konusunda yapılan bilimin doğası faaliyetlerinin, katılımcıların bilimin doğası görüşlerine nasıl bir tesiri olduğu incelenmiştir. Çalışmada; bilim, hayal gücü, bilim insanı özellikleri, bilimsel bilgi ve yöntem kavramları araştırılmıştır. Veri kaynağı olarak VNOS-E formu kullanılmıştır. Nitel bir çalışmadır ve kazanımlara uygun yeni etkinlikler kullanılmıştır. Ortaya çıkan sonuçlara bakıldığında katılımcıların araştırmaya konu olan bilimin doğası kavramlarında gelişim gösterdikleri ve açık yansıtıcı yöntemin bu gelişimde etkisinin oldukça fazla olduğu gözlenmiştir.

İlköğretim öğrencileri ile yapılmış olan bilimin doğası çalışmaları genel olarak özetlenecek olunursa, doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile yapılan bilimin doğası uygulamaları, dolaylı öğretim yaklaşımına nazaran daha etkili sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Her ne kadar doğrudan yansıtıcı etkinlikler etkili olsa da bazı boyutlarda kalıcı öğrenme sağlayamadığı düşünülmektedir. Literatür incelemesi sonucunda ilkokul birinci kademe öğrencileriyle yapılmış çalışmalara çok nadiren rastlandığı bu yaş gurubu öğrencileriyle alakalı çalışmaların sayılarının artması gerektiği düşünülmektedir. Yapmış olduğumuz bu araştırmanın üçüncü sınıf öğrencilerinin bilimin doğası görüşlerinde etkinlik ve hikayelerin uygulanmasının mümkün

olduğunu göstermesi bu alanda çalışmaların yapılmasının önünü açması beklenmektedir.

III. Bilimsel Hikayeler Kullanarak Öğrencilerle Yapılmış Bilimin Doğası Çalışmaları

Polat (2011)'ın yapmış olduğu çalışma, 2008-2009 ve 2009-2010 yıllarında iki ayrı aşama şeklinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yapılmış. Çalışmadaki amaç; katılımcıların bilimin doğası düşüncelerini kısa hikayeler yardımıyla tek tek belirlemek ve ayrı şekillerde tespiti yapılan bu düşünceleri kıyaslayarak, kısa öykülerin ölçme aracı olarak nasıl bir etkisi olduğunu ortaya çıkarmaktır. Yapılan veri analizlerinden sonra, öğretmen adaylarının değişik şekillerde ölçümü yapılan bilimin doğası düşüncelerinin çeşitlilik oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. BBDÖ“den hesaplanan puanların, kısa öykülerin puanlarından fazla olduğu tespit edilmiştir. Kısa öykülerin geçerlik ve güvenilirliği üst seviyede çıkmıştır. Ayrıca kısa öykülerin bilimin doğası düşüncelerini belirlemede kullanılabildiği sonuçlarla saptanmıştır.

Kardaş (2019) yapmış olduğu araştırmasında, bilimsel hikayelerin ilkokulda öğrenim veren çocukların akademik başarı, yazma merakları ve bilimin doğasını anlamaya ne gibi bir etkisi olduğunu araştırmıştır. Çalışmada 5E modeli doğrultusunda tasarlanan planları bilimsel öykü yazma faaliyetleri ile güçlendirmiştir. İstanbul'da yapılan çalışmaya otuz öğrenci katılmış ve karma yöntem kullanılmıştır. Katılımcılar iki guruba ayrılmış ve hikaye yazma etkinlikleri yalnızca deney gurubuna yaptırılmıştır. Araştırmacı aynı zamanda uygulayıcıdır. Çalışmanın veri kaynakları iki şekilde toplanmıştır. çalışmanın nicel verileri alanyazından faydalanılarak bilimin doğası ölçeği kullanılarak ve uygulayıcının oluşturduğu başarı ölçeği ve yazma kaygısı ölçeği yardımıyla derlemiştir. Nitel veriler ise uygulayıcının oluşturduğu görüşme formu derlenmiştir. Görüşme formundaki maddeler yalnızca katılımcılardan deney gurubuna uygulama sonunda yapılmıştır. Deney grubundaki katılımcıların çalışmanın sonunda yazdığı öyküler "Hikaye Yazma Becerileri Değerlendirme Rubliği" kullanılarak değerlendirilmiştir. Katılımcıların yazdıkları öyküler uygulayıcı tarafından değerlendirilmiş ve katılımcıların ders başarılarına tesiri olduğu belirlenmiştir. Tüm veriler ve sonuçlar

değerlendirildiğinde bilimsel öykü yazma faaliyetlerinin katılımcıların ders başarılarını pozitif olarak geliştirdiği, bilimin doğasını öğrenme düzeyi ve aynı zamanda yazma kaygısı üzerinde etkisiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Akerson, Avsar Erumit & Elcan Kaynak (2019) yapmış oldukları çalışmada okul öncesi öğretmenler ile bilimin doğasını çocuk hikayeleri kullanarak öğretmeyi amaçlamışlardır. Çalışma, çocuklar için Bilim Doğasını (NOS) içermektedir. Okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışlarının nasıl değiştiğini ve bilimin doğasını okul öncesi öğrencilerinin kolayca öğrenebileceği şekilde farklı materyaller oluşturma yetenekleri incelenmiştir. Nitel araştırma deseni kullanılmıştır. Veri kaynağı olarak; uygulama öncesi ve sonrası VNOS-B formu, ders planları, yansıtıcı yazınlar ve katılımcıların hazırlamış oldukları, okul öncesi öğrenciler için bilimin doğası görüşlerini geliştirecek hikaye kitapları kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında öğretmen adaylarının bilimin doğası görüşlerinin geliştiği, bununla birlikte bilimin doğasını küçük yaş gurubu öğrencilere öğretme yollarını geliştirdikleri anlaşılmaktadır. Bu bağlamda planlama, sunma ve yansıtma içeriğine sahip bilimin doğasını öğretebilecekleri resimli bir hikaye kitabı tasarladılar. Öğretmen adaylarının hemen hemen hepsi hikayelerinde bilimin doğası boyutlarını düzgün bir şekilde resmetmişlerdir ve hikayelerin bilimin doğası boyutlarını okul öncesi öğrencilere öğretilebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Katılımcı olan öğretmen adayları bu çalışmayla kendi bilimin doğası görüşlerini geliştirmişlerdir. Hikaye kitapları ve yansıtıcı yazınların bu çalışmaya dahil edilmesi bilimin doğasının okul öncesi öğrencilere öğretilmesi için yarar sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürde incelemesi yapılan ilgili araştırmalara bakıldığında bilimin doğasının öğretiminde doğrudan yansıtıcı yöntemin kullanıldığı çalışmaların fazlalığı dikkat çekmekte ve bu yöntemin olumlu sonuçları göze çarpmaktadır. Bunun yanında öğrencilerle yapılan çalışmaların yoğunlukla ilköğretim ikinci kademe ve ortaöğretim öğrencileriyle gerçekleştirildiği gözlenmektedir. Okul öncesi ve ilköğretim birinci kademe öğrencileri ile yapılmış çalışmaların az olduğu görülmektedir. Ayrıca hikayeler kullanılarak yapılmış çalışmalarda da öğrencilerin olumlu yönde gelişim gösterdikleri anlaşılmaktadır.

3. BÖLÜM YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, veri toplama süreci, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizine yönelik bilgilere yer verilmiştir.

I. Araştırma Modeli

İlkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin bilimin doğası görüşlerinin hikayelerle bütünleştirilmiş doğrudan yansıtıcı bilimin doğası etkinlikleri kullanılarak geliştirilmesini incelemek üzere geliştirilmiş bu araştırma nitel araştırmadaki desenlerden biri olan durum çalışması olarak, nitel verilerin elde edileceği şekilde modellenmiştir. Nitel çalışmalarda araştırmacı doğrudan alanda ve farklı yollarla veri toplayabilir, bu verileri ayrıntılı bir biçimde betimleyerek ve yorumlayarak sonuçlara ulaşabilir. Ayrıca çalışma süreci içerisinde araştırmacının yöntem ile ilgili düzenleme yapabilmesi de mümkündür. Bütün bunlar araştırmacıya bir esneklik imkanı vermektedir (Creswell, 2016).

Bu çalışma temel nitel bir araştırmadır. Merriam (2015)'a göre temel nitel araştırma; bireylerin karşılaştırılan durumlarla ilgili yaşantılarını ve deneyimlerini derinlemesine incelemeyi benimser ve eğitim alanında sıkça kullanılmaktadır. Bu çalışmada ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin bilimin doğası görüşlerini hikayeler kullanılarak geliştirilmesinin incelenmesinde *temel nitel araştırma* deseni kullanılmıştır. İlkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri ile öğrencilerin sınıf içindeki yaşantıları ve yaşantılar sonucu ortaya koydukları ürünler hakkındaki düşünceleri derinlemesine incelenmiştir.

II. Çalışma Grubu

Bu çalışma, 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Yozgat ili merkez ilçesindeki bir ilkokulda öğrenim görmekte olan 18 üçüncü sınıf öğrencisi (12 K, 6 E) ile yapılmıştır. Katılımcılar ekonomik açıdan düşük gelir seviyesine sahiptirler. Katılımcıların seçiminde uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Patton, 1990).

Araştırmacı, katılımcıların kendi öğrencileri olması, öğrenci ve velilerine kolay ulaşma imkanına sahip olması, katılımcıları yakından tanıdığı için derinlemesine inceleme imkanı olması ayrıca kendi öğrencileri olmasının esnek çalışma imkanı yaratması gibi durumlardan dolayı bu yöntemi kullanmıştır. Bu tür durumlarda amaç sonuçları evrene genellemek değildir. Bu nedenle örneklemin bütünsel, derinlemesine anlaşılmasına özen gösterilmiştir. Öğrencilerin tamamı uygulama sürecine birebir katılmışlardır. Öğrencilerin yaşları 8-9 arasındadır. Katılımcılar üçüncü sınıf öğrencisi olmaları sebebi ile ilk kez fen bilimleri dersi almaktadırlar. Fen bilimleri ile alakalı "doğa olayları, bitkiler ve hayvanlar, doğal afetler, yönler ve dünyanın hareketleri" gibi dersleri daha önceki yıllarda hayat bilgisi dersi içerisinde basit düzeyde almışlardır. Çalışma katılımcılardan ve velilerinden gerekli izinler alınarak gönüllülük esasına uygun bir şekilde gerçekleştirilmiştir.

III. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada, VNOS-D ölçek formu, yarı yapılandırılmış görüşmeler, yansıtıcı yazınlar (günlükler), veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Veri toplama araçlarına ilişkin bilgiler şöyledir:

A. Bilimin Doğası Anlayışı Ölçeği D Formu (VNOS-D)

Bu çalışmada Lederman ve Khishfe (2002) tarafından geliştirilen Çocukların Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri Anketi D kısmı (Views of the Nature of Science Version D, VNOS-D) kullanılmıştır. VNOS-D, ilköğretim çağındaki öğrencilerin, bilimin doğası boyutlarından; gözlem ve çıkarım arasındaki fark, bilimin ve bilimsel bilginin özneliği, bilimsel bilgilerin veriler ışığında oluşması, bilimsel modellerin özellikleri ve tanımları, bilimsel bilginin gelişebilen ve değişen yapısı, bilimde yaratıcılığın ve hayal gücünün yeri özelliklerine yönelik görüşlerini tespit etmek amacı ile oluşturulmuş yedi ayrı anket sorusundan meydana gelmiştir. Kullanılan bu anket öğrencilerin, fikirlerini kalıplaşmış ve uygulayıcı tarafından belirlenen şıklara bağlı olmadan açıklama imkanı sunması, öğrencilerin hazır bulunuşluk ve yaş gruplarına göre olması ve bir anket içeriğinde altı farklı bilimin doğası boyutunun ölçülebilmesine imkan tanınması (Abd-El-Khalick ve Akerson, 2005) bu formun yapılan çalışmaya uygun olduğunu göstermiştir.

VNOS-D anketinde sorulan ilk madde bilimin ne olduğu ve genel özellikleri ile alakalıdır. Bir sonraki madde ise bilimin, farklı ve düşünsel alanlardan hangi yönleriyle ayrıldığını sorgulamaktadır. Diğer madde bilimsel bilginin gelişen ve değişime açık yapısıyla alakalıdır. Ayrıca bu madde ile ders kitaplarında okudukları bilgilerin zamanla değişime uğrayıp uğramayacağı sorulmaktadır. Sonraki iki madde ise gözlem ve çıkarımın ne olduğunu, arasındaki farkı ve bilimsel bilginin değişebilirliğini ölçekte verilen kısa bir metin ile sorumaktadır. VNOS-D anketinin içerisinde bulunan bir diğer soru ise dinozor şekilleri, paleontologların dinozorları görmelerinin imkansız olmasına rağmen dinozor şekillerini nasıl yaptıklarını ve dinozor modellerinin gerçekliğinden ne derece emin oldukları sorulmaktadır. (Metin, 2009).

VNOS-D anketinin ilk ve orta öğretimdeki çocuklara ilişkin çalışmalarda kullanıldığı (Özcan, 2009; Metin, 2009; Lin, Cheng ve Chang, 2010; Akerson, Nargund-Joshi, Weiland, Pongsanon ve Avsar, 2014) görülmektedir. Fakat ülkemizde ilköğretimin ilkokul kısmında üçüncü sınıf ile yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ölçek uygulama öncesi ve uygulama sonrası toplam 18 öğrenciye uygulanmıştır. Ayrıca ölçek mülakat olarak uygulamaya başlamadan önce ve uygulama sonrası sekiz öğrenciye uygulanmıştır. Verilerde güvenilirliği sağlamak amacıyla VNOS-D formu, geliştiricileri tarafından da tavsiye edildiği üzere gönüllülük esas alınarak katılımcıların en az %15'iyle mülakat olarak uygulanmalıdır (Lederman ve Khishfe, 2002). Böylece bu çalışmada mülakat yapılan öğrencilerle de verilerin güvenilirliği sağlanmıştır.

B. Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler

Yarı yapılandırılmış görüşmeler VNOS-D formlarındaki sorular kullanılarak öğrencilerden yazılı olarak verdikleri cevapları daha geniş ve detaylı bir şekilde vermeleri ve verilerin yanlış yorumlanmasını ortadan kaldırmak amacıyla uygulanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmış ve bu görüşme kayıtları daha sonra transkript edilerek verilere ulaştırılmıştır.

C. Dokümanlar

Doküman incelemesi araştırmanın amacı doğrultusunda toplanan resmi ya da özel kayıtların analizini içeren bir veri toplama tekniğidir (Ekiz, 2009; Yıldırım ve Şimşek, 2008). Nitel araştırmalarda doküman incelemesi tekniği diğer veri toplama teknikleri ile birlikte kullanılabilmesi gibi başka tekniklerle araştırılması mümkün olmayan konularda tek başına olarak da kullanılabilir (Ekiz, 2009; Punch, 2005). Bu araştırmada da yapılan tüm etkinlikler sonrasında öğrenciler tarafından yazılan bilimin doğasına yönelik hikayeler doküman olarak değerlendirilecektir. Ayrıca sekiz öğrenci ile uygulama öncesi ve sonrasında yapılan mülakatlara yönelik ses kayıtlarının transkript edilerek mülakat esnasında tutulan VNOS-D ölçeği verileriyle karşılaştırılması veri kaybını engellemiş veya en aza indirmiş olacaktır. Araştırmacının hazırlamış olduğu hikayeler öncesinde danışmanı tarafından uzman görüşü alınarak geri dönütleri sağlanmış ve bu şekilde oluşturulmuştur. Bu dokümanların yanında yansıtıcı yazınlar (öğrenci günlükleri) veri toplamada kullanılan araçlar içerisindedir.

Günlükler, öğrenciler ve araştırmacı tarafından olmak üzere iki şekilde tutulmuştur. Öğrenciler tarafından tutulan günlükler, yapılan her etkinlik sonrasında etkinlik sürecine ve araştırmacı tarafından hazırlanan bilimin doğası özelliklerinin entegre edildiği hikayelere yönelik değerlendirmelerinden oluşmaktadır. Araştırmacı tarafından tutulan günlüklerde ise, uygulamaya başlamadan önce bilimin doğası özelliklerine yönelik ön bilgilerinin test edilerek eksikliklerinin giderilmesi ve danışman rehberliğinde araştırmacının uygulama esnasındaki gelişimine yönelik sürecin yansıtıcı yazın şeklinde değerlendirilmesi yer almaktadır. Ayrıca araştırmacı da öğrenciler gibi yapılan her etkinlik sonrasında uygulama sürecine yönelik değerlendirmelerine günlüğünde yer vermiştir. Böylece araştırmacı sürecin en başından sonuna kadar kendi gelişimini izleme imkanı bulmaktadır.

IV. Araştırmacının Rolü ve Özellikleri

Araştırmacı uygulama öncesi yüksek lisans ders döneminde bilimin doğası dersleri almış ve daha sonrasında bu araştırma için üniversite bünyesinde verilen yaklaşık 6 haftalık bilimin doğası uygulamalı derslerine katılmıştır. Bu şekilde

bilimin doğası konusunda gerekli akademik alt yapısını sağlamıştır. Bununla birlikte yüksek lisans ders döneminde okuma-yazma öğretimi dersi almıştır. Hikaye yazma konusunda gerekli bilgi ve tecrübeye sahiptir. Araştırma süresince etkin bir rol almış ve uygulama sürecini birebir gözlemlemiştir.

V. Uygulama ve Veri Toplama Süreci

Bu çalışma, ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersleri kapsamında, serbest etkinlik dersleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Etkinlikler ve uygulama süreci 2018-2019 eğitim-öğretim yılının ilkbahar döneminde yedi haftalık bir süreç içerisinde her hafta farklı bilimin doğası etkinlikleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu bilimin doğası etkinliklerinin yanında, araştırmacının kendi yazdığı ve içerisine bilimin doğası boyutlarının entegre edildiği hikayeler uzman görüşü ile desteklenerek kullanılmıştır. Uygulama öncesi araştırmacı, Kırıkkale üniversitesinde, uygulama öncesi altı hafta süresince bilimin doğası etkinliklerinin de yer aldığı özel derslere davet edilmiştir. Buradaki amaç uygulayıcının, yapacağı uygulamalar için yeterli donanımlara sahip olmasını sağlamaktır.

Etkinlikler uygulanırken öncelikle hikayeler oluşturuldu ve haftalık etkinlikler tematik bir şekilde planlandı. Her hafta hangi etkinlikler yapılacağı ve hikayeler okunacağı kararlaştırıldı. Daha sonra hikayeler uzman görüşleri de alınarak uygulamaya hazır hale getirildi. Uygulama boyunca önce bağlam dışı bilimin doğası etkinlikleri planlamada yer almış ve daha sonra son haftalarda bağlamsal bilimin doğası etkinlikleri dahil edilerek uygulanmıştır. Bu şekilde bağlam dışı ve bağlamsal açıdan zenginleştirilerek uygulama süreci planlanmıştır.

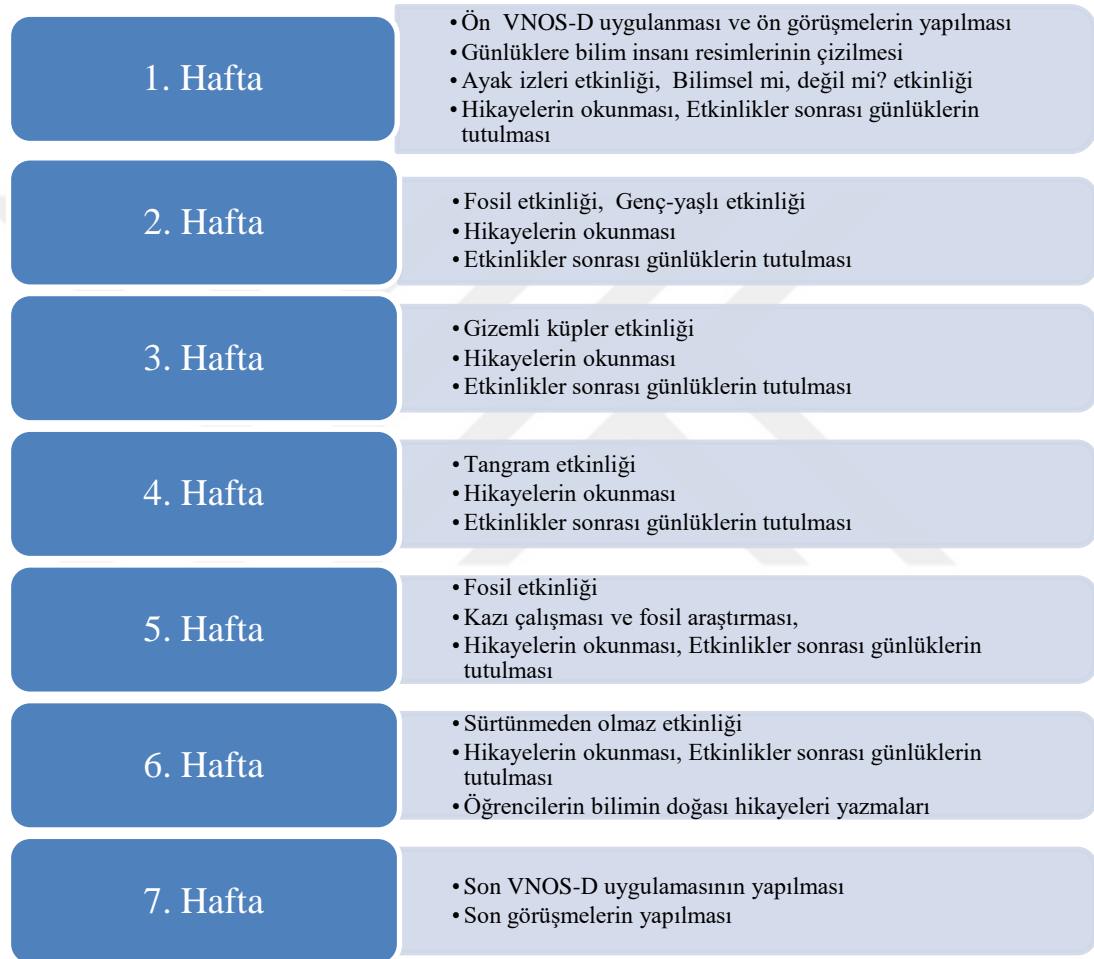
Uygulamada kullanılacak bilimin doğası boyutlarının entegre edildiği hikayeler uygulayıcı tarafından yazılmış ve uzman görüşü alınması amacı ile danışmanı tarafından incelenerek, hikayelerle ilgili dönütler verilmiştir. Bu dönütlere istinaden gerekli düzeltme ve eklemelerde yapılarak hikayeler oluşturulmuştur. Aşağıdaki tablo 2' de, uygulayıcı tarafından hazırlanmış hikayeler ve içerdiği bilimin doğası boyutlarını özetlemektedir:

Tablo 2. "Kullanılan hikayeler ve içeriğine entegre edilmiş bilimin doğası boyutları

	Bilimin Doğası Boyutu	Hikayeler
1.Hafta	Gözlem ve çıkarım arasındaki fark, Bilimsel bilginin deneye dayalı doğası, Bilimsel bilginin değişebilir doğası, Bilimde hayal gücü ve yaratıcılık-Bilimsel bilginin subjektif yapısı	Ak Masal Kara Masal Define Avı
2.Hafta	Bilimsel bilginin subjektif yapısı, Bilimde öznellik, Bilimde gözlem ve çıkarım, Bilimsel modeller, Bilimde hayal gücü ve yaratıcılık Bilim insanlarının yardımlaşması ve subjektif yapı	Münazara Kırmızı Başlıklı Kız ve Dinozor Macerası
3.Hafta	Bilimsel bilginin değişebilir doğası, Bilimsel modeller, Bilimsel bilginin deneye dayalı doğası	Şirinler ve Uzay Otobüsü
4.Hafta	Bilimsel bilginin değişebilir doğası, Bilimsel bilginin subjektif yapısı, bilim insanlarının yardımlaşması ve bilimde hayal gücü	Keloğlan Yaz Tatilinde
5.Hafta	Bilimsel modeller, Bilimde hayal gücü ve yaratıcılık, Bilimsel bilginin değişebilir doğası, Bilimsel bilginin subjektif yapısı	Küçük Paleontologlar
6.Hafta	Gözlem ve çıkarım arasındaki fark, Bilimsel bilginin deneye dayalı doğası, Bilimde hayal gücü ve yaratıcılık, Bilimsel bilginin değişebilir doğası	Sürtünmesiz Ortam ve Gizemli Düzenek"

Yapılan bu ön çalışmalardan sonra öğrenci velileri ve katılımcılara çalışma ile alakalı gerekli bilgilendirmeler yapılmış sonrasında da izinleri alınmıştır. Daha sonra uygulamaların yapılacağı zaman aralığı ve serbest etkinlikler dersleri planlanmıştır.

Çalışmada uygulama ve veri toplama süreci, uygulama öncesi veri toplama süreci, uygulamalar sırasında verilerin toplanması ve uygulamalar sonrası verilerin toplanması sırasıyla gerçekleşmiştir. Uygulayıcı tarafından, etkinliklerle birlikte verilmek üzere bilimin doğası özelliklerinin entegre edildiği hikayeler yazılmış ve öğrencilerle birlikte okunmuştur. Toplam yedi hafta süren uygulama sürecinde gerçekleştirilen etkinlik ve çalışmalar aşağıda şekil 1 de gösterilen şekilde uygulanmıştır.



Şekil 1. Uygulama ve veri toplama süreci

Uygulama süreci etkinliklere başlamadan önce araştırmacı tarafından, öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerini tespit etmek amacıyla VNOS-D soruları ön mülakat olarak beş öğrenciye yarı-yapılandırılmış görüşme yoluyla uygulanmıştır. Gönüllülük esasına dayalı gerçekleştirilen görüşmeler velilerin de izinleri alınarak ortalama 30 dakika sürdürülmüş, yapılan görüşmelerin ses kaydı alınmıştır. Yapılan görüşmelerin ardından sınıftaki tüm öğrencilerden kendilerine

verilen VNOS-D formunu doldurmaları istenmiş, formu doldurmaları için de yaş seviyeleri göz önünde tutularak 30 dakikalık bir süre verilmiştir.

Aynı zamanda uygulayıcıda süreç içerisinde, kendi değerlendirmelerini ve bilimin doğasına yönelik görüşlerini tespit edilmesi amacıyla, uygulamanın sırasıyla öncesinde, sırasında ve sonrasında toplam 3 kere VNOS-C formunu doldurmuştur. Uygulama başlamadan önce tüm öğrenciler için yansıtıcı yazınlarını yazacakları birer günlük defteri oluşturulmuş ve her etkinlik sonrası tarih ve etkinlik adıyla birlikte o günün özetini yazmaları istenmiştir. Uygulamanın ilk haftasında, günlüklerin birinci sayfasına her öğrencinin hayalindeki bilim insanı resimlerini yapmaları istenmiştir. Uygulayıcı da kendi yansıtıcı yazınlarını uygulama öncesi ve sonrası da dahil olmak üzere özellikle etkinlikler sonrası, tarihleri ile birlikte günlük şeklinde yazarak kayıt altına almıştır. Bu günlükleri yazarken danışmanı ile yaptığı görüşmeleri de günlüğüne not almıştır. Danışmanla yapılan uygulama öncesi görüşmelerde, yedi hafta boyunca yapılacak olan doğrudan yansıtıcı yaklaşıma dayalı bağlamsal ve bağlam-dışı bilimin doğası öğretimi etkinlikleri planlanmıştır. Planlanan bu etkinlikler ve öğrencilere kazandırılması amaçlanan bilimin doğası özellikleri şunlardır:

Bilim İnsanı Resmi: Bu etkinlikte, öğrencilerden bilim insanlarının özelliklerini düşünerek günlüklerinin ilk sayfasına hayallerindeki bilim insanlarının resmini çizmeleri istenmiştir. Buradaki amaç, uygulamaya başlamadan önce öğrencilerin zihinlerinde bulunan bilim ve bilim insanı düşüncelerini ortaya çıkarmaya çalışmaktır. Öğrencilerin çizdikleri şekiller ve özellikler nitel olarak incelenerek, etkinlik sonrasında öğrencilerin; bilim insanı olmak için çok özel yeteneklere sahip olmaları gerektiğini, bilim insanı ile ilgili yanlış algı ve düşünceleri ortaya çıkararak fark etmelerini sağlamaktır.

Ayak izleri etkinliği: Bu etkinlikle amaçlanan; çocukların gözlem ile çıkarımı anlamaları, bunları birbirinden ayıran farkı görebilmelerini sağlamak ve bilimsel bilginin oluşturulmasında çıkarımların rolünü anlamalarını sağlamaktır. Etkinlik boyunca, gözlemlerin yorumlanmadan hiçbir şey ifade etmeyeceği, bilim insanlarının yaptığı yorumların inandıkları teorilerden, almış oldukları eğitimden, sosyo-kültürel çevrelerinden, beklentilerinden, hayal gücü ve yaratıcılığından etkileyebileceği, bu

nedenle bilimsel çalışmalarını sırasında tam anlamıyla nesnel (objektif) olamayacağını vurgulamaktır.

Etkinlik boyunca öğrencilere birbirini takip eden üç ayrı resim gösterilmiştir. Resimlerde farklı şekil ve renkte izler vardır. Öğrencilerden bunu gözlemlenmelerini ve çıkarımda bulunmaları istenmiştir. Her öğrenci farklı yorumlarda bulunmuş ve şekilleri farklı nesnelere benzetmişlerdir. gözlem ve çıkarım arasındaki farkı öğrenmeleri amaçlanmış ve video kayıtları incelendiğinde öğrencilerin vermiş oldukları cevaplardan bazıları şu şekilde olmuştur:

Öğretmen: Resimlerdeki şekillerden hareketle gözlemlerinizden bahsedebilir misiniz?...

Öğrenci 6: Büyük ayak izleri, küçükleri yemiştir....

Öğretmen: Dur! Çocuklar bu gözlem mi?

Öğrenci 1: Bu çıkarımdır...

Bilimsel mi Değil mi? etkinliği: Bu etkinlik öğrencilerin bir bilginin bilimsel olup olmadığına nasıl karar verebileceklerini kavratmayı amaçlamaktadır. Ayrıca öğrencilere; bir bilginin bilimsel bilgi olabilmesi için gerekli olan kriterleri düşünmelerini sağlayarak karşılıklı fikirlerini paylaşma ve tartışma imkanı verilmiştir.

Öğrencilere bilimsel ve bilim dışı olan bazı yargılar verilmiş ve çalışma kağıtlarına bu yargılardan bilimsel olanları ayırmaları istenmiştir. Öğrenciler bu etkinlikte hurafe tabir edilen yargılarla bilimsel içeriğe sahip olan bilgileri birbir ayırmışlardır. Video kayıtları incelendiğinde öğrencilerin vermiş olduğu bazı cevaplar şu şekilde olmuştur:

Öğretmen: Eğer bir ayna kırarsan, yedi yıl boyunca kötü bir şansa sahip olacaksın. Bu bilimsel mi? Yoksa değil mi?..

Öğrenci 7: Bilimsel değil. Çünkü araştırılmamış...

Öğrenci 4: Kanıtlanmamış, öğretmenim...

Fosil etkinliği: Bu etkinlikteki amaç, öğrencilerin birer paleontolog rolüne girmeleri bu sayede yaptıkları araştırmada buldukları bilgileri yorumlamaları, hayal güçlerini kullanmaları, birlikte çalışabilmeleridir. Bunun yanında buldukları verileri ve hayal güçlerini de işin içine katarak bilimsel bilginin oluşturulmasını sağlamaktır.

Bilimsel bilginin bilim insanının hayal gücü, yorumları sayesinde oluşturulduğu, yeni bilgilerin önceki bilgileri değiştirebildiğini, araştırmacıların bir arada ve yardımlaşarak çalışabildiklerini öğrenmelerini sağlamaktır.

Bu etkinlik kapsamında öğrenciler paleontolog rolüne sokularak, daha önceden öğretmen tarafında toprağa gömülen kemik parçalarını bulmaları sağlanmıştır. Daha sonra bu kemikleri iş bölümü yaparak, modellemişler sonrasında da bu modelleri yorumlamaları istenmiştir. Buradaki amaç öğrencilerin çıkarımlarının farklı olduğunu görmelerini sağlamak ve hayal dünyaları ve yaratıcılıklarının farklı olduğunu göstermektir. Öğrenciler bilim insanı rolüne girmişler ve bilim insanlarının nasıl çalıştıklarını da birebir yaşama fırsatı bulmuşlardır. Bu etkinlikte öğrencilerin belirtmiş olduğu bazı görüşler şu şekildedir:

Öğretmen: Çocuklar neden oluşturduğumuz model hakkında böyle farklı farklı düşünceleriniz oldu?...

Öğrenci 5: Öğretmenim hepimizin düşünceleri farklı olduğu için, hayal dünyaları farklı olduğu için bu şekilde düşündük....

Genç- Yaşlı etkinliği: Bu etkinlik ile amaçlanan bilimsel bilginin öznel olma özelliğinin vurgulanmasıdır. Öğrencilerden, bu etkinlikle bilim insanlarının inançlarının, bakış açılarının, beklentilerinin, yaptıkları gözlemi ve verileri yorumlamasını etkilediğini anlaması beklenmektedir.

Öğretmen: Fotoğrafa ilk baktığında ne gördün?...

Öğrenci 11: İlk baktığımda yaşlı kadın gördüm...

Öğretmen: Yaşlı kadın gördün. Ama arkadaşına sordum genç diyor. Ben hanginize inanmalıyım?...

Öğrenci 11: İkimize de inanmalısınız öğretmenim. Çünkü ikimizin de hayal dünyası farklı, yaratıcılıkları farklı...

Gizemli küpler etkinliği: Bu etkinlik ile amaçlanan öğrencilerin eldeki matematiksel verilerin ışığı altında; gözlem-çıkarma yapabilmelerini, verileri yorumlayabilmelerini ve tahminlerde bulunabilmelerini sağlamaktır. Ayrıca öğrencilerin bilim insanlarının çalışmaları sırasında verileri yorumladıkları yani çıkarım da buldukları, çıkarımda bulunurken de ellerindeki verileri bir teorik süzgeçten geçirdikleri ve verilerin yorumlanmasının bilim insanlarının beklentilerinden, yaratıcılıklarından, içinde bulunduğu sosyo-kültürel durumdan

etkilendiğinin anlaşılmasını sağlamaktır. Ayrıca bilimsel modellerin gerçeğin tıpatıp aynısı olmadığı, gözlemlerimizi açıklamak için kullanıldığı, bilimsel teorilerle aynı anlamda kullanıldığı, tartışma yolu ile vurgulanmalıdır. Bunlara ek olarak, bilimsel bilginin yeni veriler ışığında, ya da bilim insanların bakış açısı ve verileri yorumlanmasının değişmesi ile birikimli (kümülatif) veya tamamen değişebilir bir yapısı olduğu vurgulanmaktadır.

Bu etkinlikte öğrencilerin grup halinde çalışması ve olaylara farklı bakış açılarıyla bakmaları sağlanmıştır. Aynı zamanda verileri paylaşarak sonuca ulaşmaları sağlanmıştır. Önlerine bırakılan ve üzerinde rakamlar bulunan bir küpün kendi taraflarındaki rakamları paylaşarak göremedikleri alt taraftaki rakama çıkarımlarda bulunarak ulaşmaya çalışmışlardır. Bu etkinlik kapsamında aralarında geçen diyaloglardan bazıları şu şekildedir:

Öğretmen: Çocuklar bu etkinlikte neler yaptık?...

Öğrenci 10: Gözlem yaptık...

Öğrenci 6: Bilgilerimizi paylaştık...

Öğrenci 4: Yardımlaşık...

Öğrenci 11: Hayal dünyamızı kullandık...

Öğrenci 7: Çıkarımlarda bulunduk...

Tangram etkinliği: Yapılan bu çalışma ile çocukların, bilimin gelişen ve değişen yapıda olduğu, ortaya çıkan yeni bilgi ve araştırmacıların bakış açıları ve çıkarımlarıyla değişen bir yapıya sahip olduğunu anlamaları istenmektedir. Ayrıca; çocukların, bilimsel bilginin yeni veriler ve değişik görüşler etkisiyle değişebileceğini, ortada aynı bilgiler varken, değişik çıkarımlarda bulunulabileceğini, bu farklı çıkarımların, araştırmacıların almış oldukları eğitimleri, hayal güçleri, yaşamakta oldukları çevre, inandıkları teoriler ile alakalı olabileceğini öğrenmeleri hedeflenmiştir. Tüm bu özelliklerin yanı sıra, bilimsel çalışmanın gelişebilmesi için bilim insanların hem yalnız hem de diğerleri ile iş birliği içerisinde çalışması gerektiğini anlamaları hedeflenmektedir.

Gerçekleşen bu etkinlikte öğrencilere birbirinden farklı şekiller verilmiş ve bu şekilleri birleştirerek ortaya bir kare çıkarmaları istenmiştir. Öğrenciler bu etkinliği grup olarak yapmışlar ve sonuca ulaşmışlardır. Daha sonra aynı parçalara ilaveten

yeni bir parça daha verilmiş ve öğrencilerden daha büyük bir dörtgen oluşturmaları istenmiştir. Öğrenciler yardımlaşarak zorlansalar da yeni parçayı meydana getirmişlerdir. Burada özellikle yeni verilerin bilimsel bilgiyi değiştirmiş olduğunu yaparak- yaşayarak görmeleri sağlanmıştır. Süreç içerisinde bazı diyaloglar şöyle gelişmiştir:

Öğretmen: Çocuklar şuanda bilim insanlarını yaptığı bir şey yapıyor musunuz siz?...

Öğrenci 13: Bilgilerimizi paylaşıyoruz, yardımlaşıyoruz...

Öğretmen: Ne işe yarıyor peki bu yardımlaşmanız?...

Öğrenci 4: Sonuçlara daha kolay ulaşmamızı sağlar öğretmenim...

Öğretmen: Çocuklar peki bu etkinlikte, bilim doğası ile ilgili neler vardı sizce?...

Öğrenci 11: Bilimsel bilgi her zaman değişebilir, gelişebilir öğretmenim...

Fosil 2 etkinliği: Bu etkinlikteki amaç; öğrencilerin birer paleontolog gibi çalışmaları, elde ettikleri fosiller sayesinde ortaya modeller çıkarabileceklerini fakat bunu yaparken de bilim insanlarının birbirinden farklı modeller ortaya çıkarabileceklerini anlamalarını sağlamaktır. Özellikle araştırmacıların bir arada çalışmak zorunda kaldıklarını hissettirmek amaçlar arasındadır.

Bu uygulamada öğrencilerin ellerine verilen fosil resimleri ve oyun hamurları yardımıyla hayallerindeki dinazor modellerinin yapılması sağlanmaktadır. Öğrenciler aynı parçalar olmasına rağmen farklı modeller oluşturarak bilim insanları gibi hayal dünyalarını ve yaratıcılıkları kullanırlar, birlikte çalışarak yardımlaşırlar, yeni verilen parça yada veriler sayesinde bilimsel bilginin değiştiğinin farkına varırlar. Bu bilgiler eşliğinde etkinlik sürecinde bazı diyaloglar şu şekilde gerçekleşmiştir:

Öğretmen: Biz şimdi bir dinazor modeli yaptık değil mi? Peki bu dinazor modeli hep böyle mi kalacak sizce?...

Öğrenci 4: Hayır, öğretmenim siz birkaç tane parça çizmişsiniz. Biz ona göre yaptık. Yeni fosiller buldukça o fosil daha da gelişecek...

Öğretmen: Çocuklar o zaman bu neyi anlatıyor? Bilimsel bilgide bize neyi anlatır arkadaşınızın söylediği?...

Öğrenci 7: Bilimsel bilgi her zaman değişebilir...

Sürtünmeden olmaz etkinliği: Bu etkinliğin amacı, etkinlik ile alakalı kazanımın yanında, bilimin doğası kavramlarını öğretebilmektir. Öğretilmesi amaçlanan bilimin doğası boyutları bilimin ve bilimsel bilginin sürekli olarak değişebilmesi, gözlem ve çıkarım arasındaki ilişki ve fark özellikleridir. Bu etkinlikte bilimin doğası konularından yeni kanıtların bilimsel bilgiyi değiştirebildiği, bilginin kanıtlara dayandırılmış olması ayrıca gözlem ve çıkarımın birbirinden farklı olması özellikleri verilmek istenmektedir.

Bu etkinlik kapsamında öğrencilere farklı ortamlarda ve yüzeylerde sürtünme kuvvetinin varlığını hissetmeleri, gözlem yapmaları ve yaptıkları gözlemleri veri olarak not almaları, çıkarımlarda bulunmaları ayrıca yeni verilerin bilimsel bilgiyi değiştirebileceğinin farkına varmaları için basit düzeyde deneyler yaptırılmıştır. Eğimli bir platform ve plastik top kullanılarak farklı yüzeylerde topun, ilerlediği mesafeler ölçülmüş bu sayede sürtünmenin varlığını hissetmeleri ve bilimin doğası boyutlarını öğrenmeleri amaçlanmıştır. Yapılan etkinlik süreci içerisinde bazı diyaloglar şu şekilde gerçekleşmiştir:

Öğretmen: Elinizdeki toplamış olduğunuz verilere göre kim bana bir çıkarımda bulunmak ister?...

Öğrenci 16: Havlu, fayansa göre daha fazla sürtünme kuvveti taşıyor...

Öğrencilerle sınıf ortamında yapılan bu etkinlikler uygulayıcının içerisine bilimin doğası özelliklerini entegre etmiş olduğu hikayelerle desteklenmiştir. Bu hikayelerde haftalık olarak verilmek istenen bilimin doğası kavramları, doğrudan yansıtıcı yaklaşım benimsenerek yazılmıştır. Etkinliklerde kullanılan hikaye başlıkları, akmasal karamasal, define avı, münazara, kırmızı başlıklı kız ve dinazor macerası, şirinler ve uzay otobüsü, keloğlan yaz tatilinde, küçük paleontologlar, sürtünmesiz ortam ve gizemli düzenek olmak üzere 8 adettir. Bu hikayelerin içerisine entegre edilen ve öğrencilere kazandırılması düşünülen bilimin doğası kavramları genel olarak şunlardır;

Gözlem ve çıkarım birbirinden farklı olması, araştırma sonunda ulaşılan bilginin değişebilir olması, verilerin yorumlanması, bilimin birikimli (kümülatif) ilerlemesi, bilimsel modeller, bilim insanlarının bireysel ve birlikte çalışabilmesi, bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanmaları, bilimsel bilginin deney ve gözlemlerden elde edilmiş kanıtlara dayalı olması, bilim insanının

öznelliği, bilimin sosyo-kültürel yapısı, bilim insanlarının elde edilmiş olan aynı bilgiler ile birbirlerinden farklı çıkarımlarda bulunabilmeleri.

Saymış olduğumuz bu özellikler öğrencilere doğrudan yansıtıcı yaklaşım benimsenerek kazandırılmaya çalışılmış ve etkinliklerden sonrada değerlendirme çalışmalarıyla pekiştirilmiştir. Daha sonra da öğrencilerin uygulama süresince tutmuş oldukları günlüklere yapılan haftalık uygulamaları değerlendirmeleri istenmiştir. Aynı değerlendirme uygulayıcı tarafından da yapılmış, uygulayıcı da kendi öğretim değerlendirmelerini yapmıştır. Tüm bu etkinlikler video ile kayıt altına alınmıştır. Ayrıca yapılan etkinliklerin bazıları da okul dışında ek etkinliklerle desteklenmiştir. Fosiller etkinliğinde öğrenciler paleontolog rolüne girmiş ve daha önceden uygulayıcı tarafında bahçeye gömülen kemik parçalarını bulmuşlar, bunları da birleştirerek kendi modellerini oluşturmaları sağlanmıştır.

Tüm bu etkinlik ve hikaye uygulamalarının sonunda altıncı hafta sonunda öğrencilerden birer bilimsel hikaye yazmaları istenmiştir. Bu hikayelerde toplandıktan sonra son hafta uygulama öncesi uygulanan VNOS-D formu tekrar tüm öğrencilere uygulanmış ve son olarak verilerde güvenilirliğin sağlanması amacıyla, mülakat olarak, uygulama öncesi yarı-yapılandırılmış görüşme yoluyla uygulanan görüşme soruları sekiz öğrenciye tekrar uygulanmış ve ses kayıt cihazıyla kayıt edilmiştir. En son basamakta ise kayıtlar transkript edilmiştir.

VI. Veri Analizleri

Öğrencilerle yapılan görüşmeler ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmış olup, bu kayıtlar daha sonra transkript edilmiştir. Veriler içerik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. İçerik analizi, toplanan verilerin derinlemesine analiz edilmesini gerektirir ve önceden belirgin olmayan temaların ve boyutların ortaya çıkarılmasına olanak tanır. Bu şekilde içerik analizi ile görüşleri yorumlamaya ve bu verilerin içerisinde gizli olan sonuçları bulmaya çalışılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). *Veri analizi* sırasında her bir görüşme sorusuna verilen cevaplar analiz edilmiş olup verilerden çıkarılan kavramlara göre kategorizasyon yapılmıştır.

A. Bilimin Doğası Görüşleri Formu (VNOS-D) Analizi

Öğrencilere VNOS-D formu uygulanarak gerçekleştirilen görüş belirleme işleminde, katılımcıların vermiş oldukları görüşler önce bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Öğrencilerin belirtmiş oldukları görüşler nitel veri analizi yöntemlerinden literatürde sıklıkla kullanılan içerik analizi yöntemine göre analiz edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Öğrencilerin görüşlerini belirtmiş oldukları VNOS-D ölçeklerinin analizleri yapılırken kullanılan kategorizasyon, Akerson ve Donnelly (2010) tarafından yapılmış olan araştırmadan, uygulayıcı tarafından uyarlanarak faydalanılmıştır. VNOS-D formuna öğrencilerin belirtmiş oldukları görüşler bilimin doğası alt boyutları için yetersiz, yeterli ve bilgili şeklinde kategorilere ayrılarak analiz edilmiştir.

Çalışmada kullanılan kategorizasyon uygulanırken yetersiz kategorisindeki görüşler, öğrencilerin bilimin doğası boyutları hakkındaki kavram yanılgılarını temsil etmektedir. Örnek verecek olursak, bilim insanı hayal kurmaz diyen öğrenci yetersiz olarak nitelendirilmektedir. Yeterli kategorisinde bulunan öğrenci görüşleri ise bilimin doğası alt boyutlarındaki kabul edilebilecek cevapları veren fakat vermiş olduğu cevapları örneklerle zenginleştirememiş görüşlerdir. Örneğin, bilim insanlarının hayal kurabileceğini söyleyen fakat nasıl ve hangi aşamada hayal kurabileceğini açıklayamayan, görüşünü zenginleştiremeyen görüş yeterli kategorisine alınmıştır. Bilimin doğasının alt boyutları ile ilgili bilgili kategorisindeki öğrenci görüşlerinde ise yeterli seviyede görüş bildirip bu görüşlerini örneklerle açıklayabilen ifadeler bulunmaktadır. Örneğin, bilim insanlarının çalışmanın her evresinde hayal kurabileceğini söyleyip, bununla birlikte bu görüşünü örneklerle açıklayabilen öğrenci bilgili kategorisine alınmıştır. Kategorilerdeki yeterli ve bilgili ifadeler ayrıştırılırken önemli etken öğrencilerin görüşlerindeki ifade zenginliğidir. Aşağıda tablo 3'de VNOS-D formunun analizinde yararlanılan kategoriler ve bağlı oldukları bilimin doğası boyutları ile örnek teşkil eden ifadeler yer almaktadır:

Tablo 3. "VNOS-D formunun analizinde yararlanılan kategoriler

Boyutlar	Yetersiz	Yeterli	Bilgili
Bilimsel bilginin veriye dayalı olması (deneyselliği)	Bilimi diğer disiplinlerden delillerin rolünü vurgulayarak ayırt edemez. Bilimsel bilgi elde edilirken delillerin rolünü göz ardı eder. Deneyle ilgili bilgileri birebir ispatladığını savunur.	Bilimsel bilgi oluşturulurken deney, gözlem sonucu oluştuğunu söylemesi ancak bunu örneklerle destekleyerek açıklayamaması	Bilimsel iddialar /bilgiler oluşturulurken bu iddia/ bilgileri deney ve gözlemler sonucu elde edilen verilerin yorumlanmasıyla oluşturulmuş delillerle desteklendiğini ifade eder. Görüş ayrıca detaylı açıklama veya örneklerle desteklenmiştir
Bilimsel bilginin değişebilirliği	Bilimsel bilginin kesin olduğunu, değişemeyeceğini belirtmek ya da görüş belirtmemek	Bilimsel bilginin değişebileceğini ifade edip açıklama getirememek	Bilimsel bilginin yeni veriler, verilerin yeniden yorumlanması, bilgi ve teknolojinin ilerlemesi ile değişebileceğini belirtmek
Gözlem ve çıkarım arasındaki fark	Gözlem ve çıkarımı ayırt edememek ya da görüş belirtmemek	Gözlem ve çıkarımı belirtip açıklama getirememek	Bilimin gözlemlere ve gözlemlerden elde edilen verilerin yorumlanması ile oluşan çıkarımlara bağlı olduğunu ve çıkarımların bilim insanlarının bireysel farklılıklarından etkilenebileceğini belirtmek
Bilimsel bilginin sübjektif yapısı	Bilimsel bilginin objektif olduğunu ve bilim insanlarının öznel olmayacağını belirtmek ya da görüş belirtmemek	Bilimsel bilginin öznel olduğunu belirtip açıklama getirememek	Bilimsel bilgi üretilirken bilim insanlarının geçmişlerinden, kişisel deneyimlerinden, bakış açılarından ve sahip olduğu bilgilerden etkilenebileceğini belirtmek
Bilimsel Modeller	Bilimsel modelin sadece çizim veya şekil olduğunu belirtmek, ya da görüş belirtmemek	Bilimsel modellerin bilim insanlarının hayalindeki şekiller olduğunu belirtmek, fakat buna açıklama getirememek veya örneklendirememek.	Bilimsel modeller, bilim insanlarının ellerindeki veriler ışığında hayal ettikleri şekil ve çizimlerdir. Bilimsel modeller gerçeğin birebir aynısı değildir.
Bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü	Bilimsel bilginin üretiminde hayal gücü ve yaratıcılığın etkili olmadığını belirtmek ya da görüş belirtmemek	Bilimsel bilginin üretiminde hayal gücü ve yaratıcılığın etkili olduğunu belirtip açıklama getirememek, ya da tüm basamaklarda olmadığını belirtmek	Bilimsel bilginin üretiminde ve her alanında hayal gücü ve yaratıcılığın etkili olduğunu açıklayarak belirtmek"

Tablo 3'de gösterildiği şekliyle VNOS-D formunda öğrenci görüşlerinin analizi için tüm boyutlar ele alınarak kategoriler oluşturulmuştur. Güvenilirliğini sağlamak için veri analizi ve kategori oluşturma sürecinde hem araştırmacı hem de danışman koordinasyon içerisinde çalışmışlar, kategorilerin oluşturulması ve verilerin analizi süresince tüm işlem basamakları tartışma süzgecinden geçirilmiştir. Bu şekilde analize son hali verilmiştir. Araştırmacının danışmanı, bilimin doğası konusunda doktora tezini yapmış ve nitel araştırma konusunda gerekli tecrübeye sahiptir. Bunun yanında verilerin analizi ve diğer süreçler danışmanla birlikte yürütülmüş ve ortak sonuca ulaşılmıştır.

Tablo 3'te görüldüğü gibi VNOS-D formunda belirtilen görüşlerin analizi yapılırken incelenen tüm boyutlar için kategoriler tanımlanmıştır. Örnek verecek olursak, bir öğrencinin bilimsel bilginin değişebilir yapısı ile ilişkili soruya " *Hayır değişmez.. Çünkü bilim adamları icat yaparlar. İcatlar değişmez.*" görüşü bilimsel bilginin kesin olduğunu ve değişmeyeceğini ifade ettiği için yetersiz kategorisine alınmıştır. Başka bir öğrencinin aynı soruya verdiği cevap, " *Evet değişir. Çünkü her şey değişebilir. Çünkü eski zamanlarda her şey aynıydı. Bu zamanlarda her şey değişti. Eski zamanlarda her şey farklıydı, bu zamanlarda her şey gelişti.*" şeklindedir. Bu görüşte bilimsel bilginin değişebileceğini ifade ederken gerekli açıklamaya yapamadığı için yeterli kategorisinde değerlendirilmiştir. Diğer bir öğrencide aynı soruya, " *Evet değişir. Dünyaya eskiden kutu diyorlardı şimdi ise yuvarlak. Çünkü bir sürü yeni bilgi toplandı Çok uzun zaman geçti. Her şey gelişti.*" şeklindedir. Bu öğrenci görüşü, bilimsel bilginin yeni veriler ve teknolojik gelişmelerle değişebileceği gibi ayrıntılı bir ifade kullandığı için bilgili kategorisinde değerlendirilmiştir. aşağıda tablo 4'de VNOS-D formunda örnek olarak bilimin doğası boyutunun analizi verilmiştir:

Tablo 4. VNOS-D formuna örnek cevapların kategorize edilmesi

Bilimin boyutu	doğası	Yetersiz	Yeterli	Bilgili
Bilimsel doğası	bilginin	Hayır değişmez..	Evet değişir. Çünkü her	Evet değişir.
		Çünkü bilim icat adamları yaparlar. İcatlar değişmez	şey değişebilir. Çünkü eski zamanlarda her şey aynıydı. Bu zamanlarda her şey değişti. Eski zamanlarda her şey farklıydı, bu zamanlarda her şey gelişti.	Çünkü Dünyaya eskiden kutu diyorlardı şimdi ise yuvarlak. Çünkü bir sürü yeni bilgi toplandı Çok uzun zaman geçti. Her şey gelişti

B. Görüşmelerin Analizi

Uygulama öncesi beş, uygulama sonrası ise sekiz öğrenci ile VNOS-D soruları kullanılarak yarı yapılandırılmış görüşme yapılmış ve yapılan bu görüşmeler yazılı hale getirilerek bilgisayar ortamına geçirilmiştir. Görüşmelerin analizinin yapılmasındaki amaç, verilerin daha dikkatli ve geniş bir şekilde derinlemesine toplanması ve öğrencilerin net olmayan yada açıklama ihtiyacı duyulan yazılı cevaplarının araştırmacı tarafından sözlü olarak, daha açıklayıcı bir şekilde alınmasıdır. Bu şekilde yazılı formun analizinde, geçerlik ve güvenilirliğin daha yüksek olması sağlanmıştır. Bununla birlikte görüşme transkriptler güvenilirliğin sağlanması için 2 ayrı kişi tarafından okunarak kategoriler belirlenmiştir. VNOS-D formunun analizinde kullanılan kategoriler görüşmelerde de kullanılmıştır. Ortaya çıkan veriler ile katılımcıların VNOS-D formunda belirttiği görüşler ilişkilendirilerek bütünsel yapıda analiz gerçekleştirilmiştir. Bu şekilde görüşmelerden elde edilen alıntılar, diğer veriler ile birlikte değerlendirilmiştir.

C. Günlüklerin (Yansıtıcı Yazınların) Analizi

Uygulama öncesi tüm katılımcı öğrencilere birer günlük defteri oluşturulmuş ve dağıtılmıştır. Öğrencilerden haftalık uygulamalarla alakalı, süreç içerisindeki etkinlikleri, uygulayıcı tarafından yazılan ve etkinliklerle birlikte okunan hikayeleri

bu günlüklere tarih ve başlıklarla birlikte değerlendirmeleri istenmiştir. Ayrıca günlüklere ilgilerini çeken ve hoşlarına giden bölümleri yazmaları, bunun yanında süreci özetlemeleri istendi. Uygulama sonrası tüm günlükler toplanmış ve bilgisayar ortamına aktarılmıştır. VNOS-D analizinde kullanılan kategori ve kodlar yansıma kağıtlarının analizinde de kullanılmıştır. Araştırma boyunca uygulanmış olan VNOS-D formları, yansıtıcı yazınlar, görüşmeler ve ders ortamında gerçekleştirilen gözlemler bütünsel bir yaklaşımla analiz edilerek ortaya çıkarılan bilgiler tüm bu araçların aralarında bağlantı kurularak gerçekleştirilmiş ve kategorilerin oluşturulmasında verileri desteklemiştir. Tüm verilerin analizinde, Huberman ve Miles'in oluşturduğu sistematik yöntem (Akt. Creswell, 2016) kullanılarak, tüm veri kaynaklarının kayda değer noktaları bulunmuş, bulunan noktalar ile boyutlar arasında bağlantı kurulmuştur. Bu bağlamda yansıtıcı yazınlar oluşturulan kategorizasyon ile bağlantı kurularak incelenmiştir.

D. Öğrenci Hikayelerinin Analizi

Tüm uygulamanın sonunda öğrencilerden içerisinde bilimin doğasının boyutlarının da geçtiği birer bilimsel hikaye yazmaları istendi. Bu hikayelerin analizinde de diğerleri gibi tüm veriler birbirleriyle ilişkilendirilerek yapıldı. Öğrencilerin hikayelerinde kullanmış oldukları bilimin doğası görüşleri kategoriler ile ilişkilendirilerek kullanıldı.

VII. Geçerlik, Güvenirlik ve Etik

A. Geçerlik

Yapılan bu araştırma nitel bir araştırma olması sebebiyle geçerliliğinin sağlanmasında yine nitel çalışmalarda yapılması gereken yöntemler gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin yazmış oldukları hikayeler tekrar halinde okunarak farklı 2 kişi tarafından bilimin doğasıyla ilişkili kategoriler oluşturulmaya çalışılmıştır. Literatür incelendiğinde birbirinden farklı yaklaşımlar bulunmakta, ancak geçerlik için uygulanan üç unsur ön plana çıkmaktadır. Bu unsurlar; *güvenirlik*, *otantiklik* ve *inanırlıktır* (Creswell, 2014). Değişik yaklaşımları araştıran Creswell (2016, ss. 250–253), nitel yöntemle gerçekleştirilen araştırmalarda

geçerliliği sağlamak için bazı işlemler olduğunu ve aşağıda belirtilen işlemlerin en az ikisinin uygulanması gerektiğini söylemiştir:

- a. *"Üçgenleme yapılmalıdır. Tüm bulgular ve temaların geçerliliğinin sağlanması için değişik veri toplama araçları ile toplanan veriler birlikte değerlendirilmelidir.*
- b. *Araştırmayı yapan kişinin yöntemi ve görüşleri araştırma dışındaki bir uzman tarafından sorgulanmalıdır.*
- c. *Ortaya çıkarılan kategori ve kodlarla örtüşmeyen veriler farklı bir şekilde incelenmelidir.*
- d. *Uygulayıcı uygulama alanında elinden geldiğince fazla bulunmalı ve gözlemlerini gerçekleştirmelidir.*
- e. *Araştırmayı yapan kişinin kişisel özellikleri bilinmelidir. Bunun sebebi ise araştırmayı yapan kişinin bu özellikleri, hem çalışmanın yöntemini hem de toplanan verilerin değerlendirilmesini vb. etkilemesidir.*
- f. *Toplanan veriler çok yönlü bir şekilde betimlenmelidir. Bu işlem elde edilen verilerin diğer başka veriler ile ilişkili olmasına olanak sağlayarak, ortaya çıkan bilgilerin değişik ortamlara transfer edilmesini sağlamaktadır."*

Yapılan bu araştırmada araştırmacı, kendi öğrencileri olması sebebiyle çalışmanın yapıldığı alanda birebir bulunmuş ve bütün süreci gözleme fırsatı bulmuştur. Üçgenleme yapmak için, uygulama öncesi ve sonrası formları, yarı yapılandırılmış görüşme ve öğrenci günlükleri ile ilişkilendirmiştir. Araştırmacının kişisel bütün özellikleri detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Araştırmanın bulguları detaylı bir şekilde tasvir edilerek transfer edilebilirliğini sağlamıştır. Araştırmanın içerisinde bulunmayan farklı iki kişi tarafından, toplanan verilerin yorumlanması kontrol edilmiştir. Bu kişiler bilimin doğası konusunda yeterli donanıma sahip uzmanlardır. Kısacası yukarıda belirtilen maddelerin tamamı uygulanarak araştırma geçerliliği sağlanmıştır.

B. Güvenirlik

Yapılan bir araştırmanın sonuçları, araştırmanın tekrarında ilk sonuçlarıyla örtüşür nitelikteyse yapılan bu araştırmanın güvenirligi sağlanmıştır. Fakat özellikle nitel yöntemin kullanıldığı araştırmalarda toplanan verilerin tekrarını sağlamanın zor olması nedeniyle toplanan veriler ve sonuçlar arasındaki ilişki güvenirlilik düşünüldüğünde çok önemlidir (Merriam, 2015).

Nitel çalışmalarda güvenirliginin sağlanması amacıyla araştırmacıların gerçekleştirebileceği aşamaları Creswell (2016) aşağıdaki şekliyle açıklamıştır:

- a) *Gözlem ve görüşme gibi bilgiler kayıt edilirken yapılabilirse kayıt cihazından yararlanılması,*
- b) *Gerçekleştirilen ses kayıtlarının ayrıntılarının gözden kaçmaması ve kayda değer detayların belirlenmesi,*
- c) *Elde edilen verilerin analizini yapan farklı araştırmacılar olması ve aynı kategorilere ulaşmalarıdır.*

Bu araştırmada gerçekleştirilen veri toplama yöntemlerden gözlem, mülakat ve diğer bilgiler elde edilirken, özelliklede etkinlikler gerçekleştirilirken ses ve video kaydı, öğrenci ve velilerin gönüllü olması ön planda tutularak yapılmıştır. Elde edilen yazılı ve dijital kayıtlar önemli noktaların gözden kaçırılmaması amacıyla bir çok defa incelenmiştir. Danışman tarafından da gerekli incelemeler yapılarak dönütler verilmiştir. Bu şekilde gerekli kodlamalar yapılmıştır. Uygulama öncesi ve uygulama sonrası VNOS-D formlarının analizi yapılırken kullanılan kategorizasyonu alanyazında birçok araştırmacı kullanmış ve genel kavramlara ulaşılmıştır. Çalışmada kullanılan tüm veri kaynakları, uygulama öncesi ve sonrası öğrencilerin doldurmuş oldukları formlardan elde edilen verilerle ilişkilendirilmiştir. Aynı zamanda tüm kodlamalar danışman, araştırmacı ve diğer bir uzman tarafından incelenerek kategorilere ayrılmıştır.

C. Etik

Yapılan bu çalışmanın tüm basamaklarında geçerlik ve güvenilirliğin yanı sıra çalışmanın etiği de önem arz etmektedir. Araştırma boyunca etik kurallarına titizlikle uyulmaya çalışılmıştır. Araştırmanın etik kısmında; uygulayıcının analiz ve veri toplama sürecinde tarafsız olması, öğrencilerin araştırma süresince zarar görmemesi için önlem alması, öğrencilerin gönüllülüğü, araştırma raporunda intihal bulunmaması ve kişisel verilerin paylaşılmaması gibi öğeler bulunmaktadır (Kumar, 2014). Bu bilgilere istinaden araştırmacı özellikle, önce veri toplama sürecinde ardından da bu verilerin analiz edilmesinde tarafsız kalmaya dikkat etmiştir. Öğrencilerin etkinlikler sırasında herhangi bir zarar görmemesi için gerekli önlemler alınmış, öğrenciler ile ilgili özel bilgiler ve öğrenci isimleri araştırma süresince ve sonunda gizli tutulmuştur. İsimler yerine kodlamalar kullanılmıştır. Çalışma süresince görüşmeler, etkinlikler, gözlem ve video kayıtlarında öğrenci ve velilerin izinleri alınarak gönüllü olmalarına dikkat edilmiştir. Ayrıca tüm bilgiler objektif bir şekilde toplanarak analizleri yapılmıştır.

4.BÖLÜM

BULGULAR

Bu bölümde, öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasındaki bilimin doğası boyutları ile alakalı düşünce ve görüşleri bulunmaktadır.

Bu görüşler yardımıyla "İlkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin bilimin doğası görüşleri hikayelerle bağdaştırılmış açık yansıtıcı bilimin doğası etkinlikleri kullanılarak nasıl değişmiştir" sorusunun cevabı aranmıştır. Öğrencilere yöneltilen VNOS-D formu, uygulama öncesi öğrenci görüşleri, uygulama sonrası öğrenci görüşleri. Yarı yapılandırılmış görüşme verileri ile öğrenci günlüklerinden (yansıtıcı yazın) ulaşılan veriler incelenmiş, sonra bu veriler alıntılar ve tablolar yardımıyla aktarılmış, daha sonrada elde edilen verilerin analizi yardımıyla bulgular oluşturulmuştur.

Bilimin doğası boyutları alt başlıklar halinde sunulmuş, her bir bilimin doğası boyutu ile ilgili öğrencilerde ortaya çıkan değişim, bu başlıklar altında detaylı olarak açıklanmıştır. Sonrasında ise iki farklı görüş arasındaki kıyaslamaların ve değişimin kolay bir şekilde kavranabilmesi amacı ile uygulama öncesi ve sonrası görüşler tablolar ile birlikte verilmiştir.

I. İlkokul Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Uygulama Öncesi Bilimin Doğası Görüşleri Hakkındaki Bulgular

İlkokul üçüncü sınıf öğrencilerine uygulanan, uygulama öncesi çocukların bilimin doğası hakkındaki görüşleri formu ve yarı yapılandırılmış görüşmelerde bilimsel bilginin deneye dayalı doğası, bilimsel modeller, bilimde hayal gücü ve yaratıcılık boyutlarında yeterli görüşlerin, yetersiz görüşlere oranla fazla olduğu, diğer boyutlarda ise yetersiz görüşlerin daha fazla olduğu görülmektedir.

Bilgili seviyesindeki görüşlerin ise gözlem ve çıkarım arasındaki fark ve bilimsel bilginin deneye dayalı doğası boyutlarında hiç olmadığı, diğer boyutlarda ise çok az bulunduğu görülmektedir.

A. Bilimsel Bilginin Deneye Dayalı Doğası Hakkındaki Görüşler

Bu bölümle ilgili öğrenci görüşlerinden elde edilen verilere "Bilimi diğer konulardan ayıran özellikler nelerdir?" ve "Bilim nedir?" sorularına vermiş oldukları cevaplar incelenerek ulaşılmıştır. Öğrenciler ön bilgilerini kullanarak bilimin tanımını yapmış ve hangi yönleriyle diğer alanlardan farklı olduğunu belirtmeye çalışmışlardır.

Yetersiz kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; Bilimi diğer disiplinlerden delillerin rolünü vurgulayarak ayırt edememeleri, bilimsel bilgi elde edilirken delillerin rolünü göz ardı etmeleri ve. deneylerin bilimsel bilgiyi birebir ispatladığını savunmalarındır. Öğrencilerin bir kısmı bilimden bahsederken bilimin deneylerden ve icatlardan oluştuğunu belirtmişlerdir. Bilim ile ilgili açıklamalarını detaylandıramamış ve genel olarak kısa ve yetersiz cevaplar vermişlerdir. Verilerden bahsetmemişler, diğer konulardan farkını belirtirken bilimi, bilgiye bağlamışlar ve diğer konuların bilgi ile yapılmadığından bahsetmişlerdir. Buna benzer ifadeler yetersiz kategorisine alınmıştır. Aşağıda bazı öğrencilerin bu boyut hakkındaki yetersiz görüşlerine yer verilmiştir:

" Bilim insanı kendine bilim fuarı açar. Bilimle işler yapar. Onlar bilimle etkinlikler yaparlar. Onlar bilimle uğraşırlar."(Ö1)

" Bilim insanların icat ettiği işlerdir. Bilimle deneyimler yapılır. Bilim önemli bir meslektir. Bilim çalışarak, çabalayarak yapılan bir iştir. Bilim seve seve yapılan bir meslektir."(Ö9)

" Bilim bilgi ile yapılır. Diğer konular bilgiyle yapılmaz."(Ö12)

Yeterli kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; Bilimsel bilgi oluşturulurken deney ve gözlem sonucu oluştuğunu söylemesi ancak bunu örneklerle destekleyerek açıklayamamasıdır. Öğrencilerin bir kısmı bilimi tanımlarken, deneyler, icatlar ve araştırmalar yapıldığından bahsetmişlerdir. Bilim insanların bir konu üzerinde araştırarak inceleme yaptıklarını aktarmış ve diğer konulardan ayrılışını, araştırılıp test edilmesine bağlamışlardır. Bu tür görüşler yeterli kategorisine alınmıştır. Aşağıda bazı öğrencilerin bu boyut hakkındaki yeterli görüşlerine yer verilmiştir:

" Bilim dikkat isteyen iştir. Diğer konular direk söylerler. Hemen inanırlar. Bilim öyle değil, her şeyi araştırıp, test eder. Bunlar diğer konulardan ayırır."(Ö11)

" Bilim bir şeyleri test ediyor, kontrol eder, deney yapar, bir şeyleri yaratır, yeni şeyler öğrenmeye çalışırlar, test ederler, yaptıkça öğrenirler, deney yaptıkça öğrenirler."(Ö11)

" Bence bilim, bir bilim insanının deneyler yaparak onu keşif edip ispatlamasıdır. Bilim bize bir kaç konuda yardımcı olur. Bilim ile hayatımız değişebilir. Okulda bilim ile konular anlatılabilir. Bazı etkinlikler ile bilim anlatılabilir. Bilim keşif edilebilir. Bilim insanları da keşif yaparak bulurlar."(Ö16)

Bilgili kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; bilimsel bilgiler oluşturulurken bu bilgilerin, deney ve gözlemler sonucu elde edilen verilerin yorumlanmasıyla oluşturulmuş delillerle desteklendiğini ifade etmeleridir. Bu ifadelerinin ayrıca detaylı açıklama veya örneklerle desteklenmiş olmasıdır. Ancak öğrencilerin hiç biri görüşlerinde bu açıklamalara yer vermemişlerdir. Bu sebeple uygulama öncesi öğrenci görüşlerinde bilgili kategorisinde ifade bulunmamaktadır.

Uygulama öncesi bilimsel bilginin deneye dayalı doğası ile alakalı Tablo 5’de görüldüğü gibi bilgili kategorisinde görüş belirten öğrenci bulunmamaktadır. Yetersiz ve yeterli görüşler bulunmaktadır. Yeterli kategorisindeki görüşlerin daha fazla olduğu görülmektedir:

Tablo 5. Bilimsel bilginin deneye dayalı doğası uygulama öncesi öğrenci görüşleri

Bilimin doğası boyutu	Yetersiz	Yeterli	Bilgili
Bilimsel bilginin deneye dayalı doğası	8	10	0

B. Bilimde Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Fark Hakkındaki Görüşler

Bilimin doğası boyutlarından gözlem ve çıkarım arasındaki fark incelendiğinde, bu boyut hakkında uygulama öncesi öğrenci görüşlerini belirlemek için, VNOS-D formunda bulunan, "Bilim insanları dinazorların bir zamanlar gerçekten yaşadıklarını nereden biliyorlar?" ve " Bilim insanlarının dinazorların görünüşleri hakkındaki düşünceleri ne kadar kesinlik taşır?" sorularına verdikleri cevaplar incelenmiştir. Öğrencilerin bu sorular hakkındaki düşüncelerine baktığımızda, bazıları dinazorların yok oluşlarının kısa bir zaman önce gerçekleştiğini belirten görüşler belirtmişler bazılarda rüyalarında gördüklerini belirten açıklamalarda bulunmuşlardır. Aşağıda bazı öğrencilerin bu boyut hakkındaki görüşlerine yer verilmiştir:

"... Rüyalarında görüyorlar yada geçmişe gidiyorlar."(Ö1)

"... Çünkü bilim insanları dinozorları araştırıp bulmuşlardır. Ve o yüzden bence çok doğrudur. Ve dinozorların görünüşlerini de görmüşlerdir."(Ö6)

Öğrencilerin bazıları da gözlem ve çıkarımdan doğrudan bahsetmeseler de, yaptıkları açıklamayla bu kavramlardan söz etmişlerdir:

"...yeşil, kırmızı, pembe ve benzeri renkleri nereden bilecekler. Belki üzerinde noktalar yoktur, ama onlar var olduğunu düşünüyorlardır."(Ö16)

" ...dinozorların ayak izini bulabilir. Ayak izinden nasıl olduğunu bulurlar."(Ö3)

Yetersiz kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; gözlem ve çıkarımı ayırt edememek ya da görüş belirtmemektir. Öğrencilerin bir kısmı da gözlem ve çıkarımdan bahsetmediği gibi, bilim insanlarının dinozorları gördüklerini, eskilerden mektuplar gönderildiğini yada rüyalarında görmüş olabileceklerini belirtir ifadelerde bulunmuşlardır. Buna benzer ifadeler yetersiz kategorisine alınmıştır. Aşağıda bazı öğrencilerin bu boyut hakkındaki yetersiz görüşlerine yer verilmiştir:

"...bilim insanları her şeyi biliyorlar. Belki tahmin etmişlerdir. Veya rüyalarında görmüşlerdir."(Ö5)

"...o zamanda yaşayan bir bilim insanı dinozorların var olduğunu bir kağıda yazmıştır. Ve şimdi ki bilim insanları da o kağıdı bulmuştur."(Ö4)

"...çünkü onlar bilim insanları, çünkü her şeyi bilirler."(Ö15)

Yeterli kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; gözlem ve çıkarımı belirtip açıklama getirememek ve gözlem ve çıkarımı belirten açıklamalarda bulunmalarıdır. Öğrencilerin bir kısmı direk gözlem ve çıkarımdan bahsetmese de, ifadeleri gözlem ve çıkarım ile ilgilidir. Bu tür görüşler yeterli kategorisine alınmıştır. Aşağıda bazı öğrencilerin bu boyut hakkındaki yeterli görüşlerine yer verilmiştir:

" Bilim insanları dinozorların yaşadığını araştırıp, dinozor ayağı izini bulmuşlar. ...dinozorların ayak izini bulabilir. Ayak izinden nasıl olduğunu bulurlar."(Ö3)

" Araştırma ve kazı yapıp dinozor kemiklerini buluyorlar. ... yeşil, kırmızı,pembe ve benzeri renkleri nereden bilecekler. Belki üzerinde noktalar yoktur, ama onlar var olduğunu düşünüyorlardır."(Ö16)

Bilgili kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; bilimin gözlemlere ve gözlemlerden elde edilen verilerin yorumlanması ile oluşan çıkarımlara bağlı olduğunu ve çıkarımların bilim insanlarının bireysel farklılıklarından etkilenebileceğini belirtmektir. Ancak öğrencilerin hiç biri görüşlerinde bu açıklamalara yer vermemişlerdir. Bu sebeple uygulama öncesi öğrenci görüşlerinde bilgili kategorisinde ifade bulunmamaktadır.

Uygulama öncesi bilimde gözlem ve çıkarım arasındaki fark ile alakalı Tablo 6'da görüldüğü gibi bilgili kategorisinde görüş belirten öğrenci bulunmamaktadır. Yetersiz ve yeterli görüşler bulunmaktadır. Yeterli kategorisindeki görüşler iki kişi ile sınırlıyken öğrencilerin büyük bir çoğunluğu yetersiz görüş bildirmişlerdir.

Tablo 6. Gözlem ve çıkarım arasındaki fark uygulama öncesi öğrenci görüşleri

Bilimin doğası boyutu	Yetersiz	Yeterli	Bilgili
Gözlem ve çıkarım arasındaki fark	16	2	0

C. Bilimsel Model Hakkındaki Görüşler

Bilimin doğası boyutlarından bilimsel model incelendiğinde, bu boyut hakkında uygulama öncesi öğrenci görüşlerini belirlemek için, VNOS-D formunda bulunan, "Sizce bilimsel model ne demektir?" sorusu direk sorulmuş ve öğrencilerin bilimsel modeli tarif etmeleri istenmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde genel olarak şekiller, maketler veya mankenler olduğu gibi açıklamalarda bulunmuşlardır.

Öğrenciler ile uygulama öncesi yapılmış mülakatlarda da vermiş oldukları cevaplar VNOS-D formuna verdikleri cevaplarla örtüşmektedir. Bazı öğrencilerin "Sizce bilimsel model nedir?" sorusuna sözlü olarak vermiş oldukları cevaplardan bazıları şu şekildedir:

"Aklımızdaki bazı bilimsel modeli, bir resme, heykele ve makete yapmaktır. Çizmektir, ona geçirmektir"(Ö4)

"Bilimsel model, yaptığımız bir şeyin gerçeğidir. Mesela maket ev, onun gerçeğidir. Yani bilimsel model bir şeyin gerçeğidir yani."(Ö13)

Yetersiz kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; bilimsel modelin sadece çizim veya şekil olduğunu belirtmeleri, yada görüş belirtmemeleridir. Öğrencilerin büyük bir kısmı da VNOS-D formuna vermiş oldukları cevaplarda, bilimsel modellerin şekil, çizim yada maket olduğu görüşünde bulunmuşlardır. Bunun yanında modellerin gerçeğinin birebir aynısı olduğunu söyleyen öğrencilerde mevcuttur. Buna benzer ifadeler yetersiz kategorisine alınmıştır. Aşağıda bazı öğrencilerin bu boyut hakkındaki yetersiz görüşlerine yer verilmiştir:

" Şekiller vermektir."(Ö15)

" Modeller mankenlerdir. Bilimsel model ise bilim adamı mankenidir."(Ö17)

" Mesela maketin gerçeği olabilir. Aklımızdaki heykel, resim, maket. Bunların gerçeği olduğunu düşünüyorum. Bilimle ilgili şekillerdir."(Ö7)

Yeterli kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; bilimsel modellerin bilim insanlarının hayalindeki şekiller olduğunu belirtmeleri, fakat buna açıklama getirememeleri veya örneklendirememeleridir. Öğrencilerin yarısından

fazlası bu şekilde cevaplar vermişler ve bu tür ifadeler yeterli kategorisine alınmıştır. Aşağıda bazı öğrencilerin bu boyut hakkındaki yeterli görüşlerine yer verilmiştir:

" Bilimsel demek aklımızda oluşturduğumuz hayalleri kağıda resim yapmak, ortaya çıkarmaktır. Bilim adamları hayallerini bilimsel modellerle gösterir."(Ö5)

" Bilim adamının aklındaki maketler, resimlerdir."(Ö10)

" Bir insanın hayal edip yaptığı bir modeldir. Hayalindeki şekildir."(Ö3)

Bilgili kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; bilimsel modellerin, bilim insanlarının ellerindeki veriler ışığında hayal ettikleri şekil ve çizimler olduğu. Bilimsel modellerin gerçeğin birebir aynısı olmadığıdır. Öğrencilerden yalnızca bir tanesi istenilen bu özelliğe yakın cevap vermiş ve bu cevap bilgili kategorisine alınmıştır. Öğrencinin belirtmiş olduğu görüş şu şekildedir:

" Bilim yapan kişiler yemek yapan robot yaparlar. Beyninde kurarlar ve yaparlar. Ve bitirdikten sonra test ederler. Çalışıyor mu? Çalışmıyor mu? Diye kontrol ederler. Bu robotun ilk haline bilimsel model derler."(Ö11)

Uygulama öncesi bilimsel model ile alakalı Tablo 7'de görüldüğü gibi bilgili kategorisinde görüş belirten yalnızca bir öğrenci bulunmaktadır. Öğrenciler genel olarak yeterli ve yetersiz görüşler belirtmişler ve yetersiz görüş bildiren öğrenci sayısı dokuz iken yeterli görüş bildiren öğrenci sayısı sekizdir.

Tablo 7. Bilimsel model uygulama öncesi öğrenci görüşleri

Bilimin doğası boyutu	Yetersiz	Yeterli	Bilgili
Bilimsel modeller	9	8	1

D. Bilimsel bilginin değişebilir doğası Hakkındaki Görüşler

Bilimin doğası boyutlarından bilimsel bilginin değişebilir doğası incelendiğinde, bu boyut hakkında uygulama öncesi öğrenci görüşlerini belirlemek için, VNOS-D formunda bulunan, " Bilim insanları bilimsel bilgi üretirler. Bu bilgilerin bazıları fen bilgisi kitaplarında yer almaktadır. Sizce bu bilgiler gelecekte değişebilir mi? Cevabınızı bir örnekle açıklayınız." sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde büyük bir çoğunluğu uygulama öncesi görüşlerinde, bilimsel bilginin değişmeyeceği yönünde görüş bildirmişlerdir. Bunu yanında beş öğrencide bilimsel bilginin zamanla değişebileceği cevabını vermişlerdir.

Öğrenciler ile uygulama öncesi yapılmış mülakatlarda da vermiş oldukları cevaplar, VNOS-D formuna verdikleri cevaplarla örtüşmektedir. Öğrencilerin "Bilim insanları bilimsel bilgi üretirler. Bu bilgilerin bazıları fen bilgisi kitaplarında yer almaktadır. Sizce bu bilgiler gelecekte değişebilir mi? Cevabınızı bir örnekle açıklayınız." sorusuna sözlü olarak vermiş oldukları cevaplardan bazıları şu şekildedir:

"Hayır değişmez. Çünkü eee... elektriği Ahmet ürettiyse ileride Mehmet olamaz o kişi. O yüzden"(Ö4)

" Evet değişebilir. Öğretmenim çünkü bizim öğretmenimiz bize şöyle bir hikaye anlattı.eskiden ünlü bir bilim adamı varmış. Sürtünme kuvvetinin olmadığını ve topu yokuştan aşağı bırakıldığında onun hava sayesinde gittiğini açıklamış. Yüzyıllar sonra, başka bir bilim adamı sürtünme kuvveti olduğunu açıklayarak,deneyler yaparak anlatmış. Bu yüzden bilim diğer eee..."(Ö16)

" Mesela eskiden telefonlar tuşluydu. Şimdi otomatik çıktı. İsteddiğimiz zaman internete giriyoruz, videolar izliyoruz. Buda yani eskiden, şimdi değişme oldu. Evet değişebilir. "(Ö14)

Yetersiz kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; bilimsel bilginin kesin olduğunu, değişemeyeceğini belirtmeleri ya da görüş belirtmemeleridir. Öğrencilerden 13'ü VNOS-D formuna vermiş oldukları cevaplarda, bilimsel bilginin zamanla değişemeyeceği görüşüne bulunmuşlardır.

Buna benzer ifadeler yetersiz kategorisine alınmıştır. Aşağıda bazı öğrencilerin bu boyut hakkındaki yetersiz görüşlerine yer verilmiştir:

" Hayır değişmez. Çünkü bilim adamları robot yapar ve bu robot değiştirilemez.."(Ö8)

" Hayır değişmez. Çünkü gelecekte farklı şeyler olmaz. Bilim insanı çok farklı şeyler yapmaz."(Ö18)

" Hayır değişmez. Çünkü bilim insanları gelecekte değiştiremezler. Mesela dünya yuvarlaktır ve değişmez."(Ö6)

Yeterli kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; bilimsel bilginin değişebileceğini ifade edip açıklama getirememeleridir. Öğrencilerin iki tanesi bu şekilde cevap vermişlerdir ve bu tür ifadeler yeterli kategorisine alınmıştır. Aşağıda bazı öğrencilerin bu boyut hakkındaki yeterli görüşlerine yer verilmiştir:

" Evet değişir. Çünkü her şey değişebilir. Çünkü eski zamanlarda her şey aynıydı. Bu zamanlarda her şey değişti. Eski zamanlarda her şey farklıydı, bu zamanlarda her şey gelişti."(Ö2)

" Evet değişir. Mesela eskiden telefonlar tuşlu idi. Şimdi dokunmatik çıktı herkes istediği gibi oynuyor, internete giriliyor. O yüzden evet değişebilir."(Ö14)

Bilgili kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; bilimsel bilginin yeni veriler, verilerin yeniden yorumlanması, bilgi ve teknolojinin ilerlemesi ile değişebileceğini belirtmeleridir. Öğrencilerden üç tanesi istenilen bu özelliğe yakın cevap vermiş ve bu görüşler bilgili kategorisine alınmıştır. Aşağıda bazı öğrencilerin bu boyut hakkındaki bilgili görüşlerine yer verilmiştir:

" Evet değişebilir. Çünkü eskiden ünlü bir bilim adamı varmış. Sürtünme kuvvetinin olmadığını ve topu yokuştan aşağıya bıraktığında onun hava sayesinde gittiğini açıklamış. Yüzyıllar sonra başka bir bilim adamı sürtünme kuvvetinin olduğunu açıklayıp, deneyler yaparak anlatmış. Bu yüzden bilim değişebilir."(Ö16)

" Evet değişir. Çünkü bilim sürekli gelişir. Örneğin bilim insanları bir şeyi bulurlar, diğerleri de geliştirirler."(Ö9)

" Evet , değişir. Çünkü bir bilim adamı başka bir bilgi bulup değiştirebilir.
Örnek: mesela geçmişte dünyanın düz olduğunu sanıyorlarmış. Bir bilim adamı demiş ki dünyanın yuvarlak olmadığını kanıtlayacağım demiş ve uzaydan çekilen resimden kanıtlamış."(Ö3)

Uygulama öncesi bilimsel bilginin değişebilir doğası ile alakalı Tablo 8'de görüldüğü gibi bilgili kategorisinde görüş belirten üç öğrenci bulunmaktadır. Öğrencilerden ikisi yeterli kategorisinde geri kalan 13 öğrencinin de tamamı bilimsel bilginin değişmeyeceğini söyleyerek yetersiz görüş bildirmişlerdir.

Tablo 8. Bilimsel bilginin değişebilir doğası uygulama öncesi öğrenci görüşleri

Bilimin doğası boyutu			Yetersiz	Yeterli	Bilgili
Bilimsel doğası	bilginin	değişebilir	13	2	3

E. Bilimsel Bilginin Subjektif Yapısı Hakkındaki Görüşler

Bilimin doğası boyutlarından bilimsel bilginin subjektif yapısı incelendiğinde, bu boyut hakkında uygulama öncesi öğrenci görüşlerini belirlemek için, VNOS-D formunda bulunan, "Bilim insanları dinozorların 65 milyon yıl önce yok oldukları konusunda hem fikirdirler. Ancak bu yok oluşa neyin sebep olduğu hakkında farklı görüşlere sahiplerdir. Sizce bilim insanları aynı bilgilere sahip olmalarına rağmen neden farklı düşüncelere sahipler?" sorusu ile "Meteoroloji uzmanları hava durumunu tahmin etmek için değişik bilgiler toplarlar ve farklı hava durumları için bilgisayar modelleri kullanırlar. Sizce meteoroloji uzmanları bu hava durumlarını tahmin etmede ne kadar kesindirler?" sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde büyük bir çoğunluğu uygulama öncesi görüşlerinde, bilimin öznelliğinden bahsetmedikleri gibi bilim insanlarının kesin ve değişmez bilgiler ürettiklerini savunur görüşler belirtmişlerdir.

Öğrenciler ile uygulama öncesi yapılmış mülakatlarda da vermiş oldukları cevaplar, VNOS-D formuna verdikleri cevaplarla örtüşmektedir. Öğrencilerin bilimin subjektif yapısı ile alakalı "Bilim insanları dinozorların 65 milyon yıl önce yok oldukları konusunda hemfikirdirler. Ancak bu yok oluşa neyin sebep olduğu

hakkında farklı görüşlere sahiplerdir. Sizce bilim insanları aynı bilgilere sahip olmalarına rağmen neden farklı düşüncelere sahipler?" sorusuna sözlü olarak vermiş oldukları cevaplardan bazıları şu şekildedir:

" .. kendi dediklerini bence biliyorlar. Ona göre cevap veriyorlar. O yüzden tahmin ediyorlar. Kendi dediklerini biliyorlar. bence "(Ö14)

" Çünkü hepsi başka bir hayal gücünü kullanmış. Eee.. ortaya da o yüzden farklı görüşler çıkmış."(Ö4)

Öğrencilerin bilimin subjektif yapısı ile alakalı " Meteoroloji uzmanları hava durumunu tahmin etmek için değişik bilgiler toplarlar ve farklı hava durumları için bilgisayar modelleri kullanırlar. Sizce meteoroloji uzmanları bu hava durumlarını tahmin etmede ne kadar kesindirler?" sorusuna sözlü olarak vermiş oldukları cevaplardan bazıları şu şekildedir:

" Bence biraz kesindir. Çünkü uzmanlar, bilim adamları Bazı şeyleri araştırmamış da olabilirler. Öylede söylüyor olabilirler."(Ö2)

"Az kesindirler öğretmenim...Öğretmenim onlar, özel tüpleri bir şey yok. Tam tahmin edemezler. Mesela onlar 11 derece der, yarın 11 derece der. Biz yarın sıcak diye şey toplamaya gideriz, o zaman yağmur yağar. Hemen bir şey olur."(Ö11)

Yetersiz kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; Bilimsel bilginin objektif olduğunu ve bilim insanlarının öznel olmayacağını belirtmeleri ya da görüş belirtmemeleridir. Öğrencilerden 13'ü VNOS-D formuna vermiş oldukları cevaplarda, bilim insanlarının tahminlerinin kesin olduğu görüşünde bulunmuşlar yada öznel oldukları ile alakalı görüşler belirtmemişlerdir. Buna benzer ifadeler yetersiz kategorisine alınmıştır. Aşağıda bazı öğrencilerin bu boyut hakkındaki yetersiz görüşlerine yer verilmiştir:

"Çünkü bilim insanları araştırmışlardır. Kayboldukları dinazorlar lava düşüp yanmışlardır.... Bence çok kesindir. Çünkü uzmanlar bilim adamları her şeyi bilirler. Bazen de şaşırırlar bilim adamları."(Ö2)

" Tahmin ediyorlar. Bence yanardağı patlayıp öldüler.... Çok kesindirler. Çünkü uzmanlar çok zekidirler. Her zaman herşeyi tahmin edebilirler."(Ö8)

" Çünkü bilim insanları deney yapmamışlardır. Deney yapsalardı, herkesin ki aynı olurdu.... Çok kesindirler. Çünkü uzmanlar her zaman hava durumlarını çok düzgün tahmin ederler."(Ö13)

Yeterli kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; Bilimsel bilginin öznel olduğunu belirtip açıklama getirememeleridir. Öğrencilerin dört tanesi bu şekilde cevap vermişler ve bu tür ifadeler yeterli kategorisine alınmıştır. Aşağıda bazı öğrencilerin bu boyut hakkındaki yeterli görüşlerine yer verilmiştir:

" Aynı şeyleri biliyorlar ama farklı hayalleri var. O yüzden farklı düşünüyorlar.... Biraz kesindirler. Çünkü uzmanlar biraz tahmin edebilirler. Bazen hava yağmurlu diyorlar, güneş çıkıyor."(Ö12)

" Bilim insanları bence farklı şeyler düşündükleri için, farklı düşüncelere sahiptir. Ve bence farklı düşüncelere sahip olmak güzel bir şey.... her şeyi tahmin ederler."(Ö6)

" Her bilim insanının beyninde başka düşünce olur. Bence birlikte düşünüp yaparız.... bazen yağmur gösteriyor, fakat yağmur yağmıyor. Yinede çoğu zaman biliyorlar."(Ö3)

Bilgili kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; bilimsel bilgi üretilirken bilim insanlarının geçmişlerinden, kişisel deneyimlerinden, bakış açılarından ve sahip olduğu bilgilerden etkilenebileceğini belirtmeleridir. Öğrencilerden yalnızca bir tanesi bu özelliğe yakın görüş belirmiş ve bu görüş bilgili kategorisine alınmıştır. Aşağıda bazı öğrencilerin bu boyut hakkındaki bilgili görüşlerine yer verilmiştir:

"Çünkü hepsi başka bir hayal gücü kurduğu için ortaya farklı görüşler çıkmıştır.... Bence biraz tahmin edebilirler. Çünkü uzmanlar bazen hava yarın 15 derece olacak diyorlar ama hava 14 derece. Ama yanlış tahmin etseler bile tahminleri o havaya yakın oluyor. O yüzden tahmin ettikleri bazen doğru bazen yanlış bazen de biraz yakın olabiliyor. O yüzden bence tahminleri biraz iyi oluyor."(Ö4)

Uygulama öncesi bilimsel bilginin subjektif yapısı ile alakalı Tablo 9'da görüldüğü gibi bilgili kategorisinde görüş belirten bir öğrenci bulunmaktadır. Öğrencilerden dördü yeterli kategorisinde geri kalan 13 öğrencide yetersiz görüş bildirmişlerdir.

Tablo 9. Bilimsel bilginin subjektif yapısı ile alakalı uygulama öncesi öğrenci görüşleri

Bilimin doğası boyutu	Yetersiz	Yeterli	Bilgili
Bilimsel bilginin subjektif yapısı	13	4	1

F. Bilimde Hayal Gücü ve Yaratıcılık Hakkındaki Görüşler

Bilimin doğası boyutlarından bilimde hayal gücü ve yaratıcılık boyutu incelendiğinde, bu boyut hakkında uygulama öncesi öğrenci görüşlerini belirlemek için, VNOS-D formunda bulunan, "Bilim insanları sorularına yaptıkları araştırma ve deneyler yardımıyla cevap bulmaya çalışırlar. Sizce bilim insanları bunu yaparken hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanırlar mı?" sorusu ile "Eğer cevabınız "evet" ise sizce bilim insanları hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını araştırmalarının hangi kısmında (planlama, deney yapma, gözlem yapma, verileri analiz etme, sonuçları açıklama ve yorumlama gibi....) kullanırlar? Cevabınızı örnekler vererek açıklayabilirsiniz" sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde büyük bir çoğunluğu uygulama öncesi görüşlerinde, evet kullanırlar cevabını vermişler ve yalnızca iki öğrenci bilim insanının bilimsel çalışmanın her aşamasında hayal kurabileceğinden bahsetmiştir. Altı öğrenci de bilim insanlarının hayal kurmayacağı cevabını vermişlerdir.

Öğrenciler ile uygulama öncesi yapılmış mülakatlarda da vermiş oldukları cevaplar, VNOS-D formuna verdikleri cevaplarla örtüşmektedir. Öğrencilerin bilimde hayal gücü ve yaratıcılık boyutu ile alakalı "Bilim insanları sorularına yaptıkları araştırma ve deneyler yardımıyla cevap bulmaya çalışırlar. Sizce bilim insanları bunu yaparken hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanırlar mı? Eğer cevabınız "evet" ise sizce bilim insanları hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını araştırmalarının hangi kısmında (planlama, deney yapma, gözlem yapma, verileri

analiz etme, sonuçları açıklama ve yorumlama gibi....) kullanırlar? Cevabınızı örnekler vererek açıklayabilirsiniz." sorusuna sözlü olarak vermiş oldukları cevaplardan bazıları şu şekildedir:

" Evet.... Bence yorumlamada kullanıyorlar. Çünkü, yorumlama bana göre hayal gücünü kullanmaktır."(Ö16)

" Evet.... Bence birinde kullanırlar. Bence planlamada kullanırlar. Her şeyi planlarlar. Sonra yaparlar."(Ö4)

Yetersiz kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; bilimsel bilginin üretiminde hayal gücü ve yaratıcının etkili olmadığını belirtmek ya da görüş belirtmemeleridir. Öğrencilerden altısı VNOS-D formuna vermiş oldukları cevaplarda, bilim insanlarının yaptıkları çalışmalarda hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanmadıklarını belirten görüşler belirtmişlerdir. Buna benzer ifadeler yetersiz kategorisine alınmıştır. Aşağıda bazı öğrencilerin bu boyut hakkındaki yetersiz görüşlerine yer verilmiştir:

" Hayır. Kullanmazlar.... Çünkü bilim adamları hayal kurmaz. Hep gerçekleri bulurlar. O yüzden hayır."(Ö1)

" Hayır. Kullanmazlar.... Bilim adamları hayal kurmazlar. Her şeyin gerçeğini yaparlar."(Ö6)

" Hayır. Kullanmazlar.... Çünkü bilim adamları her şeyi bilirler. Hayal etmezler."(Ö17)

Yeterli kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; bilimsel bilginin üretiminde hayal gücü ve yaratıcının etkili olduğunu belirtip açıklama getirememeleri, yada tüm basamaklarda olmadığını belirtmeleridir. Öğrencilerin 10'u bu şekilde cevap vermişler ve bu tür ifadeler yeterli kategorisine alınmıştır. Aşağıda bazı öğrencilerin bu boyut hakkındaki yeterli görüşlerine yer verilmiştir:

" Evet.kullanırlar.... Bence deney yapma, bilim adamı hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanır. Örneğin çünkü deney yaparken yaratıcı olurlar."(Ö13)

" Evet. Kullanırlar.... Bence gözlem yaparken, araştırma yaparken kullanabiliriz. Örnek: gözlem yaparken dikkatli bir şekilde yapmalıyız. Araştırma yaparak her şeyin üstesinden gelebilirler."(Ö9)

" Evet. Kullanırlar.... Bence, planlama ve deney yapmada hayal güçlerini kullanırlar.Çünkü, planlama ve deney yapmaya daha da hayal gücünü kullanır."(Ö5)

Bilgili kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; bilimsel bilginin üretiminde ve her alanında hayal gücü ve yaratıcığın etkili olduğunu açıklayarak belirtmeleridir. Öğrencilerden yalnızca iki tanesi bu özelliğe yakın görüş belirtmiş ve bu görüşler bilgili kategorisine alınmıştır. Aşağıda bazı öğrencilerin bu boyut hakkındaki bilgili görüşlerine yer verilmiştir:

" Evet. Kullanırlar....Bence bütün alanda kullanırlar. Çünkü hepsinde kullanabilirler. Bilim adamı sürekli hayal kurmalı ve yaratıcı olmalı. Çünkü bilim adamı çok zeki olmalıdır."(Ö4)

" Evet. Kullanırlar.... Çünkü bilim adamları hayal güçleriyle çalışabilirler. Bilim insanları hepsinde hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanabilirler."(Ö12)

Uygulama öncesi bilimde hayal gücü ve yaratıcılık boyutu ile alakalı Tablo 10'da görüldüğü gibi bilgili kategorisinde görüş belirten iki öğrenci bulunmaktadır. Öğrencilerin 10'u yeterli kategorisinde geri kalan altı öğrencide yetersiz görüş bildirmişlerdir.

Tablo 10. Bilimde hayal gücü ve yaratıcılık boyutu ile alakalı uygulama öncesi öğrenci görüşleri

Bilimin doğası boyutu	Yetersiz	Yeterli	Bilgili
Bilimde hayal gücü ve yaratıcılık	6	10	2

Öğrencilerin uygulama öncesi bilimin doğası boyutları hakkındaki görüşlerinin yetersiz, yeterli ve bilgili kategorilerine ayrılmış bulguları tablo 11'de özet olarak verilmiştir.

Tablo 11. İlkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin uygulama öncesi bilimin doğası görüşleri

Bilimin doğası boyutu	Yetersiz	Yeterli	Bilgili
Bilimsel bilginin deneye dayalı doğası	8	10	0
Gözlem ve çıkarım arasındaki fark	16	2	0
Bilimsel modeller	9	8	1
Bilimsel bilginin değişebilir doğası	13	2	3
Bilimsel bilginin subjektif yapısı	13	4	1
Bilimde hayal gücü ve yaratıcılık	6	10	2

İlkokul üçüncü sınıf öğrencilerine uygulanan, uygulama öncesi VNOS-D formu ve yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrencilerin, bilimsel bilginin deneye dayalı doğası, bilimsel modeller, bilimde hayal gücü ve yaratıcılık boyutlarında yeterli görüşlerin yetersiz görüşlere oranla fazla olduğu, diğer boyutlarda ise yetersiz görüşlerin daha fazla olduğu görülmektedir.

Bilgili seviyesindeki görüşlerin ise gözlem ve çıkarım arasındaki fark ve bilimsel bilginin deneye dayalı doğası boyutlarında hiç olmadığı, diğer boyutlarda ise çok az bulunduğu görülmektedir.

II. İlkokul Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Uygulama Sonrası Bilimin Doğası Görüşleri Hakkındaki Bulgular

İlkokul üçüncü sınıf öğrencilerine uygulanan, uygulama sonrası VNOS-D (Çocukların Bilimin Doğası Hakkındaki görüşleri Anketi D kısmı) formu ve yarı yapılandırılmış görüşmeler incelendiğinde öğrencilerden, bilimsel model, gözlem ile çıkarım arasındaki fark ve bilimsel bilginin deneye dayalı doğası boyutlarında birer

yetersiz görüş bulunmaktadır. Diğer boyutlarda yetersiz görüş bulunmamaktadır. Yeterli görüşlere bakıldığında ise bilimsel modeller boyutunda 10 öğrenci, gözlem ve çıkarım arasındaki fark boyutunda beş öğrenci, bilimsel bilginin deneye dayalı doğası boyutunda dört öğrenci ve bilimsel bilginin değişebilir doğası boyutunda yalnızca bir öğrenci yeterli kategorisinde cevap vermiştir. Bilimsel bilginin subjektif yapısı ve bilimde hayal gücü ve yaratıcılık boyutlarında yeterli kategoride görüş bulunmamaktadır.

Bilgili kategorisindeki öğrenci görüşleri incelendiğinde ise en çarpıcı sonuç bilimde hayal gücü ve yaratıcılık ile bilimsel bilginin subjektif yapısı boyutlarındaki öğrencilerin tamamının bilgili kategorisinde görüşler bildirmeleridir. Bilimsel bilginin değişebilir doğası boyutunda 17 öğrenci, bilimsel bilginin deneye dayalı doğası boyutunda 13 öğrenci, gözlem ve çıkarım arasındaki fark boyutunda 12 öğrenci ve bilimsel modeller boyutunda yedi öğrencinin bilgili seviyesinde görüş bildirdiği görülmektedir. Tablo x incelendiğinde bilimin doğası boyutlarının hemen hemen hepsinde bilgili kategorisinde görüş bildiren öğrenci görüşlerinin en fazla olduğu görülmektedir. Sadece bilimsel model boyutunda yeterli görüş sayısı, bilgili kategorisindeki öğrenci sayılarından fazladır.

A. Bilimsel Bilginin Deneye Dayalı Doğası Hakkındaki Görüşler

Bilimin doğası boyutlarından bilimsel bilginin deneye dayalı doğası incelendiğinde, bu boyut hakkında uygulama sonrası öğrenci görüşlerini belirlemek için, VNOS-D formunda bulunan, "Bilimi diğer konulardan ayıran özellikler nelerdir?" ve "Bilim nedir?" soruları sorulmuştur. Öğrenciler ön bilgilerini kullanarak bilimin tanımını yapmış ve hangi yönleriyle diğer alanlardan farklı olduğunu belirtmeye çalışmışlardır. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde büyük bir çoğunluğu, uygulama sonrası görüşlerinde bilimin deney, araştırma, gözlem ve çıkarımlar sonucu yapılan bir etkinlik olduğu cevapları vermişlerdir.

Öğrenciler ile uygulama sonrası yapılmış mülakatlarda da vermiş oldukları cevaplar, VNOS-D formuna verdikleri cevaplarla örtüşmektedir. Öğrencilerin bilimsel bilginin deneye dayalı doğası ile alakalı "Bilimi diğer konulardan ayıran özellikler nelerdir?" ve "Bilim nedir?" sorularına sözlü olarak vermiş oldukları cevaplardan bazıları şu şekildedir:

" Bilim, gözlemlerle, çıkarımla, deneyle, kanıtla yapılabilen şeylerdir.... Bilimde gözlem yapma, çıkarım yapma, deney yapma ve kanıt yapma vardır.... Ama diğerlerinde düşünme vardır."(Ö2)

" ...bilim, bilim insanların yaptıkları çalıştıkları şeylerdir. Üzerinde çalıştıkları, eee, gözlem çıkarım, deney ve içinde kanıt olduğu şeylerdir öğretmenim.... Bilimde deneyler vardır, gözlemlerle kanıtlar vardır. Din, felsefe gibi konularda bunlar çok kullanılmaz. düşünce vardır. Onları düşünüp yapıyorsun ama bunları kanıtlayarak, üzerinde çalışarak yapıyorsun."(Ö16)

" Bilim, bilim insanların yaptığı deneyler, çıkarımlar, gözlemlerdir. Bilimde hayal güçlerimizi kullanıyoruz, yaratıcılıklarımızı kullanıyoruz, gözlemlerle çıkarım yapıyoruz, deney ve kanıt var. Diğerlerinde düşünmüyoruz."(Ö13)

Yetersiz kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; bilimi diğer disiplinlerden delillerin rolünü vurgulayarak ayırt edememeleri, bilimsel bilgi elde edilirken delillerin rolünü göz ardı etmeleri ve deneylerin bilimsel bilgiyi birebir ispatladığını savunmalarındır. Uygulama sonrasında sadece bir öğrenci bu özellikleri barındıran cevaplar vermiş ve bu öğrencinin görüşleri de yetersiz kategorisine alınmıştır. Öğrencinin belirtmiş olduğu cevap şu şekildedir:

" Bilim araştırılan şeylerdir.... Bilimde araştırılır, diğerlerinde araştırılmaz."(Ö1)

Yeterli kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; Bilimsel bilgi oluşturulurken deney ve gözlem sonucu oluştuğunu söylemesi ancak bunu örneklerle destekleyerek açıklayamamasıdır. Öğrencilerin bir kısmı bilimi tanımlarken, deneyler, icatlar ve araştırmalar yapıldığından bahsetmişlerdir. Bilim insanların bir konu üzerinde araştırarak inceleme yaptıklarını aktarmış ve diğer konulardan ayrılışını, araştırılıp test edilmesine bağlamışlardır. Bu tür görüşler yeterli kategorisine alınmıştır. Aşağıda bazı öğrencilerin bu boyut hakkındaki yeterli görüşlerine yer verilmiştir:

" Bilim gözlem yapılır, araştırılmış, kanıtlanmış şeylerdir.... Ama diğerlerinde gözlem yapılmamış, kanıtlanamamıştır. Bilim insanları araştırırlar ve bilimi bulurlar. Ama diğerlerinde böyle değildir."(Ö2)

" Bilim insanların yaptığı fosil araştırmaları, deneyler ve gözlemler tümüne denir.... bilimde deney vardır. Araştırma vardır öbürlerinde yoktur."(Ö1)

" Kanıtlanmış, açıklanmış şeyler bilimdir. Deney yapılır, araştırılıp, kanıtlanır.... Çoğunluğu araştırılmamış şeylerdir. Bilimle ilgili deneyler yapılır, diğerklerinde yapılmaz."(12)

Bilgili kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; bilimsel bilgiler oluşturulurken bu bilgilerin, deney ve gözlemler sonucu elde edilen verilerin yorumlanmasıyla oluşturulmuş delillerle desteklendiğini ifade etmeleridir. Bu ifadelerinin ayrıca detaylı açıklama veya örneklerle desteklenmiş olmasıdır. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu bu özelliğe yakın görüşler belirtmişlerdir. Bunun yanında üçüncü sınıf öğrencisi olmaları sebebiyle görüşlerini fazla örnekle açıklayamamışlardır. Deney, gözlem ve çıkarımdan özellikle bahsetmiş ve bunların arasındaki ilişkiye değinmişlerdir. Bu şekilde yapılan 13 öğrenci görüşü bilgili kategorisine alınmıştır. Aşağıda bazı öğrencilerin bu boyut hakkındaki bilgili görüşlerine yer verilmiştir:

"Bilim insanların yaptığı deneyden, yardımlaşarak gözlem ve çıkarım yapılan etkinliktir.... Bilimde araştırma vardır, gözlem vardır, çıkarımda bulunurlar, deneyler vardır. Diğerkonularda yoktur"(Ö8)

" Kanıtlanmış, gözlemlenmiş, araştırılmış şeylerdir.... Bilimde düşünce ve araştırma var. Bilim insanları araştırır, gözlem yapar, çıkarım yapar ve yeni buluşlar yaparlar. Diğerkonularda bunlar yapılmaz."(Ö6)

" Bilim insanların icat ettikleri şeylerdir. Gözlem, çıkarım, yaratıcılık, deney ile yapılır.... Bilimde gözlem yaparlar ama, bilim değil de başka bir şeyde yapmazlar."(Ö10)

Uygulama sonrası bilimsel bilginin deneye dayalı doğası boyutu ile alakalı Tablo 12'de görüldüğü gibi bilgili kategorisinde görüş belirten 13 öğrenci bulunmaktadır. Öğrencilerin dördü yeterli kategorisinde, yalnızca bir öğrencide yetersiz görüş bildirmiştir.

Tablo 12. Bilimsel bilginin deneye dayalı doğası uygulama sonrası öğrenci görüşleri

Bilimin doğası boyutu	Yetersiz	Yeterli	Bilgili
Bilimsel bilginin deneye dayalı doğası	1	4	13

B. Bilimde Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Fark Hakkındaki Görüşler

Bilimin doğası boyutlarından gözlem ve çıkarım arasındaki fark incelendiğinde, bu boyut hakkında uygulama sonrası öğrenci görüşlerini belirlemek için, VNOS-D formunda bulunan, "Bilim insanları dinazorların bir zamanlar gerçekten yaşadıklarını nereden biliyorlar?" ve " Bilim insanlarının dinazorların görünüşleri hakkındaki düşünceleri ne kadar kesinlik taşır?" sorularına verdikleri cevaplar incelenmiştir. Öğrencilerin bu sorular hakkındaki düşüncelerine baktığımızda, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunu bilim insanlarının araştırmalar sonucunda dinozor fosillerine ulaştıklarını, bulunan fosiller üzerinde inceleme yaparak yaşadıkları zamanı belirlediklerini ifade etmişlerdir. Bu belirleme işlemi de gözlem ve çıkarımlarda bulduklarını ve çıkarımlarında hayal dünyaları ile çalıştıkları alanın etkili olduğundan bahsetmişlerdir. Görüşlerden bazıları şu şekildedir:

" Araştırarak ve dinozor fosillerini bulmuşlar. Buldukları fosilleri inceleyerek hangi zamana ait olduklarını bilebiliyorlar....Çok kesin değıldir. Çünkü hepsi farklı düşünür. Fosilleri yanlış yerleştirebilirler. Çünkü bilim insanları değışik düşüncelere sahiptir. Onlar fosilleri incelerler ve farklı çıkarımlarda bulunurlar. Hepsinin kafasındaki dinozor farklıdır."(Ö1)

" Kemik bulup dinozorların yaşadığını bulurlar. Bunu yaparken de kemikleri incelerler. Bu kemiklere fosil denir. Fosilleri inceleyip çıkarımda bulunurlar....Biraz çünkü dinozorların aynısını yapamaz . çünkü fosilleri inceleyip yerleştirmeye çalışıyorlar. İnceledikten sonra tahmin edip model oluşturuyorlar."(Ö3)

Öğrencilerin bazıları da gözlem ve çıkarımdan doğrudan bahsetmeseler de, verilere bütünsel baktığımızda diğer sorular ve mülakatlarda gözlem ve çıkarımdan

bahsetmiş ve gerekli açıklamaları yaptıkları için yeterli kategorisine alınmışlardır. Görüşlerden bazıları şu şekildedir:

" Araştırıyorlardı, fosillerle buluyorlardı. Fosilleri çok özel inceliyorlardı. Bu şekilde yaşadıklarını biliyorlardı.... Biraz kesindir.(Ö5)

Öğrenci yukarıda belirtilen VNOS-D formunda gözlem ve çıkarımdan direkt bahsetmemiştir. Fakat diğer sorulara verdiği cevaplar ve görüşme sırasında aynı soruya yaptığı açıklamada gözlem ile çıkarım arasındaki ilişkiyi istenilen düzeyde ifade etmiş olduğu için yeterli kategorisine alınmıştır. Mülakatta öğrencinin aynı soruya verdiği cevap şu şekildedir:

" ... Araştırarak, gözlem yaparak , çıkarım yaparak.... Fosilleri bulduklarında bir dinazor eee... dinozor modeli çıkartmışlar ortaya.(Ö5)

Daha sonra aynı öğrenci sınıfta yaptıkları dinozor etkinliğinden bahsetmiştir. Etkinlikte herkesin farklı çıkarımları olduğunu söylemiştir.

" Biraz kesinlik taşır...Orda, mesela dişini kulağına takmıştı. Kulağını, koluna takmış. Kolunu da bacağına takmıştı.(Ö5)"

Yetersiz kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; gözlem ve çıkarımı ayırt edememek ya da görüş belirtmemektir. Öğrencilerin yalnızca biri gözlem ve çıkarımdan bahsetmemiş, verilere bütünsel olarak bakıldığında da bu şekilde cevaplar verdiği gözlenmiş bu sebeple yetersiz kategorisine alınmıştır. Öğrencinin "Bilim insanları dinozorların bir zamanlar gerçekten yaşadıklarını nereden biliyorlar?" ve " Bilim insanlarının dinozorların görünüşleri hakkındaki düşünceleri ne kadar kesinlik taşır? Sorusuna istinaden VNOS-D formunda belirttiği görüş şu şekildedir:

"Fosillerini bulmuşlardır. Kemiklerini bulmuşlardır.... Biraz kesindirler."(Ö18)

Yeterli kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; gözlem ve çıkarımı belirtip açıklama getirememek ve gözlem ve çıkarımı belirten açıklamalarda bulunmalarıdır. Öğrencilerin görüşleri yine bütünsel olarak tüm veri

kaynakları kullanılarak incelenmiş ve yeterli kategorisine alınmıştır. Aşağıda bazı öğrencilerin bu boyut hakkındaki yeterli görüşlerine yer verilmiştir:

" Tahmin ediyorlar kemiklerinden anlıyorlar. Onları inceleyip, test edip biliyorlar."(Ö12)

" Çünkü onlar bilim insanları. Araştırıp fosillerini bulurlar.... Biraz. Çünkü hayal güçleri farklı olduğu için."(Ö15)

" Kemiklerini buluyorlar. Onları birleştirip hayal kuruyorlar. Sonra testlere sokuyorlar onları....Biraz kesindir. Çünkü tahmin ederler. Bütün bilim insanları da farklı farklı düşünebilirler."(Ö17)

Bilgili kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; bilimin gözlemlere ve gözlemlerden elde edilen verilerin yorumlanması ile oluşan çıkarımlara bağlı olduğunu ve çıkarımların bilim insanlarının bireysel farklılıklarından etkilenebileceğini belirtmektedir. Öğrencilerin 12'si istenilen özellikte görüşler belirtmişler ve bilgili kategorisine dahil edilmişlerdir. Aşağıda bazı öğrencilerin bu boyut hakkındaki bilgili görüşlerine yer verilmiştir:

" Kemiklerini araştırıyorlardı. Buldukları fosilleri inceleyerek, kaç yıl önce olduğunu buluyorlar.... Biraz kesin. Hayal ediyorlar. Buldukları veriler ile tahmin ediyorlar."(Ö12)

" Gözlem yaparak, çıkarımda bulunarak, yorum yaparak, fosillerini bularak biliyorlar.... Biraz kesindir. Çünkü bazı şeyleri bilemezler. Hayal ederler."(Ö10)

" Araştırıyorlardı ve fosilleri bulup , dinzorları maket haline getiriyorlardı. İnceleme ve çıkarım yapıyorlar. Zaten tam yaşını bulamazlar.... Bence birazcık çünkü dinzorların fosillerini bazen doğru bazen yanlış koyuyorlar. Çünkü hepsi farklı düşünüyor."(Ö17)

Uygulama sonrası bilimde gözlem ve çıkarım arasındaki fark ile alakalı Tablo 13'de görüldüğü gibi bilgili kategorisinde görüş belirten 12 öğrenci bulunmaktadır. Yeterli kategorisinde beş ve yetersiz kategorisinde yalnızca bir öğrenci bulunmaktadır. Öğrencilerin büyük bir bölümünün bilgili seviyesinde görüş bildirdiği görülmektedir.

Tablo 13. Gözlem ve çıkarım arasındaki fark uygulama sonrası öğrenci görüşleri

Bilimin doğası boyutu	Yetersiz	Yeterli	Bilgili
Gözlem ve çıkarım arasındaki fark	1	5	12

C. Bilimsel Model Hakkındaki Görüşler

Bilimin doğası boyutlarından bilimsel model incelendiğinde, bu boyut hakkında uygulama sonrası öğrenci görüşlerini belirlemek için, VNOS-D formunda bulunan, "Sizce bilimsel model ne demektir?" sorusu direk sorulmuş ve öğrencilerin bilimsel modeli tarif etmeleri istenmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde genel olarak bilim insanlarının hayallerindeki şekiller şeklinde açıklamalarda bulunmuşlardır.

Öğrenciler ile uygulama sonrası yapılmış mülakatlarda da vermiş oldukları cevaplar VNOS-D formuna verdikleri cevaplarla örtüşmektedir. Bazı öğrencilerin "Sizce bilimsel model nedir?" sorusuna sözlü olarak vermiş oldukları cevaplardan bazıları şu şekildedir:

"...bilimsel model, bilim insanlarının yaptığı mesela atom dinozor modelleri gibi şeylerdir, şekillerdir öğretmenim.... gerçeğinin tıpa tıp aynısı değildir."(Ö16)

" Bilimsel model, bilim insanlarının yaptıkları eee.... Model, Şekillerdir.... gerçeğinin tıpa tıp aynısı değildir." (Ö7)

" Bilimsel model; bilim insanlarının yaptığı, düşünülerek, hayal güçleri kullanılarak yapılan şeyler.. Mesela eee.. şekillerdir"(Ö4)

Yetersiz kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; bilimsel modelin sadece çizim veya şekil olduğunu belirtmeleri, yada görüş belirtmemeleridir. Öğrencilerden yalnızca bir kişi VNOS-D formuna vermiş olduğu cevapta, bilimsel modellerin gerçeğin benzeri olduğunu belirtmiştir. Bu ifade yetersiz kategorisine alınmıştır. Bu öğrencinin belirttiği görüş şu şekildedir:

" Bir şeyin gerçeğidir."(Ö10)

Yeterli kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; bilimsel modellerin bilim insanlarının hayalindeki şekiller olduğunu belirtmeleri, fakat buna açıklama getirememeleri veya örneklendirememeleridir. Öğrencilerin yarısından fazlası bu şekilde cevaplar vermişler ve bu tür ifadeler yeterli kategorisine alınmıştır. Aşağıda bazı öğrencilerin bu boyut hakkındaki yetrli görüşlerine yer verilmiştir:

" Mesela bir ev yapacan önce onun modelini yaparsın. Sonra çizersin sonra yaparsın. Bilim insanları da bilimle ilgili şekillerini modeller ile yaparlar.."(Ö2)

" Bir şeyin, dinozorların modelleridir. Bilim insanlarının yaptığı şekillerdir,hayal eder."(Ö15)

" Bir şeyin gerçeğine bakıp onun modelini yapmaktır. Bilimle alakalı modellerdir."(Ö7)

Bilgili kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; bilimsel modellerin, bilim insanlarının ellerindeki veriler ışığında hayal ettikleri şekil ve çizimler olduğu. Bilimsel modellerin gerçeğin birebir aynısı olmadığıdır. Öğrencilerin yedisi istenilen bu özelliğe yakın cevap vermiş ve bu cevap bilgili kategorisine alınmıştır. Aşağıda bazı öğrencilerin bu boyut hakkındaki bilgili görüşlerine yer verilmiştir:

" Bir bilginin modeli. Bilim insanlarının çalışmalarındaki buluşlarının modeli. Modeller gerçeğine benzemeye bilir, çünkü hayal ederler."(Ö16)

" Bir şeyin maketini yapıp sonra modelini yapmaktır. Tıpa tıp aynısı değildir. Bilim insanının topladığı bilgiler ve hayalleri ile olur."(Ö14)

" Bir şeyin gerçeğine bakıp modelini yapıyorlar. Modeller gerçeğin aynısı değildir. Bilim insanının düşünceleridir."(Ö9)

Uygulama öncesi bilimsel model ile alakalı Tablo 14'de görüldüğü gibi yetersiz kategorisinde görüş belirten yalnızca bir öğrenci bulunmaktadır. Öğrenciler genel olarak yeterli ve bilgili görüşler belirtmişler ve yeterli görüş bildiren öğrenci sayısı 10 iken bilgili kategorisinde görüş bildiren öğrenci sayısı yedidir.

Tablo 14. Bilimsel model uygulama sonrası öğrenci görüşleri

Bilimin doğası boyutu	Yetersiz	Yeterli	Bilgili
Bilimsel modeller	1	10	7

D. Bilimsel bilginin değişebilir doğası Hakkındaki Görüşler

Bilimin doğası boyutlarından bilimsel bilginin değişebilir doğası incelendiğinde, bu boyut hakkında uygulama sonrası öğrenci görüşlerini belirlemek için, VNOS-D formunda bulunan, " Bilim insanları bilimsel bilgi üretirler. Bu bilgilerin bazıları fen bilgisi kitaplarında yer almaktadır. Sizce bu bilgiler gelecekte değişebilir mi? Cevabınızı bir örnekle açıklayınız." sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde tamamı uygulama sonrası görüşlerinde, bilimsel bilginin değişebileceği yönünde görüş bildirmişlerdir. Yalnızca bir öğrenci açıklama getirememiştir.

Öğrenciler ile uygulama sonrası yapılmış mülakatlarda da vermiş oldukları cevaplar, VNOS-D formuna verdikleri cevaplarla örtüşmektedir. Öğrencilerin "Bilim insanları bilimsel bilgi üretirler. Bu bilgilerin bazıları fen bilgisi kitaplarında yer almaktadır. Sizce bu bilgiler gelecekte değişebilir mi? Cevabınızı bir örnekle açıklayınız." sorusuna sözlü olarak vermiş oldukları cevaplardan bazıları şu şekildedir:

" Evet öğretmenim değişir.. Öğretmenim çok eskiden, dünyanın bir kutu şeklinde olduğunu söylüyorlardı ama ilerleyen zamanlarda, aydan fotoğraflar çekildi. Ve dünyanın yuvarlak olduğu kanıtlandı... Aydan fotoğraflar çekilerek gözlem yapıldı... Yeni veriler gelerek bilimsel bilgiyi değiştirdi."(Ö4)

" Değişebilir öğretmenim... Öğretmenim siz şöyle bir hikaye anlatmıştınız. Çok önceden Aristo adında bir bilim insanı varmış. Bu bilim insanı sürtünme kuvvetinin olmadığını, tabi o zamanlar sürtünme kuvveti de bilinmiyormuş. Bir topu yokuştan aşağı bıraktığında, onu hava ittiğini söylüyormuş. Yüzyıllar sonra Galileo adında bir bilim insanı, sürtünme kuvvetinin olduğunu deneyler

yaparak açıklamış. Ve onun hava sayesinde olmadığını kanıtlamıştır. Bilimsel bilgi zamanla değişmiş."(Ö16)

" Evet değişir.. Eskiden Plüton diye bir gezegen varmış. Onun büyük bir gezegen olduğunu düşünüyorlarmış.. Uzayda çekimler yaparak, ölçüm yaparak, yeni bilgiler değiştirmiş zamanla. Yeni bilgiler gelince Plüton cüce gezegen olarak adlandırılmış. Bilim insanları tarafından."(Ö2)

Yetersiz kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; bilimsel bilginin kesin olduğunu, değişmeyeceğini belirtmeleri ya da görüş belirtmemeleridir. Öğrencilerden hiçbiri VNOS-D formuna vermiş oldukları cevaplarda, bilimsel bilginin zamanla değişmeyeceği görüşünde bulunmamışlardır bu sebeple yetersiz kategorisinde öğrenci bulunmamaktadır.

Yeterli kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; bilimsel bilginin değişebileceğini ifade edip açıklama getirememeleridir. Öğrencilerin bir tanesi bu şekilde cevap vermiş fakat açıklama getirememiştir. Bu ifade yeterli kategorisine alınmıştır. Öğrencinin cevabı şu şekildedir:

" Evet değişebilir. Çünkü gelecekteki her şey değişebilir."(Ö18)

Bilgili kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; bilimsel bilginin yeni veriler, verilerin yeniden yorumlanması, bilgi ve teknolojinin ilerlemesi ile değişebileceğini belirtmeleridir. Öğrencilerin tamamına yakını, 17 öğrenci istenilen bu özelliğe yakın cevap vermiş ve bu görüşler bilgili kategorisine alınmıştır. Aşağıda bazı öğrencilerin bu boyut hakkındaki bilgili görüşlerine yer verilmiştir:

" Evet. Dünyanın düz bir tepsinin üstünde durması. Sonrada yuvarlak olduğu anlaşılmıştır. Yeni bilgiler her zaman değiştirir."(Ö13)

" Evet. Dünyaya eskiden kutu diyorlardı şimdi ise yuvarlak. Çünkü bir sürü yeni bilgi toplandı. Çok uzun zaman geçti. Her şey gelişti."(11)

" Evet. Eskiden dünyanın düz olduğunu zannediyorlardı. Fakat zamanla yeni bilgiler öğrendikçe yuvarlak olduğu anlaşıldı. Yeni bilim insanları, yeniden düşünerek bilgiyi değiştirdiler."(Ö3)

Uygulama sonrası bilimsel bilginin değişebilir doğası ile alakalı Tablo 15'de görüldüğü gibi öğrencilerden bir kişi hariç tamamı bilgili kategorisinde görüş belirtmişlerdir. Diğer bir öğrencide bilimsel bilgi değişir demiş fakat açıklama ve örneklendirme yapmadığı için yeterli kategoriye alınmıştır. Yetersiz görüş bildiren öğrenci yoktur.

Tablo 15. Bilimsel bilginin değişebilir doğası uygulama sonrası öğrenci görüşleri

Bilimin doğası boyutu	Yetersiz	Yeterli	Bilgili
Bilimsel bilginin değişebilir doğası	0	1	17

E. Bilimsel Bilginin Subjektif Yapısı Hakkındaki Görüşler

Bilimin doğası boyutlarından bilimsel bilginin subjektif yapısı incelendiğinde, bu boyut hakkında uygulama sonrası öğrenci görüşlerini belirlemek için, VNOS-D formunda bulunan, "Bilim insanları dinzorların 65 milyon yıl önce yok oldukları konusunda hem fikirdirler. Ancak bu yok oluşa neyin sebep olduğu hakkında farklı görüşlere sahiplerdir. Sizce bilim insanları aynı bilgilere sahip olmalarına rağmen neden farklı düşüncelere sahipler?" sorusu ile "Meteoroloji uzmanları hava durumunu tahmin etmek için değişik bilgiler toplarlar ve farklı hava durumları için bilgisayar modelleri kullanırlar. Sizce meteoroloji uzmanları bu hava durumlarını tahmin etmede ne kadar kesindirler?" sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevaplar incelendiğinde büyük bir çoğunluğunun uygulama sonrası görüşlerinde, bilimin öznelliğinden bahsettikleri gibi bilim insanlarının kesin olmayan ve değişebilen bilgiler ürettiklerini savunur görüşler belirtmişlerdir.

Öğrenciler ile uygulama sonrası yapılmış mülakatlarda da vermiş oldukları cevaplar, VNOS-D formuna verdikleri cevaplarla örtüşmektedir. Öğrencilerin bilimin subjektif yapısı ile alakalı "Bilim insanları dinzorların 65 milyon yıl önce yok oldukları konusunda hemfikirdirler. Ancak bu yok oluşa neyin sebep olduğu hakkında farklı görüşlere sahiplerdir. Sizce bilim insanları aynı bilgilere sahip olmalarına rağmen neden farklı düşüncelere sahipler?" sorusuna sözlü olarak vermiş oldukları cevaplardan bazıları şu şekildedir:

" Hayal güçleri farklı, yaşadıkları çevre farklı, birde şu özellik var hocam. Yer modelciler yanardağ patladı.. şey yapıyorlar. Hava şey hava şey... Hava bilimciler ise, gök taşı çarptığını şey yapıyorlar. Çünkü herkesin hayal gücü ve yaratıcılıkları farklı, yaşadığı çevre... Ondan sonra başka aklıma gelmiyor şey olarak."(Ö11)

" Yaratıcılıkları farklı, çalıştıkları alan farklı, sosyal kültür çevreleri farklı, hayal dünyaları farklı... Gök bilimciler meteor çarptığında ölmüşler diyor. Hava durummm.... Yer bilimciler ise yanardağ patlamasında olduğunu düşünüyorlar."(Ö7)

Öğrencilerin bilimin subjektif yapısı ile alakalı " Meteoroloji uzmanları hava durumunu tahmin etmek için değişik bilgiler toplarlar ve farklı hava durumları için bilgisayar modelleri kullanırlar. Sizce meteoroloji uzmanları bu hava durumlarını tahmin etmede ne kadar kesindirler?" sorusuna sözlü olarak vermiş oldukları cevaplardan bazıları şu şekildedir.

" Biraz kesindirler. Öğretmenim çünkü güneşli olacak diyorlar, ama ertesi gün biz dışarı çıkıyoruz yağmur yağmaya başlıyor. Birde öğretmenim yarın kar yağıyor diyorlar, biz çok seviniyoruz. Okullar tatil olacak diye çok seviniyoruz. Ama kar yağmıyor.... Öğretmenim çünkü onlar tahmini sonuçlarla, gönderirler iletişim yerine. Onlarda o ileten kişilerin gerçek söylediklerini zannederler ve televizyonlara yayarlar. Ve tahminen yaptıkları için bu kesin çıkmayabilir."(Ö16)

" Bence biraz kesinler.... Çünkü öğretmenim, sadece tahmin ediyorlar. Adı üstünde tahmin. Bazen hava güneşli olacak diyorlar ama yağmur yağıyor. Bazen de yağmur yağacak diyorlar güneşli oluyor. O yüzden... bazen de ama gerçekten tam sonuçlara ulaşıyorlar. O yüzden biraz kesindirler. Bence."(Ö11)

Yetersiz kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; Bilimsel bilginin objektif olduğunu ve bilim insanların öznel olmayacağını belirtmeleri ya da görüş belirtmemeleridir. Öğrencilerden hiç biri VNOS-D formuna vermiş oldukları cevaplarda, bu kategoriye alınacak bir cevap vermemişlerdir.

Yeterli kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; Bilimsel bilginin öznel olduğunu belirtip açıklama getirememeleridir. Öğrenci görüşlerinde bu kategoriye alınan cevaplarda bulunmamaktadır.

Bilgili kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; bilimsel bilgi üretilirken bilim insanlarının geçmişlerinden, kişisel deneyimlerinden, bakış açılarından ve sahip olduğu bilgilerden etkilenebileceğini belirtmeleridir. Uygulamaya dahil olan öğrencilerin tamamı bu özelliğe yakın görüş belirtmiş ve bu görüşler bilgili kategorisine alınmıştır. Aşağıda bazı öğrencilerin bu boyut hakkındaki bilgili görüşlerine yer verilmiştir:

" Çünkü hayal güçleri, görüşleri yaşadıkları çevre farklı ve ilgi alanları farklı. Bu yüzden değişik düşünüyorlar.... Az kesindirler. Çünkü bütün bilgilere sahip değildirler. Tahminleri tam tutmaz. Buldukları bilgileri yanlış yorumlayabilirler."(Ö1)

" Yaşadığı çevre farklı, inandıkları teori farklı, hayal gücü, yaratıcılıkları farklı olduğu için... Biraz kesindir... Kayseri'ye gidecektik. Hava kötü olduğu için gidemedik. Yarın gittik. Ama hava güzel diyorlardı. Demek ki uzmanlar bilgileri doğru yorumlayamamış."(Ö5)

" Bilim insanlarının yaratıcılıkları ve hayal güçleri farklı olduğu için ve yaşadıkları yer farklı olduğu için.... Biraz kesindir ... Bilim insanları her şeyi bilemeye bilir.yakın tahminlerde bulunurlar.bilgisayar modellerini değişik tahmin edebilirler."(Ö1)

Uygulama sonrası bilimsel bilginin subjektif yapısı ile alakalı Tablo 16'da görüldüğü gibi uygulamaya katılan öğrencilerin tamamı bilgili kategorisinde görüş bildirmişlerdir. Yeterli ve yetersiz kategorisinde görüş bildiren öğrenci bulunmamaktadır.

Tablo 16. Bilimsel bilginin subjektif yapısı uygulama sonrası öğrenci görüşleri

Bilimin doğası boyutu	Yetersiz	Yeterli	Bilgili
Bilimsel bilginin subjektif yapısı	0	0	18

F. Bilimde Hayal Gücü ve Yaratıcılık Hakkındaki Görüşler

Bilimin doğası boyutlarından bilimde hayal gücü ve yaratıcılık boyutu incelendiğinde, bu boyut hakkında uygulama sonrası öğrenci görüşlerini belirlemek için, VNOS-D formunda bulunan, "Bilim insanları sorularına yaptıkları araştırma ve deneyler yardımıyla cevap bulmaya çalışırlar. Sizce bilim insanları bunu yaparken hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanırlar mı?" sorusu ile "Eğer cevabınız "evet" ise sizce bilim insanları hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını araştırmalarının hangi kısmında (planlama, deney yapma, gözlem yapma, verileri analiz etme, sonuçları açıklama ve yorumlama gibi....) kullanırlar? Cevabınızı örnekler vererek açıklayabilirsiniz" sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde tamamı uygulama sonrası görüşlerinde, evet kullanırlar cevabını vermişler ve bilim insanının bilimsel çalışmanın her aşamasında hayal kurabileceğinden bahsetmişlerdir. Hayal kuramayacağını söyleyen öğrenci yoktur.

Öğrencilerin ile uygulama sonrası yapılan mülakatlarda vermiş oldukları cevaplar, VNOS-D formuna verdikleri cevaplarla örtüşmektedir. Öğrencilerin bilimde hayal gücü ve yaratıcılık boyutu ile alakalı "Bilim insanları sorularına yaptıkları araştırma ve deneyler yardımıyla cevap bulmaya çalışırlar. Sizce bilim insanları bunu yaparken hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanırlar mı? Eğer cevabınız "evet" ise sizce bilim insanları hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını araştırmalarının hangi kısmında (planlama, deney yapma, gözlem yapma, verileri analiz etme, sonuçları açıklama ve yorumlama gibi....) kullanırlar? Cevabınızı örnekler vererek açıklayabilirsiniz." sorusuna sözlü olarak vermiş oldukları cevaplardan bazıları şu şekildedir:

" Evet öğretmenim kullanırlar... Öğretmenim bence hepsinde kullanırlar... Öğretmenim, planlamada, planlarken önce hayal güçlerini, hayal güçleriyle düşünürler, şunu şöyle planlarsak ne olur. Bunu böyle planlarsak ne olur. Sonra o planlamanın gerçek sonucunu da gönderirler... Öğretmenim deney yaparken bilim insanları önce düşünürler. Mesela şu formülü şuna katarsam ne olur? Bunu katarsam ne olur? Kattıktan sonra nasıl bir şey çıkar diye önce onu bir düşünürler. Hayal ederler... Öğretmenim gözlem yapmada, gözlem yapmadan önce düşünürler. Hayal ederler, acaba gözlemimin sonucu gerçek mi çıkar. Hayalimden yoksa yanlış mı çıkar diye... Evet. Birde

öğretmenim en son çıkarımda, çıkarım öğretmenim hatırlayamamıştım. Çıkarımda da düşünürler öğretmenim. En son. Gözlemin sonucunda çıkarımda da düşünürler, hayal güçlerini kullanırlar... Öğretmenim hatırladığım kadarıyla veriler bilgidir. Analiz etmede sanırım düzenleme. Bilgileri düzenlerken önce hayal ederler. Şu bilgiyi şuraya koyayım, acaba nasıl olur diye bir düşünürler sonra yerleştirmeyi yaparlar... Sonuçları açıklarken önce düşünürler ben bu insanların karşısına nasıl çıkacağım. Diyeceğim ki şu sonucu şöyle açıklayım... Şu insanların karşısına nasıl çıkayım. Ne diyeyim diye önce bir düşünürler öğretmenim. Sonuçları hayallerinde önce bir tutarlar. Sonra çıkıp insanların karşısında söylerler."(Ö16)

" Bence hepsinde kullanırlar... Planlamada önce hayal güçlerini kullanıp, sonra plan yapıyorlar. Bu böyle olur, şu şöyle olur gibi... Deney yaparken önce yine hayal güçlerini kullanarak, acaba bunu katsam mı daha iyi olur? Yoksa bunu katsam mı? Gibi şeyler... Gözlem yaparken, önce çıkarımda bulunuyorlar. Sonra gözlemlerini yapıp geçiyorlar... Verileri analiz ederken de yine hayal dünyalarını kullanırlar. Mesela; bunu böyle yapsam mı daha iyi olur? Yoksa böyle yapsam mı? Daha iyi olur gibi şeyler kullanarak hayal güçlerini kullanırlar... Sonuçları açıklama ve yorumlarken de çıkarım da bulunurlar. Eee... Acaba eee"(Ö4)

Yetersiz kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; bilimsel bilginin üretiminde hayal gücü ve yaratıcığın etkili olmadığını belirtmek ya da görüş belirtmemeleridir. Öğrencilerin tamamı VNOS-D formuna vermiş oldukları cevaplarda, bilim insanlarının yaptıkları çalışmalarda hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu sebeple yetersiz kategorisinde görüş bulunmamaktadır.

Yeterli kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; bilimsel bilginin üretiminde hayal gücü ve yaratıcığın etkili olduğunu belirtip açıklama getirememeleri, yada tüm basamaklarda olmadığını belirtmeleridir. Öğrenciler cevaplarında bilimsel aşamanın her alanında kullandığı belirttikleri için bu kategoride de görüş bulunmamaktadır.

Bilgili kategorisindeki öğrenci görüşlerinde aranan özellikler; bilimsel bilginin üretiminde ve her alanında hayal gücü ve yaratıcılığın etkili olduğunu açıklayarak belirtmeleridir. Öğrencilerin tamamı bu özelliğe yakın görüş belirtmişlerdir. Bu sebeple 18 öğrencinin görüşü de bilgili kategorisine alınmıştır. Aşağıda bazı öğrencilerin bu boyut hakkındaki bilgili görüşlerine yer verilmiştir:

" Evet. Kullanırlar.... Bence hepsinde kullanırlar. Bilim yapılırken, bilim insanı sürekli hayal kurmalıdır. Hayal ettikçe daha değişik sonuçlara ulaşır."(Ö3)

" Evet. Kullanırlar.... Bence hepsinde kullanırlar. Mesela bilimsel model yaparken, gözlemlerle analiz eder. Deney yapar ve bu bilim insanlarının yaratıcılıklarını hepsinde kullanırlar."(Ö12)

" Evet. Kullanırlar.... Bence hepsinde, deneyde, bilimde ve her şeyde. Bilim insanları hep hayal ederler."(Ö8)

Uygulama sonrası bilimde hayal gücü ve yaratıcılık boyutu ile alakalı Tablo 17'de görüldüğü gibi yetersiz ve yeterli kategorilerinde öğrenci görüşleri bulunmamaktadır. Öğrencilerin tamamı bilgili kategorisinde görüşler belirtmişlerdir:

Tablo 17. Bilimde hayal gücü ve yaratıcılık boyutu uygulama sonrası öğrenci görüşleri

Bilimin doğası boyutu	Yetersiz	Yeterli	Bilgili
Bilimde hayal gücü ve yaratıcılık	0	0	18

Aşağıda tablo 18 incelendiğinde, ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerine uygulanan, uygulama sonrası VNOS-D formu ve yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrencilerin, bilimsel bilginin deneye dayalı doğası, bilimde hayal gücü ve yaratıcılık, gözlem ve çıkarım arasındaki fark, bilimsel bilginin subjektif yapısı ve bilimsel bilginin değişebilir doğası boyutlarında bilgili görüşlerin diğer görüşlere oranla fazla olduğu, bilimsel modeller boyutunda ise yeterli görüşlerin fazla olduğu görülmektedir.

Yetersiz kategorisindeki görüşlerin ise tüm boyutlarda çok az olduğu bilimsel bilginin değişebilir doğası, bilimsel bilginin subjektif yapısı ile bilimde hayal gücü ve yaratıcılık boyutlarında hiç bulunmadığı görülmektedir.

Öğrencilerin uygulama sonrası bilimin doğası boyutları hakkındaki görüşlerinin yetersiz, yeterli ve bilgili kategorilerine ayrılmış bulguları tablo 18'de özet olarak verilmiştir.

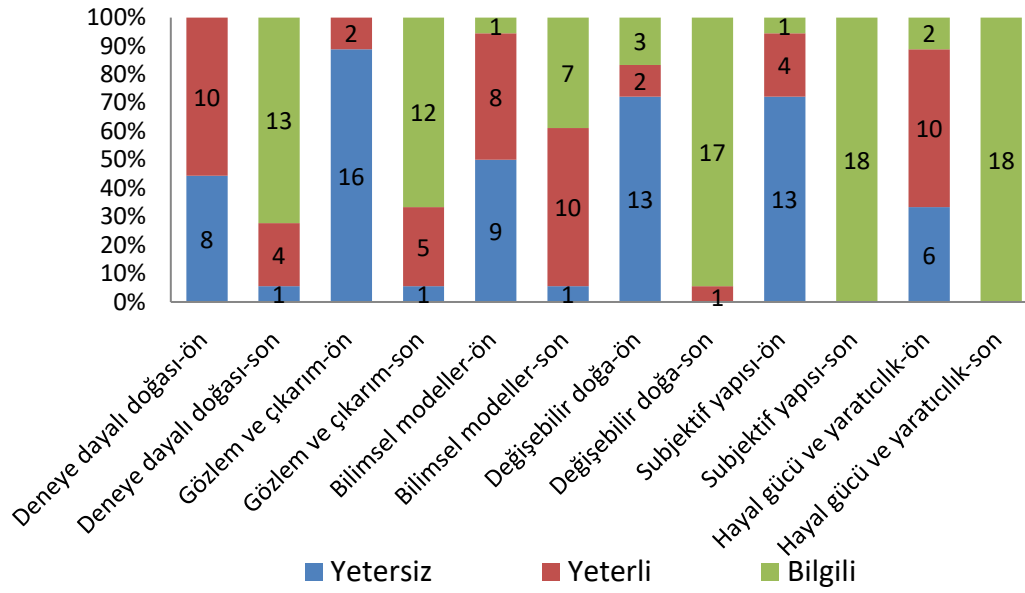
Tablo 18. İlkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin uygulama sonrası bilimin doğası görüşleri

Bilimin doğası boyutu	Yetersiz	Yeterli	Bilgili
Bilimsel bilginin deneye dayalı doğası	1	4	13
Gözlem ve çıkarım arasındaki fark	1	5	12
Bilimsel modeller	1	10	7
Bilimsel bilginin değişebilir doğası	0	1	17
Bilimsel bilginin subjektif yapısı	0	0	18
Bilimde hayal gücü ve yaratıcılık	0	0	18

III. Öğrencilerin Bilimin Doğasına Yönelik Görüşlerindeki Değişim

Grafik X'de görülebileceği üzere uygulama öncesinde veri toplamak üzere kullanılan bilimin doğası görüşleri formlarında bilimin doğasının alt boyutlarından gözlem ve çıkarım arasındaki fark, bilimsel modeller, bilimsel bilginin değişebilir doğası ve bilimsel bilginin subjektif yapısı boyutlarında yetersiz seviyedeki görüşler fazla iken, uygulama sonrası kullanılan bilimin doğası görüşleri formlarında bilimsel modeller boyutunda yeterli diğer tüm boyutlarda bilgili seviyesindeki öğrenci görüşleri daha fazladır.

Uygulama süresince bilimin doğası boyutları hakkında öğrenci görüşlerindeki değişimi gösteren bulgular grafik 1'de özet olarak verilmiştir.



Grafik 1. Öğrencilerin bilimin doğası görüşlerindeki değişim.

Uygulama öncesi ve sonrası öğrenci görüşlerini birebir karşılaştırabilmek için uygulama süresince incelenen bilimin doğası boyutlarının ve bazı öğrenci görüşlerinin değişimi şu şekildedir:

A. Öğrencilerin Bilimsel Bilginin Deneye Dayalı Doğası Görüşlerindeki Değişim

Bilimsel bilginin deneye dayalı doğasının uygulama öncesi bulguları incelendiğinde sekiz öğrencinin yetersiz, 10 öğrencinin yeterli görüş belirtmiş olduğu, bilgili kategorisinde görüş belirtilmediği görülmektedir. Uygulama sonrasında ise bir öğrenci yetersiz, dört öğrenci yeterli, 13 öğrencide bilgili kategorisinde görüş belirtmişlerdir.

Öğrencilerin bilimsel bilginin deneye dayalı doğası görüşlerindeki değişim incelendiğinde, negatif yönlü herhangi bir değişim gerçekleşmemiştir. Bir öğrenci yetersiz, bir öğrencide yeterli kategorisinde kalmış, herhangi bir değişim gerçekleşmemiştir. Geri kalan 16 öğrenci pozitif yönde gelişim göstermiş ve üst kategorilere geçmişlerdir.

(Ö15)'in bilimsel bilginin deneye dayalı doğası görüşündeki değişim şu şekilde gerçekleşmiştir:

" Bilim bence çok güzel deneyler yapar. İnsanlar daha iyi olurlar... Bilim bence bir şey bulur. Diğer konu bilemezler."(Ö15. Uygulama Öncesi)

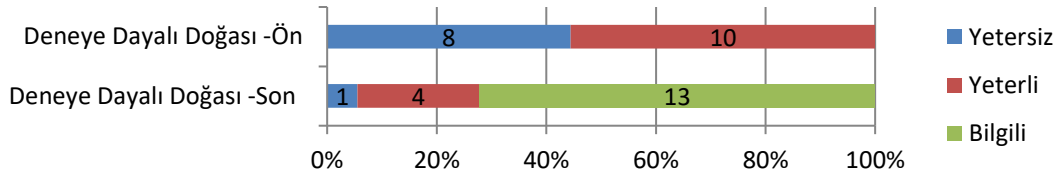
" Bilim gözlem, kanıt, araştırılmıştır... Bilim gurupla yapılır. Araştırma ve deney vardır. Bilgi toplar ve icata ulaşırlar."(Ö15. Uygulama Sonrası)

(Ö11)'in bilimsel bilginin deneye dayalı doğası görüşündeki değişim şu şekilde gerçekleşmiştir:

"Bilim bir şeyleri test ediyor, kontrol eder, deney yapar, bir şeyleri yaratır, yeni şeyler öğrenmeye çalışırlar, test ederler, yaptıkça öğrenirler, deney yaptıkça öğrenirler... Bilim dikkat isteyen iştir. Diğer konular direk söylerler. Hemen inanırlar. Bilim öyle değil, her şeyi araştırıp, test eder. Bunlar diğer konulardan ayırır."(Ö11. Uygulama Öncesi)

"Gözlem yapılır, araştırılır, kanıtlara dayandırılan şeylerdir. Bilimde veri toplanır ve ona göre yapılır... Bilimde her şey test edilir ama başka şeylerde ise test edilmez direk söylerler."(Ö11. Uygulama Sonrası)

Öğrencilerin bilimsel bilginin deneye dayalı doğası görüşlerindeki değişimi içeren bulgular grafik 2'de özet halinde verilmiştir.



Grafik 2. Öğrencilerin bilimsel bilginin deneye dayalı doğası görüşlerindeki değişim

B. Öğrencilerin Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Fark Görüşlerindeki Değişim

Gözlem ve çıkarım arasındaki fark boyutunun uygulama öncesi bulguları incelendiğinde 16 öğrencinin yetersiz, 2 öğrencinin yeterli görüş belirtmiş olduğu, bilgili kategorisinde görüş belirtilmediği görülmektedir. Uygulama sonrasında ise bir öğrenci yetersiz, beş öğrenci yeterli, 12 öğrencide bilgili kategorisinde görüş belirtmişlerdir.

Öğrencilerin gözlem ve çıkarım arasındaki fark görüşlerindeki değişim incelendiğinde, negatif yönlü herhangi bir değişim gerçekleşmemiştir. Bir öğrenci yetersiz, kategorisinde kalmış, herhangi bir değişim gerçekleşmemiştir. Geri kalan 17 öğrenci pozitif yönde gelişim göstermiş ve üst kategorilere geçmişlerdir.

(Ö4)'ün gözlem ve çıkarım arasındaki fark görüşündeki değişim şu şekilde gerçekleşmiştir:

" Çünkü araştırıyorlar. Yada o zamanda yaşayan bir bilim insanı dinazorların var olduğunu bir kağıda yazmıştır. Ve şimdi ki bilim insanları da o kağıdı bulmuştur... Bence biraz doğrudur. Çünkü bilim insanları dinazorların şeklini nereden biliyorlar ki, bilim insanları sadece tahmin etmiştir."(Ö4. Uygulama Öncesi)

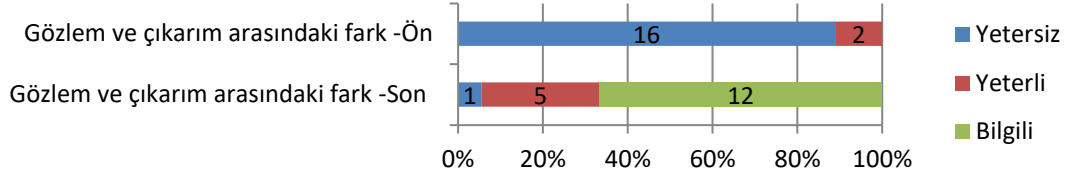
" Araştırıyorlardı ve fosilleri bulup , dinozorları maket haline getiriyorlardı. İnceleme ve çıkarım yapıyorlar. Zaten tam yaşını bulamazlar... Bence birazcık çünkü dinozorların fosillerini bazen doğru bazen yanlış koyuyorlar. Çünkü hepsi farklı düşünüyor." (Ö4.Uygulama Sonrası)

(Ö1)'in gözlem ve çıkarım arasındaki fark görüşündeki değişim şu şekilde gerçekleşmiştir:

" Bilim insanları araştırma yapar. Dinozorlar çok iyi araştırarak biliyorlar. Rüyalarında görüyorlar yada geçmişe gidiyorlar... Bence çok doğrudur. Çünkü bilim adamları araştırarak bulurlar. Bilim adamları çok zekidir."(Ö1.Uygulama Öncesi)

" Araştırarak ve dinozor fosillerini bulmuşlar. Buldukları fosilleri inceleyerek hangi zamana ait olduklarını bilebiliyorlar... Çok kesin değildir. Çünkü hepsi farklı düşünür, fosilleri yanlış yerleştirebilirler. Çünkü bilim insanları değişik düşüncelere sahiptir. Onlar fosilleri incelerler ve farklı çıkarımlarda bulunurlar. Hepsinin kafasındaki dinozor farklıdır."(Ö1. Uygulama Sonrası)

Öğrencilerin gözlem ve çıkarım arasındaki fark boyutu görüşlerindeki değişimi içeren bulgular grafik 3'de özet halinde verilmiştir.



Grafik 3. Öğrencilerin gözlem ve çıkarım arasındaki fark görüşlerindeki değişim

C. Öğrencilerin Bilimsel Modeller Görüşlerindeki Değişim

Bilimsel modeller boyutunun uygulama öncesi bulguları incelendiğinde dokuz öğrencinin yetersiz, sekiz öğrencinin yeterli, bir öğrencinin de bilgili kategorisinde görüş belirttiği görülmektedir. Uygulama sonrasında ise bir öğrenci yetersiz, 10 öğrenci yeterli, yedi öğrencide bilgili kategorisinde görüş belirtmişlerdir.

Öğrencilerin bilimsel modeller boyutu görüşlerindeki değişim incelendiğinde, bir öğrenci yeterli kategorisinden yetersiz kategorisine düşmüş ve negatif yönlü bir değişim gerçekleşmiştir. Baş öğrenci yeterli kategorisinde kalmış, herhangi bir değişim gerçekleşmemiştir. Geri kalan 12 öğrenci pozitif yönde gelişim göstermiş ve üst kategorilere geçmişlerdir.

(Ö6)'in bilimsel modeller boyutu görüşündeki değişim şu şekilde gerçekleşmiştir:

" Bilimsel model insanların yaptıkları ressamlık, pastanecilik bunlar bilimsel modellere örnektir. Aslında daha neler neler çaylar, börekçiler, yemekçiler bunlar bilimsel modele örnektir."(Ö6. Uygulama Öncesi)

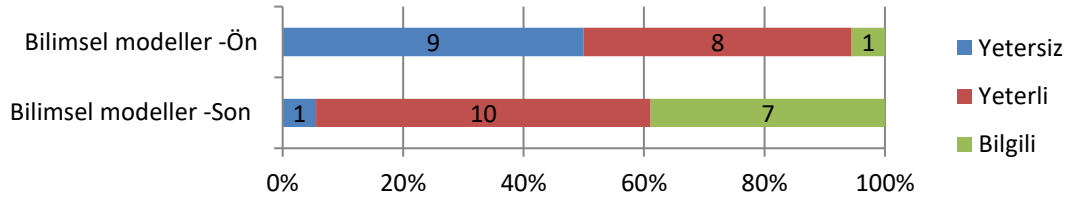
" Dünya modeli yani bilim insanların tahmin ettikleri model."(Ö6. Uygulama Sonrası)

(Ö13)'in bilimsel modeller boyutu görüşündeki değişim şu şekilde gerçekleşmiştir:

" Bilimsel model yaptığımız bir şeyin gerçeğidir. Mesela maket ev onun gerçeğidir. Yani bilimsel model bir şeyin gerçeğidir."(Ö13. Uygulama Öncesi)

" Bir şeyin maketini yapıp sonra modelini yapmaktır. Tıpa tıp aynısı değildir. Bilim insanının topladığı bilgiler ve hayalleri ile olur."(Ö13. Uygulama Sonrası)

Öğrencilerin bilimsel modeller hakkında görüşlerindeki değişimi içeren bulgular grafik 4'de özet halinde verilmiştir.



Grafik 4. Öğrencilerin bilimsel modeller görüşlerindeki değişim.

D. Öğrencilerin Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğası Görüşlerindeki Değişim

Bilimsel bilginin değişebilir doğasının uygulama öncesi bulguları incelendiğinde 13 öğrencinin yetersiz, iki öğrencinin yeterli, üç öğrencinin de bilgili kategorisinde görüş belirttiği görülmektedir. Uygulama sonrasında yetersiz görüş bildiren öğrenci bulunmazken, bir öğrenci yeterli, 17 öğrencide bilgili kategorisinde görüş belirtmişlerdir.

Öğrencilerin bilimsel bilginin değişebilir doğası görüşlerindeki değişim incelendiğinde, negatif yönlü herhangi bir değişim gerçekleşmemiştir. Öğrencilerin tümü pozitif yönde gelişim göstermiş ve üst kategorilere geçmişlerdir.

(Ö11)'in bilimsel bilginin değişebilir doğası görüşündeki değişim şu şekilde gerçekleşmiştir:

" Hayır değişmez. Mesela okullar daha da elektronik olabilir. Mesela tabletlerle ders işlenebilir. Ama bilimde hiç bir şey değişmez. "(Ö11. Uygulama Öncesi)

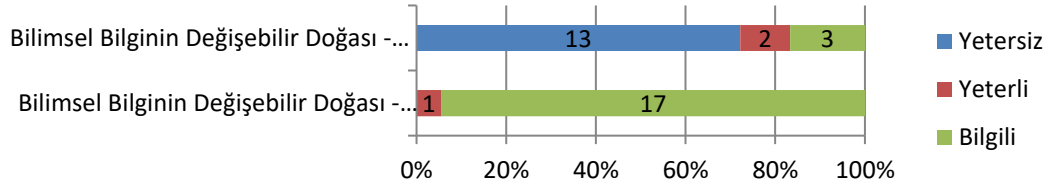
" Evet değişir. Dünyaya eskiden kutu diyorlardı şimdi ise yuvarlak. Çünkü bir sürü yeni bilgi toplandı. Çok uzun zaman geçti. Her şey gelişti."(Ö11. Uygulama Sonrası)

(Ö5)'in bilimsel bilginin değişebilir doğası görüşündeki değişim şu şekilde gerçekleşmiştir:

" Hayır değişmez. Çünkü bilim insanı icat eder ama başka icatları değiştirmez. Mesela dünya yuvarlaksa yuvarlaktır."(Ö5. Uygulama Öncesi)

" Evet değişir , çünkü dünyayı karedir, üstündeki havadır diyorlardı. Ama yeni bilgilerle dünyanın yuvarlak olduğunu kanıtladılar. "(Ö5. Uygulama Sonrası)

Öğrencilerin bilimsel bilginin değişebilir doğası görüşlerindeki değişimi içeren bulgular grafik 5'de özet halinde verilmiştir.



Grafik 5. Öğrencilerin bilimsel bilginin değişebilir doğası görüşlerindeki değişim

E. Öğrencilerin Bilimsel Bilginin Subjektif Yapısı Görüşlerindeki Değişim

Bilimsel bilginin subjektif yapısının uygulama öncesi bulguları incelendiğinde 13 öğrencinin yetersiz, dört öğrencinin yeterli görüş belirtmiş olduğu, bir öğrencinin de bilgili kategorisinde görüş belirttiği görülmektedir. Uygulama sonrasında ise öğrencilerin tamamı bilgili kategorisinde görüş belirtmişlerdir.

Öğrencilerin bilimsel bilginin subjektif yapısı görüşlerindeki değişim incelendiğinde, negatif yönlü herhangi bir değişim gerçekleşmemiştir. Öğrencilerin tamamı bilgili kategorisine geçiş yaptıkları için, pozitif yönde gelişim göstermiş ve üst kategorilere geçmişlerdir.

(Ö8)'in bilimsel bilginin subjektif yapısı görüşündeki değişim şu şekilde gerçekleşmiştir:

" Tahmin ediyorlar. Bence yanardağı patlayıp öldüler... Çok kesindirler...Çünkü uzmanlar çok zekidirler. Her zaman her şeyi tahmin edebilirler."(Ö8. Uygulama Öncesi)

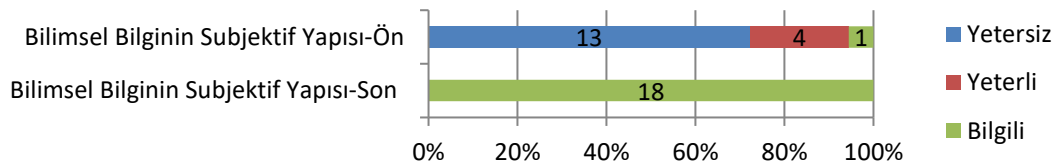
" Hayalleri farklı, yaşadıkları çevre farklı, inandıkları teorilerde farklı, bazı bilim insanları da yanardağ patladı öldü dediler... Biraz . Hava durumuna bakınca o gün olmadı. Tam tutturamadı. Herhalde bilgisayara bakıp yanlış çıkarım yaptı."(Ö8. Uygulama Sonrası)

(Ö13)'in bilimsel bilginin subjektif yapısı görüşündeki değişim şu şekilde gerçekleşmiştir:

" Çünkü bilim insanları deney yapmamışlardır. Deney yapsalardı, herkesin ki aynı olurdu... Çok kesindirler. Çünkü uzmanlar her zaman hava durumlarını çok düzgün tahmin ederler."(Ö13. Uygulama Öncesi)

" Yaşadığı çevre farklı olduğu için, inandıkları teoriler farklı olduğu için... Biraz kesindirler . Bilgileri tam toplayamazlar. Toplasalar da tam tahmin edemezler."(Ö13.Uygulama Sonrası)

Öğrencilerin bilimsel bilginin subjektif yapısı görüşlerindeki değişimi içeren bulgular grafik 6'de özet halinde verilmiştir.



Grafik 6. Öğrencilerin bilimsel bilginin subjektif yapısı görüşlerindeki değişim

F. Öğrencilerin Bilimde Hayal Gücü Ve Yaratıcılık Boyutu Görüşlerindeki Değişim

Bilimde hayal gücü ve yaratıcılık boyutunun uygulama öncesi bulguları incelendiğinde altı öğrencinin yetersiz, 10 öğrencinin yeterli görüş belirtmiş olduğu, bir öğrencinin de bilgili kategorisinde görüş belirttiği görülmektedir. Uygulama sonrasında ise öğrencilerin tamamı bilgili kategorisinde görüş belirtmişlerdir.

Öğrencilerin bilimde hayal gücü ve yaratıcılık boyutu görüşlerindeki değişim incelendiğinde, negatif yönlü herhangi bir değişim gerçekleşmemiştir. Öğrencilerin tamamı bilgili kategorisine geçiş yaptıkları için, pozitif yönde gelişim göstermiş ve üst kategorilere geçmişlerdir.

(Ö18)'in bilimde hayal gücü ve yaratıcılık boyutu görüşündeki değişim şu şekilde gerçekleşmiştir:

" Hayır. Kullanmazlar... Hayal etmezler.."(Ö18. Uygulama Öncesi)

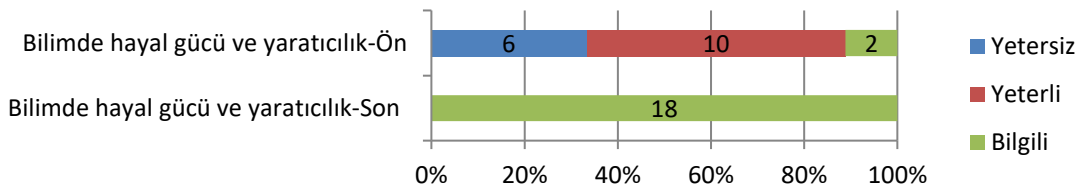
" Evet. kullanırlar...Bence hepsinde kullanırlar. Planlama, deney yapma, gözlem yapma, verileri analiz etme. "(Ö18. Uygulama Sonrası)

(Ö6)'in bilimde hayal gücü ve yaratıcılık boyutu görüşündeki değişim şu şekilde gerçekleşmiştir:

" Hayır. Kullanmazlar... Bilim adamları hayal kurmazlar. Her şeyin gerçeğini yaparlar. "(Ö6. Uygulama Öncesi)

" Evet. Kullanırlar... Her yerinde kullanırlar çünkü onları yaparken, hayal güçlerinden ve yaratıcılıklarından yararlanırlar. Hayal gücü çok önemlidir."(Ö6.Uygulama Sonrası)

Öğrencilerin bilimde hayal gücü ve yaratıcılık görüşlerindeki değişimi içeren bulgular grafik 7'de özet halinde verilmiştir



Grafik 7. Öğrencilerin bilimde hayal gücü ve yaratıcılık boyutu görüşlerindeki değişim

Tüm bu bulgular ve öğrenci görüşlerinin yanında, öğrencilerin uygulamanın sonunda yazmış oldukları bilimsel hikaye örnekleri incelendiğinde, öğrencilerin hikayelerinde bilimin doğası boyutlarından bahsetmiş oldukları gözlenmiştir. Özellikle bilimsel bilginin subjektif yapısı ve gözlem ile çıkarım arasındaki fark

boyutları neredeyse tüm öğrencilerin hikayelerinde bulunmaktadır. Ortaya çıkan bu bulgu öğrencilerin uygulama sonrası bilimin doğasının bu boyutlarını içselleştirdiğini göstermektedir. Bunun yanında diğer bilimin doğası boyutları da hikayelerde kullanılmıştır.

Öğrencilerin yazmış oldukları bu hikayelerdeki diğer bir bulguda bilimsel model boyutunun çok az sayıda öğrenci tarafından kullanılmış olmasıdır. Öğrenciler, bilim insanlarının yardımlaşarak çalışmaları, bilimde hayal gücü ve yaratıcılık, bilimsel bilginin deneye dayalı yapısı ve bilimsel bilginin değişebilir yapısı boyutlarını hikayelerinde sıkça kullanmışlardır. Bazı öğrencilerin hikayelerinde kullanmış oldukları bilimin doğası boyutları şu şekildedir:

"Yusuf bilim ve teknoloji üzerine eğitim alıyormuş. Yusuf orada gözlemi, çıkarımı, yeni verilerin bir sonucu değiştirebileceğini, bilim insanlarının bizim gibi normal insanlar olduğunu, yardımlaşmayı ve paleontologları öğrenmiş."(Ö4)

"Bir kaç gün sonra dinazor bitmişti. Kara bunun bir koyun olduğunu söyledi. Keloğlan tavuk olduğunu söyledi. Balkız ayı olduğunu söyledi. Sonra Balkız bir fosil parçası daha bulup ekledi. Herkesin yorumu değişti."(Ö16)

5. BÖLÜM

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde öğrencilerle gerçekleştirilen bilimin doğası etkinliklerinden önceki bulgular ile sonraki bulgular karşılaştırılmış, daha sonra ise hikayeler ile bütünleştirilmiş açık yansıtıcı bilimin doğası etkinliklerinin, öğrencilerin görüşlerine etkisi üzerine sonuçlar açıklanarak tartışılmıştır.

I. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışma ilkökul üçüncü sınıf öğrencilerinin, bilimin doğası görüşlerinin hikayelerle bütünleştirilmiş doğrudan yansıtıcı bilimin doğası yöntemi kullanılarak gelişiminin incelenmesi üzerine yapılmıştır. Bu amaçla öğrencilerin bilimin doğası hakkında sahip oldukları görüşler, yedi haftalık bilimin doğası etkinlik sürecinin, uygulama öncesi ve uygulama sonrası VNOS-D formu ve görüşmeler yoluyla alınmıştır. Öğrencilerin etkinlik süreci içindeki görüşlerinin değişimleri incelenmiştir. Veri toplama aracı olarak bilimin doğası görüşler formu D versiyonu (VNOS-D), yansıtıcı yazınlar, öğrencilerin yazmış oldukları bilimsel hikayeler ve yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır.

İlkokul üçüncü sınıf öğrencilerine etkinlikler öncesi ve etkinlikler sonrası uygulanan VNOS-D formları karşılaştırıldığında öğrencilerin bilimin doğası boyutlarından gözlem ve çıkarım arasındaki fark, bilimsel bilginin değişebilir yapısı, bilimsel modeller, bilimsel bilginin deneye dayalı doğası, bilimde hayal gücü ve yaratıcılık ve bilimin subjektif yapısı üzerindeki değişimleri incelenmiş ve tüm boyutlar üzerinde öğrenci görüşlerinin olumlu yönde değişime uğradığı sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle uygulama öncesi öğrenci görüşlerinde; bilimin subjektif yapısı, bilimsel modeller, gözlem-çıkarm arasındaki fark ve bilimsel bilginin değişebilir doğası boyutlarında öğrenciler yoğunlukla yetersiz görüşler bildirmişler ve bilimin doğasının bir çok kavramına sahip olmadıkları görülmüştür. Ülkemizde ve yabancı ülkelerde bilimin doğası üzerine öğrenciler ile yapılmış bir çok çalışmada, katılımcıların ön uygulamalarda görüşlerindeki kategorilerinin bu araştırmanın sonuçlarındaki gibi "yetersiz" olduğu bilinmektedir (Doğan ve Abd-El Khalick, 2008; Khishfe ve Abd-El Khalick, 2002; Khishfe, 2008). Fakat uygulama sonrası

öğrenci görüşlerinde ise bu saydığımız 4 boyut ile birlikte hayal gücü ve yaratıcılık ile bilimin deneye dayalı doğası da dahil olmak üzere tüm incelemeye konu olan boyutlarda yeterli ve bilgili kategorilerde görüşler elde edilmiştir. Yalnızca iki öğrenci yetersiz seviyede görüş bildirmiştir. Bir öğrenci, bilimin deneye dayalı doğası ve gözlem-çıkarım arasındaki boyutlarda, diğer bir öğrenci ise bilimsel model boyutunda yetersiz kategorisinde görüşler bildirmişler, diğer tüm öğrenci görüşleri yeterli ve bilgili kategorilerinde olmuştur.

Dikkat çekici bir sonuç olarak bilimde hayal gücü ve yaratıcılık ile bilimin subjektif yapısı boyutlarında uygulama sonrası öğrencilerin tamamı bilgili kategorisinde görüş bildirmişlerdir. VNOS-D formu ve mülakatların yanında diğer veri kaynakları bütüncül ve birbirini doğrular nitelikte incelenmiştir. Gerek yansıtıcı yazınlar gerekse de öğrenci hikayeleri ve video kayıtları incelendiğinde öğrenci görüşlerinin VNOS-D verileriyle paralellik gösterdiği tespit edilmiştir.

Araştırmanın önemli bir noktası olan bilimin doğası boyutlarının entegre edildiği hikayelerin etkisi ise objektif bir şekilde yansıtıcı yazınlarda görülmektedir. Öğrenciler yansıtıcı yazınlarına ders süresince öğrendikleri ve ilgilerini çeken noktaları yazarken; okunan hikayeleri çok beğendiklerinden ve hikaye içerisindeki bilimin doğası unsurlarından bahsettikleri görülmüştür. Bu bilgiler ışığında hikayelerle bütünleştirilmiş doğrudan yansıtıcı bilimin doğası etkinliklerinin, öğrencilerin bilimin doğası görüşlerini pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmaktadır.

Yapılan araştırma kapsamında ilkökul öğrencilerinin bilimin doğası görüşlerini geliştirmek üzere yapılan uygulama öncesi uygulanan VNOS-D formu analizlerinde öğrencilerin çoğunluğunun bilimin doğası kavramlarına uzak olduğu ve bazı kavramları da hiç duymadıkları belirlenmiştir. İlkokul öğrencilerinin bilimin doğası düşüncelerinin araştırıldığı başka çalışmalarda da öğrencilerin bilimin doğası kavramlarında yanıldıkları görülmektedir ve bu durum üzerine önerilerde bulunmaktadır (Erdoğan, 2004; Lederman, ve O'Malley, 1990).

Uygulama öncesi bilimin subjektif yapısı görüşleri incelendiğinde öğrencilerden 2 kişi hariç yetersiz görüş belirtmişlerdir. Öğrencilerin bu boyut hakkındaki görüşlerinin yetersiz olmasının bilimin değişmez ve kesin sonuçları

olduğunu sanmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Sorulara verdikleri cevaplarda bunu destekler niteliktedir. Ayrıca bilim insanlarının hep aynı sonuçlara ulaşacağına dair yanıtlar vermişlerdir. Uygulama sonrası bilimin subjektif yapısı öğrenci görüşleri incelendiğinde katılımcıların tamamının bilgili kategorisinde görüş bildirdikleri görülmektedir. Öğrencilerin tamamı bilimin insanlarının yaşadıkları çevre, inanışları, hayal dünyaları gibi değişkenlerin bilim insanını ve sonuç olarak da bilimi değiştirdiği cevabını vermişlerdir. Bilimin subjektif yapısı ele alındığında etkinliklerin olumlu yönde etki ettiği söylenebilir.

Uygulama öncesi gözlem ve çıkarım arasındaki fark boyutu incelendiğinde 1 öğrenci hariç tüm öğrenciler yetersiz kategorisinde cevaplar vermişlerdir. Öğrencilerin görüşleri incelendiğinde bu iki kavramı hiç kullanmadıkları görülmektedir. Ayrıca gözlem ve çıkarım kavramlarını andıracak benzetmeleri de bulunmamaktadır. Bilim insanlarının bazı bilgileri rüyalarında gördüğü gibi fantastik cevaplar vermişlerdir. Uygulama sonrası gözlem ve çıkarım arasındaki fark boyutu öğrenci görüşleri incelendiğinde öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun bilgili görüş belirttiği ve bir öğrenci hariç tüm katılımcıların görüşlerinde gelişme kaydedildiği görülmektedir. Öğrenciler gözlem ve çıkarım kavramlarını ayıra bilmekte ve çıkarımların gözlemlerin ve eldeki verilerin insanlar tarafından yorumlanması olduğu açıklamalarını yapmaktadırlar.

Uygulama öncesi bilimsel bilginin değişebilirliği soruları yöneltildiğinde yine öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun bilimsel bilginin değişmeyeceği yönünde yetersiz görüşler bildirdiği görülmektedir. Bilim insanlarının her şeyi mükemmel derecede bildiği ve buldukları bilgilerin değişmeyeceği görüşleri hakimdir. Yöneltilen bu soruya üç öğrencide bilgili görüş bildirmiş ve bilimsel bilginin değişebileceği, bilimin gelişebileceği yönünde cevaplar verip, örneklerle zenginleştirebilmişlerdir. Uygulama sonrası bilimsel bilginin değişebilir doğası öğrenci görüşleri incelendiğinde ise bir öğrenci dışında katılımcıların tamamının bilgili kategorisinde görüşler belirttikleri görülmektedir. Uygulama öncesinde bilimsel bilginin değişmeyeceği gibi cevaplar veren katılımcılar, uygulama sonrasında bilimsel bilginin her zaman değişebileceği ve değişime açık olduğu görüşlerini belirtmiş ve bu görüşlerini örnekler ile zenginleştirmişlerdir.

Uygulama öncesi bilimsel bilginin deneye dayalı yapısı görüşleri incelendiğinde öğrencilerin hemen hemen aynı sayılarda yetersiz ve yeterli görüşler bildirdiği fakat bilgili görüş belirtmedikleri görülmektedir. Öğrenciler görüşlerinde verilerin ve delillerin rolünü göz ardı etmişler ve bazı öğrencilerin bilimin sadece icatlar ve buluşlar olduğunu savundukları görülmüştür. Uygulama sonrası bilimsel bilginin deneye dayalı doğası boyutunda katılımcıların büyük bir çoğunluğu bilgili görüşler belirtmişler ve bir öğrenci yetersiz görüşte kalmıştır. Bu boyutun görüşleri incelendiğinde öğrenciler genel olarak, bilimde araştırma, deney, kanıt, gözlem ve veriler olduğu ve bilimin bunların yorumlanarak meydana geldiği gibi cevaplar vermişlerdir.

Uygulama öncesi bilimsel model boyutu görüşleri incelendiğinde ise öğrencilerin modeller konusunda pek bilgisi olmadığı görülmüştür. Yetersiz ve yeterli görüşlerin fazla olduğu ancak bilgili görüşlerin az olduğu görülmektedir. Öğrenciler bilimsel modelleri genelde maketlere benzetmişler ve gerçeğini birebir yansıttığını savunmuşlardır. Uygulama sonrası bilimsel model boyutu incelendiğinde ise öğrencilerin çoğunluğunun yeterli ve bilgili görüş belirttikleri yalnızca bir öğrencinin yetersiz görüş belirttiği görülmektedir. Öğrenciler görüşlerinde bilimsel modellerin bilim insanlarının hayallerindeki çalışma olduğu ve gerçeği yansıtmadığı sadece benzetildiği cevaplarını vermişlerdir.

Son olarak uygulama öncesi bilimde hayal gücü ve yaratıcılık boyutu öğrenci görüşlerinin de beklenen düzeyde olmadığı bilgili görüş bildiren yalnızca iki öğrenci olduğu görülmüştür. Öğrenciler görüşlerinde bilim insanlarının hayal kurmayacakları yönünde veya kursalar bile bilimsel çalışmaların bazı aşamalarında hayal kurabilecekleri yönünde görüşler belirtmişlerdir. Uygulama sonrası bilimde hayal gücü ve yaratıcılık boyutu ele alındığında uygulama sonrası öğrencilerin tamamı bilgili kategorisinde görüş belirtmişlerdir. Görüşlerinde bilim insanlarının her zaman hayal kurduklarını ve bilimsel çalışmaların her aşamasında hayal güçlerini kullanmaları gerektiğini belirtmişlerdir.

Sonuç olarak incelenmekte olan bütün boyutlar ele alındığında üçüncü sınıf öğrencilerinin bilimin doğası görüşlerinde azımsanmayacak şekilde yetersiz görüşler bulunduğu ortadadır. Fen bilimleri dersiyle üçüncü sınıfta tanışan bu katılımcıların ön bilgiler yönünden yetersiz oldukları görülmektedir. Bu sonucun bir çok sebebi

olabilir. Özellikle küçük yaş gurubu çocuklarının bilim ve bilimin doğasıyla ilgili eğitime erken yaşta başlamaları gerektiği ortadadır. Fakat ilkokul öğrencilerinin öğretim programlarındaki ders yükü fazlalığının buna engel teşkil ettiği düşünülmektedir.

Yapılan çalışmada üçüncü sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen yedi haftalık hikayelerle bütünleştirilmiş doğrudan yansıtıcı bilimin doğası etkinlikleri sonrası elde edilen sonuçlar öğrencilerin ele alınan tüm bilimin doğası boyutlarında oldukça fazla gelişim gösterdiklerini ortaya koymaktadır. Öyle ki bilimde hayal gücü ve yaratıcılık, bilimin subjektif yapısı ve bilimsel bilginin değişebilir yapısında öğrenci görüşlerinin tamamı veya tamamına yakını bilgili kategorisine yükselmiştir. Diğer boyutlara bakıldığında da yeterli ve bilgili görüşlerin yoğun olduğu görülmekle beraber öğrencilerin bilimin doğası görüşlerinde olumlu yönde değişim meydana gelmiştir.

Uygulama sonrası sonuçları açıklanan tüm bu boyutlar, doğrudan yansıtıcı öğretim yöntemi ve hikayelerle bütünleştirilmiş bilimin doğası etkinliklerinin öğrencilerin bilimin doğası görüşlerini geliştirmekte oldukça başarılı olduğunu göz önüne sermektedir. Daha önce yapılan bir çok çalışmada da bilimin doğası etkinliklerinin olumlu gelişmeler sağladığı sonuçları bulunmuştur. Burada dikkat çeken en önemli sonuç özellikle bilimde hayal gücü ve yaratıcılık, bilimin subjektif yapısı ve bilimsel bilginin değişebilir yapısı başta olmak üzere tüm boyutlarda, diğer çalışmaların sonuçları ile karşılaştırıldığında öğrenci görüşlerinin daha fazla gelişim göstermiş olmasıdır. (Pekmezci,2014; Yiğit, 2007; Çalışkan, 2005; Yılmaz, 2013).

Öğrenci görüşlerinde, diğer çalışmalarda incelendiğinde ortaya çıkan bu yüksek değerli gelişimin bir çok sebebi olabilir. Bu sebeplerden önemli olduğu düşünülen etkenler, bilimin doğası boyutlarının entegre edildiği hikayeler ve doğrudan yansıtıcı öğretimin uygulanmış olmasıdır. Öyküler anlaşılması zor deneyimleri anlaşılır duruma getirir. Böyle olunca öğrenciler derse karşı güdülenerek, anlamlı öğrenme gerçekleşir (Turgut ve Kışla, 2015). Bu yaş gurubu öğrencileri okuma ve dokuduğunu anlama etkinlikleriyle çok fazla ilgilendikleri için, hikayeler onlar için konuyu daha eğlenceli ve daha anlaşılır hale getirmektedir. Hikâyeler öğrencilerin eğlenmelerini, eğlenirken öğrenmelerini, zihinsel ve ruhsal gelişim ihtiyaçlarını karşılamalarını, okudukları konuya merak duymalarını ve sosyal

hayatı olduğu gibi algılamalarını sağlamak amacı ile oluşturulur (Biçici, 2006). Uygulamalar gerçekleştirilirken önce hikayeler okundu, sonra ise etkinlikler gerçekleştirildi. Böylece hikayeler öğrencilere önce kavramları tanıtmış oldu. Kavramları tanıyan öğrencilerin, doğrudan yansıtıcı etkinlikler yoluyla da bilimin doğası kavramlarını daha iyi anladıkları düşünülmektedir.

Öğrencilerin uygulayıcının kendi öğrencileri olması ve onları yakından tanımış olması da öğrencilerin yoğun bir gelişim göstermesinin sebeplerinden biri olabilir. Uygulamayı yapan öğretmen iki yıldır öğrencilerle birlikte eğitim ve öğretim faaliyetleri sürdürmektedir. Bu özellik uygulayıcının, öğrencilerin sahip oldukları ön bilgileri bilmesi, hoşlandıkları etkinlikleri uygulayabilmesi ve uygulama içerisinde öğretmenin kolayca değişiklikler yapabilmesi gibi bir çok adaptasyon çalışmasını kapsamaktadır. Öğrencilerin bilimin doğası görüşlerinin geliştirilmesi üzerine yapılan bir çok çalışma sonuçları incelendiğinde, bizim yapmış olduğumuz çalışma sonuçların diğerlerine oranla daha olumlu sonuçlar doğurduğu ortadadır. Saymış olduğumuz bu özelliklerin bu sonuçların oluşmasında rolü olduğu düşünülmektedir. Özellikle bilimde hayal gücü ve yaratıcılık, bilimsel bilginin subjektif yapısı ve bilimsel bilginin değişebilir yapısı boyutlarında öğrencilerin tamamı gelişim göstererek bilgili seviyesine ulaşmışlardır. Yukarda saydığımız özel durumlar yanında, yedi haftalık yoğun bir program gerçekleştirmiş olmamız, araştırmacının üniversite bünyesinde almış olduğu 6 haftalık bilimin doğası dersleri ve bu sayede bilimin doğası etkinliklerini uygulama sürecinde alan bilgisine sahip olması bu denli iyi sonuçların sebeplerinden sayılabilir.

Araştırmacıların pedagojik alan bilgilerine sahip olmasının da olumlu sonuçlar elde edilmesinde etkisi olduğu düşünülebilir. Kısaca özetleyecek olursak uygulayıcının 13 yıldır eğitim öğretimin içerisinde bulunması, katılımcıların kendi öğrencileri olması, öğrencileri yakından tanınması, bilimin doğası öğretimini gerçekleştirecek eğitimleri almış olması gibi özellikler öğretmenin pedagojik alan bilgisini geliştirmiş ve daha etkili ders işlemesine olanak sağlamış olabilir. Akerson, Avşar Erümit & Evcan Kaynak, (2019) yapmış oldukları çalışmada bu bilgiyi destekler nitelikte bilgiler sunmuşlar, pedagojik içerik bilgisine sahip öğretmenlerin etkinlikleri öğrencilerin anlayabileceği düzeye getirebilecekleri, bilimin doğası bilgilerini küçük yaş öğrencilerinin ayalayıp, kavrayabileceği şekle çevirebileceğini

söylemişlerdir. Tüm bu özelliklerin yanında araştırmada hikayeler kullanılması, öğrencilerin daha istekli hale gelmesi, kendilerini hikaye kahramanlarının yerine koyabilmeleri, eğlenceli bir ders süreci oluşturması ve derslerin daha anlaşılır daha kalıcı hale gelmesine bu sayede olumlu sonuçlar alınmasına yardımcı olduğu düşünülebilir. Çocukların beğendikleri çizgi film kahramanlarının hikayelerle bütünleştirilerek ders içerisinde fen bilimleri konularıyla birleştirildiğinde, öğrencilerin fen bilimlerine karşı meraklı ve istekli hale gelmesi sağlanacak ve fen bilimleri dersine ilgi duymalarını sağlayacaktır (Coşkun, 2012).

A. Hikayelerin Öğrencilerin Görüşlerindeki Değişim Etkisi Üzerine Tartışma

Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde öğrencilerin bilimin doğası görüşlerinde olumlu değişimler gerçekleşmiştir. Bu gelişmelerin oluşmasında etken olan en önemli değişkenin bilimin doğası unsurlarının hikayeler yoluyla doğrudan yansıtıcı bir şekilde aktarılması olduğu düşünülmektedir. İlkokul kademesindeki öğrenciler özellikle hikayeler ve hikaye kahramanlarından çok hoşlanmakta ve okunan hikayeyi hayal dünyalarında yaşamaktadırlar. Özellikle somut işlemler döneminde olan 3 sınıf öğrencilerinin soyut kavramlara sahip olan bilimin doğası boyutlarını öğrenmekte ve anlamakta çok zorlanmaktadırlar. Fen bilgisi müfredatındaki bir çok bilimle alakalı konu ve tanımlamalar, öğrenciler için karışık ve soyut olduğu için bu tanımlamaları anlamlandırmakta zorlanırlar ve bu sebepten dolayı ezberleme eğilimi gösterirler. Bu nedenle öğrencilere anlatılan kavramlar somut hale getirilmeli ve onların hayal dünyalarını geliştirecek, meraklarını ön plana çıkaran, süreçte aktif hale gelmelerini sağlayacak materyaller bulmalıdırlar. Bunların başında da hikayeler gelmektedir (Demircioğlu vd., 2006; Gölcük, 2017). Bu araştırmadaki çıkış noktalarından birisi bu yaş gurubundaki öğrencilere soyut olan bu kavramların nasıl verileceğidir. Hikayeler bu noktada soyut olan bu kavramların somutlaştırılması konusunda araştırmacıya yardımcı olmuştur. Hikayeler öğrencilerin kavramları hem dikkatli dinlemesine hem de kalıcılığının sağlanmasında önemli bir yere sahiptir. Hikayeler yardımıyla, ilköğretim öğrencileri ile yapılmış ve olumlu sonuçlara ulaşılan bir çok araştırmada bu düşünceyi desteklemektedir (Pekmezci,2014; Yiğit, 2007; Çalışkan, 2005; Yılmaz, 2013).

II. Öneriler

Araştırma kapsamında ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin bilimin doğası gelişimlerine, hikayeler kullanılarak doğrudan yansıtıcı etkinlikler yoluyla nasıl etki ettiği araştırılmış ve sonuçların oldukça olumlu olduğu ortaya çıkmıştır. Doğrudan yansıtıcı yöntem ile hikayelerin kullanılmasının öğrencilerin öğrenmelerinde olumlu katkıları olduğu apaçık ortadadır. Bu yüzden diğer sınıf düzeyindeki öğrencilerle de bu türden çalışmalar yapılabilir. Bunun nedeni de öğrencilerin bilimin doğası kavramlarıyla daha küçük yaşlarda tanışmasının gerekliliğidir.

Öğrencilerin hikayeler kullanılarak gerçekleştirilen derslerde diğer derslere oranla daha başarılı olmaları ile sonuçlanan araştırmalar bulunmaktadır. Bu araştırma kapsamında hikayelerin etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sebeple yapmış olduğumuz araştırmanın hem araştırmacılar hem de öğretmenlere hikayeler ile etkinlikler kapsamında yarar sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca hikaye kullanımı ile bilimin doğası görüşlerinin etkisi üzerine yapılan bu araştırmanın, öğrencilerin farklı türden zihinsel becerileri üzerine de çalışmalar yapılması için örnek teşkil edeceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada araştırmacı tarafından hikayeler oluşturularak, doğrudan yansıtıcı yöntem ile birlikte bilimin doğası görüşlerine etkisi incelenmiştir. Bu hikayeler öğrencilere de yazdırılarak çalışmalar yapılabilir. Bu sayede hem okuma anlama hem de yazma becerileri de geliştirilerek katkı sağlanabilir ve öğrenci materyalleri oluşturulabilir. Bununla birlikte bu etkinlikler derslerdeki sıkışıklığı ortadan kaldırarak bilimin doğası öğretimine Türkçe dersi kapsamında devam edilmesine olanak sağlayabilir.

Bilimin doğası öğretimi kapsamında öğrencilerin yaş gruplarına ve yaş seviyelerine göre ne tür yöntemler ile materyaller kullanılması üzerine araştırmalar yapılması önerilmektedir. Ayrıca fen bilimleri kitaplarında bulunan bilimin doğası kazanımlarına daha fazla yer verilmeli hatta tüm eğitim öğretim etkinliklerine dahil edilerek bütün sınıf seviyelerinde kazanım şeklinde eklenmelidir. Bu sayede bilimin doğası görüşlerinde kalıcılıkta sağlanabilir.

Bilimin doğası etkinliklerinde öğretmenlere ve öğrencilere yönelik materyal ihtiyacının olduğu (Erdoğan, 2011; Yenice ve Özden, 2015) belirtilmiştir. Bu

bağlamda oluşturulacak hikayelerin materyal oluşturmada öğretmenlere bir fikir vereceği düşünülmektedir.



KAYNAKÇA

- Abd-El Khalick, F., & Lederman, N.G. (2000). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(10),1057–1095.
- Abd-El-Khalick, F. & 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.
- ABİDE-Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi 4. Sınıflar Raporu (2019). Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- ABİDE-Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi 8. Sınıflar Raporu (2017). Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Akerson, V. L. & 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.
- Akerson, V. 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., Nargund, J. V. , Weilandb, I., Pongsanona, K. & Avsar, B. (2014). What third-grade students of differing ability levels learn about nature of science after a year of instruction. *International Journal of Science Education*, 36(2), 244-276.
- Akerson, V.L. ve Abd-El-Khalick, F. (2005) "How should I know what scientists do?- I am just a kid" : fourth-grade students' conceptions of nature of science, *Journal of Elementary Science Education*, 17(1), 1-11.
- Akerson, V.L., Avşar Erumit, B. & Elcan Kaynak, N. (2019) Teaching Nature of Science through children's literature: an early childhood preservice teacher study. *International Journal of Science Education*, 1464-5289. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1698785>

- Akerson, V.L., Elcan Kaynak, N., & Avsar Erumit, B. (2019) Preparing preservice early childhood teachers to teach nature of science: Writing children's books. *Innovations in Science Teacher Education*, 4(1), 1-13.
- Aksoy, K. (2018). *Kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kâğıtlarının ilkokul öğrencilerinin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinin kalıcılığına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Alan, Ü. (2014). *Okulöncesi dönem çocuklarının bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Allen, H. Jr. (1959). *Attitudes of certain high school seniors toward science and scientific careers*. New York: Teachers College Press.
- Altındağ, C., Şahin, C.T. & Saka, Y. (2012). Bilimin doğası öğretimine yönelik etkinlik örneği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 2(1), 1-9.
- American Association for the Advancement of Science [AAAS] (1989). Project 2061—Science for all Americans. Washington, DC: AAAS
- Anagün, Ş. S.(2008). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinde yapılandırmacı öğrenme yoluyla fen okuryazarlığının geliştirilmesi: Bir eylem araştırması*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Aslan, O. (2009). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve bu görüşlerin sınıf uygulamalarına yansımaları*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ayvacı, Ş. H. (2007). *Bilimin doğasının sınıf öğretmeni adaylarına kütle çekim konusu içeri-sinde farklı yaklaşımlarla öğretilmesine yönelik bir çalışma*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Banister, F., & Ryan, C. (2001). Developing science concepts through story-telling. *School Sci.* , 83 (302), 75-83.

- Bell, R. L., & Lederman, N. G. (2003). Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues. *Science Education*, 87(3), 352-377.
- Bell, R. L., Matkins, J. J., & 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.
- Bell, R. L., Mulvey, B. K., & Maeng, J. L. (2012). Beyond understanding: Process skills as a context for nature of science instruction. In M. S. Khine (Ed.), *Advances in nature of science research: Concepts and methodologies* (pp. 225–245). New York: Springer.
- Biçici, N. (2006). *Annelerin çocuk kitabı seçimi hakkındaki görüşleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Bilican, K. (2014). *Farklı öğrenme ortamlarıyla ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşımın fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası görüşleri ve bilimin doğası öğretim becerilerine etkisinin araştırılması*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Billeh, V. Y., & Hasan, O. E. (1975). Factors influencing teachers' gain in understanding the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 12(3), 209–219.
- Bloom, M., Binns, I. C. ve Koehler, C. (2015). Multifaceted NOS instruction: Contextualizing nature of science with documentary films. *International Journal of Environmental & Science Education*, 10(3), 405–428.
- Campanile, M. F., Lederman, N. G. ve Kampourakis, K. (2015). Mendelian genetics as a platform for teaching about nature of science and scientific inquiry: The value of textbooks. *Science & Education*, 24, 205–225. doi:10.1007/s11191-013-9607-225
- Can, B. (2008). *İlköğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğası ile İlgili Anlayışlarını Etkileyen Faktörler*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Clough, M. P. (2006). Learners' responses to the demands of conceptual change: Considerations for effective nature of science instruction. *Science & Education*, 15(5), 463-494.
- Coşkun, H. (2012). *Bilimsel öyküler içeren eğitsel oyunlar ile fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Creswell, J. W.(2016). *Nitel araştırma yöntemleri*. Siyasal: Ankara.
- Çalışkan, F (2005). *İlköğretim 4. sınıf sosyal bilgiler dersinde aktif öğrenme yöntemlerinden çözümlenmeli öykü yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına ve aktif öğrenme düzeylerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Çelik, S. (2016). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının geliştirilmesinde kavram karikatürü kullanımı*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Çelikkemir, M. (2006). Examining middle school students' understanding of the nature of science. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Middle East Technical University. Ankara.
- Çetin, G. (2019). *Kavram karikatürlerinin öğrencilerin bilimin doğası anlayışları üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Çil, E. (2010). *Bilimin doğasının kavramsal değişim pedagojisi ve doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile öğretilmesi: ışık ünitesi örneği*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Trabzon.
- Çil, E. ve Çepni, S. (2012). The effectiveness of the conceptual change approach, explicit reflective approach, and course book by the ministry of education on the views of the nature of science and Conceptual Change in Light Unit. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 12(2), 1107-1113.
- Çil, E. ve Çepni, S. (2016). The effectiveness of conceptual change texts and concept clipboards in learning the nature of science. *Research in Science &*

- Demircioğlu, H. Demircioğlu, G. & Ayas, A. (2006). Hikâyeler ve kimya öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 110-119.
- Demirtel, Ş. (2010). *Bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Deve, F. (2015). *Bilim tarihi destekli ışık ünitesinin 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.
- Dogan, N., & Abd-El-Khalick, F. (2008). Turkish grade 10 students' and science teachers' conceptions of nature of science: A national study. *Journal of research in Science Teaching*, 45(10), 1083-1112.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K., & Çavuş, S. (2012). *Bilimin doğası ve öğretimi* (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi
- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Anı: Ankara.
- Erdoğan, R. (2004). *Investigation of the preservice science teachers' views on nature of science*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Middle East Technical University, Ankara.
- Erenoğlu, C. (2010). *Doğada fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Erten, S., Gümüş, B., & Kıray, A. (2013). influence of scientific stories on students ideas about science and scientist. *International Journal of education in Mathematics, Science and Technology*, 1 (2), 122-137.
- Fang, Z. (2014). Disciplinary literacy in science: Developing science literacy through trade books. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 57, 274-278.
- Gölcük, A. (2017). *Bilimsel hikâyelerle desteklenen fen eğitiminin öğrencilerin yaratıcılıkları ve duyuşsal özellikleri üzerindeki etkileri*. (Yayımlanmamış

- yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gölcük, A. (2017). *Bilimsel hikâyelerle desteklenen fen eğitiminin öğrencilerin yaratıcılıkları ve duyuşsal özellikleri üzerindeki etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Grobstein, P. (2005). Science as story telling and story revising. *Journal of Research Practice*, 1 (1), 1-18.
- Gündüz, A. (2007). *Anne-Baba ve öğretmenlerin okul öncesi çocuk kitaplarını değerlendirmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Hand B., Lawrence C. & Yore L D. (1999). A writing in science framework designed to enhance science literacy. *International Journal of Science Education*, 21(10), 1021-1035.
- Hanuscin, D. ve Lee, E. (2009). helping students understand the nature of science. *Science and Children*, 64-65. <https://search.proquest.com/openview/d8aabec64fa3b602c405c67e5a6c553f/1?pq-origsite=gscholar&cbl=41736> sitesinden 11.09.2019 tarihinde alınmıştır.
- Kampourakis, K. ve Gripiotis, C. (2015). Darwinism in context: An interdisciplinary, highly contextualized course on nature of science. *Perspectives in Science*, 5, 25–35. doi:10.1016/j.pisc.2015.05.002
- Kang, S., Scharman, L.C. and Noh, T., 2005. Examining students' views on the nature of science: result from korean 6th, 8th and 10th Graders. *Science Education*, 89, 314-334.
- Kapucu, M.S. (2013). *Fen ve teknoloji dersinde belgesel kullanılmasının 8. Sınıf öğrencilerinin hücre ile kuvvet konularındaki başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kardaş, S. (2019). *Bilimsel hikâyelerin hücre ve organeller konusunda 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, bilimin doğasını anlama ve yazma kaygısına*

etkisinin incelenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Keklik, M. E. (2019). *Madde ve özellikleri konusunda uygulanan bilimin doğası etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilimin doğası algılarına etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Khishfe, R. (2004). *Relationship between Students' understandings of Nature of Science and Instructional context*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Graduate College of the Illinois Institute of Technology. Chicago, Illinois.

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

Khishfe, R. ve Lederman, N. (2007). Relationship between instructional context and views of nature of science. *International Journal of Science Education*, 29(8), 939-961. doi:10.1080/09500690601110947

Kipnis, N. (2002). A history of science approach to the nature of science: Learning science by discovering it. W. F. McComas (Ed.), *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies* içinde (ss. 177-196). USA: Kluwer Academic.

Köprübaşı, M. (2018). *Fen kavramları ile ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine ve akademik başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.

Köseoğlu, F., Atasoy, B., Kavak, N., Akkuş, H., Budak, E., Tümay, H., Kadayıfçı, H., Taşdelen, U., (2003). *Yapılandırıcı öğrenme ortamı için: Bir fen ders kitabı nasıl olmalı*, Ankara : Asil.

Köseoğlu, F., Tümay, H., & Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-237.

- Kuş, R. (2014). *Biyoloji eğitiminde bilimsel hikayeler kullanmanın öğrenci tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi üniversitesi eğitim bilimleri enstitüsü, Ankara.
- Küçük, A. (2016). *Işık konu alanı içinde ve dışında bilimin doğasının öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik anlayışlarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Küçük, M. & Çepni, S. (2006). İlköğretim öğrencilerinin bilimin doğası hakkında sahip oldukları kavramların incelenmesi. *VII. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*, Ankara, 7-9 Eylül.
- Küçük, M. (2006). *Bilimin doğasını ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Lederman, N. G. & O'Malley, M. (1990). Students' perceptions of tentativeness in science: development, use, and sources of change. *Science Education*, 74, 2, 225-239.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions about the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 331-359.
- Lederman, N. G. (2004). Syntax of nature of science within inquiry and science instruction. *Scientific Inquiry and Nature of Science. Implications for Teaching, Learning and Teacher Education*. Flick, L. B. ve Lederman, N. G. (Editörler). s. 301-317. The Netherlands: Springer Academic Publishers.
- 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., & Niess, M. L. (1997). The nature of science: Naturally? *School Science and Mathematics*, 97(1), 1-2.
- Lederman, N. G., Schwartz, R. S., Abd-El-Khalick, F., & Bell, R. L. (2001). Pre-service teachers' understanding and teaching of nature of science: An

- intervention study. *Canadian Journal of Math, Science & Technology Education*, 1(2), 135-160.
- Lederman, N.G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R.L. & 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.
- Lin, C., Cheng, J., & Chang, Y. (2009). The effect of inclusion of history of science on senior high students' understanding of the nature of science, attitudes toward science, and academic achievement. *Chinese Journal of Science Education*, 17(2), 93-109
- Liu, X. (2009). Beyond Science Literacy: Science and the Public. *International Journal of Environmental & Science Education*. 4(3),301-311.
- McComas, W. F., Clough, M. P., & Almazroa, H. (2000). The role and character of the nature of science in science education. In W. F. McComas (Ed.), *The nature of science in science education: rationales and strategies*. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers.
- MEB (2016). Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme Değerlendirme Sınav Hizmetleri Genel Müd. PISA 2015 Ulusal Raporu.
- MEB (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. Erişim Tarihi:10.11.2019.[<http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20B%20L%20MLER%20C3%96%20C4%9ERET%20PROGRAMI2018.pdf>]
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma; Desen ve uygulama için bir rehber*. Nobel: Ankara.
- 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.
- Miller, J. D. (1983). Scientific literacy: A conceptual and empirical review. *Daedalus*, 29-48.

- Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, (2013). *İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Milne, C. (1998). Philosophically correct science stories? Examining the implications of heroic science stories for school science. *Journal Of Research In Science Teaching*, 35 (2), 175-187
- Muşlu, G. (2008). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasını sorgulama düzeylerinin tespiti ve çeşitli etkinliklerle geliştirilmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- National Science Teachers Association. (1991, October-November). An NSTA position statement: Multicultural science education. Washington, DC: Autor.
- OECD (2006). Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework for PISA 2006, Paris: OECD Publishing.
- Osborne, J.; Dillon, J. (2008). *Science Education In Europa: Critical Reflection*. A Report to the Nuffield Foundation.
- Özcan, M. B. (2009). *Tarihsel yaklaşımın 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini geliştirmeye etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Pakdemirli, M. (2011). İlköğretim DKAB derslerinde hikaye kullanımının önemi. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 9 (21), 99-129.
- Papadouris, N. & Constantinou, C. P. (2014). An exploratory investigation of 12-year-old students' ability to appreciate certain aspects of the nature of science through a specially designed approach in the context of energy. *International Journal of Science Education*. 36 (5), 755-782.
- Pekmezci, S. (2014). *Bilişim teknolojileri destekli kısa hikâyelerin öğrencilerin başarıları, özyeterlik alguları ve fene yönelik tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- PISA 2015 Ulusal Raporu (2016). Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.

- Polat, M. (2011). *Bilimin doğası hakkındaki görüşlerin kısa hikâyeler yöntemiyle değerlendirilmesi: Fen bilgisi öğretmen adayları örneği*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi üniversitesi eğitim bilimleri enstitüsü, Ankara.
- Punch, K. (2005) *Introduction to social research: Quantitative and qualitative approaches*. London: Sage
- Quigley, C., Pongsanon, K., ve Akerson, V. L. (2010). If we teach them, they can learn: Young students views of nature of science aspects to early elementary students during an informal science education program. *Journal of Science Teacher Education*, 21 (7), 887-907
- Rubba, P. (1976). *Nature of scientific knowledge scale*. School of Education, Indiana University, Bloomington, IN.
- Smith, M. U. & Scharmann, L. C.(1999). Defining versus describing the nature of science: a pragmatic analysis for classroom teachers and science educators. *Science Education*, (83), 493-509.
- Strauss, K. (2005). *Teaching Science with Stories*. Kasım 29, 2019 tarihinde Environmental Storytelling: www.naturestory.com adresinden alındı.
- Şen-Gümüş, B. (2009). *Bilimsel öykülerle fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin fen tutumlarına ve bilim insanı imajlarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara
- Tatar, E., Karakuyu, Y., & Tüysüz, C. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası kavramları: Teori, yasa ve hipotez. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 363-370.
- Turgut, G. ve Tarık, K. (2015). Bilgisayar destekli hikâye anlatımı yöntemi: Alanyazın araştırması, *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 6 (2), 97-121.
- Türköz, G. (2015). *Bilimin doğası etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama, bilimsel süreç becerileri ve bilimin doğası anlayışlarına etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

- Usta, E. ve Akkanat, Ç. (2015). Investigating scientific creativity level of seventh grade students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 1408–1415.
- Ustaoğlu, M. T. (2010). İlköğretim ikinci kademe 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası ile ilgili bilgi düzeylerinin belirlenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Yakıncı, C., Almış, H., & Kavruk, H. (2012). Tıp eğitiminde eğitimin gücü. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 55 (4), 211-212.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yılmaz, A. (2016). *İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi hücre bölünmesi ve kalıtım ünitesi etkinliklerinin öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin görüşlerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Yılmaz, T. (2013). *Kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikâyelerin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve motivasyonları üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Yiğit, E. Ö. (2007). *Öyküleştirme yönteminin 6. sınıf sosyal bilgiler programı ülkemizin kaynakları ünitesindeki öğrenci başarısı üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

EKLER

EK:A BİLİMİN DOĞASI ENTEGRE EDİLMİŞ HİKAYELER

Ak Masal Kara Masal Hikayesi

Bir varmış bir yokmuş, evvel zaman içinde kalbur saman içinde, bilginin ve gerçeğin insanlar tarafından unutulduğu, batıl inançlar ve hurafelerin zirveye ulaştığı zamanlarda karamasalıcı adında bir masalcı yaşarmış. İnsanlar kara masalcıdan çok korkar onun anlattığı masallardan etkilenirlermiş.

Bu karamasalıcı anlattığı masallarla insanları etkisi altına alır onlara istediği her şeyi yaptırabilirmiş. Çünkü insanlar bilgiden ve bilimin güzel yönlerinden haberdar değillermiş. Bilimden o kadar uzaklarmış ki yaşadıkları ve her bir yanı sularla çevrili kasabada tarım ve üretim adına hiç bir faaliyet gerçekleşmiyor, insanlar karınlarını zor bela doyurabiliyorlarmış. Birde bilim namına bildikleri tek şey ateşin, güneşin ve ayın birer ışık kaynağı olduğuymuş. Akşam olduğunda bütün kasaba karanlığa bürünüyor, ve herkes evlerine çekilip uyuyorlarmış.

Bu kasabada hastalar kolay iyileşemiyor, bütün yapılan işler bilginin yokluğundan sadece insan gücüyle zor bela yapılabilirmiş. Karamasalıcı da bilimin ve bilginin yokluğunda insanları batıl ve hurafe bilgilerle korkutarak adeta kasabanın kralı gibi kendisine hizmet edilmesini sağlıyormuş. Çünkü bütün insanlar onun gerçekten bilginin kaynağı olduğunu düşünüyorlar ve söylediği her şeyin anlattığı her masalın gerçek olduğuna inanıyorlarmış.

Günlerden bir gün kasabaya bembeyaz saçları , bembeyaz elbiseleri olan bir gezgin gelmiş. Tüm dünyayı dolaşarak bilgiyi ve bilimselliği araştıran. Gittiği yerlerde bilimin ışığını yayan, insanlara mutluluk veren bir bilginmiş bu adam. Kasabaya geldiği ilk anda insanların ne kadar bilimden uzak olduğunu fark etmiş. Kasabadaki insanlar misafiri pek sevmezmiş ama bu bilginin temizliği ve pırlıltısı onları çok etkilemiş. Kasabalarında misafir etmek istemişler bu yabancıyı. Bilgin bu teklifi kabul etmiş tabi ki. Dinlenmek ve bu insanların neden bu kadar sefalet ve cahillik içerisinde yaşadıklarını araştırmak istemiş. Bilgin kasabada gezmek istemiş, insanlarda ona eşlik etmişler yolda bir merdivenin altından geçeceği sırada yanındaki

insanların hepsi bir ağızdan hayır , geçme ..! diye bağırılmışlar. Bilgin durmuş ve sebebini sormuş. Kasaba halkı merdiven altından geçmenin uğursuzluk getireceğini bunu kasabanın en akıllı kişisi olan karamasalıcıdan öğrendiklerini söylemişler. Hiç karşılık vermemiş. **Sadece çevreyi ve olayları gözlemliyor ve her bilgiyi not alıyormuş. Bu onun en önemli alışkanlığıymış. Bir bilim insanının araştırmasını yaparken her şeyi gözlemlediğini daha sonra bu bilgiler ışığında çıkarımlarda bulunduğunu biliyormuş*** çünkü.

Kasabadaki dereleri, çağlayanı ve tüm su kaynaklarını incelemiş. Akış hızlarını, eğimlerini ölçümlerle not almış.insanlarda onu izliyor ve ne yaptığına pek anlam veremiyorlarmış. Sonra kasaba halkına bu kaynakları kullanarak tarlalara nasıl su kanalları oluşturabilecekleri , bu hızlı akan sudan nasıl elektrik üretebileceklerinden bahsetmiş. Tabiki herkes söyledikleri karşısında çok şaşırmış. Tüm bu olanlar kısa sürede karamasalıcının kulağına gelmiş ve karamasalıcı bu bilgini kasabanın meydanına çağırtmış.

Tüm kasaba meydana toplanmış. Karamasalıcı bilgine ismini sormuş. Bilginde karamasalıcının insanları kandırdığını öğrendiği için isminin akmasalıcı olduğunu söylemiş. Kendisinin de bir masalıcı olduğunu fakat bilimsel masallar anlattığını söylemiş. Tam bu esnada kasaba meydanından siyah bir kedi geçiyormuş. kasabalılardan biri siyah kedi ! diye bağırılmış. Tüm kasaba halkı bir elleriyle saçlarını tutarak tek ayak üzerinde zıplamaya başlamışlar. Akmasalıcı çok şaşırılmış. Neden böyle yaptıklarını sormuş. İçlerinden biri kara kedi uğursuzluk getirir ya, o yüzden saçlarımızı tutuyoruz. Bunu karamasalıcımız anlattı. Demiş.

Ak masalıcıda işte benim masallarım böyle değil. Bilimsel hikayelerdir demiş. Benim anlattığım masalların içinde bilginin ve bilimin izleri olur, fakat karamasalıcının anlattıkları bence gerçeği yansıtmıyor. **Bilim ile alakalı olan her bilgi kanıtlara dayanır, bu bilgiler çeşitli gözlemler sonucu ortaya çıkar. Bilim insanları araştırma yaparak bilgiye ulaşırlar, deneyler yaparak çıkarımlarda bulunur ve bunları test ederler.*** Benim masallarımda her zaman bilimsel bilgiyi içinde barındır demiş.

Bu konuşmaların üzerine karamasalıcı benim masallarımda gerçekleri yansıtır. Bir keresinde ayna kırılmıştı, bu yüzden bir ay yağmur yağmamıştı kasabamıza

demiş. **Akmasalcı bunun kaç defa gözlemlendiğini ve denenerek test edilmediğini sormuş.*** Bu anlatılan hikayenin sadece bir inanış olduğunu kanıtlanmasının imkansız olduğunu söylemiş. Bunun üzerine karamasalcı hikayelerinde senin söylediğin gibi bilgilerde veriyorum, mesela ışık kaynaklarını anlattığım masallarımında var. Ateş, güneş ve ay ışık kaynaklarımızdır. Onları anlatıyorum masallarımında demiş. Akmasalcı da bu hikayenin bilimselliğe yakın olduğunu, ateş ve güneşin ışık kaynağı olduğunu söylemiş ve eklemiş. **Fakat ay artık ışık kaynağı değildir. Teleskop adında bir alet icat edildi. Bu alet sayesinde artık uzay daha yakından incelenen biliyor. Ay 'ın kendi ışığı yoktur. Sadece güneşten yansıyan ışığı yansıtır.*** Yanımda küçük bir teleskopum var, isterseniz aya bakabiliriz demiş. Kasaba halkına uzayı inceleme fırsatı vermiş. İnsanlar çok etkilenmiş, gerçekten ayın ışığı yokmuş.

Akmasalcı şaşkınlıklarının normal olduğunu, eskiden bunun bilimsel bir bilgi olduğunu ama zamanla bu bilginin yeni bilgilerle birlikte değiştiğini söylemiş. Bilimsel olan her şey zamanla değişebilir demiş.*

Karamasalcı bu bilgin adamın karşısında daha fazla direnemeyeceğini anlamış. Tüm kasaba halkı da, ak masalcının söylediği ve anlattığı hikayelerden çok etkilenmişler. Batıl inanışlarına ve hurafelere inanmamaya söz vermişler. Akmasalcı sayesinde bilime değere vermiş, ondan bilgiler öğrenmişler ve araştırmalarını da yaparak kasabalarını akıllı tarımla buluşturmışlar, elektrik üretmişler, basit makineler yapmışlar. Bilgi ve gerçeğin ışığında çok güzel bir hayat yaşamaya başlamışlar.

Ak masalcıda başka diyarlara bilimi ve bilgiyi götürmek için tekrar yollara düşmüş.

Define Avı Hikayesi

Basri amca ve Rüstem ağabey çocuklara güzel bir oyun düzenlemişlerdi. Mahalledeki bütün çocukların futbol sahasında toplanmasını istediler. Oyunu duyan çocuklar hemen koşular futbol sahasına. Çocuklar Rüstem ağabey ve Basri amcanın onları neden topladığını anlamaya çalışıyorlardı. Çocukları iki ayrı takıma ayırdılar.

Mert neden bizi iki takıma ayırdınız diye sordu. Hayri, Kamil ile aynı takımda olmaktan pek mutlu olmamıştı.

Rüstem ağabey anlatmaya başladı. Bu bir define avı oyunuydu. Bu oyunun içinde farklı karakterlere girmeleri gerekiyordu. Önce bir dedektif gibi iz sürecekler, daha sonra bir **bilim insanı gibi gözlemler yapıp bu gözlemler sonucunda çıkarımlar yaparak hazineye ulaşabileceklerdi**. Bu söylediklerini yapıp hangi takım defineyi önce bulursa define o takımın olacaktı. Hayri gözlem yapabilirim fakat çıkarımın ne olduğunu bilmiyorum dedi. Basri amca gençliğinde bilimle ilgili kitaplar okuyan ve bilimsel dergileri takip eden bir insandı. **Hayri'ye çıkarımın; bilim insanların yaptıkları gözlemler sonucunda elde ettikleri verilerle yorumlar yapması yani kısaca gözlemlerin yorumlanması olduğunu söyledi**.

Rüstem abi ve Basri amca birkaç tane birbirini takip eden bilmeceler hazırlamıştı. İlk bilmeceyi çözen ikinci bilmeceye ulaşacaktı. Rüstem abi ilk bilmeceyi çocuklara uzattı. Hepsi çok ama çok heyecanlıydı, ilk bir bilmeceyi okumaya başladılar *"Dize kadar derin kuyu, ne çamuru geçirir nede suyu"* hepsi düşünmeye başladı. Acaba neydi bu? Hayri Hale ve Kamil çok düşündüler ama bir türlü bulamadılar. Akın bulmacayı çözdü. Diğer takıma çaktırmadan oradan ayrıldılar. Basri amcanın evine geldiler. Çünkü cevap "çizme" idi. Basri amcanın çizmelerini buldular. Akın çizmelerin içinden ikinci bulmacayı buldu. Sevim ve Mert heyecanla Akın'ın bilmeceyi okumasını istediler. İkinci bilmece şöyleydi: *"Dünya yükü sırtında, öksürür dik yokuşta, gürlere bazen ama bırakmaz seni yolda"* o sırada Hayri ve ekibi içeri girdi. Onlarda ilk bulmacayı çözmüşlerdi. Beraber ikinci bulmacayı tekrar okudular.

Hale, buldum!! dedi. Babam.. Babam da pazardan eve dönerken yokuşta öksürür. "Ama ne olursa olsun aldıklarını eve getirir". Dedi. Hepsi bu cevaba çok güldüler. **Akın gülmeyin çünkü bilim insanları da böyle işte. Ellerindeki veriler aynı olsa da, yaptıkları çıkarımlar birbirinden farklı olabilir dedi**. Sonra Hayri'nin oturduğu tekerleği görünce bulmacayı çözdü. Cevap "kamyondu". Hemen kamyonun yanına koştular. Hale, üçüncü bilmeceyi kamyonun egzozunda buldu. Hemen okumaya başladılar *"Yel eser dans eder, sıcakta kaldın mı serin eder. Tüm arkadaşların sıralansa boyunu ancak geçer."* Tam o sırada Mert ve Sevim geldi. Onlar da ikinci bilmeceyi yeni çözmüştü. Hale boşuna aramayın bilmece burada

okuyabilirsiniz dedi ve bilmeceyi Sevim'e verdi. Dikkatle bilmeceyi yeniden okudular. Bir türlü ne olduğunu bulamadılar. En sonunda bu bilmeceyi birlikte çözmeye karar verdiler.

Yaprağın uçtuğunu gören Akın, Kamil ağabeyi dinliyordu. O sırada yapraklı ağaç gözüne ilişti. *"Yel Eser dans eder sıcakta kaldın mı serin eder. Tüm arkadaşların sıralansa boyunu ancak geçer."* Bulmuştu, cevap "Kavak ağacı" idi. Koşarak ağacın altına gittiler, heyecanla kazmaya başladılar. Kazdıkları yerde bir sandık buldular. Sonunda hazineyi bulmuşlardı. Hepsinin mutluluktan gözleri parladı. Heyecanla içine baktılar ve çok şaşırdılar. Sandığın içinde iki adet resimli harita ve fotoğraf vardı. Hayri çok sıkıldı bu işten ve karnı da acıkmaya başladı. Hiç bir bilmeceyi bilemediğini ve keyif alamadığını söyledi. Hale de Hayri'ye bilmedeki bilgileri hiç çözmeye çalışmadığını, **bilimde gözlemlerin yorumlanmadan hiçbir şey ifade etmeyeceğini, bilim insanların bilgileri üretirken çıkarımlarının çok büyük etkisi olduğunu söyledi.** Ama sen sürekli yemek düşünüyorsun ipuçlarıyla ilgili hiç bir şey yapmıyorsun dedi.

Hale'nin bu söyledikleri üzerine ellerindeki fotoğraf ve resimli haritayı incelemeye başladılar. Resimde eski bir bakkal dükkanı vardı. Haritada kabataslak çizilmiş, sanki kendi mahallelerini, sokaklarını gösteren çizim ve resimler vardı. Akın elindeki verileri çok iyi yorumlayarak bu bakkalın Kamillerin bakkalının uzun yıllar önce çekilmiş fotoğrafı olduğunu ve haritadaki resminde orayı işaret ettiğini söyledi. Kamil'in aklına ise bakkal resmini görünce yine çikolata ve şekerlerden başka bir şey gelmemişti. Hep birlikte bakkala doğru yürüdüler.

Marketin önüne geldiklerinde hepsi şaşkınlık içerisindeydi. Çünkü Basri amca ve Rüstem abileri dondurma dolabının önünde onları bekliyordu. Evet dedi Basri amca, hazineyi buldunuz. Buyurun dondurmaları afiyetle yiyin. Çocuklar sıcaktan da bunaldıkları için hücum ettiler dondurmaya. Çocuklar dondurmalarını yerlerken, Basri amcaya yaşadıkları maceraları ve Akın'ın nasıl tüm bilmeceyi bildiğini, bunun yanında da Hayri'nin neden sıkıldığını anlattılar.

Basri amca gülerek Hayri'nin hayallerinde hep yiyecekler olduğunu söyledi ve ekledi. **Bilim insanların yaptıkları yorumlarda:**

"Almış oldukları eğitimlerin, hayal gücü ve yaratıcılıklarının, yaşadıkları çevrenin, inanışları ve beklentilerinin çok büyük etkisi vardır. Bu yüzden bilimin tam anlamıyla objektif olamaz." Dedi. Bu günkü etkinliğimizde sizlerin gözlem ve çıkarım arasındaki farkı anlamış olduğunuzu ve bilimsel bilginin üretilmesinde çıkarımların ne kadar önemli olduğunu anlamanız beni çok mutlu etti. Küçük bilim insanları, görüşmek üzere diyerek evine doğru uzaklaştı.

Çocuklar çok güzel, eğlenceli bir gün geçirmenin keyfi ve hazineyi bulmanın mutluluğuyla dondurmalarını yemeğe devam ettiler.

Keloğlan Yaz Tatilinde Hikayesi

Bir varmış bir yokmuş. Evvel zaman içinde, kalbur saman içinde, develer pire iken, cüceler tellal iken, ben ninemin beşiğini tıngır mıngır sallarken, bizim Keloğlan okulu bitirmiş, yaz tatili için köyüne dönecekmiş. Tabi en yakın arkadaşları Balkız, Kara, Sivri ve Örgülü ile buluşacağı için can atıyormuş. Bu arada çok sevdiği eşeği Karakaçan'ıda unutmuyalı. Sevdiği bu arkadaşlarının yanında, sürekli rakibi olan; Sinek, İnatçı ve Tomurcuk da yaz tatili için köye geleceklermiş.

Uzun bir tren seyahatinden sonra köyüne gelmiş bizim Keloğlan. Tren istasyonunda onu kimler beklemiyormuş ki. Canından çok sevdiği annesi, icatları ve ilginç buluşları ile Bilgecan Dede, Kara Vezir ve onun en yakın adamı Mucit'te Keloğlan'ı bekleyenler arasındaymış. Bizim Keloğlan trenden iner inmez omuzlara alınmış, havalara atılmış, çünkü köyün yüksek tahsil yapan tek öğrencisiymiş.

Üniversitede hayvanlar üzerine eğitim görüyormuş Keloğlan. Tüm köy halkı onun, eğitimini bitirip köye gelmesini dört gözle bekliyorlarmış. Çünkü hayvanları hastalandığı zaman gösterecekleri, muayene ettirebilecekleri kimse yokmuş. Neyse karşılama ve selamlaşmaları bittikten sonra hep birlikte köy evine gelmişler. Çaylarını yudumlarken de Keloğlan'ın gördüklerini, yaşadıklarını dinliyorlarmış." Bizim köy meydanı büyüklüğünde laboratuvarlar var. Orada hayvan hastalıkları ve ilaçları için yoğun çalışmalar yapılıyor. Bir sürü tıp bilimcisi ilaç denemeleri yapıyor" demiş. Kara vezirin sağ kolu olan Mucit "İlaç bulunurken, daha iyilerini bulmak için yarışma yapıyorlar mı?" diye sormuş Keloğlan'a. O da "hayır . **bilim**

insanları birlikte çalışıyorlar orada ve bilgileri paylaşarak, işbirliği içerisinde en iyisini yapmaya çalışıyorlar" demiş.

Sabah olunca çok sevdiği arkadaşları ile buluşmak için evden çıkmış. Balkız onu görür görmez yanına koşmuş, tüm arkadaşları toplanmış. Köyde gezmiş, piknik yapmış ve oyunlar oynamışlar. Uzun bir tatil boyunca sürekli böyle mutlu vakit geçireceklerinin farkındaymışlar. Daha sonra Sinek, İnatçı ve Tomurcuk da gelmişler. Keloğlan' a hoş geldin dedikten sonra, her konuda rakip oldukları için tatilin çok zorlu geçeceğini, her yarışmada Keloğlan'ın takımını yeneceklerini söylemişler.

Birbirlerine rakip bu iki grup konuşurken, ileriden orman tarafından Uzun ile Huysuz ellerinde bir kutu ile çıka gelmişler. Huysuz ve Uzun çevrelerindeki insanların hiç güvenmediği, boş gezen, işleri güçleri hile, yalancılık ve hırsızlık olan iki arkadaşmış. Çocuklar ellerindeki kutuyu görünce içinde ne olduğunu merak etmiş ve sormuşlar. Huysuz kutunun içinde yavru bir yarasa olduğunu, onu ormanın sonundaki mağaranın girişinde bulduklarını söylemiş. Keloğlan hemen atılmış ve kutunun içindeki yarasaya bakmış. Biraz inceledikten sonra, kanadının incindiğini, üç dört gün kadar dinlenip, tedavi görmesi gerektiğini söylemiş. Uzun, çocuklara yanınızdaki yiyecekleri verirseniz, yarasa sizin olabilir demiş. Keloğlan ve ekibi hiç düşünmeden tüm yiyeceklerini Uzun'a vermişler. Yarasayı da alıp evlerine gitmişler. Keloğlan önce yarasayı tedavi edip daha sonra bir güzel karnını doyurmuş. 3 gün boyunca ona çok iyi bakmış ve artık iyileşince, götürüp mağaraya bırakma zamanı gelmiş.Hep birlikte mağaranın önüne gelmişler. Sinek ve ekibi de oradaymış. Fakat içeriye bir türlü girememişler. Mağara çok karanlıkmiş çünkü. Hemen evlerine gidip el feneri aramışlar ama hiç kimsede el feneri yokmuş. Bu işi çöze çöze Bilgecan Dede çözer demişler ve doğruca onun evine gitmişler.

Bilgecan Dede durumu anladıktan sonra çocukları karşısına alıp şöyle söylemiş. "Öncelikle sizlerin içindeki bu hayvan sevgisi beni çok mutlu etti. Birlikte onu kurtarmak için elinizden geleni yapmışsınız. Bunu fark ediyorum. Sizlere bir teklifim var, çok eğleneceksiniz" demiş. Çocuklar çok meraklanmışlar. "Madem el feneri bulamıyorsunuz, basit elektrik devresi yapın. Sizlere parçaları vereyim" demiş. "Hatta iki takım olarak yarışın en güzel ve yaratıcı devreyi yapan takım kazansın. Bu sayede mağaraya girer ve yarasayı yuvasına ulaştırırsınız" demiş. Çocuklar Tabii ki

hemen kabul etmişler. "Sizlere aynı parçaları vereceğim fakat göreceksiniz ki, farklı modeller ortaya çıkaracaksınız, tıpkı bilim insanları gibi. **Onlar da aynı verileri kullanarak farklı yorumlar yapabilirler. Çünkü yaratıcılıkları, bakış açıları farklı. Hatta eğitimleri, inançları bile birbirinden farklı. Bu da farklı yorumlara ve farklı sonuçlara ulaşabilmelerini sağlıyor.** Haydi bakalım! Bir de sizleri görelim" diyerek yarışmayı başlatmış. Gerekli malzemeleri alıp hemen işe koyulmuşlar.

Keloğlan ve ekibi bir şapkaya monte edilmiş iki pille çalışan bir elektrik devresi yapmışlar. Sivri ve ekibi ise bir kutuya monte edilmiş iki pilli elektrik devresi yapmışlar. İki ekipte mağaraya gitmişler, ama yaptıkları devrelerin ampulleri çok cılız yanıyormuş. Işık, bırakın mağarayı, önlerini bile aydınlatmaya yetmiyormuş. Tekrar Bilgecan Dede'nin yanına gitmişler. Durumu anlatınca Dede, onlara birer pil ve ampul daha vermiş. İki ekipte bu pilleri ve ampulleri elektrik devrelerine eklemişler, tekrar mağaraya girmişler. Fakat bu seferde ampuller aynı şekilde cılız yanıyormuş, önlerini dahi göremiyorlarmış. Sonra dışarı çıkmışlar ve birer ağaç gölgesi bulup oturmuşlar. Onlar canları sıkkin bir şekilde ne yapacaklarını düşünürken, Kara Vezir ve yaveri Mucit oradan geçiyormuş. Çocuklara ne yapıyorsunuz burada? Canınız çok sıkkin herhalde, hayırdır? diye sormuşlar.

Keloğlan durumu anlatmış. Kara Vezir'in adamı Mucit, bunun çok kolay bir yolu olduğunu söylemiş. "Fakat böyle ayrı ayrı takımlar halinde olmaz, **birlikte çalışırsanız daha yaratıcı olabilirsiniz. Tıpkı bilim insanları gibi birlikte çalışıp daha parlak bir ışık ortaya çıkarabilirsiniz**" demiş. Bu teklifi iki takım da kabul etmiş. Sivri Mucit'e "biz pil ve lambaları arttırdık, fakat ışığın gücü artmadı. Bu olayı çözemiyoruz" demiş. Mucit de "size **yeni bir bilgi vereyim o zaman**, piller ile birlikte ampulleri de arttırırsanız, pillerdeki enerjiler ampuller tarafından paylaşılır, ampullere giden enerjide bir değişiklik olmaz" demiş. Ve bu bilgiyi paylaşıp oradan ayrılmışlar.

Çocuklar artık birlikte çalışmaya başlamışlar. Balkız" bu yeni bilgi ile ışık şiddetini nasıl arttırabiliriz? Düşünelim" demiş. Tomurcuk buldum buldum! Demiş. "Mucit bize ne söyledi? Ampuller enerjiyi paylaşıyor, eğer ampul sayısını azaltıp, aynı zamanda pil sayısını arttırırsak ışığın şiddeti artabilir" **diye bir yorumda bulunmuş.** Bu yorumu çok mantıklı bulmuşlar. Hep birlikte denemeye başlamışlar.

Tüm pillerle, sadece bir ampulü, aynı devreye bağlamış ve anahtara basmışlar. Gerçekten de ampul müthiş aydınlatmaya başlamış. Keloğlan "görüyor musunuz? **yeni bilgiler eklediğimizde, sonuç nasıl değişiyor**" demiş. Hep birlikte, tekrar mağaraya girmişler. İçeride yüzlerce yarasa varmış. İçlerinden biri, aniden uçarak gelmiş ve ellerindeki yavru yarasayı kaparak kaçmış. Çocuklar, bunun anne yarasa olduğunu anlamış ve yaptıkları işten çok mutlu olmuşlar.

Doğruca Bilgecan Dede'nin yanına gitmişler. Olanları ona tek tek anlatmışlar. Bilgecan Dede hepsini tebrik etmiş. Sonra "çocuklar, bu etkinlikte birlikte çalışmanız beni çok etkiledi. **Sonuca daha fazla yorum ve yaratıcılık katarak etki ettiniz. Gördüğünüz gibi, bilimin gelişen ve değişebilen bir yapısı var. Elde edilen yeni verilerle, bakış açılarınız ve çıkarımlarınız da değişir. Böylelikle sonuçta değişir.** Aferin sizlere, şimdi güzel bir pastayı hak ettiniz" demiş.

Çocuklar yaptıkları iyiliğin ve birlikte çalışmanın mutluluğu ile pastalarını yemişler. Ertesi gün içinde balık tutma yarışması planlayıp evlerinin yolunu tutmuşlar.

Kırmızılı Başlıklı Kız Ve Dinozor Macerası Hikayesi

Kırmızı başlıklı kız bir gün yine büyükannesine yiyecek götürmek için evden çıkmış. Az gitmiş uz gitmiş dere tepe düz gitmiş. Büyükannesinin evine yaklaştığı sırada, Avcı ile kurt'u görmüş. Bir ağacın altında oturmuş tartışıyorlarmış. Hem de öyle bir tartışma ki Kurt, ne kırmızı başlıklı kız nede elindeki sepeti fark etmemiş bile. İkisini bir arada, hem de hararetle hararetle tartışırken görmek hiç normal değil demiş.

Kırmızı başlıklı kız şarkılar söyleyerek, hoplaya zıplaya yoluna devam etmiş. Kurt ve Avcı'nın olduğu ağacın yanından geçerken, selam vermiş. Neden tartıştıklarını sormuş. Avcı " Bu sersem kurt, bir dinozor gördüğünü hatta dinozorun onu kovaladığı, canını zor kurtardığını anlatıyor. Bende öyle bir şeyin imkansız olduğunu dinozorların soylarının milyon yıllar önce yok olduğunu söylüyordum" demiş. Kırmızı Başlıklı Kız da büyükannesini ziyarete gittiğini ona sorabileceklerini

söylemiş. "Belki büyük annem görmüş olabilir." demiş. Hep birlikte büyük annenin kulübesine gitmişler.

Büyükanne misafirlerini ağırladıktan sonra sıkıntılarını dinlemiş ve "çocuklar ben sandığınız kadar yaşlı değilim. Benim bildiğim kadarıyla dinazorlar 65 milyon yıl önce yok olmuşlar.o kadar uzun yaşamam imkansızdır" demiş. Kurt "peki nasıl yok oldular, belki bir tanesi kurtulmuştur,hala yaşıyordur" demiş. Büyükanne de "nasıl yok olduklarını bende bilmiyorum. Bilim insanları bile farklı farklı teorilerden bahsediyorlar, bunu bilse bilse ormanın en yaşlısı ve bilgini Oz Büyücüsü bilir, gidelim ve ona danışalım." demiş. Büyükanneyi de yanlarına alarak düşmüşler yola.

Az gitmişler uz gitmişler dere tepe düz gitmişler. Yolda giderken büyükanne çocuklara paleontologlardan bahsetmiş. "Onlar fosil arayan ve buldukları fosillerle dünyada ki yaşamın tarihini araştıran bilim insanlarıdır" demiş. Kurt daha önce aç kaldığımda şehre inmiştim, kendime yiyecek ararken bir müzenin camında dinozor maketleri görmüştüm. Beni kovalayan dinozorda oradakilere çok benziyordu demiş. Avcı hala inanmıyormuş ona bence sen o modellerin etkisinde kalıp hayal görmüşsün dinozorların yaşaması imkansızdır demiş. Böyle sohbet ededursunlar , büyük ve sanki canlıymış gibi duran ağaçların arasından Oz Büyücüsü'nün evini görmüşler. Kapıya vuracakları sırada kendiliğinden açılıvermiş. "Gelin bakalım ormanın güzel canlıları bende sizleri bekliyordum" demiş Oz büyücüsü.

Hepsi çok şaşırılmış! Nasıl bildin bizim geldiğimizi diye sormaktan alamamışlar kendilerini, "benim her şeyi bildiğimi anlatmış olmalıydı büyükanne size" . Neden geldiğinizi de biliyorum. Sizlere müthiş bir macera yaşatacağım göreceksiniz. Birlikte büyülü bir yolculuğa çıkacağız, bütün sorularımızın cevaplarını orada alacaksınız. Sizi dinozorların yaşadığı yıllara götüreceğim, korkmanıza hiç gerek yok. Ben de yanınızda olacağım her şeyi yerinde görün ve aklınızdaki soruları cevaplayın" demiş. Sihirli asasını öyle sert vurmuş ki yere, bir anda her yeri ışık ve tozlar kaplamış. Tozlar dağıldığında kendilerini dinozorların yaşadığı bir coğrafyada bulmuşlar.

- Sakın korkmayın sizlere bir şey yapamazlar. Bir sihir yapacağım ve içinizden yalnız birisi dinozorlarla konuşa bilecek, demiş büyücü. Aralarından Kırmızı başlıklı kızı seçmişler sonra pufff! Büyücü yapmış sihrini. Hemen bir

dinozorun yanına gidip kendini tanıtmış kırmızı başlıklı kız, çok sonraki yıllardan geldiklerini söylemiş. Gerçekten yaşayıp yaşamadıklarını ve nasıl yok olduklarını merak ettiklerini söylemiş dinozora.

Devasa büyüklükte olan dinozor "Ne...! Yok mu oluyoruz? Nasıl olur? İlahi kırmızı başlıklı kız, gördüğün gibi yaşıyoruz". Demiş. Kırmızı başlıklı kız da merak etme öyle hemen değil, ben milyonlarca yıldan bahsediyorum" bunun üzerine dinozor"Eğer söylediğin gibi yok olacaksak, neden yok olduğumuzu benim bilmem imkansız demiş ve gülmüş. Onu siz gelecektekiler araştırıp bulacaksınız" . Bu sırada sadece kırmızı başlıklı kız ve Oz Büyücüsü anladığı için dinozorun konuştuklarını, ne söylediğini arkadaşlarına Kırmızı başlıklı kız çeviriyormuş. Büyücü "bizim zamanımızın bilim insanları sizin yok oluşunuzu araştırıyorlar. Tam olarak emin değiller ama farklı iki yok oluştan bahsediyorlar. Zamanla yeni kalıntılarınızı buluyorlar, bu şekilde bilgileri ve düşünceleri de değişime uğruyor yada gelişiyor demiş". Dinozor gök gürültüsü gibi kahkahayla; tam olarak nasıl yok olduğumuzu bilmiyorlar yani öyle mi? Neden fikir birliği sağlayamıyorlar bu konuda diye sormuş. Büyücü, "bilim insanları farklı teorilere inandıkları için kimisi sizlerin volkanik patlamalardan kimisi de göktaş çarpmasından yok olduğunuzu düşünüyor. Bilimsel bilgiler çoğaldıkça bununda gerçek nedenini bulacaklardır umarım." Demiş

Sonra teşekkür edip oradan uzaklaşmışlar, ama Kurt'un yüzünde garip bir şaşkınlık varmış. Büyücü ne olduğunu neden böyle şaşkın olduğunu sorunca, "benim müzede gördüğüm dinozor modelleri bu dinozora hiç benzemiyordu" demiş. Büyücü "tabi ki o modeller bilim insanının elindeki veriler, hayal dünyası ve yaratıcılıkları sayesinde yapılmıştır. Gerçeğini tam olarak yansıtmamasını bekleyemezsin. Demiş ve eklemiş. O zaman hazır olun sizleri bir fosil araştırmasına götüreyim". Vurmuş tekrar esasını yere ve her yeri toz kaplamış.

Oda ne! İnsanlar büyük bir titizlikle, toprağı minik minik kazıyor ve bir şeyler arıyorlarmış. Avcı "define arıyor olmalılar. Bu kadar insan birlikte yardımlaşarak çalışırlarsa tabi ki bulurlar hazine sandığını" demiş. Büyükanne " Onlar hazine avcıları değil, size yolda anlattığım fosilleri arayan ve dinozor neslini araştıran bilim insanları, ne güzel birlikte çalışıyor ve yardımlaşıyorlar." Demiş. Yanlarına gitmiş ve selamlamışlar. Kendilerini tanıtmış ve Kurt'un dinozor gördüğünü iddia ettiğini, bu iddiayı araştırmak için yola çıktıklarını anlatmışlar. Bilim insanları dinozorların

gerçekten yok olduğunu Kurt'un rüya görmüş olabileceğini söylemişler. Yaptıkları çalışmanın nasıl olduğunu anlatmış ve kayaçlar üzerinde buldukları fosilleri, özel işlemlerden geçirerek hangi zamana ait olduklarını tespit etmeye çalıştıklarını söylemişler.

Avcı çok merak ettikleri bir şey olduğunu, bilim insanlarının oluşturduğu modellerin gerçeğini ne denli yansıttığını sormuş. Bilim insanı" buldukları fosil parçalarını özel işlemlerle tespit ettikten sonra hayallerini de kullanarak gerçeğe yakın bir model ortaya koymaya çalıştıklarını anlatmış. Teşekkür edip oradan uzaklaşmış ve asanın toz dumanıyla tekrar kendi ormanlarına dönmüşler. Kırmızı başlıklı kız dinozor macerasından büyük keyif aldığını söyleyerek , büyücü Oz'a teşekkür etmiş ve evlerine doğru yola çıkmışlar. Avcı hala seni dinozor kovaladığına inanıyor musun? Diye sormuş Kurt'a . Oda uzun süredir aç olduğunu bu yüzden kabus görmüş olabileceğini söylemiş. Sonra kırmızı başlıklı kıza dönerek, " şu sepetinde ki yiyecekleri çıkarda yiyelim yoksa çok kısa sürede bende açlıktan fosil'e dönüşebilirim." demiş. Oturup sepetteki yiyecekleri afiyetle yemiş ve bu macera dolu günün sonunda dinlenmek için evlerine gitmişler.

Gökten üç elma düşmüş. Biri bu masalı dinleyenlere, biri bu masalı okuyana, biri de bilimin ışığını hayatın her aşamasında yakmasını bilenlere....

Küçük Paleontologlar Hikayesi

Bahar'ın gelişi ile birlikte etraf yeşile bürünmüş, Salkım Mahallesi, dar sokakları ve renk renk çiçekleriyle, sarmaşıklarla bezenmiş bahçe kapıları ile bahar mevsimini müjdeliyordu sanki. Arif mahallenin en hareketli çocuğuydu. Hareketli olduğu kadarda araştırmayı ve doğayı çok severdi. Her zaman farklı oyunlar oynar, İlginç fikirlerle arkadaşlarını etrafına toplamayı başardı. Mahalledeki tüm çocuklar Arif bir etkinlik yapıyorsa mutlaka katılırlardı. Çünkü o etkinliğin başının da sonunun da çok farklı olacağını bilirlerdi.

Bu mahalledeki çocuklardan biride Sinem idi. Sinem Arif'in kuzeni ve en yakın arkadaşıydı. Okumayı çok sever, neredeyse günde bir kitap okuyabilirdi. Akşam olduğunda oturdukları büyük bahçeli ve 3 katlı binanın teras katında,

yıldızları seyrederek Arif'e anlatırdı o gün okuduğu kitabı. Arif de büyük bir keyifle dinlerdi onu. Arif sabah markete ekmek almaya gitmişti. Bakkal Mesut'un elinde kalın bir kitap vardı. Sabah sabah öyle bir dalmıştı ki kitaba, Arif'in geldiğini duymamıştı bile.

Hayırdır! Mesut ağabey dedi. Sen böyle okumaya devam edersen marketler zinciri kurarsın çok kısa zamanda. Güldüler.. Mesut bakkal okuduğu kitabın çok etkileyici olduğunu içerisinde ilginç insanlar ve rekorlar olduğunu söyledi. Arif bakabilir miyim? Dedi. Kitabı aldı ve bir sayfasını çeviriverdi. Dünyanın en büyük salatası, bir sayfa daha çevirdi buzun içinde en uzun durma rekoru, dünyanın en uzun adamı, en uzun bıyık, su altında en uzun süre nefessiz kalma rekoru gözlerine İnanamadı! İsviçreli dalgıç 19 dakika su altında kalmış!. Dünyanın en uzun adamı 2 metre 47 santimetre hem de Türk Mardinli Sultan Köse, bir çocuk yüzünde 43 kaşığı yapıştırmadan tutabilmiş! dünyanın en uzun kağıttan uçak uçurma rekoru bir Japon 26 saniye uçurmuş ! çok etkilendi

Arif eve gidene kadar ben ne yapabilirim diye düşündü durdu. Kendisinin de kıracağı bir rekor olmalıydı. Öğlen vakti tüm arkadaşlarına bu olayı anlattı ve bir hafta sonra yepyeni fikirlerle gelmelerini istedi. Akşam olunca yine Sinem ile teras katında oturuyorlardı. Sinem'e bir rekor kırması gerektiğinden bahsetti. Yapabilirim, adımımı o kitaba altın harflerle yazabilirim dedi. Sinem konuyu değiştirmek istedi. Bugün çok güzel bir kitap okudum. biliyor musun ? dedi. Paleontologlarla ilgiliydi. anlamadım kim diye sordu? **Paleontolog, fosilleri inceleyen ve yaşamın tarihini araştıran bilim insanları, dinazor kemikleri buluyorlar dedi.** Mary adında bir kız sahilde kayalıkların arasında tesadüfen bulduğu bir kemikle başlayıp, tam bir yıl boyunca kazı yapmış ve yavaş yavaş bir yılda çıkarmış dinazorun kemiklerini. Hem de daha 12 yaşında! Çok şaşırıldı Arif. İşte buldum! Bu rekoru biz kırabiliriz, sadece 10 yaşındayız dedi. Dünyanın en geç paleontologları olabiliriz. Hem dinazorlar her yerde yaşad, bahçeyi kazma ile başlayabiliriz işe dedi.

Ertesi gün çok tuhaf bir rastlantı meydana geldi. Okulda 3 günlük bir kamp yapılacağı ve kampın sonunda da çok yakınlarda bulunan bir dinazor müzesinin gezileceği duyurusu yapılmıştı. Arif tenefüste hemen Sinem'i buldu ve ona "Sinem aradığımız fırsat kapımıza geldi duyuru işittin değil mi? kamp ve dinazor müzesi gezisi yapılacakmış. Artık bahçeyi kazmaktan vazgeçtim. Kampta kazı yapalım ve

dinozor fosillerini de müzeye armağan ederiz. Ne dersin belki de biz dünyanın en genç paleontologları olabiliriz" demiş. Gerçekten bu uçuk bir hayaldi fakat Sinem, içinden neden olmasın belki de gerçekten yapabiliriz diye geçirdi. "Biraz **araştırma yapmalıyız**. Paleontologlar nasıl çalışırlar, fosiller nerelerde bulunur, o kocaman dinozor modellerini nasıl yapacağız" dedi Sinem.

Akşam olunca anne ve babalarına durumu anlatıp kampa gitmek için gerekli izni almışlar. Ardından derin bir araştırma içine girmişler. İnternet, dergi ve belgesellerden bu bilim insanlarının nasıl çalıştıklarını iyice incelemişler. Derken günler günleri kovalamış ve kamp günü gelmiş çatmış. Bütün sınıf hep birlikte araçlara binip kamp yerine Hareket etmişler çadırlar kurulup, kamp alanı oluşturulduktan sonra öğretmenleri ilk gün çevre gezisi, çevre temizliği ve canlı inceleme etkinliklerini yaptırmış. Öğrenciler akşam olduğunda çok mutlu bir şekilde kamp ateşinin etrafında oturmuş ve sohbete başlamışlar. Yatma saati geldiğinde öğretmenleri, yarın hangi etkinlikleri yapmak istersiniz çocuklar diye sormuş. Arif hiç tereddüt bile etmeden paleontolog olmak istediğini söylemiş. Herkes şaşkın bir şekilde; oda ne? İlk defa duyuyoruz demişler. Öğretmenleri de "çocuklar, **paleontoloji çok eski zamanlarda yaşamış insan bitki ve hayvan türlerine ait fosiller üzerinde araştırma yapan bilim dalıdır. Paleontolog ise bu bilimi yapan insanlara denir**. Önerini beğendim Arif yarın hep birlikte fosil arıyoruz" demiş. Herkes uyuduktan sonra öğretmen gizlice o gün yedikleri tavuk kemiklerini belli bir bölgeye gömmüş. Amacı öğrencilerin keşfetme arzusunu yaşamalarıymış.

Sabah olduğunda kahvaltılarını yapmış ve tüm öğrenciler ellerinde küçük kürekleri, keserler ve poşetlerle kazı alanına gelmişler. Öğretmenleri de elinde bir elek ve fırça ile gelmiş. Sonra Arif, "ben belgesellerde izledim, çalışma yaparken çok hassas olacağız arkadaşlar" demiş. Hep birlikte küçük küçük kazmaya başlamışlar. Kazdıkları toprağı elekten geçiriyorlarmış. Eğlenceliymiş, yalnız kemik bulamadıkları için sıkılmaya başlamışlar. Tam bu esnada öğrencilerden biri "Buldum, Buldum!" diye bağırmış. Tüm öğrenciler oraya toplanmış. Küçük bir kemik parçasıymış bu. Çocuklar çok heyecanlanmışlar. Fakat kemikler çok küçükmiş öğretmenleri çalışmaya bir ara vermiş. Öğrencilerden kemikleri **gözlemleyerek bir model oluşturmalarını istemiş**. Arif, "arkadaşlar bence bu küçük bir dinozor yavrusu, bakın bunlar uzun bacak kemikleri, çok hızlı koşan bir dinozor olmalı"

demiş. Sinem ise ince kemikleri, dişe benzetmiş ve "etçil bir dinazor olmalı" demiş. Farklı farklı modeller oluşturmuşlar. Öğrenciler aralarında tartışmaya başlayınca, öğretmenleri, "**Çocuklar bilimsel modeller gerçeğinin tıpatıp aynısı değildir. Çünkü, bilim insanların hayalleri ve yaratıcılıkları işin içine girer.** Hepinizin yaptığı modeller, benim için ayrı ayrı değerli" demiş.

Kazıya devam etmişler. Kazdıkça yeni kemikler buluyorlarmış. İki kemik daha bulmuşlar. Bunlar tavuğunun kanat kemikleriymiş aslında. Öğrencilerden biri, "bunlar boynuzları olmalı" demiş. Arif ise "hayır bunlar kanata benziyor" demiş ve modelinin üzerine yerleştirmiş. Arif "benim dinazorum hem hızlı koşuyor hem de uçabiliyor galiba" demiş. Öğretmenleri de tüm çocuklara seslenerek "Görüyor musunuz? **Yeni parçalar tüm bilgileri değiştirebiliyor**" demiş. Bütün öğrenciler şaşırmış. Bilimsel **bilgide bu şekilde, yeni bir veri ile tamamen değişebilir** demiş. Öğretmenleri sonra dayanamamış ve kemiklerin aslında tavuk kemiği olduğunu, toprağa kendisinin gördüğünü, amacının kendilerini eğlendirmek olduğunu söylemiş. Arif ve tüm öğrenciler çok şaşırılmışlar. Sonra kendi yaptıkları dinazor modeline bakarak, kahkahaya boğulmuşlar. Sinem, "sanki keçiye benziyor bu model" diyerek Arife takılmış. Arifte "öğretmeni duymadın mı? **Herkesin hayal dünyası ve yaratıcılığı birbirinden farklı, o yüzden benim dinazorum benim hayallerimi yansıtıyor**" demiş. Sinem "İyi de bu tavukmuş, ona gülüyorum ben" demiş. Yapılan çalışmayla ilgili güzel bir sohbetten sonra kamp yerine gelmişler. Son günü de farklı etkinliklerle geçirmişler.

Dinazor Müzesi'ne gitmişler. Öğrencilerin gözleri kamaşmış! O dev gibi kemik parçaları ve dinazor modelleri büyülemiş hepsini. Müzedeki rehber, tek tek anlatmaya başlamış dinazorları ve kayaç türlerini. Arif, kendi yaptığı tavuk modelini çıkarmış ve görevliye göstermiş. "Biz de kazı yaptık ve bulduğumuz fosillerle bu modeli ortaya çıkardık, ismi de horozorus" demiş. Gülüşmüşler. Sonra görevli, "çocuklar bilimin **öznel bir yapısı vardır. Bilim insanları aynı verileri kendilerine göre farklı farklı yorumlayabilirler,** yaptığınız bu çalışma çok etkileyici, bu yaşta küçük paleontologlar olmuştunuz. Bravo sizlere" demiş. Ve bütün öğrencilere birer arma dağıtmış. Öğretmenlerine de teşekkür etmiş. Müzeyi gezdikten sonra artık, öğrencilerin dönüş vakti gelmiş. Evlerine gelen öğrenciler

müthiş bir kamp ve gezi etkinliği yapmış olmanın mutluluğu ve yorgunluk ile armalarını da duvarlarına asarak, yataklarına girmiş ve uyumuşlar.

Münazara Hikayesi

Kerem, Aslı ve Mert birbirini kardeş gibi seven ve aynı mahallede yaşayan arkadaşlardı. Okulları, hatta sınıfları bile aynı idi. Öyle ki yaşamları boyunca belki tesadüf diyelim, belki de kader birbirilerinden hiç ayrılmamışlardı. Yedikleri içtikleri ayrı gitmiyordu. Oynadıkları oyunlar, sevdikleri yiyecekler neredeyse hep aynı idi.

Bir gün okulda Türkçe öğretmenleri bir münazara çalışması yapacaklarını sınıftan üçer kişilik iki takım oluşturacaklarını ve bu münazaranın tüm okul önünde yapılacağını söylemişti. Öğretmenleri münazaranın karşıt görüşleri savunan iki takımın fikirlerini çarpıştırdığı bir etkinlik olduğunu söylemişti. Münazaranın konusu her şey olabilirdi. Burada asıl amacın inandıkları düşünceleri en iyi şekilde savunmak olduğunu söylemişti. Bu şekilde münazara hakkında kısa bir bilgi verip, o gün ödev olarak yapacakları etkinlikle ilgili çalışmalar ve araştırmalar yapmalarını söylemişti. Ertesi gün gerçekten konuya hakim olan altı kişiyi seçeceğini ve bunları 2 grup haline getirerek yarışmayı yapacaklarını söylemişti.

Bu üç arkadaş o gün geç saatlere kadar birlikte münazara araştırması yapıp videolardan daha önce yapılmış örnekleri incelediler. Sabah olduğunda süper bir grup olup yarışmayı kazanmayı amaçlıyorlardı. Konuya tam anlamıyla hakim bir şekilde yataklarına yatıp uykuya daldılar. Sabah hep birlikte okulun yolunu tuttular ve öğretmeni sabırsızlıkla beklemeye başladılar. Ders başladı ve Türkçe öğretmeni gerçekten de çok çalıştıklarını fark ettiği altı öğrenciyi seçti. İçlerinde tabi ki Kerem, Aslı ve Mert de vardı.

Türkçe öğretmeni tartışma konusunu söyleyeceğini, öğrencilere de gerçekten inandıkları ve savunacakları düşünceyi seçmeleri gerektiğini hatırlattı. Münazara konusu çok basitti. "Çok okuyan mı çok bilir, yoksa çok gezen mi?" Kerem ve Aslı çok okuyan tabi ki de öğretmenim dediler. Mert ise hayır bence çok gezen bilir öğretmenim dedi. Kerem, Aslı ve bir arkadaşları A gurubu, Mert ise iki farklı

arkadaşıyla B gurubu oldu. Bu duruma çok üzüldüler. Özellikle Mert neredeyse küsecekti arkadaşlarına. Zil çalınca doğruca evlerine gittiler.

O akşam Mertlere doktor olan dayısı gelmişti. Mert'in üzgün halini görünce neden böyle olduğunu sordu. Mert' de dayısına durumu anlattı. Arkadaşlarının onun gibi düşünmediklerini ve ilk defa ayrıldıklarını bu yüzden çok üzgün olduğunu söyledi. Neden onun gibi düşünmemişlerdeki? Her zaman çok gezen çok şey bilirdi çünkü.

Dayısı Mert'in kendisini boş yere üzdüğünü, çünkü insanların kendine özgü kişisel düşünceleri olduğunu, bununda doğal olduğunu söyledi. **Buna 'özel' düşünce denir dedi. Biz doktorlar Tıp bilimiyle uğraşırız. Biliyor musun? bilim de dahi öznellik vardır. Çünkü aynı veriler ve gözlemleri yaptığımız halde farklı sonuçlara ulaşırız. Dedi.** Mesela geçenlerde akciğerinde kanser tespit edilen bir hastaları için çalışma yaptıklarında, odada bulunan üç doktorun da aynı test sonuçları önlerinde iken, farklı yorumlar yaptıklarına şahit olduğunu, hatta hastanın filmlerine bakarken bile bir doktorun göremediği ayrıntıyı diğerinin görebildiğini, bireysel farklılıkların yorumlara yansıya bildiğini söyledi. Bu örnek bilimin özne olduğunu ve bir insan uğraşı olduğunu kanıttır dedi.

Sana bilimle ilgili bir örnek daha vereyim dedi dayısı. **Bilim insanları dinozorların çok önceleri yaşamış olduklarını bilmelerine ve ellerindeki deliller aynı olmasına rağmen, nasıl yok oldukları konusunda farklı düşünmektedirler.** Yer bilimciler volkanik patlamalar sonucu yok olduklarına gökbilimciler ise dünyaya bir göktaş çarpması sonucu yok olduklarına inanmaktadırlar.

Gördüğün gibi Mert aynı veriler üzerinde çalışan bilim insanları bile bireysel farklılıklar sonucunda farklı yorumlamalar yapabilmektedirler. **Canım yeğenim bilim insanın özneliği yani kişisel değerleri, bakış açısı, inandıkları teoriler ve önceki tecrübeleri yaptıkları gözlem ve verileri yorumlamalarını bile etkileyebilir. Bu örneklerimizin odak noktası olan bilimsel bilgi bile özne olabiliyorsa,** senin arkadaşlarınla farklı düşünmüş olman hiç anormal değildir. Eğer tüm insanlar aynı düşüncelere sahip olsaydı tartışma ve münazaraya hiç gerek kalmazdı.

Şimdi okulda güzel bir münazara etkinliği yaparak, fikirlerinizin birbirleriyle yarışmasına imkan verin dedi. Mert o kadar iyi anlamıştı ki dayısını, içindeki bütün sıkıntılar yok olmuştu artık. Sabah olur olmaz, Kerem ve Aslı ile buluştu. Haydi, canım arkadaşlarım karşı ekiplerde de olsak ortaya güzel bir etkinlik çıkaralım. Dedi ve dediği gibide oldu.

İnsan oğlunun birbirinden farklı oluşu (öznelliği), aslında tüm dünyanın bütünlüğüne ve ilerlemesine imkan sağlamaktadır.

Sürtünmesiz Ortam Ve Gizemli Düzenek Hikayesi

Bir zamanlar ülkenin birinde mutsuz bir cadı yaşarmış. Cadının mutsuz olma sebebi ise bir çocuğunun olmamasıymış. Bir çocuğu olsa, ailesinden kalan, cadılık sırlarını ve gücünü onu aktara bilecekmış. Sonunda karar vermiş. Ülkede doğan ilk kız çocuğunu alacak ve gözlerden uzakta kendi kızı gibi yetiştirecekmış. Cadının şatosuna çok yakın bir yerde, çiftçilik yaparak geçimini sağlayan bir karı koca yaşıyormuş. Günün birinde onları çok mutlu edecek bir olay gerçekleşmiş. Kadın kocasına müjdeyi vermiş. Bir çocukları olacağını söylemiş. Fakat mutlulukları uzun sürmemiş. Kadın ağır bir hastalığa yakalanmış. Gün geçtikçe zayıflıyor ve güçsüzleşiyormuş. Böyle olunca bebeğin hayatı da tehlikeye giriyormuş.

Çaresiz çiftçi bütün şifacılara gitmiş, fakat bir sonuç alamamış. Son gittiği şifacı, karısının kurtulmasının tek bir yolu olduğunu söylemiş ve kötü kalpli cadıdan bahsetmiş. "Onda her hastalığı iyileştiren bir bitki var" demiş. Adam korkusuzca cadının kapısına gitmiş ve karısı için o bitkiyi istemiş. Cadı bitkiyi vereceğini, karşılığında ise çocukları eğer kız olursa onu alacağını söylemiş. Çiftçi tabii ki bunu hiç istememiş, fakat çaresiz kabul etmek zorunda kalmış. Kötü kalpli cadı, o bitkinin tohumlarını adama vermiş. Çiftçi hemen tohumları tarlaya ekmeye başlamış. Fakat bu arada, inşallah oğlum olur diye dua ediyormuş.

Çıkan bitkileri eşine yedirmiş. Kadın kısa sürede kendine gelmiş ve sağlığını tekrar kazanmış. Günler günleri kovalamış ve bu ailenin bebekleri dünyaya gelmiş. Hem de altın saçları olan bir kız çocuğu. Kötü kalpli Cadı hemen damlamış, çiftçinin evine ve kız çocuğunu alıp. "ismini Rapunzel koydum. Onu kimsenin ulaşamayacağı

bir yere götüreceğim" demiş ve ağlamalara aldirmeden kızını da yanına alıp gitmiş. Büyülü ormanın içine uzun bir kule yaptırmış. Kulenin en tepesine de pencereleli bir oda yaptırmış, Rapunzel ile orada yaşamaya başlamış. Rapunzel zamanla büyüyüp genç ve güzel bir kız olmuş. Kötü cadı Rapunzel'in saçlarını hiç kesmemiş. Artık saçları kulenin penceresinden yere kadar uzanıyormuş. Bunu fark eden cadı, özel bir sihir yapmış ve kulenin kapısı yok olmuş. Kapının yerine de üzerinde bir terazi ve kol olan kutu biçiminde sihirli bir düzenek ortaya çıkmış. Artık kuleye tek girme şekli bu gizemli, mühendislik harikası düzeneği çözmek ile mümkün olabilecekti. Kuleye çıkmak isteyenler kayıyor ve sonsuza dek hiç durmadan kaymaya devam ediyorlarmış. Bir türlü duramıyorlarmış.

Yaşadıkları ülkenin genç, yakışıklı ve korkusuz prensi, büyülü ormanın içini çok merak ediyormuş. Bir gün her türlü tehlikeyi göze alıp, büyülü ormana girmeye karar vermiş. Askerleri ile birlikte korkusuzca ormanın içine girmiş. Toprağı test etmiş, ağaçlara dokunmuş koklamış ve hayvanları **gözlemleyip** olağandışı bir şey olmadığı ve buranın normal bir orman olduğu **çıkarımında** bulunmuş. Aslında orman büyülü de değilmiş. Kötü cadı insanları Rapunzel'den uzak tutmak için uydurmuş bu hikayeyi. Böylece kuleyi kimsecikler bulamayacaktı. Genç Prens, kuleyi görünce çok şaşırılmış, ormanın ortasında böyle yüksek bir kulenin neden yapılmış olduğunu merak etmiş. Sonra kulenin etrafında dolaşırken güzel, hoş bir ses duymuş. Bu ses Rapunzel'in sesiymiş ve kuşlara şarkı söylüyormuş. Tam bu esnada, prens ağaçların arasından birinin geldiğini hissetmiş. Hemen çalılırların arkasına saklanmış ve **gözlem** yapmaya devam etmiş.

Gelen kişi kötü kalpli cadının ta kendisiymiş. "Rapunzel güzel kızım, uzat altın sarısı saçlarını da yanına geleyim" demiş. Rapunzel bunun üzerine saçlarını uzatmış ve cadı saçlarına tırmanarak kulenin tepesine çıkmış. Prens tüm bu olanları izlemiş ve bunun aralarında bir şifre olduğunu, bu sözlerden sonra yukarıdaki kızın merdiven uzattığını, aşağıdaki kişinin de yukarıya tırmanarak gizli işler planladıkları **çıkarımında** bulunmuş. Belli bir süre sonra kötü kalpli cadı tekrar saçlarına tutunarak, kuleden aşağıya inmiş ve geldiği yerden geri gitmiş.

Prens, cadının sesini taklit etmiş ve "Rapunzel güzel kızım, uzat altın sarısı saçlarını da yanına geleyim" demiş. Sonra aşağıya gerçekten bir saç uzanmış. Prens onun bir merdiven olduğu çıkarımında bulunmuştu oysaki! Tırmanmış kuleye ve

gözlerine inanmamış. Rapunzel'in güzelliği gözlerini kamaştırmış. Rapunzel de şaşkın bir şekilde," sizde kimsiniz? Çabuk terk edin burayı" demiş. Prens "korkma, sana bir zarar vermem, ben iyi bir insanım. Sen burada ne yapıyorsun? Neden saçların bu kadar uzun?" diye sormuş.

Rapunzel "annem beni dışarıdaki kötülüklerden korumak için burada büyütüyor, saçlarımı da merdiven gibi kullanıyor. O yüzden hiç kesmedi" demiş. Prens yanlış düşündüğünü, dışarının aslında buradan daha iyi ve güzelliklerle dolu olduğunu söylemiş. Bunun üzerine Rapunzel "aslında aşağıdasihirli bir düzenek var, annem yaptı. Eğer düzeneğin sırrı çözülebilir ise, gizli bir kapı açılıyormuş. Fakat bu düzeneği çözmek hiçte kolay değilmiş. Çözebilmek için **deneyler yapmak** gerekiyormuş" demiş. Fakat bu düzeneği çözemeyenler. Sihir yüzünden hiç duramıyor , sürekli kayıyor ve uzay boşluğunda yok olup gidiyorlarmış. Prens "seni buradan kurtaracağım Rapunzel" diyerek saçlarından aşağıya inmiş.

Sonra Periler Kraliçesi'nin yanına giderek yardım istemiş. Periler Kraliçesi "merak etme tüm masal kahramanlarından yardım isteyeceğim" demiş. Prens tekrar kulenin olduğu yere gitmiş. Ardından Pamuk Prenses ve Yedi Cüceler, Hansel ve Grethel, Bremen Mızıkacıları ve Çizmeli Kedi gelmişler. Hepsi birden, **düzeneği gözlemlemiş, incelemiş ve her veriyi not altına almışlar sonra ayrı ayrı çıkarımlarda bulunmaya başlamışlar.**

Pamuk Prenses ve Yedi Cüceler **yardımlaşarak çalıştıklarını**, kutunun içerisinde birden fazla çark olduğunu, teraziye Rapunzel'in saçlarını koyduğumuzda, çarkın hareket ederek gizli kapıyı açabileceğini düşünüyoruz. Ayrıca düzeneği çözemediğimiz taktirde yapılan büyünün sürtünme kuvvetini ortadan kaldırdığını bu sebeple sürtünmesiz ortamda cisimlerin sürekli hareket ettiklerini söylemişler.

Hansel ve Grethel ise yanlarında getirdikleri çikolata ve şekerleri teraziye koyacaklarını ve belli bir ağırlığa ulaştığında, kutunun içerisindeki sihirli iksirin patlayarak bir kapı açabileceği **çıkarmında** bulduklarını söylemişler. Sürtünme konusunda da hem fikir olduklarını sürtünmenin cisimlerin hareket kabiliyetini azalttığını düşünüyoruz demişler.

Çizmeli Kedi "yerin altından merdiven çıkaran bir mekanizmanın, kutunun içine gizlendiğini düşünüyorum" demiş. Sonra kılıcı ile hayalindeki modeli yere

çizmiş. Prens "gerçekten kutunun içinde bu model olabilir mi?" diye sorduğunda, "bunu kesin olarak bilemem, **modellerin hiçbir zaman gerçeğin birebir aynısı olmasını bekleyemeyiz**" demiş.

Bremen Mızıkacıları ise **"bilgiye ulaşmak için, hayal gücümüz ve yaratıcılığımız çok önemlidir.** Tüm yöntemleri deneyerek belki sonuca ulaşabiliriz" demiş. En pürüzsüz yüzeylerde bile mikroskopla baktığımızda sürtünmeyi sağlayacak pürüzlerin bulunduğunu, bu büyüünün çok güçlü olduğunu söylemiş.

Prens tüm masal kahramanlarına "hepiniz farklı farklı şeyler söylüyorsunuz, aynı düşüncede birleşemiyorsunuz "diyerek sitemde bulunmuş. Çizmeli Kedi ise **"biz farklı masalların kahramanlarıyız, hepimizin yaşadığı masal, hayal dünyamız ve sahip olduğumuz bilgiler birbirinden farklı. Bu yüzden böyle düşünmemiz çok normal"** demiş.

Rapunzel, aşağıda tüm kahramanların onun için uğraştıklarını görünce çok mutlu olmuş. Kuleden aşağıya bağırmış. "Arkadaşlar; annem; senin gözyaşlarını hiçbir terazi taşıyamaz derdi" demiş. **Bu yeni bilgi herkesin, tüm çıkarımların yeniden şekillenmesini sağlamış.** Prens "işte bu yeni veri, bizim için çok iyi oldu. **Yorumlarımız hatta bildiklerimiz tamamen değişebilir"** demiş. Prens Rapunzel'in saçlarına tırmanarak yukarı çıkmış ve onun gözyaşlarından bir kaseye 2-3 damla alarak aşağıya inmiş. Terazinin kefesine döker dökmez etrafı bir sis bulutu kaplamış ve kulenin altında bir kapı belirmiş. Prens heyecanla kapıdan geçip, içerideki merdivenlerden kuleye tırmanmış. Rapunzel'in saçlarını kesip, ucunu içeride bir demire bağlayarak aşağıya sarkıtmış. Sonra alkışlar eşliğinde sarayın yolunu tutmuşlar.

Kral, Prens ve Rapunzel için görkemli bir düğün hazırlatmış. Rapunzel'in gerçek anne ve babası da ismini duyarak saraya gelmişler. Her şeyi anlatmış ve birbirlerine kavuşmuşlar. Cadıya ne mi olmuş? Her şeyden habersiz kuleye gelen cadı, Rapunzel'in saçlarını dışarıda görünce heyecanla tırmanmaya başlamış. Tam kulenin üzerine çıkmış ki, Periler kraliçesi yaptığı büyüyle cadıyı o kuleye hapsetmiş. Kötü kalpli cadı, o günden sonra hiç kimseye zarar vermeden yok olup gitmiş. Ülkede 40 gün, 40 gece düğün ve eğlenceler yapılmış. Herkes mutlu ve mesut bir şekilde yaşamış.

Şirinler Ve Uzay Otobüsü Hikayesi

Uzun uzun yıllar önce ormanın derinliklerinde küçük mavi yaratıkların yaşadığı gizli bir köy vardı. Onlar kendilerine Şirinler derlerdi. Çok iyiydiler ve sonra korkunç büyücü Gargamel vardı. O kötüydü. Tüm hayatını gizli köyü bulup Şirinleri yakalamak için geçiriyordu. Ormana gezmeye gittiğinizde etrafı dikkatli dinlerseniz, Gargamel'in konuşmalarını duyabilir, hatta iyi bir çocuk olursanız belki şirinleri bile görebilirsiniz.

O gün Gargamel ve kötü kedisi Azman Şirinleri yakalamak için gizli bir iksir yapmaya çalışıyordu. Sonunda sihirli bir küre yaptı ve Şirinlerin köylerinin yerini bulmayı başardı. O sırada tüm şirinler, Şirin Baba'nın evinde toplanmış, Hayalci Şirin'in doğum gününü kutluyorlardı. Hayalci Şirin pastanın mumları üflerken kimsenin gitmediği bir dünyaya gitmek dileğinde bulunmuştu. Yıldızlara gitmek, uzayı keşfetmek istemişti. Uçmak için çok uğraştı ve kendisine uzay aracı inşa etti. Fakat Hayalci Şirin'in hayalleri gerçekleşmedi. Bir türlü uçuramadı uzay aracını. Hayalci Şirin'in adını arkadaşları Astro Şirin koydular. Çok uğraştı fakat olmadı. Hayalci Şirin'in kalbi kırıldı, dileği gerçekleşmiyordu.

Cenk bu güzel hikayeyi okurken uyuya kalmıştı. İlkokul 3. sınıfa gidiyordu. Sabah olduğunda okuduğu hikayeden olsa gerek sürekli dalıp uzay hayalleri kuruyordu. O sabah okul servisine binmiş aynı hayallerle okula giderken, arkadaşları Aslı ve Onur'un kendine gülümsediğini fark etti. Şaşkın şaşkın onlara bakıyordu ki, Onur servis şoförünü işaret etti. Gözlerine İnanamadı. Şoför koltuğunda Şirin Baba oturuyor, yanında ayakta duranda Astro Şirin'in ta kendisiydi. Hazır olun uçuyoruz diye bağırdı Astro Şirin. Cenk çok şaşkındı. Uzaya doğru yol alıyorlardı, hem de içinde şirinlerin olduğu uçan bir otobüsle.

Şirin Baba Cenk'e sakin olmasını, onun hayallerini ve Astra Şirin'in dileğini gerçekleştirmek için bu aracı yaptığını söyledi. Şimdi müthiş bir uzay macerasına hazır olun dedi. Gözlüklü Şirin, Şirine ve Aşçı Şirin de uzay otobüsünün içindeydiler. Cenk otobüsten bir uzay aracını hayatında ilk defa gördüğünü söyledi. Ama çok mutluydu. Önce Ay'ın çevresinde dolaşıp Ay'a iniş yaptılar. Aslı sınıflarındaki Ay modelinin gerçeğinden biraz farklı olduğunu söyleyince, Astro Şirin **"bilimsel modeller gerçeğin tıpatıp aynısı değildir. Bilim insanları**

modelleri, gözlemlerini açıklamak için kullanırlar" dedi. Ayrıca Şirin Baba'nın gerçek bir bilim insanı olduğunu söyledi. Onur şaşkın bir şekilde hiç bilim insanına benzemiyor ama deyince, Şirin Baba **"sevgili Onurcuğum bilim insanları da normal insanlardan farksızdırlar. Diğer insanlar gibi aileleri, çocukları ve sosyal çevreleri vardır. Öyle zannedildiği gibi ulaşılması imkansız insanlarda değildirler, tek farkları çok çalışan ve alanında sürekli araştırma yapan insanlar olmalarıdır"** dedi.

Ayı inceledikten sonra, tekrar havalanarak küçük göktaşlarının aralarından geçtiler ve Plüton gezegeni görünce, Şirine, "Ay ne güzel, çok şirin bir gezegen bu! lütfen yaklaşalım, yakından görmek istiyorum" dedi. Şirin Baba uzay otobüsüyle Plüton'a yaklaştı ve artık Plüton'un bir gezegen olmadığını, cüce gezegen kategorisine alındığını söyledi. Hep bir ağızdan, "olur mu hiç öyle şey" dediler. Şirin Baba "neden olmasın **bilimsel bilgiler, yeni veriler ışığında değişebilir**. Yeni bulunan küçük gezegenlerden bile daha küçük çapta olduğu için, bilim insanları artık ona cüce gezegen diyorlar" dedi. Güneşten çok uzak olduğu için Plüton biraz soğuktu ve hemen oradan uzaklaştılar. Uzayın o muhteşem manzarası eşliğinde Mars'a doğru yol aldılar.

Cenk bilim insanlarının tüm gezegenler hakkında nasıl bilgi sahibi olabildiklerini sordu. Çünkü buralarda yaşanmıyorlardı. Şirin Baba **bilim insanlarının ellerindeki matematiksel veriler ışığında gözlem ve çıkarım yapabildiklerini, verileri yorumlayarak tahminlerde bulunan bildiklerini** anlattı. "İşte bu sayede bilgi sahibi olabilirler, buralarda yaşamalarına gerek yok" dedi. Cenk "şu anda bizde gözlem yapıyoruz. Peki çıkarımlarda bulunabilir miyiz?" dedi. Şirin Baba **"bilim insanları verileri yorumlarken, teorik süzgeçten geçirirler ve yorumlarını teorik bilgilerle destekleyerek yaparlar"** dedi.

Sonunda Mars'a geldiler. Çok acıkmışlardı. Aşçı Şirin çok güzel sandviçler hazırladığını Mars'ta piknik yapabileceklerini söyledi. Bu müthiş bir fikirdi. Hep birlikte Mars'a ayak bastılar. Sandviçlerini yemeye başladıkları anda, etraflarını garip görünümlü, uzaylı canlıların sardığını gördüler. Çok korkmuşlardı. Tam esir alınacakları sırada, uzaydan bir ışık topunun kendilerine doğru geldiğini gördüler. Bu ışık topu Gargamel'in şirinleri yakalamak için yaptığı sihirli küreydi ve yanlarına düştü. Arkasından Gargamel ve kedisi Azman'da yanlarına düştü. Küre şirinlerin

peşinden, onları Mars'a kadar getirmişti. Gargamel "yoruldum artık beni eve götürün" diyerek yalvardı, Şirin Baba'ya. Uzaylı yaratıklar, parlak küreye bakarken fırsattan istifade hemen otobüse binip oradan kaçtılar. Gargamel, tekrar "beni eve götürün söz veriyorum sizlere zarar vermeyeceğim "dedi. Gargamel ve kedisi koltuklarına oturup kemerlerini bağladılar.

Astro Şirin ve Cenk hayal ettikleri uzay yolculuğunu yapmanın keyfini yaşıyorlardı. Hep birlikte yörüngelerini dünyaya doğru çevirdiler. Dünya, uzaydan muhteşem görünüyordu. Gargamel dünya hani bir ineğim boynuzlarında duruyordu. Öyle değilmiş dedi. Cenk kendisini tutamadı ve kahkaha attı. Şirin Baba Dünya'nın kutuplardan basık ve bir top gibi uzay boşluğunda durduğunu, hem güneşin hemde kendi etrafında döndüğünü söyledi. Fakat eskiden bilim insanlarının, dünyanın şekli hakkında Gargamel'in söylediği gibi farklı görüşlerde bulduklarını söyledi." **Çünkü bilimsel bilgi birikimli olarak ilerler ve değişime açıktır. Ayrıca bilim insanları yorumlarını yaparken yaratıcılıklarının, beklentilerinin ve yaşadıkları sosyal çevrenin etkisinde kalabilirler"** dedi. Cenk'in kafası karışmıştı. **"O zaman bilimsel bilgi insan uğraşı olduğu için kesin değildir"** dedi. Şirin Baba da "tabii ki... **Şimdi inandığımız bilgiler ileriki yıllarda değişebilir bilimde buna hazırlıklı olmamız gerekir"** dedi.

Artık eve gelmişlerdi. Cenk, Aslı ve Onur, Şirin Baba'ya çok teşekkür ettiler ve otobüsten inerek evlerine gittiler. Şirinlerde gizli köylerine geri döndüler. Sabah oldu ve Cenk gözlerini açtı. Yoksa gördükleri sadece bir rüya mıydı? Gördüklerinin gerçek mi yoksa rüya mı olduğundan emin olmak için arkadaşlarının yanına gitti. Aslı ve Onur gülümsediler ve Cenk'e geleceğin uzay bilimcisi senin sayende çok güzel bir macera yaşadık dediler.

Cenk **gerçekten çok çalışıp, uzay bilimleri alanında başarılı bir bilim insanı oldu.** Gökyüzü ve gezegenler hakkında çok önemli çalışmalara imza attı. Merak ettiği en büyük şey ise Astro Şirin'in kendisi gibi uzay merakının devam edip etmediğiydi.

EK:B Bilimin Doğası Görüşler Formu (VNOS-D)

Sevgili Arkadaşlar,

Bu anket sizin bilime ve bilimsel bilgiye bakış açınızı ölçmek amacı ile hazırlanmıştır. Bu sorulara vereceğiniz yanıtlar, araştırma amacı ile kullanılacak ve gizli tutulacaktır. Cevaplar “doğru” veya “yanlış” olarak değerlendirilmeyecek, sadece sizin bu konudaki düşünceleriniz üzerinde durulacaktır ve sizlerin görüşleri bizler için çok önemlidir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

KKÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı.

Kişisel Bilgiler

Adınız ve Soyadınız :
Okulunuzun Adı :
Sınıfınız : 3 4 5 6
Cinsiyetiniz : Kız Erkek
Doğum Tarihiniz(yıl) :
Fen Bilimleri Karne Notunuz :
Annenizin Eğitim Durumu : İlkokul Ortaokul Lise
Üniversite
Babanızın Eğitim Durumu : İlkokul Ortaokul Lise
Üniversite

1. Bilim nedir?

2. Bilimi diğer konulardan ayıran özellikler nelerdir?

3. Bilim insanları bilimsel bilgi üretirler. Bu bilgilerin bazıları Fen Bilgisi kitaplarında yer almaktadır. Sizce bu bilgiler gelecekte değişebilir mi? Cevabınızı bir örnekle açıklayınız.

4. (a) Bilim insanları dinazorların bir zamanlar gerçekten yaşadıklarını nereden biliyorlar?

(b) Bilim insanlarının dinozorların görünüşleri hakkındaki düşünceleri ne kadar kesinlik taşır?

(c) Bilim insanları dinozorların 65 milyon yıl önce yok oldukları konusunda hemfikirdirler. Ancak bu yok oluşa neyin sebep olduğu hakkında farklı görüşlere sahiplerdir. Sizce bilim insanları aynı bilgilere sahip olmalarına rağmen neden farklı düşüncelere sahipler?

5. Meteoroloji uzmanları hava durumunu tahmin etmek için değişik bilgiler toplarlar ve farklı hava durumları için bilgisayar modelleri kullanırlar.

(a) Sizce meteoroloji uzmanları bu hava durumlarını tahmin etmede ne kadar kesindirler?

(b) Neden?

6. Sizce bilimsel model ne demektir?

7. Bilim insanları sorularına yaptıkları araştırma ve deneyler yardımıyla cevap bulmaya çalışırlar. Sizce bilim insanları bunu yaparken hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanırlar mı?

EVET

HAYIR

(a) Eğer cevabınız “hayır” ise neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

(b) Eğer cevabınız “evet” ise sizce bilim insanları hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını araştırmalarının hangi kısmında (planlama, deney yapma, gözlem yapma, verileri analiz etme, sonuçları açıklama ve yorumlama gibi....) kullanırlar. Cevabınızı örnekler vererek açıklayabilirsiniz.

EK:C Öğrenci Etkinlik Örnekleri



EK:D Etik İzin Belgesi

T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI
ETİK KURULU TOPLANTISI

KARAR TARİHİ : 12/06/2019
OTURUM NO : 05
TOPLANTI SAATİ : 13:30

Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu, Kurul Başkanı Prof. Dr. Mustafa ÖZEN başkanlığında gündemdeki maddeleri görüşmek üzere toplanarak aşağıdaki kararları almıştır.

GÜNDEM 1- Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Öğretim Üyesi Doç. Dr. Kader BİLİCAN' ın danışmanı olduğu Hakan ERTAŞ tarafından yapılan proje başvurusunun görüşülmesi.


KARAR 1- Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Öğretim Üyesi Doç. Dr. Kader BİLİCAN' ın danışmanı olduğu Hakan ERTAŞ tarafından yapılan "**İlkokul Öğrencilerinin Bilimin Doğası Görüşlerinin Çocuk Kitapları Kullanılarak Geliştirilmesi**" isimli proje incelenmiş olup, Kırıkkale Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu Yönergesinde belirtilmiş olan Etik ilkelere uygun olduğuna karar verildi.

BAŞKAN
Prof. Dr. Mustafa ÖZEN



ÜYE
Prof. Dr. Cemal FEDAYİ

ÜYE
Prof. Dr. Ali TAŞ

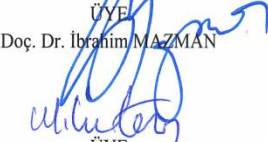

ÜYE
Prof. Dr. Hacı Bayram IŞIK

ÜYE
Prof. Dr. Ahmet KARADOĞAN

ÜYE
Prof. Dr. Sevgi Yurt ÖNCEL

ÜYE
Doç. Dr. İbrahim MAZMAN

ÜYE
Prof. Dr. Oktay AKBAŞ


ÜYE
Prof. Dr. Mevlüt ERTEN