



T.C.

**RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI**

**KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİYLE
ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÇALIŞMA KÂĞITLARININ
İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMİN DOĞASIYLA İLGİLİ
GÖRÜŞLERİNİN KALICILIĞINA ETKİSİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Kader AKSOY

Prof. Dr. Mehmet KÜÇÜK

Danışman

RİZE

2018

KABUL VE ONAY

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel Eğitim Ana Bilim Dalında, Kader AKSOY tarafından hazırlanan *Kavramsal Değişim Metinleriyle Zenginleştirilmiş Çalışma Kâğıtlarının İlkokul Öğrencilerinin Bilimin Doğasıyla İlgili Görüşlerinin Kalıcılığına Etkisi* başlıklı bu çalışma, 12/02/2018 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği/oy çokluğuyla başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç. Dr. Selami YANGIN

Üye: Prof. Dr. Mehmet KÜÇÜK

Üye: Yrd.Doç.Dr. Aşkın BAYDAR



Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

20/3/2018


Prof. Dr. AHMET İSHAK DEMİR

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Tarafımdan hazırlanan “Kavramsal Değişim Metinleriyle Zenginleştirilmiş Çalışma Kâğıtlarının İlkokul Öğrencilerinin Bilimin Doğasıyla İlgili Görüşlerinin Kalıcılığına Etkisi” başlıklı bu tezin, Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesindeki hususlara uygun olarak hazırladığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal işlemi kabul ettiğimi beyan ederim.

20/03/2018



Kader AKSOY

ÖN SÖZ

Okullarımızdaki fen eğitiminin en önemli amaçlarından biri bilim okuryazarı yetiştirmektir. Bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek amacıyla fen eğitimi müfredatına uygun öğretim materyalleri geliştirilmesi gerekmektedir. Ülkemizde özellikle yaş grubu küçük olan öğrencilerle yapılmış, bilimin doğasının ne kadar anlaşılabilirliği ve varsa yanlışlıkların nasıl giderileceğine yönelik çalışmalara az rastlanmaktadır. Bu nedenle öğretmenlerimize bu konuda yol gösterebilecek etkinliklerin sunulması önem taşımaktadır. Bu çalışma bu etkinliklerden biri olan kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtları tasarlamaya öncülük ederek ilkokul 4.sınıf öğrencilerinin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerindeki kalıcılığı tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

Bu çalışma sürecinde danışmanlığımı üstlenerek engin bilgi ve deneyimlerinden yararlanmamı sağlayan değerli hocam, sayın Prof. Dr. Mehmet KÜÇÜK' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Öğretim materyallerinde bulunan resimlerin çizimlerini yapan sevgili hocam Öğr. Gör. Şenay BAŞ' a şükranlarımı sunarım. Öğretim materyallerinin uygulamalarını yürüten meslektaşım Özge BEYAZ 'a ve tez yazım sürecinde yardımlarını esirgemeyen meslektaşım Mahmut TUNÇ' a teşekkür ederim. Tüm hayatım boyunca beni okutan ve destekleyen başta annem Nebahat AKSOY olmak üzere canım aileme, hayatın zorluklarını beraber yüklediğimiz sevgili eşim Ersan AKSOY' a, tez sürecinde sıkıntılarımı paylaşan eşimin ailesi ve arkadaşlarıma, yüksek lisans eğitimim boyunca ulaşım konusunda yardımlarını esirgemeyen eniştem Hasan BAHAR, arkadaşlarım Güven BAHAR, Murat BAHAR, İlhan ÇITLAK ve Samet BİLGİN' e teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamı, yüksek lisans öğrenimi boyunca daha 2 aylıkken bana yol arkadaşlığı yapan, huzurum, mutluluğum, canımın canı evladım Fahri Yağız' ıma armağan etmek isterim.

Kader AKSOY

TEZ ONAY SAYFASI	2
ETİK BEYAN.....	3
ÖN SÖZ.....	4
İÇİNDEKİLER.....	5
ÖZET.....	8
ABSTRACT.....	9
SEMBOLLER VE KISALTMALAR	10
TABLolar LİSTESİ.....	11
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	13
GRAFİKLER LİSTESİ.....	14

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GENEL BİLGİLER	15
1.1. Giriş	15
1.2. Problem durumu	16
1.3. Araştırmanın önemi	18
1.4. Araştırmanın amacı.....	19
1.5. Araştırmanın sayıltıları....	19
1.6. Araştırmanın sınırlılıkları	20

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL TEMEL.....	21
2.1. Bilim nedir?.....	21
2.2. Bilimin doğası nedir?	21
2.3. Bilimin doğası öğretimi.....	29
2.4. Kavramsal değişim yaklaşımı.....	31
2.5. Çalışma kağıtları.....	33

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. LİTERATÜR İNCELEMESİ.....	35
3.1. Bilimin doğasıyla ilgili araştırmalar.....	35
3.2. Kavramsal değişim yaklaşımı çerçevesinde yapılan araştırmalar.....	39

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. YÖNTEM.....	44
4.1. Araştırmanın tasarlanması.....	44
4.2. Araştırmanın modeli.....	45
4.3. Çalışma grubu.....	48
4.4. Veri toplama araçları.....	48
4.5. Veri toplama süreci.....	53
4.6. Verilerin analizi.....	54

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. BULGULAR	55
5.1. Katılımcı cevapları üzerine bulgular.....	56
5.2. Materyal uygulamalarından elde edilen bulgular.....	76
5.3. Tüm katılımcıların bulguları.....	98
5.4. Katılımcı özellikleriyle ilgili bulgular.....	105
5.5. Katılımcıların toplam puanları.....	106
5.6. Bilimin doğasının boyutları üzerine puan tabloları.....	113

ALTINCI BÖLÜM

6. TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	121
6.1. Materyal Oluşturma Süreci Üzerine Tartışma.....	122
6.2. Materyallerin Katılımcı Görüşlerine Etkisi Üzerine Tartışma.....	125

YEDİNCİ BÖLÜM

7. ÖNERİLER.....	128
KAYNAKLAR	130
EKLER.....	141
ÖZGEÇMİŞ	179

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Ana Bilim Dalı: Temel Eğitim Ana Bilim Dalı

Tez Türü: Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Mehmet KÜÇÜK

Hazırlayan: Kader AKSOY

Yıl: 2018

Sayfa Sayısı: 179

ÖZET

KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİYLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÇALIŞMA KÂĞITLARININ İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMİN DOĞASIYLA İLGİLİ GÖRÜŞLERİNİN KALICILIĞINA ETKİSİ

Bu çalışmanın amacı, hazırlanan kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtlarının ilkökul öğrencilerinin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerindeki kalıcılığa etkisini araştırmaktır. Çalışma Rize ili Çayeli İlçesi İshakoğlu İlkokulunda 4.sınıfta okuyan 17 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.. Materyallerde bilimin 4 boyutu (kesin olmayan, gözlem ve çıkarım, deneysel, hayal ve yaratıcı doğası) kullanılmıştır Her bir çalışma kâğıdının sonunda 4 maddelik kontrol listesi bulunmaktadır. Bu kontrol listesi, öğrencilerin çalışma kâğıdı uygulandıktan sonraki görüşlerini belirlemek amacıyla uygulanan son test olarak kabul edilmiştir. Materyaller sonrasında kazanılan görüşlerdeki kalıcılığı tespit etmek amacıyla bilimle ilgili görüşler anketi tasarlanmıştır. Bilimle ilgili görüşler anketi belirlenen kazanımlardaki kalıcılığı belirlemek amacıyla uygulanan izleme testidir. Tüm uygulamalar sonunda son test ve izleme testi sonuçları karşılaştırılmış, öğrencilerin sahip olduğu görüşlerin kalıcılığına bakılmıştır. Kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtlarının katılımcı görüşlerinin kalıcılığına olumlu etki ettiği belirlenmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda kavramsal değişim metinlerinin bilim öğretiminde farklı yaş grupları ve öğretim kademelerinde de kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bilimin Doğasının Öğretimi, Kavramsal Değişim Metinleri, Çalışma Kağıtları.

Recep Tayyip Erdogan University Graduate School of Social Sciences
Department: Basic Education Department
Thesis Type: Master Thesis
Supervisor: Prof. Dr. Mehmet KÜÇÜK
Author: Kader AKSOY
Year: 2018
Pages:179

ABSTRACT

THE EFFECT OF THE WORKSHEETS ENRICHED WITH CONCEPTUAL CHANGE TEXTS ON THE RETENTION OF THE OPINIONS OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS ON THE NATURE OF SCIENCE

The aim of this study is to investigate the effect of worksheets enriched by conceptual change texts on the retention of elementary school students' opinions on the nature of science. The study was carried out with 17 students studying in 4th grade in İshakoğlu Primary School in Çayeli District of Rize Province. In the materials, 4 dimensions of science are used as uncertain, observation and deduction, experimental, imagination and creative nature. At the end of each working paper there is a checklist of 4 items. This checklist was accepted as a post-test to determine the views of the participants after the worksheets has been applied. A questionnaire on science was designed to determine the retention of opinions acquired after the material. The science-related opinions questionnaire is a follow-up test applied to determine the persistence of the aspects of NOS. Thus, the post-test and follow-up test results were compared at the end of all applications, and retention of the opinions that the participants had was examined. It was determined that the worksheets enriched by conceptual change texts positively affected the permanence of participant opinions. In accordance with these results, it is suggested that the conceptual change texts should be used in science education in different age groups and teaching stages.

Key words: Teaching of the Nature of Science, Conceptual Change Texts, Worksheets.

SEMBOLLER ve KISALTMALAR

H	: Hayır
E	: Evet
E1	: E1 Kodlu Erkek Öğrenci
K1	: K1 Kodlu Kız Öğrenci
KDM	: Kavramsal Değişim Metinleri
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
S.T.	: Son Test
STP	: Son Test Puanı
İ.T.	: İzleme Testi
İTP	: İzleme Testi Puanı
FY	: Fikrim Yok

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Bilimin doğası unsurlarının tanıtılması (Küçük, 2006)	24
Tablo 2. Bilimin doğası unsurları ve bu unsurlara ilişkin doğru olmayan fikirler (Çil, 2010)	26
Tablo 3. Materyallerin süresi ve hedefi.....	47
Tablo 4. Çalışma grubunun cinsiyetlere göre dağılımı.....	48
Tablo 5. K1 kodlu katılımcının bulguları.....	56
Tablo 6. K2 kodlu katılımcının bulguları.....	58
Tablo 7. K3 kodlu katılımcının bulguları.....	60
Tablo 8. K4 kodlu katılımcının bulguları.....	62
Tablo 9. K5 kodlu katılımcının bulguları.....	64
Tablo 10. K6 kodlu katılımcının bulguları.....	66
Tablo 11. K7 kodlu katılımcının bulguları.....	68
Tablo 12. K8 kodlu katılımcının bulguları.....	70
Tablo 13. E1 kodlu katılımcının bulguları.....	72
Tablo 14. E2 kodlu katılımcının bulguları.....	74
Tablo 15. Katılımcıların bilimsel bilginin özellikleriyle ilgili bulguları.....	76
Tablo 16. Katılımcıların veri kavramı ile ilgili bulguları.....	79
Tablo 17. Katılımcıların deney kavramı ile ilgili bulguları.....	81
Tablo 18. Katılımcıların bilimsel bilginin değişkenliği ile ilgili bulguları.....	84
Tablo 19. Katılımcıların gözlem ve çıkarım ile ilgili bulguları.....	88
Tablo 20. Katılımcıların hayal gücü ve yaratıcılık ile ilgili bulguları.....	93
Tablo 21. Katılımcıların olaylara farklı bakış açıları ile ilgili bulguları.....	95
Tablo 22. “Bilimsel bilginin özellikleri” materyali ile ilgili katılımcı cevapları.....	98
Tablo 23. “Veri nedir?” materyali ile ilgili katılımcıların cevapları.....	99
Tablo 24. “Neden deney yaparız?” materyali ile ilgili katılımcıların cevap.....	100

Tablo 25. “Bilimsel bilginin değişme özelliği” materyali ile ilgili katılımcıları cevapları.....	101
Tablo 26. “Gözlem ve çıkarım” materyali ile ilgili katılımcıların cevapları.....	102
Tablo 27. “Hayal gücü ve yaratıcılık” materyali ile ilgili katılımcıların cevapları.....	103
Tablo 28. “Olaylara farklı bakış” materyali ile ilgili katılımcıların cevapları.....	104
Tablo 29. Katılımcıların özellikleri.....	105
Tablo 30. Katılımcıların puan tablosu.....	106
Tablo 31. Bilimin deneysel boyutuyla ilgili puanlama tablosu.....	113
Tablo 32. Bilimin kesin olmama boyutuyla ilgili puanlama tablosu.....	115
Tablo 33. Bilimin gözlem ve çıkarım boyutuyla ilgili puanlama tablosu.....	117
Tablo 34. Bilimin hayal gücü ve yaratıcılık boyutuyla ilgili puanlama tablosu.....	119

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Bilimin Doğası Nedir?	22
Şekil 2. Araştırmanın Tasarlanması.....	45

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1. Bilimsel bilginin özellikleriyle ilgili test sonuçlarının karşılaştırılması.....	78
Grafik 2. Bilimin doğasının deneysel boyutunda test sonuçlarının karşılaştırılması.....	83
Grafik 3. Bilimin doğasının kesin olmama boyutunda test sonuçlarının karşılaştırılması.....	87
Grafik 4. Bilimin doğasının gözlem ve çıkarım boyutunda test sonuçlarının karşılaştırılması.....	92
Grafik 5. Bilimin doğasının hayal gücü ve yaratıcılık boyutunda test sonuçlarının karşılaştırılması.....	97

1. GENEL BİLGİLER

1. 1. Giriş

Bireyler, küçük yaşlardan itibaren hayatları boyunca kullanacakları bilgi ve davranışları kazanmaya başlar. Okullardaki eğitim-öğretim faaliyetlerinin ortak amacı bu bilgi ve davranışları bireye kazandırmaktır. Problem çözebilen, iş birliği yapabilen, eleştirel ve yaratıcı düşünebilen, bilimsel araştırmalara önem veren, yeniliklere açık bireyler yetiştirmek bilgi ve teknoloji çağının getirileri arasındadır. İnsanların bilim ve teknoloji konusunda ilerleme gösterebilmesi için de işlevsel bir bilgi birikimine sahip olması gerekir. Yetişmekte olan bireyler işte o zaman yaşamlarında karşılaştıkları her türlü sorunu kolaylıkla çözebilirler. Bu nedenle okullarda verilecek nitelikli bilim eğitimi yetişen bireylere bu yolda ışık tutacaktır.

Günümüzde, toplumun her bireyine özellikle öğrencilere bilimin nasıl öğretileceği önemli hale gelmiştir. “*Klonlama, alternatif enerji kaynakları ve savaşlarda biyometrik bilgilerin kullanılması gibi tartışmalı sosyobilimsel konularda alınacak kararlar toplumların geleceğini ve belki de dünyamızın varlığını sürdürmesini etkileyebilir.*” Böyle bilimsel tartışmaları eleştirel olarak değerlendirebilecek ve bilimin düşünme yollarını kullanarak bilinçli kararlar verebilecek kişiler yetiştirilmelidir. Bu nedenle, bilim okuryazarı bir toplum oluşturmak gerekmektedir. Ülkemizdeki fen programında “tüm vatandaşların bilim okuryazarı olması” vizyonu temel alınmıştır (Köseoğlu, Tumay ve Budak, 2008).

Lederman’a (1999) göre bilimi anlamak öğrencilerin bilimin konu olduğu tartışmalarda bilinçli kararlar vermesi yönünde olumlu etkileyecektir. Kendini ve tüm insanlığı ilgilendirecek bir konuda sağlıklı kararlar verebilen, yaşadığı çevreyi algılayan, bir görüşü anti teziyle ortaya koyabilen bireyler ülkenin ve dünyanın gelişmesine katkı sağlayacaktır. Bu durum bilimsel okuryazarlık olarak da tanımlanabilir (Aliyazıcıoğlu, 2012).

Bilim okuryazarı olarak nitelendirilen vatandaşlar yetiştirmenin yolu, bilim kavramlarının doğru anlaşılabilmesine bağlıdır. Örneğin bilimsel bilginin kesin ve değişmez olduğunu düşünen insanlar olabileceği gibi değişebileceğini ileri süren

insanlar da olabilir. Bu nedenle bilim kavramlarının anlaşılabilirliği adına bilim eğitiminde bilimin temel unsurları üzerine daha çok odaklanması gerekmektedir.

Bilimin doğasının yeterli bir düzeyde anlaşılması öğrencilerin; a) Bilimi anlamalarına, bilimsel verileri yorumlamalarına; b) Günlük yaşamda karşılaşılan sorunlara bilimsel yöntemlerle çözüm bulabilmelerine; c) Bilimsel sorunlarla ilgili tartışmalara katılmalarına ve bir karara varabilmelerine; d) Bilimsel çalışmalara değer vermelerine; e) Fen konu alanını daha iyi kavramalarına yardımcı olabilir (Deve, 2015; Driver, Leach, Millar ve Scott, 1996).

“Bilimin doğasının öğrencilere etkin bir şekilde öğretilmesi için dolaylı, doğrudan ve tarihsel yaklaşım olarak bilinen üç farklı yaklaşım kullanılmaktadır. Bunlardan biri bilimin doğasıyla ilgili öğretim sürecinin planlandığı ve bilimin doğası etkinlikleriyle doğrudan öğretildiği “doğrudan-yansıtıcı yaklaşım” olarak bilinir.” Bu yaklaşım öğrencilere bilimin doğasıyla ilgili yeterli kavramlar kazandırmak için diğerlerine göre daha etkili görülmektedir (Akerson, ve Abd-El-Khalick, 2000; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Küçük, 2006; Schwartz ve Lederman, 2002). Özellikle küçük yaşlarda kazanılan kavramların öğrenilen bilgileri yaşamda kullanmak açısından önemli olduğu düşünülürse bilimin doğası öğretiminin ilkökul düzeyinde gerçekleşmesi gerekmektedir. Literatürdeki çalışmalar gösteriyor ki bilimin doğası öğretiminde bugüne kadar kullanılan yöntem veya araçlar başarılı görülse de öğrencilerin bu konudaki kavram yanılgıları hala devam etmektedir. Bu çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilen kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtlarının öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinin kalıcılığına etkileri araştırılmıştır.

1.2. Problem Durumu

“Bilim; insanların bilimsel süreç becerilerini oluşturmada, problemler üzerine düşünmede ve sonuçları biçimlendirmede kullanılmaktadır” (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Bilim ve teknolojiye meydana gelen gelişmeler hayatımızın her alanında olduğu gibi özellikle eğitim alanında karşımıza çıkmaktadır. Bu gelişmelerin farkında olan insanın eğitim-öğretim çalışmalarıyla

bildiklerini kendi yararına kullanabilmesi amaçlanır. Bunun için okullardaki bilim öğretiminin etkili ve verimli bir şekilde yürütülmesi gerekmektedir.

Bilim insanları gibi doğayı tanımak ya da anlamak amacıyla sorular soran ve bu sorulara cevaplar bulmak için araştırmalar yapan çocuklar, okul hayatlarına da sahip oldukları bu deneyimlerle başlamaktadırlar. Bu yüzden çocuklar ilkokula birçok konuyla ilgili ön bilgilere sahip olarak gelirler ve bu ön bilgileri okulda öğretilen konularda kullanırlar. Doğa, çevre ve yaşamla ilgili deneyimleri içermesi nedeniyle çocukların mevcut bilgileri çoğunlukla fenle ilgilidir. Bu nedenle bilimin doğasının fen bilimleri konuları ile birleştirilerek öğretilmesi özellikle ilkokul öğrencileri için önem taşımaktadır (Küçük, 2006).

Fen bilimleri dersi konuları soyut olduğundan öğrenciler açısından anlaşılması güç olarak görülebilmektedir. Oysa öğrencilerin ilkokul dönemi somut dönemi kapsamaktadır. Bu nedenle dersler esnasında ortaya çıkan bazı kavram yanlışları onların sonraki öğrenmelerini de etkilemektedir. Bilim öğretiminde de karşılaşılan bu kavram yanlışlarını ortadan kaldırabilmek için derslerin, öğrencileri yanılgıya düşürmeyecek şekilde düzenlenmesi gerekir.

Bilim doğası ile ilgili yanlış görüşlerin farklı etkinlikler yoluyla değişime uğratıldığı gibi farklı yöntem/teknikler yoluyla da giderilebileceği düşünülebilir. Çil (2010) bilimin doğasını öğretme amaçlı kavramsal değişim pedagojisi adlı çalışmasında bilimin doğası ile ilgili yeterli görüşlerin kazanılmasında kavramsal değişim pedagojisi öğretim materyalinin doğrudan yansıtıcı yaklaşım ve kullanılmakta olan kitaplardan daha olumlu ve kalıcı sonuçlar verdiği sonucuna ulaşmıştır. Uyanık (2014) ise, ilkokul dördüncü sınıf fen ve teknoloji dersinde kavramsal değişim yaklaşımının etkinliğini incelemiştir. Kavramsal değişim metinleriyle uygulaması yapılan kavramsal değişim yaklaşımının öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesinde, fen bilimleri dersine yönelik tutumlarının anlamlı düzeyde yükselmesinde etkili olduğunu belirlemiştir. Bu nedenle kavramsal değişim metinleri öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermek adına bilimin doğası öğretiminde etkili olacaktır.

Kavramsal değişim metinleri, Posner'ın kavramsal değişim modeline dayanır ve öğrencileri kavram yanılgılarından haberdar etmek içindir. Kavramsal değişim metinleri, öğrencilere bilimsel kavramları açıklamada yardım eder ve örnek olaylar üzerinde yeni kavramları uygulamalarına olanak sağlar (Gürbüz, 2008). Bu çalışmada bilimsel kavramların ne derece anlaşıldığı dikkate alınarak düzenlenen bilgilerinde kalıcılığın sağlanması hedeflenmektedir.

Bu noktada çalışmada cevap aranan esas soru “Bilimin doğası öğretiminde kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtlarının ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin görüşlerine etkisi nedir?” şeklinde yazılabilir.

Bu problem cümlesine bağlı olarak alt problemleri şöyle sıralayabiliriz:

Uygulanan kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtları ve bilimle ilgili görüşler anketine göre bilimin doğasının (a) deneysel boyutuyla, (b) kesin olmama boyutuyla, (c) gözlem ve çıkarım boyutuyla, (d) hayal ve yaratıcılık boyutuyla ilgili öğrencilerin görüşlerinde kalıcılık sağlanmış mıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Bilimsel düşünebilme, problem çözebilme gibi bazı özelliklerin öğrencilere küçük yaşlarından itibaren kazandırılması gerekmektedir. Bu nedenle özellikle ilkokul çağından itibaren okullarda öğrencilere bu özellikleri kazandıracak etkinliklere yer verilmelidir. Bilimin doğasını erken yaşlarda kavrayan bireylerin analitik düşünme becerisini kazanması bakımından fen bilimleri dersinin üzerinde önemle durulması gerekmektedir (Khishfe, Abd-el Khalick, 2002; Muşlu, 2008; Solomon, Scott, Duveen, 1996; Tsai,2001). Çünkü fen eğitiminin en önemli amaçlarından biri bilim okuryazarı geliştirmektir. Bilim okur-yazarı olan bireylerden çevrelerinde karşılaşılabilecekleri olaylara bilimsel bir bakış açısıyla yaklaşabilmeleri beklenir (Küçük, 2016). Bu nedenle bilimin doğasının ilkokuldaki öğretimine önem verilmesi sonraki yıllarda daha verimli sonuçlar alınmasına yardımcı olacaktır. Ülkemizde özellikle yaş grubu küçük olan öğrencilerle yapılmış, bilimin doğasının ne kadar anlaşılabilirliği ve varsa yanılgıların nasıl giderileceğine yönelik çalışmalara çok az rastlanmaktadır. Bu nedenle

öğretmenlerimize bu konuda yol gösterebilecek uygulanması kolay etkinliklerin sunulması önem taşımaktadır.

Bu çalışmada araştırmacı tarafından kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtları hazırlanmıştır. Uygulama çalışmaları fen bilimleri dersinde yürütülmesine rağmen sadece fen konu alanına bağlı olmadan gerçekleştirilmiştir. Bilimin doğasının fen konu alanı bağlamı içinde mi yoksa konu bağlamından ayrı mı ele alınması gerektiği konusunda fikir birliği yoktur. Ancak Khisfe ve Lederman (2006) tarafından yapılan çalışmada bilimin doğası öğretiminde bağlamın önemli olmadığı öne sürülmüştür. Bu çalışma, hazırlanan kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtları ile bilimin doğası öğretiminde kullanılacak bir materyal olarak öğrencilerin bilimin doğası görüşlerinin kalıcı olmasını sağlaması bakımından önem arz etmektedir.

1.4. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtları hazırlamak ve bu çalışma kağıtlarının öğrencilerin bilimin doğası görüşlerindeki kalıcılığına etkisini araştırmaktır.

1.5. Araştırmanın Sayıtları

Bu araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve elde edilen verilerin analiz edilip yorumlanması sürecinde aşağıdaki varsayımlar benimsenmiştir:

1. Uygulamaya katılan öğrencilerin tamamının bilişsel gelişimi normal düzeydedir.
2. Uygulamaya katılan öğrenciler sorulan soruları samimi bir şekilde cevaplamıştır.
3. Öğretmenlere bilimin doğası, bilimin doğası öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımı hakkında verilen eğitim ve destek yeterlidir.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın pilot uygulaması, Samsun ili Bafra ilçesi 29 Ekim İlkokulu'nda 4. sınıflardan seçilmiş iki sınıftan olmak üzere toplam 48 öğrenciyle yapılmıştır.

Araştırmanın asıl uygulaması ise Rize ili Çayeli ilçesinde İşhakoğlu İlkokulu'nda 4. sınıflardan seçilmiş tek sınıf olmak üzere 17 öğrenciye uygulanmıştır. Fakat bazı öğrencilerin tüm uygulamalara katılamamasından dolayı uygulaması tamamlanmış 10 öğrenci üzerinden nihai değerlendirme yapılmıştır.

Uygulama sorularında kullanılan “Evet/ Hayır” cevap seçeneklerinin %50 şans başarısı sağlaması araştırmanın sınırlılıklarındandır. Bu sınırlılık, ölçme araçlarının dersin uygulama öğretmeni rehberliğinde yapılması ve öğrenci cevaplama sürecinin birebir izlenmesiyle ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır.

2. KURAMSAL TEMEL

2.1. Bilim Nedir?

Bilimin ne olduğu hakkında yıllardır evrensel bir tanıma ulaşılamamıştır. İnsanların farklı görüşleri, yaptıkları araştırmalar “bilim” için genel bir tanım ortaya koymayı engellemiştir. Bu nedenle bilim insanları tarafından yapılan birçok “bilim” tanımını mevcuttur:

“Bilim, evrendeki olayları ve olguları anlamak, tanımak ve irdelemek amacıyla yapılan düzenli çalışmaların tümü.” (Çepni, 2010; s.16).

“Bilim, bilmenin bir yoludur” (Lederman, 1992, s.331). İnsanlar, bu yolla bilmek istediği bilgilerin ya da var olan bilimsel bilgilerin gelişimini sağlamaya çalışır. Bilim; insanı, toplumu ve evreni anlamayı sağlamaktadır (Muşlu, 2008).

TDK (Güncel Türkçe Sözlük) tarafından yapılan “bilim” tanımı ise şöyledir (URL1):

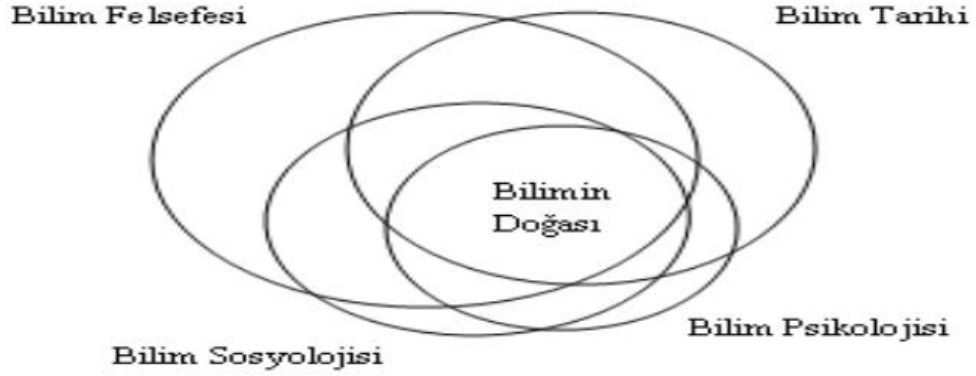
“Evrenin veya olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye dayanan yöntemler ve gerçeklikten yararlanarak sonuç çıkarmaya çalışan düzenli bilgi, ilim.”

“Genel geçerlik ve kesinlik nitelikleri gösteren yöntemli ve dizgesel bilgi.”

“Belli bir konuyu bilme isteğinden yola çıkan, belli bir amaca yönelen bir bilgi edinme ve yöntemli araştırma süreci.”

2.2. Bilimin Doğası Nedir?

Bilimin doğası, bilimin üretilmesinde yer alan değerleri temsil eder (Lederman, 2007). McComas, Clough ve Almazroa (1998) ise, bilimin doğasını şöyle tanımlamaktadır: *“Bilimin doğası, tarih, sosyoloji ve felsefe gibi sosyal alanlarla psikoloji gibi bilişsel alanları, bilim nedir, nasıl çalışır, bilim insanları sosyal bir grup olarak nasıl çalışırlar ve toplum bilimsel girişimleri nasıl yönlendirir sorularının zengin tanımlarını içinde birleştiren yaratıcı ve verimli bir alandır.”* Bu nedenle, bilimin doğası, sosyoloji felsefe, tarih ve psikoloji gibi dört temel disiplini içerir. McComas ve Olson (1998), bu temel disiplinler ile bilimin doğası arasındaki etkileşimi aşağıdaki gibi göstermektedir (akt.Metin, 2009):



Şekil 1: Temel disiplinler de bilimin doğası arasındaki etkileşimi

Bilim insanları bilimin doğası hakkında farklı tanımlar yapmış olsalar da bazı görüşlerde uzlaşmaya varmışlardır. Bu görüşler aşağıda sıralanmıştır:

- Bilim doğal olguları açıklamaya çalışmaktadır.
- Bilimsel bilgi devamlılık gösterir.
- Bilimsel bilgi gözlem ve deneye dayalı kanıt temellidir.
- Bilimsel bilgiye ulaşmak için kullanılacak yol tek değildir.
- Bilimde kanun ve teorilerin rolleri farklıdır.
- Tüm kültürlerden insanlar bilime katkıda bulunurlar.
- Bilim insanları çalışmalarında hayal ve yaratıcılıklarını kullanır.
- Bilim ve kültür etkileşim halindedir.
- Bilim ve teknoloji etkileşim halindedir.

Bilimin amacı, olgular ve olaylar hakkında mantıklı ve sistematik açıklamalar geliştirerek teoriler oluşturmaktır. Bilimsel süreçlerin öğrenme ortamlarına aktarılmasıyla öğrencilerin, bilimsel sürece doğrudan katılarak bilimsel bilginin nasıl geliştiğini anlaması hedeflenmektedir (MEB, 2017).

Bilim öğretimi bireyin ve toplumun gelişmesinde çok büyük rol oynar. Bilim öğretiminin amacı tüm insanları bilimsel okur-yazar olarak yetiştirmektir. Bilim okuryazarı olan birey problem çözme becerilerine sahip, etrafında gelişen olaylara anlam kazandırabilen akılcı bir bireydir. Bu nedenle bilimin doğası

öğretiminin öğrencinin seviyesine, sınıf düzeyine, öğretim koşullarına uygun olarak planlı bir şekilde en etkili yöntem/teknik/araç-gereçler kullanarak yürütülmesi önemsenmelidir (Can, 2008).

Bilimin doğasının birçok boyutu vardır. Fakat bilimin doğasının araştırıldığı birçok araştırmada bilimin doğası unsurları şöyle tanımlanmıştır (Metin, 2009):

1. Bilimsel bilgi kesin değildir.
2. Bilimsel bilgi deneyseldir.
3. Bilimsel bilgi öznedir.
4. Bilimsel bilgi gözlemlerin ve çıkarımların birleşiminden meydana gelir.
5. Bilimsel bilgi, sosyal ve kültürel olarak kurulmuştur.

Tablo 1. Bilimin doğasının unsurlarının tanıtılması

Bilimsel Bilginin Özelliği	Özellğin Tanımı
Bilimsel bilgi statik, bütün ve “mutlak doğru” değildir. Yeni delillerin ışığında veya aynı verilerin farklı yorumlanmasıyla bilimsel bilgilerin analizleri değişebilir. Bilimdeki bütün bilgiler şu anda kabul edilse de, gelecekte yeni delil veya teorilerin ortaya konulması durumunda kabul edilmeyecektir.	Bilimsel bilgi statik, bütün ve “mutlak doğru” değildir. Yeni delillerin ışığında veya aynı verilerin farklı yorumlanmasıyla bilimsel bilgilerin analizleri değişebilir. Bilimdeki bütün bilgiler şu anda kabul edilse de, gelecekte yeni delil veya teorilerin ortaya konulması durumunda kabul edilmeyecektir.
Gözlem ve çıkarım arasında fark vardır.	Gözlemler, duyularla doğrudan erişilebilen doğayla ilgili açıklamalardır; fakat çıkarımlara duyularla doğrudan erişilmez. Örneğin, ortalama küresel ısınma ve karbondioksit miktarının ölçülmesi, bilim insanlarının gözlemlerini temsil eder; çünkü bilim insanları duyularını kullanır. Bu ölçümler bilim insanlarının yakın bir gelecekteki küresel ısınma ve karbondioksit miktarı hakkında, duyularıyla doğrudan ulaşmasalar da gözlem ve daha önceki bilgilerini kullanarak bir sonuca varabilir.
Bilimsel bilgi deneyseldir	Bilimsel bilgi, doğal dünyayla ilgili gözlemlere bağlı olarak ortaya çıkar veya onlara dayalıdır. Bilim insanları bilimsel bilgi üretmek için deneysel delile ihtiyaç duyar. Bu nedenle, yeni delillerin varlığı bilimsel bilgilerin yeniden gözden geçirilmesini gerektirir.
Bilimsel bilgi kısmen insan hayâlciliğine ve yaratıcılığa bağlıdır.	Bilim insanları zihinlerini ve hayâllerini açıklamalar icat etmek için kullanır. Buna karşın, bilim insanlarının hayâl gücü ve yaratıcılığı kullanması deneysel delil veya sezgisel deneyimleriyle sıraya konulamaz. Örneğin, bilim insanları küresel ısınma hakkında bilgi toplamak için buz çekirdeği örnekleri şeklinde deneysel delil toplar. Yaratıcılık ve hayâlcilik bu süreçte önemlidir, çünkü bilim insanları yeterli buz çekirdeklerine ulaşamaz. Verileri anlaşılır yapmak ve bütün resmin neye benzediği hakkında ne düşüncükleriyle ilgili olarak son bir resim oluşturmak için bulmacadaki eksik parçaları doldurmak zorundadır.
Bilimsel bilgi öznel değildir.	Gözlemciden kaynaklanan önyargılar olmaksızın objektif gözlem ve yorumlar yapmak mümkün değildir. Bireylerin önceki bilgileri, kökenleri, deneyimleri ve ön yargıları yaptıkları gözlemleri ve sonuçlarını etkiler. Örneğin, bilim insanları küresel ısınmayla ilgili aynı delillerle sahiptir, fakat aynı sonuçlara varamazlar.
Bilimsel bilgi geniş bir toplum ve kültür içinde üretilir	Bilimsel bilgiler, politikalar, ekonomi, güç yapıları, din ve felsefe gibi kültürel ve sosyal öğelerden büyük ölçüde etkilenir ve onların içine gömülmüştür. Örneğin, bir teori sosyal ve kültürel inançlarla tutarlı değilse, destekleyici delillerin varlığına rağmen bilim insanları tarafından reddedilebilir.
Bilimsel yasa ve teori arasında fark vardır.	Teorilerin destekleyici delillerin olması durumunda yasa olacağı yönünde yaygın bir kavram vardır. Yasalar ve teoriler iki farklı bilgi türünü temsil eder. Yasalar gözlenen doğa olayları hakkındaki genellemelerdir. Teoriler ise bu genellemelerin açıklamalarıdır (Abd-El-Khalick vd., 1998).

Küçük, M. (2006) doktora tezinden uyarlanmıştır (sayfa 12).

Bilimin doğasının birçok boyutu olmasına rağmen bu araştırmada bilimin kesin olmayan, çıkarıma dayalı, deneysel, hayalci ve yaratıcı doğası olmak üzere dört unsuru üzerine yoğunlaşılmıştır.

Bilimin doğası unsurları ve bu unsulara ilişkin doğru olmayan düşünceler Tablo 2’de sunulmuştur (il, 2010, s.25).

Tablo 2. Bilimin doğası unsurları ve bu unsurlara ilişkin doğru olmayan fikirler

Bilimin Doğası Unsuru	Kabul Edilebilecek Açıklamalar	Doğru Olamayan Düşünceler
Bilim hakkında genel düşünce	Bilim doğal dünyayı kapsamlı olarak araştırmak, onunla ilgili bilgiler elde etmektir. Bilim bütün sorulara cevap veremez. Bu nedenle bilim, bilmenin özel bir yoludur (İrez, 2004).	Bilim Dünya ile ilgili gerçekleri ortaya koyar (Dotger, 2006; Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000b) bu nedenle de doğruluğu kanıtlanmış bilgiler kümesidir (Sutherland ve Dennick, 2001). Ayrıca bilim ve teknoloji aynı kavramlardır. Birçok kişi televizyon, roket, bilgisayar, buzdolabı vb. bilim olduğuna inanmaktadır (Mc Comas, 2000).
Geçici	Bilimsel bilgiler hem güvenilirdir (insanlar bilimsel bilgilere güvenebilir) hem de geçicidir. Bir konuda yeni verilerin elde edilmesi ile hatalar giderilebilir veya eksikler tamamlanabilir. Bazen de mevcut verilerin farklı bir bakış açısı ile yeniden yorumlanması var olan bilgileri değiştirebilir (Akerson vd., 2006). Bu bağlamda bilimsel bilgiler mutlak doğrular değil bugün kabul edilen en iyi açıklamalardır.	Bilimsel bilgiler mutlak, değişmez. Bazı araştırmalar öğrencilerin (Freidman, 2006; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002), öğretmen adayları veya öğretmenlerin (Murcia ve Schibeci, 1999; Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000b) hatta doktora öğrencilerinin bile (İrez, 2006) bilimin geçici olduğu boyutunda yetersiz kavramlara sahip olduğunu göstermektedir. Bilimin geçici olmasının bir nedeni de kendi hatalı olan bölümlerini zaman içinde düzeltmesidir. Fakat bilimin hata yapabileceği sıklıkla göz ardı edilmektedir (Mc Comas, 2000).
Deneysel	Bilimsel fikirlerin geçerli olabilmesi için doğru verilere ihtiyaç vardır. Bilimsel bilgiler doğal fenomenler ile ilgili gözlemlere bağlı olarak ortaya çıkar, gözlem ve ölçüm sonuçlarına dayanır. Elde edilen bulgular diğer bilim insanları tarafından kontrol edilir. Yeni verilerin ortaya çıkması durumunda deliller tekrar gözden geçirilir (Proje, 2061).	Öğrenciler okullarda deney raporu hazırlarken, başka insanların aynı yöntemi izleyerek benzer sonuçlar elde edebilmeleri için deneyde nasıl bir yol izlediklerini açıkça sunmaktadırlar. Bu durum öğrencilerin, profesyonel bilim insanlarının birbirlerinin sonuçlarını kontrol etmek amacıyla tekrar gözden geçirildiği bakış açısı geliştirmelerine yol açabilmektedir (McComas, 2000). Öğrencilerin genellikle deneyler yalnızca bilimsel bilgilerin doğruluğunu kanıtlamak için yapılır şeklinde düşüncelere sahip oldukları tespit edilmiştir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000b).

Tablo 2'nin devamı

Hayal gücü ve yaratıcılık	Bilim insanları zihinlerini ve hayallerini açıklamalar icat etmek için kullanır. Bilim insanları verileri anlaşılır yapmak, sınırlı miktarda veriye sahip oldukları bir konuda olayın tamamını neye benzediği hakkında son bir resim oluşturmak için bulmacadaki eksik parçaları doldurmak zorundadır. Bütün bu süreçte hayal gücü ve yaratıcılık önemlidir (Abd-El Khalick vd., 1998; Küçük, 2006).	Bilimsel bilgiler objektif olmalıdır. Bunu sağlamak için bilimsel bilgiler sadece deney ve gözlem sonucu elde edilir. Hayal gücü ve yaratıcılık sonuçların objektif olmasını engeller (Abell vd., 2001; Khishfê ve Abd-El-Khalick, 2002; Murcia ve Schibeci, 1999).
Öznel	Bilimsel bilgilerin tamamen objektif olması mümkün değildir. Oysaki yaratıcılık bilgi üretme sürecinde rol oynayan bir etmendir. Aynı konuda çalışan iki bilim insanının özdeş sonuçlara ulaşması garanti altına alınmaz. Bilim insanlarının sahip oldukları ön kavramlar, sosyo kültürel değerler, benimsedikleri paradigmlar ulaştıkları sonuçları etkiler. Ayrıca bilimin yaratıcılık gerektirmesi de tam bir objektifliği engellemektedir (Mc Comas, 1996; Mc Comas, 2000). Örneğin küresel ısınma, dinazorların neslinin tükenmesi, evrenin oluşumu ile ilgili farklı görüşler mevcuttur.	Bilim insanları kanıtları dikkatlice toplar, analiz eder ve sonuca varmak için bir süreç izlerler. Bu nedenle aynı konuda çalışan, benzer deneyleri yapan ve benzer verilere sahip bilim insanları birbirleri ile farklı sonuçlara ulaşamazlar (McComas, 2000).
Sosyokültürel	Dünyanın bütün ulusları bilime katkıda bulunur. Bilim karmaşık sosyal bir etimlidir. Bu nedenle toplumsal değerler ve bakış açıları bilimi etkiler (Proje, 2001). Bilim ve toplum arasında karşılıklı ilişkiler vardır. Bilimsel gelişmeler toplumun gelişmesine ve değişmesine yol açarken, bilim insanları içinde yaşadıkları toplumun ihtiyaçları, gelenek görenek, dini inanç vb. etkilenirler. Bu bakış açısına sahip olmak öncelikle bilime katkı sağlayan toplumlara ve insanlara takdir etmeyi sağlar. Buna ek olarak bilim insanlarının tam olarak objektif olamayacağı imajının kazanılmasını destekler.	Genellikle bilimsel gelişmelerin toplum üzerinde etkili olduğu öğrenciler tarafından kolaylıkla kabullenilebilmektedir. Ancak toplumun bilim üzerindeki etkileri hakkında değişime dirençli yanlış anlamalar bulunmaktadır. Genellikle bilim insanlarının yaptıkları çalışmaların toplumdan bağımsız olduğu yani bilim insanlarının içinde yaşadıkları toplumun ırk, din, gelenek ve göreneklerinin yaptıkları çalışmalar üzerinde etkili olmadığı düşünülmektedir.

Tablo 2'nin devamı

<p>Gözlem ve çıkarımlar arasındaki fark</p>	<p>Bilim insanları deneyler ve kapsamlı gözlemler yolu ile veriler elde ederler. Sonuca ulaşmak için elde edilen verilerin yorumlanması gerekir. Bilim insanları sahip oldukları ön bilgileri, akıl yürütme vb. zihinsel süreçlerini kullanarak çıkarımlarda bulunurlar. Gözlemlere duyularla doğrudan erişilir fakat çıkarımlara duyularla doğrudan erişilemez. Örneğin, ortalama küresel ısınma ve karbondioksit miktarının ölçülmesi, bilim insanlarının gözlemlerini temsil eder. Bu ölçümlere dayanarak bilim insanlarının yakın bir gelecekteki küresel ısınma ve karbondioksit miktarı hakkında ileri sürdükleri sonuçlar çıkarımlardır (Abd-El Khalick vd., 1998; Küçük, 2006).</p>	<p>Bilim insanlarının doğa ile ilgili bir şeyler öğrenmek için, üzerinde çalıştıkları şeyi mutlaka görmeleri veya hissetmeleri gerekir (Khashife ve Abd-El-Khalick, 2002; Akerson vd., 2006; Küçük, 2006).</p>
<p>Teori ve kanunların doğası</p>	<p>Teori ve kanunlar farklı bilimsel bilgilerdir ve farklı fonksiyonlara hizmet ederler. Kanunlar gözlenen doğa olayları hakkındaki genellemelerdir. Teoriler ise bu genellemelerin açıklamalarıdır. Teoriler elde edilen kanıtlara bağlı olarak kanun haline gelmez fakat kanıtların artması teoriyi daha güvenilir yapar (Dagher vd., 2004).</p>	<p>Bilimin doğasının bu unsurunda birbiri ile ilişkili ve çok çeşitli yanlış anlamalar vardır. Örneğin; kanunlar, doğrudan gözlemler sonucu oluşturulur ve kolaylıkla doğrulukları ispatlanabilir (Dagher vd., 2004). Teoriler, olgunlaşmamış kanunlardır, yeteri kadar kanıt elde edilmediğinde kanun haline gelirler (Griffiths ve Barman, 1992; Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000b; Yalvaç vd., 2007). Bu nedenle teoriler değişebilir fakat kanunlar mutlak gerçeklerdir ve değişmezler (Griffiths ve Barman, 1992; Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000b; Gürses vd., 2005). Bütün bu sebeplerden dolayı teoriler kanunlar kadar güvenilir bilgiler değildir (McComas, 2000).</p>

2.3. Bilimin Doğası Öğretimi

Bilimin doğasının tarihi çok eskilere dayanmaktadır. *Yaklaşık 60 yıllık bir geçmişe sahip olmasının yanı sıra bilimin doğasının öğretilip değerlendirilmesine yönelik sürekli gelişme kaydeden bir araştırma potansiyeline sahiptir* (Metin, 2009). Bu nedenle bilimin doğasının öğretilmesine yönelik çalışmalar da sürekli devam etmektedir. Öğrencilerin bilimin doğasını öğrenmeleri durumunda, ülkemizde daha ileri düzeyde bilimsel gelişmeler ortaya çıkacaktır (Özcan,2009). Bilim doğası öğretiminin elde edilen bu kazanımlara bakıldığında öğrenim yaşamında ne derece önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Bilimin doğası kavramlarının öğretilmesinde kullanılan birtakım yaklaşımlar geliştirilmiştir. Tarihsel, dolaylı ve doğrudan yansıtıcı olarak adlandırılan bu yaklaşımların hangisinin daha etkili olduğu hususunda çeşitli araştırmalar yapılmıştır.

2.3.1. Bilimin Doğası Öğretiminin Yaklaşımları

Konu alanında bilimin doğasının öğretimiyle ilgili bilinen ve detayları aşağıda yer alan üç yaklaşım yer almaktadır (Küçük, 2006; Lederman ve Abd-El-Khalick, 1998):

Tarihsel yaklaşım; bilimi sosyal bir gelenek gibi nitelendirip, bilim ve teknolojinin gelişmesini, bilimsel fikirlerin üretilmesini, eski toplumların reddettiği bilimsel fikirlerin, bilime olan etkisi üzerinde durarak bireylerin bilimin doğası konusundaki kavramların geliştirilmesini amaçlamaktadır (Doğan ve Özcan, 2010; McComas ve Oslon, 2000).

Dolaylı Yaklaşım (Implicit); öğrencilerin sorgulayıcı-araştırmacı etkinliklere katıldıklarında bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin kendiliğinden ilerleyeceğini ileri sürmektedir (Lawson,1982; McComas, 1993; Moss, Abrams ve Kull, 1998). 1960'larda ve 1970'lerde birçok müfredatta bu yaklaşım benimsenmiştir. Ancak araştırmalar, bu yaklaşımda öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili sınırlı görüş geliştirdiklerini göstermiştir (Köseoğlu, Tümay ve Budak ,2008; Lederman, 1992; Meichtry, 1992; Moss, Abrams ve Kull, 1998).

Doğrudan-yansıtıcı yaklaşım (The explicit and reflective); bilimin doğası konusunda, öğretmen tarafından yürütülen tüm sınıfın katılacağı tartışma ortamlarını (Bianchini ve Culborn, 2000), küçük gruplar halinde yapılacak bilimsel etkinliklerini (Lederman ve Abd-El-Khalick, 1998) ve yine bilimin doğası ile ilgili yazma veya değerlendirme etkinliklerini içerir (Abd-El-Khalick ve Akerson, 2004; Kaya ve Çakmakçı, 2012) Doğrudan-yansıtıcı yaklaşım kullanılırken, öğrencilerin bilimin doğasının boyutlarına doğrudan odaklanabileceği öğrenci merkezli araştırma aktivitelerinin kullanılması öğrencilerin bilimsel süreci aktif olarak yaşamalarına fırsat sağlayacaktır.

2.3.2. Kavram ve Kavram Yanılgıları

TDK tanımına göre kavram “*bir nesnenin veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımı, nesnelerin veya olayların ortak özelliklerini kapsayan ve bir ortak ad altında toplayan genel tasarım*” şeklinde açıklanmaktadır (URL2).

Bilimsel kavramların etkili bir şekilde öğrenciler tarafından anlaşılmasını sağlamak bilim öğretiminin önemli amaçlarından biridir. Kavramı anlamak, kavramlar arası benzerlik ve farklılıkları bulmak bilimsel bilgiye ulaşmaya yardımcı olmaktadır. Bu nedenle, bilimsel bilgilerin anlaşılması için kavramları anlayabilmek önem taşır. Çünkü kavramlarımız olmazsa bilgiyi yapılandıramayız.

Bilim, günlük hayatın pek çok alanında farklı şekillerde karşımıza çıkmaktadır. Yaşamımızın içinde yer almakta ve bazı kavramlar hakkında fikir sahibi olmamızı sağlamaktadır. Fakat sahip olduğumuz bu fikirler bazen bilimsel gerçeklerle uyuşmamakta, kavram yanılgıları ortaya çıkmaktadır. Kavram yanılgıları bilim tarafından gerçekliği kanıtlanmış kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyerek anlamlı öğrenmenin kalıcılığını kaybetmesine neden olmaktadır (Yürük, Çakır ve Geban, 2000). Bu nedenle kavram yanılgıları öğrenci başarısına olumsuz yönde etki etmektedir. Fen bilimleri dersinde ezbere dayanan öğretim yöntemleri ile öğrenciler kavramları anlama, açıklama ve tahmin yürütmede yeterli seviyeye ulaşamamaktadır. Bu durumda öğrenciler kendi kavram yanılgılarının farkında olamamaktadır. Bu nedenle kavram yanılgılarının

giderilmesi için geliştirilen yöntemler ve yapılan araştırmalar, fen bilimleri öğretiminde de önemli bir yer tutmaktadır.

2.3.3. Bilimin Doğasıyla İlgili Kavram Yanılgıları

Lederman (2007) yaptığı çalışmasında öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili görüşlerinin beklenen seviyede olmamasının sebebini öğretmenlerin kavram yanılgıları olarak göstermiştir. Çünkü bilimin doğası hakkında hem öğretmenler hem de öğrenciler birçok kavram yanılgısına sahiptir. McComas ve diğerleri (1998) bilimin doğası hakkında yanlış kavramaları “Mit” olarak nitelendirmişlerdir. Buna göre bilimin doğası ile ilgili mitler (yanlış kavramalar) şu şekildedir (McComas, Clough ve Almazroa, 1998):

MİT 1: Bütün bilim insanları tarafından adım adım takip edilen tek bir bilimsel yöntem vardır.

MİT 2: Bilimsel bilgi kesindir, değişmez.

MİT 3: Önce teoriler, daha sonra kanunlar oluşur.

MİT 4: Bilimsel bilgi nesneldir.

MİT 5: Bilimde sosyal ve kültürel değerlerin bir etkisi yoktur.

MİT 6: Bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın önemi yoktur.

MİT 7: Bilim insanları kusursuzdur ve diğer insanlardan farklıdırlar.

Bilimin doğası kavramlarını anlamak fen eğitimi için oldukça önemlidir. Bu kavramların anlaşılmasının temeli olan kavram yanılgılarının ortadan kaldırılması için ders içinde çeşitli etkinliklerin yapılması gerekmektedir.

2.4. Kavramsal Değişim Yaklaşımı

Öğrenme, mantıklı fikirleri kabul etme ve kavramadan geçer. Bu nedenle öğrenme sürecinde kavramsal değişim çok önemlidir. Burada temel soru öğrencilerin fikir ve kavramlarının yeni fikir ve kavramlarla nasıl değişeceği yani kavram yanılgılarının nasıl giderileceği olmalıdır (Posner vd., 1982). Çünkü anlamlı ve kalıcı öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için öğrencilerde görülen kavram yanılgılarının giderilmesi gerekmektedir. Öğrencilerde var olan bilgilerin

gözden geçirilmesi ve yeni bilgilerle yanlış olan bilgilerin değiştirilmesi sürecine kavramsal değişim süreci adı verilir.

Kavramsal değişim sürecinde özümleme ve düzenleme basamakları vardır. Özümleme basamağında öğrenciler, sahip oldukları kavramları, yeni kavramları öğrenmede kullanırken düzenleme basamağında öğrenci, önceki kavramlarını yeniden gözden geçirerek yeni bilgiyi yapılandırır. Bu durumda ilk kavramlar yeni kavramların öğrenilmesinde köprü vazifesi görmektedir. Kavramsal değişimde bu sürece özümleme (assimilation) denir. Bununla birlikte yeni karşılaşılan bir kavramın iyi bir şekilde anlaşılabilmesi için öğrencilerin mevcut bilgileri yetersiz kalması durumunda mevcut kavramların yeniden gözden geçirilmesi gerekmektedir. Kavramsal değişimde bu sürece ise düzenleme (accommodation) adı verilmektedir (Canpolat ve Pınarbaşı, 2002). Kazanılan yeni bir bilginin yanında yanlış olan kavramların değiştirilmesi de gerekir. Bunun için öncelikle öğrencide var olan kavramların belirlenmesi sonrasında varsa kavram yanlışlarını gideren yöntem/tekniklerin kullanılması gerekir. Bu amaçla kullanılacak etkili yöntemlerden birisi de Roth (1985) tarafından ortaya atılan kavramsal değişim metinleridir. Roth'un modeline göre öncelikle kavram yanlışları tanımlanır. Sonrasında kavram yanlışlarının neden yanlış oldukları anlatılır (Armağan, 2011).

Kavramsal Değişim Metinleri

Kavramsal değişim metinleri (KDM) öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermek içindir. Öğrencilerin mevcut bilgilerini yeniden düzenleyen ikna edici dokümanlardır.

Kavramsal değişim, bilgilerin belli bir sırayla düzenlenmesi süreci olarak adlandırılabilir. Bu süreç içerisinde bilgiler üzerinde yapılan her bir düzenleme, bir sonraki düzenleme için temel teşkil eder. Mevcut kavramlar yeniden düzenlenir ve doğru kavrama ulaşılır ya da hiçbir düzenleme yapılmaksızın doğrudan yeni oluşunlarıyla değiştirilir (Uyanık, 2014).

Kavramsal değişim metinlerine, bir soruyla başlanılır. Bu soru vasıtasıyla konu hakkındaki öğrencilerin ön bilgilerine ulaşılır. Böylelikle hem konu

hakkındaki yaygın kavram yanlışlarına ulaşılır hem de öğrencilerin mevcut duruma bir açıklık getirmeleri sağlanmış olur. Sonrasında konuyla ilgili kavram yanlışları ve bunların neden yanlış olduğu açıklanır. Bu sayede öğrencilerin, kendi yanlışlarını görmeleri sağlanmış olur (Armağan, 2011; Chambers ve Andre, 1997).

O halde kavramsal değişim metinlerinde;

-Öncelikle öğrencinin ne bildiği tespit edilir.

-Kavram yanlışları olduğunu ispatlayacak deliller sunulur.

- Kavramla ilgili bilgiler açıklanır ve ikna edici örnekler verilir.

Kavramsal değişim metinlerinin etkili olmasının nedenleri, öğrencilerin ön bilgilerini dikkate alması ve kavram yanlışlarını aktif hale getirecek sorulara yer vermesidir. Ayrıca bu yanlışların neden yanlış olduğunun açıklamasını yapmak ve bilimsel bilgileri vermek, kavram yanlışları ile bilimsel kavramların yer değiştirmesini sağlamaktır (Uyanık, 2014, s.15).

2.5. Çalışma Kağıtları

“Çalışma yaprakları, öğrencilerin yapması gerekenlerin belirtildiği işlem basamaklarını içeren, bilgilerini kendi kendilerine yapılandırmalarına yardım eden ve aynı anda tüm sınıfın verilen etkinliğe katılımını sağlayan önemli materyallerdendir” (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005, s.217) Bu nedenle öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerine katkı sağlamaktadır. Çalışma kağıtları cümlelerin kısa tutulması, yeni sözcüklerin altının çizilmesi, vurgu ve etkiyi arttırmak için değişik yazı karakterlerinden yararlanılması, belirli bir yönergeye göre uygulanması, çekici bir görünüm sağlanarak okunmaya istek uyandırması gibi özelliklere sahiptir. Bu araştırmada kullanılan çalışma kağıtları da bu özellikler göz önüne alınarak hazırlanmıştır.

Çalışma kağıtları farklı alanlarda farklı amaçlarla kullanılmaktadır. Bazı araştırmalarda ise, öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı bir materyal olarak kullanıldığı görülmektedir. *Cantürk-Günhan ve Başer (2009)'in probleme dayalı öğrenme yaklaşımında, Kutluca ve Birgin (2007)'in bilgisayar destekli öğretim materyalinde, Sezer ve Tokcan (2003)'in grup içi tartışmaların*

gerçekleştirilmesinde kullandıkları görülmektedir. Çalışma kağıtlarının öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının belirlenmesi ya da giderilmesindeki etkisi de araştırılmıştır. Burhan (2008) ise asit ve baz kavramlarına yönelik kavram karikatürleriyle desteklenmiş çalışma kağıtları uygulamış, öğrencilerin kavram yanılgılarının giderilmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır (Ormancı ve Ören, 2010). Bu çalışmada ise kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtlarının öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili görüşlerine etkisi araştırılmıştır.

3. LİTERATÜR İNCELEMESİ

3.1. Bilimin Doğasıyla İlgili Araştırmalar

Küçük (2006) doktora tez çalışmasında, bilimin doğasının doğrudan-yansıtıcı öğretimi yaklaşımına dayalı olarak hazırlanan ve uygulanan etkinliklerin, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin ve bir fen bilgisi öğretmenin bilimin doğasını öğrenmeleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada bilimin; deneysel, kesin olmayan, çıkarıma dayalı, hayalci ve yaratıcı doğasına dayanan on iki öğretim etkinliği 7. sınıftan 17 öğrenciye uygulanmıştır. Bu etkinlikler aynı zamanda kendi “bilimin doğası” kavramları incelenen bir fen bilgisi öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Veriler, ilk-son öğrenci ve öğretmen bilimin doğası anketleri ve yarı yapılandırılmış mülâkatlar, ilk-son tutum anketi, ilk-son bilimsel bilginin doğası anketi ve her bir etkinlikten sonra öğretmen ve öğrenciler tarafından yazılan yansıtıcı yazılarla toplanmıştır. Her bir öğrencinin ve öğretmenin çalışmadan önce ve sonra bilimin doğasıyla ilgili profilleri çıkarılmış ve karşılaştırılmıştır. Böylelikle katılımcıların bilimin doğasıyla ilgili kavramları üzerinde etkinliklerin etkisine karar verilmiştir. Bu çalışma sonunda başlangıçta bilimin doğasının unsurlarıyla ilgili zayıf düşüncelere sahip olan öğrencilerin ve ders öğretmenin görüşlerinin “yeterli” düzeyde değiştiği ortaya çıkmıştır. Yaklaşık olarak öğrencilerin tamamına yakınının bilimin doğasının vurgulanan dört unsuruyla ilgili düşünceleri değişmiş ve öğretmen ise bilimin doğasının bir unsuru haricinde (bilimsel bir teori ve yasa arasındaki fark) yeterli görüşlere sahip olmuştur. Etkinlikler ayrıca öğrencilerin fenle karşı tutumlarını da olumlu yönde değiştirmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda bilimin doğasının unsurlarının öğretiminin doğrudan-yansıtıcı bir öğretim yaklaşımı kullanılarak öğrencilere öğretilmesi önerilmiştir.

Muşlu (2008) doktora tezinde, ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına bakış açısını inceleyerek çeşitli etkinliklerle geliştirilmesi üzerine çalışma yapmıştır. Araştırmaya 6. sınıfta öğrenim gören 32 öğrenci katılmıştır. Araştırmacı öğrencilerin bilimin doğasına bakış açılarını tespit etmek amacıyla iki farklı ölçek (Bilimin Doğası Ölçeği ve Bilimin Doğasını Değerlendirme Ölçeği) kullanmıştır.

Sonrasında uygulanan sekiz etkinlik ile öğrencilerin konuya ilişkin görüşleri geliştirilmeye çalışılmıştır. Etkinlikler sonunda araştırmanın başında uygulanan iki ölçek tekrar uygulanmıştır. Bunun amacı öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin düşüncelerindeki gelişimin tespit edilmesidir. Araştırmaya katılan öğrencilerin bilimin doğası hakkında bazı alanlarda çağdaş bilim anlayışı çerçevesinde fikirler sundukları, ancak bazı alanlarda yeterli görüş belirtmediklerini görmüştür. Etkinlikler sonunda öğrenciler üzerinde bazı konularda etkililik gösterdiğini tespit etmiştir.

Can (2008) doktora tez çalışmasında, kullandığı bilimin doğasına yönelik etkinliklerle öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin bilim insanı hakkındaki görüşlerinin, programdaki öğretim yöntemi ile öğrenim gören kontrol grubu öğrenci görüşlerinden farklı olduğunu görmüştür. Çalışma, ortaokul 7. sınıfta öğrenim gören 60 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmanın verilerini, “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi Kavram Testi, Bilimin Doğası Anlayışı Ölçeği, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği, Yansıtma Yaprakları ve öğrencilerin görüşleri ile elde etmiştir. Etkinlikler öncesi öğrenciler, bilim insanını sadece buluşlar yapan kişiler olarak tanımlamıştır. Uygulama sonrasında ise bilim insanlarının bu buluşları yapmak için bilimsel bilgiye nasıl ulaşılmasını bilen kişiler olduklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca, deney grubunda uygulama sonrasında son görüşmelerde bilim insanının yaratıcı olduğu da vurgulanmıştır.

Metin (2009) yüksek lisans tezinde, yönlendirilmiş araştırma ve bilimin doğası etkinliklerinin uygulandığı yaz bilim kampı üzerine bir çalışma yapmıştır. Yaz bilim kampına Bolu şehir merkezindeki 10 farklı ortaokulda 6. ve 7. sınıfta okuyan 24 öğrenci gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmada bilim, bilimsel bilginin değişebilirliği, bilimsel bilginin üretilmesinde gözlem ve çıkarım arasındaki fark, bilimsel bilginin subjektif yapısı, bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü ve bilimsel modeller hakkındaki çocukların düşüncelerini araştırmıştır. Kamp süresince aldıkları eğitimin çocukların düşüncelerine etkisini belirlemek için Lederman ve Khishfe (2002) tarafından geliştirilen Çocukların Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri Anketi (Views of the Nature of Science

Version D, VNOS-D) ön ve son-test olarak kullanmıştır. Verilerin analizinde nitel bir araştırma programı kullanan araştırmacı, nitel verilerin analizinde yorumlayıcı yöntem uygulamıştır. Bilimsel bilgilerin değişebilirlik özelliği ile ilgili çocuklar, kampın başında bilimsel bilgilerin teknolojinin gelişmesiyle ve yeni icatlarla gelişeceğini söylemişlerdir. Ayrıca kamp başında bilimi araştırma, inceleme, gözlem yapma olarak yüzeysel tanımlayan çocuklar kampın sonunda araştırma ve gözlemlerin nasıl yapıldığını ve toplanan verileri yorumlayarak bilgi oluşturulduğunu açıklamışlardır. Yine kamp öncesinde bilimin değişebilirliğinde yorum yapamayan çocuklar Yaz Bilim Kampının sonunda ise, çocukların çoğu bilimsel bilgilerin değişebileceğini kabul eden ifadeler kullanmışlardır. Bilimde hayal ve yaratıcılığın etkisini yeterince açıklayamayan çocuklar sonrasında hayal ve yaratıcılığın araştırmanın her aşamasında kullanıldığını ifade etmişlerdir. Sonuç olarak doğrudan-yansıtıcı bilimin doğası etkinliklerinin araştırılan bilimin doğasının altı özelliğini tanıtmakta etkili olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Ustaoglu (2010) yüksek lisans tez çalışmasında, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası ile ilgili bilgi düzeylerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini Sinop il merkezindeki üç ortaokulun 7. sınıfında okuyan toplam 83 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmacı öğrencilerin bilimin doğasına olan bakış açılarını ve bilgi düzeylerini tespit etmek için” Bilimin Doğası Ölçeği” kullanmıştır, ayrıca öğrencilere “Fosil Avı” adında bir etkinlik uygulamıştır. Araştırma sonuçlarında farklı okullarda okuyan 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası ile ilgili görüşlerinde önemli bir farklılık olmadığını görmüştür. Bilimin doğası ile ilgili doğru bilgiye sahip olmadıkları kanısına varmıştır. Bazı öğrencilerin bilim insanının tanımında çelişki içinde olduğunu tespit etmiştir. Özellikle erkek öğrenciler “bilim insanı” yerine “bilim adamı” kavramını kullanmıştır. Öğrencilerin “Fosil Avı” etkinliğinde fosil denildiğinde akıllarına ilk gelen terimin “dinozor” olduğunu görmüştür. “Öğrencilerin dinozorlar ile ilgili olarak iskelet yapılarını görmüş olmaları akıllarına gelen ilk canlının dinozor olabileceğini düşündürmüş olabilir.” çıkarımı yapmıştır.

Demirtel (2010), ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimin doğasıyla ilgili sahip oldukları görüşleri belirlemek ve öğrencilerin bilimin doğası görüşlerini “yeterli” düzeye yükseltmek amacıyla doğrudan-yansıtıcı yaklaşımla bilimin doğası etkinliklerinin etkisini değerlendirmiştir. Çalışma Şanlıurfa ili Siverek ilçesinin bir ortaokulunun sekizinci sınıfında öğrenim gören 17 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı dokuz etkinlik gerçekleştirmiştir. Bilimin kesin olmayan doğası ve deneysel doğasını tanımlayan öğrenci sayısının bilimin doğası etkinlikleri sonrasında arttığını gösteren sonuçlar ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin bilim insanlarının cinsiyetini sakallı, gözlüklü erkek olarak algıladıkları, araştırmacının öğrencilerden istediği bilim insanı çizimlerinde ortaya çıkmıştır. Araştırmacı bu durumun televizyonda, sinemada ya da çizgi filmlerinde bilim insanının sakallı, gözlüklü ya da erkek olarak temsil edilmesinden kaynaklandığını düşünmektedir.

Deve (2015), Bilim Tarihi Destekli Işık Ünitesinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışlarına Etkisi” başlıklı tez çalışmasını 2013-2014 Eğitim ve Öğretim yılında Rize ili Çayeli ilçesi Yamantürk Ortaokulunda 7/E sınıfında okuyan 20 öğrenciye uygulamıştır. Araştırmacı çalışmasında 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasıyla ilgili anlayışlarını geliştirmek amacıyla Fen ve Teknoloji dersi Işık ünitesi bağlamında hazırladığı bilim tarihi destekli öğretim materyalinin etkilerini incelemiştir. Çalışmanın uygulamasını Fen Bilimleri dersinde Işık ünitesinin “Beyaz Işık Gerçekten Beyaz Mıdır?” ve “Işığın Kırılması” bölümleri işlenirken gerçekleştirmiştir. Öğretim materyalini uygulanmaya başlanmadan önce öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini tespit etmek amacıyla veri toplama araçlarını ön test olarak uygulamıştır. Uygulamanın tamamlanmasından bir hafta sonra da öğretim materyalinin etkisini belirlemek amacıyla aynı veri toplama araçlarını son test olarak tekrar uygulamıştır. Bu araştırma öğrencilerin bilimin doğasının incelenen unsurlarına yükledikleri anlamlara odaklanılması bakımından yorumlayıcı (interpretive) bir araştırmadır. Çalışmanın başlangıcında öğrencilerin %15’i bilimin kesin olmayan unsuruyla ilgili “yeterli” görüşlere sahipken, çalışmanın sonunda bu oran %55’e çıkmıştır. Öğrencilerin %5’i bilimin deneysel

unsuruyla ilgili “yeterli” görüşlere sahipken, çalışmanın sonunda bu oran %40’a çıkmıştır. Öğrencilerin hiçbiri bilimin hayal gücü ve yaratıcılık unsuruyla ilgili “yeterli” görüşlere sahip değilken, çalışmanın sonunda öğrencilerin yarısı “yeterli” görüşlere sahip olmuşlardır. Öğrencilerin %5’i bilimin çıkarıma dayalı unsuruyla ilgili “yeterli” görüşlere sahipken, çalışmanın sonunda bu oran %40’a çıkmıştır.

Küçük (2016) yüksek lisans tez çalışmasında, bilimin doğasının öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik anlayışlarına etkisini incelemiştir. Bu amaçla fen bilimleri dersini, ışığın yayılması ünitesi bağlamında bilimin doğasının öğretimi kontrol grubunda konu alanı bağlamı dışında doğrudan ve deney grubunda ise konu alanı bağlamı içinde doğrudan-yansıtıcı bir yolla yapmıştır. Bu çalışmalar sonucunda öğrencilerin bilimsel bilgilerinin kesin doğru ve değişmez olduğunu, bilimsel bilginin üretilmesinde deneysel çalışma dışında hiçbir etkenin etkili olamayacağını düşündükleri belirlenmiştir.

Buraya kadar yapılan çalışmalar incelendiğinde, etkinlikler uygulanmadan önce öğrencilerin bilimin doğası görüşlerinin yeterli düzeyde olmadığı görülmektedir. Araştırmalarda uygulanan etkinliklerin öğrencilerin bilimin doğası görüşlerine olumlu etki ettiği görülse de yapılan etkinliklerin alışlagelmiş olması bilimin doğası öğretiminde alternatif etkinlikler yapılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

3.2. Kavramsal Değişim Yaklaşımı Çerçevesinde Yapılan Araştırmalar

Guzzetti, Snyder ve Glass (1992), kavramsal değişim yaklaşımı içine giren yöntem ve tekniklerin, öğrencilerin kavram öğrenimleri üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğunu belirlemek için çalışma yapmışlardır. 1989-1991 yılları arasında yapılan toplam 23 çalışmadan yararlanılmıştır. Araştırmacılar bu çalışmanın sonucunda, öğrencilerde kavramsal değişimi sağlamaya dönük yapılan öğretimlerde en yaygın olarak kullanılan yöntemlerin kavram değiştirme metinleri, tartışma yöntemi ve kavram yanılıklarını ortaya çıkaran aktiviteler olduğunu belirtmişlerdir.

Gürbüz (2008), kavramsal değişim metnlerinin 6. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmanın örneklemini bir okulunun 6.sınıftan iki şubesindeki 51 öğrencisi oluşturmuştur. Şubelerden biri kavramsal değişim metnlerinin uygulandığı deney grubu, diğeri ise geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubudur. Veri toplama aracı olarak üç aşamalı Isı ve Sıcaklık Kavram Başarı Testi kullanmıştır. Verilerin analizi için bağımsız ve eşleşmiş grup t-testi, yüzde ve puan ortalamaları ile ANCOVA testi kullanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrenciler arasında deney grubu lehine anlamlı farkın olduğunu belirlemiştir.

Yurt (2008), günlük yaşam etkinliklerine dayanan ev odaklı eğitim programının altı yaş çocuklarının bilimsel kavram kazanımlarına etkisini inceleyen çalışmasında altı yaşındaki 89 çocuk ile çalışma yapmıştır. Çocukların 44'ünü deney grubu, 45'ini kontrol grubu olarak belirlemiştir. Çocuklar ve aileleri hakkında bilgi almak için “Kişisel Bilgi Formu”, çocukların bilimsel kavram kazanımlarını belirlemek için “Bilimsel Kavram Kontrol Listesi” ve çocukların kavram kazanımlarını desteklemek için “Günlük Yaşam Etkinliklerine Dayanan Ev Odaklı Eğitim Programı” kullanmıştır. Ön test-son test olarak iki farklı zamanda uyguladığı çalışmasında son test sonucunda deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir farklılık olduğunu saptamıştır. Sonuç olarak günlük yaşam etkinliklerine dayanan ev odaklı öğretim programının altı yaş grubu çocuklarının bilimsel kavram kazanımlarında olumlu bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Çil (2010) doktora tez çalışmasında, bilimin doğası öğretimi için kavramsal değişim pedagojisini doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile kullanmıştır. Çalışması 66 öğrencinin katılımı ile 7. sınıf Işık ünitesinde gerçekleşmiştir. Karma yöntem ile yürütülen çalışmanın verileri Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi, Işık Ünitesi Kavram Testi, Işık Ünitesi Başarı Testi, yarı yapılandırılmış mülakatlar ve yansıtıcı yazılar ile toplanmıştır. Çalışmasında bilimin doğasının kalıcı bir şekilde öğretilmesinde kavramsal değişim metnlerinin etkili bir yol olabileceğine, bilimin

doğası unsurları ile ilgili şiir, karikatür, bilmece vb. ürünler hazırlamalarının, bu ürünlerin panoda sergilenmesinin öğrencilerin yeterli düzeyde görüş geliştirmesine katkıda bulunabileceğine ulaşabilmektedir.

Sarı Ay (2011) yapmış olduğu araştırmasında, 8. sınıf öğrencilerinin ‘Maddenin Halleri ve Isı’ ünitesinin ‘Isı ve Sıcaklık’ konusunda yer alan kavram yanlışları üzerinde kavramsal değişim metinlerinin etkisini incelemiştir. Çalışma grubu 8.sınıf öğrencilerinden iki şubedir. Bu sınıflardan birini deney grubu (20 öğrenci) olarak, diğerini ise kontrol grubu (20 öğrenci) olarak belirlemiştir. Araştırmada veri toplama araçları olarak, çeşitli araştırmacıların hazırladığı ve araştırmacı tarafından geliştirilen kavram başarı testi ve görüşme formu kullanılmıştır. Veriler SPSS istatistik programı yardımıyla t-testi ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak iki grubunda kavram başarı testi erişimlerinin anlamlı bir düzeyde yükseldiğini belirlemiş, kavramsal değişim metinleri ile yapılan öğretim konusunda öğrencilerin görüşlerinin olumlu olduğunu saptamıştır.

Uyanık (2014) çalışmasında, ilkokul dördüncü sınıf fen ve teknoloji dersinde kavramsal değişim yaklaşımının etkinliğini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubu olarak, Ankara ili Yenimahalle ilçesi Barbaros İlkokulu 4. sınıfları arasından iki şube seçilmiştir. Bu sınıflardan biri deney, diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmada veri toplama araçları olarak, araştırmacı geliştirdiği kavram yanlışlığı belirleme testi, fen bilimleri dersi başarı testleri ile tutum ve motivasyon ölçeklerini kullanmıştır. Bu araçlardan elde edilen verilerin analizinde SPSS 17.0 istatistik paket programını kullanmıştır. Sonuç olarak kavramsal değişim metinleriyle uygulaması yapılan kavramsal değişim yaklaşımının öğrencilerin kavram yanlışlarının kalıcı olarak giderilmesinde, kavram başarıları ile fen dersi başarılarının kalıcı olarak artmasında, fen dersine yönelik tutum düzeylerinin anlamlı düzeyde yükselmesinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Dağ (2015) çalışmasında, kavram karikatürleriyle zenginleştirilmiş etkileşimli kısa tarihsel hikâyelerin(EKTH) bilimin doğası öğretiminde kullanımı üzerine öz-incelemede bulunmuştur. Araştırma üç fen bilimleri öğretmeni ve

onların 5. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. 5. sınıfta okuyan toplam 22 öğrenci uygulamaya katılmıştır. Üç öğretmenin 5. sınıf öğrencileriyle EKTH'ler ile bilimin doğası görüşlerini geliştirmeye yönelik sınıf uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Öğretmenler 2013-2014 yılının ikinci dönemde fen bilimleri dersi öğretmeni olarak bu çalışmanın uygulamasını gerçekleştirmişlerdir. Öğrencilerin genelinin EKTH'lerin uygulamaları öncesinde bilimin doğasına dair herhangi bir anlayışa sahip olmadıklarını gözlemleyen öğretmen uygulama sonrasında yaklaşık olarak 16 öğrencinin bilimin doğası anlayışı gelişim gösterdiğini görmüştür.

Johnson ve diğerleri (2015), bilimin doğasını değerlendirmek için kavram haritalarının kullanımı üzerine bir öz-inceleme çalışması yapmıştır. Çalışmada bir ilköğretim fen öğretimi yöntemleri dersinde fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını değerlendirmek üzere kullanılan kavram haritalarının iki farklı kullanım şeklini kullanmıştır. Katılımcılar 2 gruba ayrılmıştır. 1. gruba kavram haritalarını oluştururken bilimin doğasının yönlerini başlangıç noktası olarak almaları, 2. gruba ise kendi "bilim" kavramlarını oluşturmaları söylenmiştir. Çalışma sonunda 1. grupta yer alan katılımcılara verilen bilimin doğası yönlerinin bağlantıları kurmakta, 2. grup ise ilişkili kelimeleri bulmakta zorluk çektiği görülmüştür. Bu bulgulara dayanarak her iki kavram haritası oluşturma yönteminin bilimin doğası öğretiminin farklı aşamalarında işe yarar olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Çelik (2016) çalışmasında, 8. sınıf "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesi konularına bağlı olarak, kavram karikatürleri ile desteklenmiş doğrudan-yansıtıcı yaklaşım temelli öğretimin öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin görüşlerine etkisini araştırmıştır. Çalışma 20 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmada uygulanmak üzere bilimin doğası unsurlarını kazandırmak amacıyla manyetizma konusu kazanımlarını içeren 6 tane etkinlik ve kavram karikatürleri oluşturulmuştur. Araştırmacı etkinlikler uygulanmadan öncesinde ve sonrasında bilimin doğası unsurlarını ölçmeye yönelik "Bilimin Doğası Görüşler Anketi (BDGA)", manyetizma konusunun kazanımlarına yönelik "Manyetizma Kavramsal Anlama

Testi (MKAT)” ve “Manyetizma Başarı Testi (MBT)” uygulamıştır. Seçilen öğrencilerle “Yarı Yapılandırılmış Görüşme (YYG)” yapılmıştır. Uygulama sonucunda öğrencilerin sahip olduğu bilimin doğasıyla ilgili kavram yanlışlarının büyük oranda düzeldiği görülmüştür.

Kavramsal değişim yaklaşımı çerçevesinde yapılan çalışmalarda kullanılan etkinliklerin çocuklarının bilimsel kavram kazanımlarında ve bilimle ilgili görüşlerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Fakat bilim öğretiminde kavramsal değişim metinlerinin kullanılması adına yapılacak bir çalışma, gelecekte yapılacak çalışmalara yol göstereceği yönünden önem taşımaktadır.

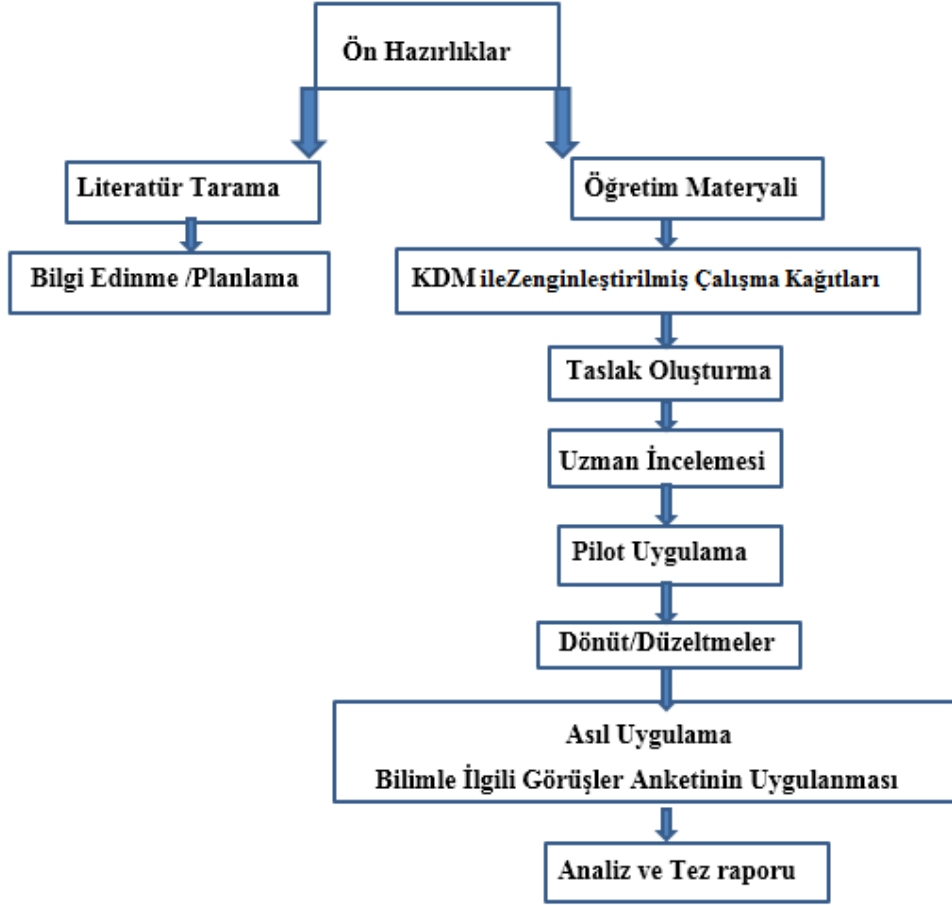
4. YÖNTEM

Bu çalışmada, tasarlanan kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş kâğıtlarının uygulanması sonucunda ilkokul 4. sınıftaki öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerindeki kalıcılığın tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda mevcut bölümde, araştırmanın tasarlanması, yöntemi, örnekleme, veri toplama araçlarının hazırlanması ve toplanan verilerin analiz süreçleri kapsamlı olarak açıklanmıştır.

4.1. Araştırmanın Tasarlanması

Çalışmada öncelikle bilimin doğası ve kavramsal değişim hakkında literatür tarama çalışması yapılmıştır. Hazırlanması kararlaştırılan materyallerde bulunması gereken özellikler, fen bilimleri dersi müfredat programı, kazanımlar ve ders kitapları incelenmiştir. İlkokul öğrencilerinin bilimin doğası konusundaki yanlış görüşleri literatür incelendiğinde karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle ilkokul 4.sınıf öğrencilerinin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinde kalıcılık sağlamak amacıyla 7 adet kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kâğıdı hazırlanmıştır. Uygulamayı yürütecek öğretmenler için uygulama yönergesi hazırlanmış ve materyallerin pilot uygulaması 2016-2017 eğitim öğretim yılının güz döneminde yapılmıştır. Pilot uygulamadan elde edilen veriler ışığında düzeltmeler yapılarak 2016/2017 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde ise çalışmanın asıl uygulaması gerçekleştirilmiştir. Materyallerde bilimin doğasının kesin olmayan, çıkarıma dayalı, deneysel, hayal gücü ve yaratıcı doğası olarak 4 boyutu kullanılmıştır. Her materyalin sonunda 4 maddelik kontrol listesi bulunmaktadır. Bu kontrol listesi son test olarak uygulanmıştır. Uygulamadan 2 hafta sonra çalışma kâğıtlarının sonunda bulunan kontrol cetvelindeki maddelerin soru şekline çevrilerek bilimle ilgili görüşler anketi hazırlanmış ve izleme testi olarak uygulanarak veriler analiz edilmiştir.

Araştırmanın tasarlanma ve uygulama süreci aşağıda Şekil 2’de gösterilmiştir



Şekil 2: Araştırmanın tasarlanması ve uygulanması

4.2. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilmiş materyaller, öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanılgılarını fark etmelerini sağlamak ve bunu doğru bilgiyle değiştirerek bilgiyi yeniden yapılandırmasını sağlamak amacına hizmet ettiğinden kavramsal değişim metinleri adını taşımaktadır. Bu nedenle hazırlanan çalışma kâğıtları kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiştir. Her bir çalışma kâğıdının sonunda 4 maddelik kontrol listesi bulunmaktadır (Bkz Ek 1). Bu kontrol listesi, öğrencilerin çalışma kâğıdı uygulandıktan sonraki görüşlerini belirlemek amacıyla uygulanan son test olarak kabul edilmiştir. Kontrol listesindeki maddeler

genel anlamda bilimin 4 boyutuna hitap edecek şekilde hazırlanmıştır. Bu boyutlar bilimin deneysel, kesin olmama, hayal gücü ve yaratıcılık, gözlem ve çıkarım boyutlarıdır. Materyaller sonrasında kazanılan görüşlerde kalıcılık sağlanması amacıyla bilimle ilgili görüşler anketi tasarlanmıştır. Aynı öğrenci grubuna uygulanan bu görüşler anketi, belirlenen hedef davranışlardaki kalıcılığı belirlemek amacıyla uygulanan izleme testidir.

Bu çalışma boyunca araştırmanın verileri, pilot ve asıl uygulamaların ardı sıra yürütüldüğü 2016/2017 eğitim-öğretim yılında toplanmıştır. Tasarlanan 7 adet kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtları uygulandıktan iki hafta sonra öğrencilere bilimle ilgili görüşler anketi uygulanmıştır (Bkz. Ek 2). Bu uygulamaların sonuçlarının karşılaştırılması için öğrencilerden beklenen cevaplarına 1 puan verilerek puanlama tablosu hazırlanmıştır. Öğrencilerin sahip olduğu görüşlerdeki kalıcılığa bakılmıştır. Ayrıca çalışma kapsamındaki katılımcıların özelliklerini yansıtan kriterlerle oluşturulmuş kontrol listesi hazırlanmış ve sınıf öğretmeni tarafından cevaplanmıştır (Bkz. Ek 3). Bu tez çalışmasında kullanılan kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtlarının her biri için kullanılan süre, etkinliklerin hedefi ve ne şekilde değerlendirildiği aşağıdaki Tablo 3’de bir arada verilmiştir:

Tablo 3 Materyallerin Süresi ve Hedefi

Materyalin Adı	Materyalin Süresi	Materyalde Vurgulanan Bilimin Doğası Unsuru	Materyalin Hedefi
1.Bilimsel Bilginin Özellikleri	40 dakika		Bilimsel olan ve bilimsel olmayan bilgiyi ayırt edebilme.
2.Veri Nedir?	40 dakika	Bilimin deneysel doğası	Bilimsel açıklamaların; verileri, mantıklı tartışmaları ve bilimsel modelleri kullandığının farkına varma.
3.Neden Deney Yaparız?	40 dakika	Bilimin deneysel doğası	Deney kelimesini anlamlandırarak ne amaçla, nerede yapılabileceğini kavrama. Bilimde deneyin yerini kavrama.
4.Bilimsel Bilginin Değişme Özelliği	40 dakika	Bilimin kesin olmayan doğası	Bir olayla ilgili var olan bilgilerin deneysel delillere bağlı olarak doğrulandığını veya değiştirildiğini kavrama. Bilimsel bilginin niçin kesin doğru olmadığını farkına varma.
5.Gözlem ve Çıkarım	40 dakika	Bir çıkarım ile gözlem arasındaki fark	Gözlem ve çıkarımın tanımını yapmak ve arasındaki farklı keşfetmek.
6.Hayal Gücü ve Yaratıcılık	40 dakika	Bilimin hayal gücü ve yaratıcı doğası	Bir bilim insanının sadece topladığı verilerden anlam çıkarmaya çalışması durumunda hiçbir yere varamayacağını anlama. Bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın önemini anlama.

7.Olaylara Farklı Bakış	40 dakika	Bilimin hayal gücü ve yaratıcı doğası Bilimin kesin olmayan doğası	Aynı delillere (gözlemler veya veri) dayalı olarak aynı soruyla ilgili çok sayıda cevabın aynı ölçüde geçerli olacağını farkına varma. Bilim insanlarının aynı veri parçalarına bakmalarına rağmen, farklı şeyleri görmelerinin mümkün olduğunu kavrama.
-------------------------	-----------	---	---

Küçük, M. (2006) doktora tezinden uyarlanmıştır (sayfa 62-65).

4.3. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın pilot uygulaması, 2016-2017 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde Samsun ili Bafra ilçe merkezinde bulunan 29 Ekim İlkokulu'nda 4.sınıflardan toplam 48 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın asıl uygulaması ise, 2016-2017 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde Rize ili Çayeli ilçe merkezinde yer alan İshakoğlu İlkokulu'nda okuyan 17 öğrenci ile yürütülmüştür.

Tablo 4 *Çalışma Grubunun Cinsiyetlere Göre Dağılımı*

Cinsiyet	Frekans
Kız	11
Erkek	6
Toplam	17

4.4. Veri Toplama Araçları

4.4.1. Kavramsal Değişim Metinleriyle Zenginleştirilmiş Çalışma Kağıtları

Materyaller hazırlanmadan önce öğrencilerde var olduğu düşünülen araştırmacılar tarafından belirlenmiş kavram yanılgıları ele alınmıştır. Öğrencilerin

uygulama sonrasında ortaya çıkan bilimin doğası ile ilgili görüşlerini açık bir şekilde ortaya koyabilmek için kavramsal değişim metinlerinden yararlanılarak yedi adet çalışma kâğıdı hazırlanmıştır.

Hazırlanan kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtlarının genel hatları şu şekildedir:

-Kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla konu bağlamında soru sorulması

-Doğru bilinen yanlış düzeltmek amacıyla açıklama

-Doğru düşünceyi destekleyici örnekler verilmesi

- Metin sonunda konu ile ilgili kontrol listeleri

Hazırlanan kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtlarından birinin örneği ve içerisindeki soruların amacı aşağıda verilmiştir.

Örnek Materyal 4

BİLİMSEL BİLGİLERİN DEĞİŞME ÖZELLİĞİ

Sizce bilimsel bilgiler zaman içerisinde değişir mi?

Evet.Çünkü;.....

.....

Hayır.Çünkü;.....

.....

Bu soru ile öğrencilerin bilimsel bilgilerin değişebilirliği hakkında ön bilgileri öğrenilmeye çalışılmıştır.

Bilim ile ilgili bilinen yanlışlardan birisi de bilimsel görüşlerin kesin, değişmez bilgiler olduğunu düşünmektir. Hâlbuki bilimsel bilgi güvenilir ve sağlam olsa da asla kesin doğru değildir. Ulaşılan yeni bilgiler, teknolojiye ilerlemeler arttıkça yeniden yorumlanabilir. Eski bilgilerin yeniden yorumlanması ile bilimsel bilgiler değişebilir.

Eski çağlarda Mısırlılar Dünya'yı bir kutu, gökyüzünü de o kutunun kapağı gibi düşünüyorlardı.



Hintliler ise Dünya'nın dört filin sırtında duran büyük bir daire olduğuna inanıyorlardı. Onlara göre bu filler bir kaplumbağanın sırtında duruyor, kaplumbağa da sonsuz bir denizde yüzüyordu.



İnsanlar, Dünya'nın düz bir tepsi gibi olduğunu ya da öküzün boynuzları üzerinde duran bir nesne gibi olduğunu düşünüyordu.



Ortaya atılan bu iddialar ardından yapılan bilimsel çalışmaların sonucunda var olan bu bilgiler değişmiştir. Pisagor, M.Ö. 590'lı yıllarda Dünya'nın küre şeklinde olduğunu ilk iddia eden matematikçi ve filozof olmuştur. Biruni, 972-1050 yılları arasında Dünya'nın küre şeklinde olduğunu iddia etmiştir. İtalyan bilim insanı Galileo, 1640 yılında Dünya'nın küre şeklinde olduğu savunmuştur.

Size göre dünyanın şekli nasıldır? Çiziniz.

Sizin gibi bazı bilim insanları da Dünya'nın küre şeklinde olduğunu iddia etmiştir fakat buna birçok kişi inanmamıştır. Bu bilim insanları siz olsaydınız size de kimse inanmayacaktı.

Öğrencilerin cevapları ile bir sonraki örnekte verilen "Dünya'nın şekli yamrı yumru bir patatese benzetilmiştir." açıklaması arasında karşılaştırma

Peki, dünyanın şekli gerçekten küresel midir?

Evet.....

Hayır.....

Bilgilendirme

Geçmişten günümüze kadar dünyanın şekli üzerine birçok fikir ortaya atılmıştır. Bilim insanları aynı konuda çalışmalarına rağmen farklı sonuçlar ileri sürmüşlerdir. Yakın tarihte Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) uzaya gönderdiği "GOCE" uydusu, dünyanın bir "patatese" benzediğini açıklamıştır. ESA bilim insanları, fotoğraflardan elde edilen 50 saniyelik bir görüntü yayınlamıştır. Görüntüde dünyanın "patates" şeklinde olması dikkat çekmektedir.

Materyal başında ve sonunda öğrencilerin bu konu hakkındaki düşüncelerinin ne yönde değiştiği bu soru ile öğrenilmiştir.

Yukardaki açıklamanın ardından bilimsel bilginin değişkenliği ile ilgili neler söylersiniz?

.....

.....

.....

Bilim insanları yaptıkları açıklamalara uygun olmayan yeni bir veri ile karşılaştıklarında fikirlerini değiştirirler. Yeni bilgilerle fikirlerini yeniden düzenleyebilir ya da farklı bir araştırma için yeni bir fikir ortaya koyabilirler. O halde bilginin değişmesi kaçınılmazdır çünkü yeni gözlemler elde edilen verilerin yeniden yorumlanması ile bilimsel bilginin değişmesine yol açmaktadır.

ADI SOYADI:	EVET	HAYIR	FİKRİM YOK
1. Bir konu hakkında yeni bir bilginin ortaya çıkışı var olan bilgiyi değiştirebilir.			
2. Teknolojideki gelişmeler bilimsel bilgileri de etkiler.			
3. Bir konuda yapılan yeni gözlemler o bilginin değişmesine neden olabilir.			
4. Bilimsel bilgiler kesin doğrudur ve değişmez.			

4.4.2. Bilimle İlgili Görüşler Anketi

Hazırlanan kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtlarının sonunda verilen kontrol cetvelindeki dört maddenin her biri soru cümlesine çevrilmiştir. Açıklamalı bir şekilde cevaplamaları üzere öğrencilere sunulmuştur. “Bilimsel Bilginin Özellikleri” adlı çalışma kağıdının sonundaki kontrol cetvelinin bilimle ilgili görüşler anketindeki sorulara çevrilmiş hali aşağıda örnek olarak verilmiştir:

1.Merak duygusu bilim insanlarını araştırmaya teşvik eder mi? Açıklayınız.

.....
.....

2.İnsanlarca kabul görmüş, desteklenebilen tüm bilgiler bilimsel midir? Açıklayınız.

.....
.....

3.Bir bilginin bilimsel olabilmesi gözlem, deney, doküman ve kaynaklara dayanır mı? Açıklayınız.

.....
.....

4.Bilim insanları bilimsel bilgiye ulaşmaya çalışır mı? Açıklayınız.

.....
.....

Buradaki amaç materyal sonunda verilen kontrol cetvellerinde işaretlenenler ile bilimle ilgili görüşler anketinde verilen cevaplar arasında karşılaştırma yaparak öğrencinin görüşlerindeki kalıcılığı tespit edebilmektir.

4.4.3. Katılımcı Özellikleri İlgili Kontrol Listesi

Sorulara verdikleri cevapları daha iyi anlamlandırabilmek için katılımcıların özellikleriyle ilgili maddelerden oluşan bir kontrol listesi oluşturulmuştur (bkz. Ek 3). Kontrol listesi sınıf öğretmeni tarafından doldurulmuştur. “Sorumluluk sahibidir, yapılan etkinliklere istekle katılır, düşüncelerinde her zaman kararlı ve

tutarlıdır...” gibi ifadelerin yer aldığı kontrol listesi değerlendirilmeye katılan 10 katılımcı için tek tek cevaplanmıştır.

4.5. Veri Toplama Süreci

Veri toplama süreci pilot uygulama ve asıl uygulama olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

4.5.1. Pilot Uygulama

Araştırmanın pilot uygulaması 2016- 2017 eğitim öğretim yılının birinci döneminde Samsun ilinin Bafra ilçesinde bulunan 29 Ekim İlkokulu’nda 4. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama 5 hafta boyunca devam etmiştir. Çalışmanın yapılacağı okul için MEB’den gerekli izinler alınmıştır (Bkz. Ek 5).

Pilot uygulama hazırlanan kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtlarının öğrencilerin seviyesine uygun olup olmadığını görebilmek, eksikliklerini tespit edip düzeltmek amacıyla yapılmıştır.

Pilot uygulamadan sonra uygulanan kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtları değerlendirilmeye alınmıştır. Kontrol listelerinde verilen dört cümlede kullanılan olumsuz ifadeler olumlu ifadelerce değiştirilmiş, asıl uygulamada kullanılmak üzere hazır hale getirilmiştir. Örneğin “Hayal ve Yaratıcılık” adlı çalışma kağıdının kontrol cetvelindeki “Bilim insanları çalışmalarında hayal ve yaratıcılıklarını kullanmazlar.” ifadesi “Bilim insanları çalışmalarında hayal ve yaratıcılıklarını kullanırlar.” şeklinde olumlu ifadeye çevrilmiştir. Materyaller üzerinde yapılan bir değişiklik ise konu ile ilgili görseller için yapılmıştır. Uygun olmayan görseller çıkarılmış, yerine materyallerdeki örnekleri görselleştiren çizimler yerleştirilmiştir.

4.5.2. Asıl Uygulama

Araştırmanın asıl uygulaması 2016- 2017 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde Rize ili Çayeli ilçesinde bulunan İshakoğlu İlkokulu’nda 4. sınıf

öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın yapılacağı okul için gerekli izinler alınmıştır (bkz. Ek 5)

Öğrencilerin uygulanan materyaller sonrasındaki görüşleri ile bilimle ilgili görüşler anketi sonrasındaki görüşleri karşılaştırılmıştır. Bu bağlamda materyallerin öğrenci görüşlerine olumlu derecede etki edip etmediği, belli zaman sonra ise halen aynı görüşlere sahip olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır.

Bilimle ilgili görüşler anketi kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtlarının öğrencilerde istenilen düzeye ulaşabilirliğini görmek amaçlı uygulanmıştır.

Belli bir yönergeye bağlı uygulanan her bir materyal bir ders saatinde uygulanmıştır. Uygulama öncesinde öğrencilere materyalin amacı açıklanmıştır. Öğrencilerin her bir materyali okuyup soruları içtenlikle cevapladığı varsayılmıştır.

4.6. Verilerin Analizi

Bu tez çalışması kapsamında çalışmaya katılan 17 kişilik öğrenci topluluğunun bilimin doğası ile ilgili görüşlerine kendileriyle yürütülen kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtları ve bilimle ilgili görüşler anketi ile ulaşılmıştır. Her iki araştırma verilerine göre katılımcı öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşleri açısından karşılaştırma yapılmıştır. Bu bağlamda bilimle ilgili görüşler anketi kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtlarının öğrencilerin görüşlerindeki kalıcılığını saptayabilmek amacıyla kullanılmıştır.

Verilerin analizi için nicel veri analizi kullanılmıştır. Materyallerin sonunda verilen kontrol cetvelleri son test olarak değerlendirilmiştir. Son testteki maddeler tek tek soruya çevrilerek bilimle ilgili görüşler anketi oluşturulmuştur. Bilimle ilgili görüşler anketi de izleme testi olarak analiz edilmiştir. Uygulama sonrasında son test ve izleme testi sonuçları karşılaştırılarak öğrenci görüşlerindeki kalıcılık tespit edilmiştir. Böylelikle öğrencilerin uygulama öncesinden sonrasına kadar bilimin doğası ile ilgili görüşlerindeki kalıcılık saptanmaya çalışılmıştır.

Elde edilen verilerden hareketle, öğrencilerin bilimin doğasının unsurlarıyla ilgili görüşlerinde kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtlarının etkisi araştırılmıştır. Sonuç olarak üzerinde durulan dört boyut tek tek ele alınarak bilimin doğasının boyutları hususunda materyallerin öğrenci görüşlerindeki kalıcılığa etkisi değerlendirilmiştir.

5. BULGULAR

Bu kısımda, öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla yürütülen kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtları uygulamaları sonunda öğrenciler son test ve izleme testlerini cevaplanmışlardır. Çalışmalarından elde edilen bulgular sunulmuştur. Çalışmaya katılan 17 katılımcının 7 'si eksik veriler nedeniyle değerlendirilmeye alınmamıştır.

Katılımcıların hem son testte hem de izleme testinde verdikleri cevaplar karşılaştırılması bakımından tablo haline getirilmiştir ve aşağıda gösterilmiştir:

5.1. Katılımcı Cevapları Üzerine Bulgular

Tablo 5 K1 Kodlu Katılımcının Bulguları

Materyalin Adı	Maddeler	Son Test		İzleme Testi			Açıklama
		E	H	E	H	FY	
Materyal 1 Bilimsel Bilginin Özellikleri	1.Merak duygusu bizi araştırma yapmaya teşvik eder.	X		X			Materyal 1’de 2. maddede katılımcı “evet” olan cevabını “hayır” olarak değiştirmiştir. 3. ve 4. maddede ise katılımcı görüş bildirmemiştir.
	2.İnsanlarca kabul görmüş, desteklenebilen tüm bilgiler bilimseldir.	X			X		
	3.Bir bilginin bilimsel olabilmesi gözlem, deney, doküman ve kaynaklara dayanır.	X				X	
	4.Bilim insanları, bilimsel bilgiye ulaşmaya çalışır.	X				X	
Materyal 2 Veri Nedir?	1.Veri toplamadan bilimsel bilgiye ulaşabiliriz.	X				X	Katılımcı son testte görüş bildirdiği halde izleme testinde görüş bildirmemiştir.
	2. Güvenilir veri toplamak, bilimsel bilgiye ulaşmak için önemlidir.	X				X	
	3.Bilgisayar, bir veri toplama aracıdır.	X				X	
	4.Bilimsel bilgiler desteklenebilir verilere dayanır.	X				X	
Materyal 3 Neden Deney Yaparız?	1.Deneyler, bilimsel bilgiye ulaşmak için kullanılan bir yöntemdir.	X		X			Katılımcı her iki testte de aynı cevapları vermiştir.
	2.Deney de bir gözlemdir.	X		X			
	3.Bilimsel bilgiye sadece deney yaparak ulaşırız.		X		X		
	4.Deney sadece laboratuvarında yapılmaktadır.		X		X		
Materyal 4 Bilimsel Bilginin Değişme Özelliği	1.Bir konu hakkında yeni bir bilginin ortaya çıkışı var olan bilgiyi değiştirebilir.	X		X			Katılımcı sadece 2.maddede görüş değiştirmiştir. Diğer maddelerde cevaplarının aynı
	2.Teknolojideki gelişmeler bilimsel bilgileri de etkiler.	X			X		
	3. Bir konuda yapılan yeni gözlemler o bilginin değişmesine neden olabilir.	X		X			
	4. Bilimsel bilgiler kesin doğrudur ve değişmez.		X		X		

							olduğu görülmemektedir.
Materyal 5 Gözlem ve Çıkarım	1.Gözlem yaparken duyularımızı kullanırız.	X				X	Katılımcı 1. ve 2. maddede görüş bildirmemiştir. Diğer maddelerde verdiği cevaplar aynıdır.
	2.Çıkarımlara doğrudan duyu organlarımızla erişilebilir.	X				X	
	3.Gözlem ve çıkarım aynı şeylerdir.	X			X		
	4.Çıkarım gözlem sonuçlarımızı mantıklı düşüncelerle yorumlamamızdır.	X		X			
Materyal 6 Hayal gücü ve Yaratıcılık	1.Bilim insanları bilimsel bilgiye doğrudan duyu organlarıyla ulaşır.	X			X		Katılımcı sadece 1.maddede görüş değiştirerek “hayır” cevabını vermiştir.
	2.Bilimsel bilgiye ulaşmak için sadece deney ve gözlemden yararlanır.	X		X			
	3. Bilim insanları çalışmalarında hayal ve yaratıcılıklarını kullanırlar.	X		X			
	4. Bilimde hayal ve yaratıcılık önemlidir.	X		X			
Materyal 7 Olaylara Farklı Bakış	1.İnsanların aynı konuda farklı fikirlere sahip olmaları bilimsel bilgilerin değişmesine yol açabilir.	X			X		Katılımcı 1. maddede önce “evet” sonra “hayır” cevabıyla görüş değişikliğine giderken diğer maddelerde görüş bildirmemiştir.
	2.Bilim insanları, daha önce çalışılmış bir konu için tekrar çalışabilirler.	X				X	
	3.Bilim insanları, aynı verileri incelerken farklı sonuçlara ulaşabilirler.	X				X	
	4.Bilim insanları, birbirinden farklı fikirler öne sürmekten çekinirler.		X				

Tablo 6 K2 Kodlu Katılımcının Bulguları

Materyalin Adı	Maddeler	Son Test		İzleme Testi			Açıklama
		E	H	E	H	FY	
Materyal 1 Bilimsel Bilginin Özellikleri	1.Merak duygusu bizi araştırma yapmaya teşvik eder.	X		X			Katılımcı 3.maddede görüş değiştirirken 2. maddede görüş bildirmemiştir.
	2.İnsanlarca kabul görmüş, desteklenebilen tüm bilgiler bilimseldir.	X				X	
	3.Bir bilginin bilimsel olabilmesi gözlem, deney, doküman ve kaynaklara dayanır.		X	X			
	4.Bilim insanları, bilimsel bilgiye ulaşmaya çalışır.	X		X			
Materyal 2 Veri Nedir?	1.Verii toplamadan bilimsel bilgiye ulaşabiliriz.	X			X		Katılımcı 1. Maddede son testte “evet” olan cevabını izleme testinde “hayır” olarak, 4.maddede ise son testte “hayır” olan cevabını izleme testinde “evet” olarak değiştirmiştir.
	2. Güvenilir veri toplamak, bilimsel bilgiye ulaşmak için önemlidir.	X		X			
	3.Bilgisayar, bir veri toplama aracıdır.	X		X			
	4.Bilimsel bilgiler desteklenebilir verilere dayanır.		X	X			
Materyal 3 Neden Deney Yaparız?	1.Deneyler, bilimsel bilgiye ulaşmak için kullanılan bir yöntemdir.	X		X			Katılımcı son testte deneyin gözlem olduğunu kabul etmezken izleme testinde görüşünü değiştirmiştir.
	2.Deney de bir gözlemdir.		X	X			
	3.Bilimsel bilgiye sadece deney yaparak ulaşırız.	X			X		
	4.Deney sadece laboratuvarıda yapılmaktadır.	X			X		

Materyal 4 Bilimsel Bilginin Değişme Özelliği	1.Bir konu hakkında yeni bir bilginin ortaya çıkışı var olan bilgiyi değiştirebilir.	X		X			Katılımcı 2. madde için verdiği “hayır” cevabını “evet” olarak değiştirmiştir.
	2.Teknolojideki gelişmeler bilimsel bilgileri de etkiler.		X	X			
	3. Bir konuda yapılan yeni gözlemler o bilginin değişmesine neden olabilir.	X		X			
	4. Bilimsel bilgiler kesin doğrudur ve değişmez.		X		X		
Materyal 5 Gözlem ve Çıkarım	1.Gözlem yaparken duyularımızı kullanırız.	X			X		Katılımcı 2 ve 4. maddelerde görüş bildirmemiş, 3. maddede ise görüş değiştirmiştir.
	2.Çıkarımlara doğrudan duyu organlarımızla erişilebilir.	X				X	
	3.Gözlem ve çıkarım aynı şeylerdir.	X			X		
	4.Çıkarım gözlem sonuçlarımızı mantıklı düşüncelerle yorumlamamızdır.	X				X	
Materyal 6 Hayal gücü ve Yaratıcılık	1.Bilim insanları bilimsel bilgiye doğrudan duyu organlarıyla ulaşır.		X		X		Katılımcı sadece 2. maddede görüş değiştirmiş “hayır” cevabını vermiştir.
	2.Bilimsel bilgiye ulaşmak için sadece deney ve gözlemden yararlanılır.	X			X		
	3. Bilim insanları çalışmalarında hayal ve yaratıcılıklarını kullanırlar.	X		X			
	4. Bilimde hayal ve yaratıcılık önemlidir.	X		X			
Materyal 7 Olaylara Farklı Bakış	1.İnsanların aynı konuda farklı fikirlere sahip olmaları bilimsel bilgilerin değişmesine yol açabilir.	X		X			Katılımcı 3.maddede “hayır” olan cevabını “evet” olarak değiştirmiştir.
	2.Bilim insanları, daha önce çalışılmış bir konu için tekrar çalışabilirler.	X		X			
	3.Bilim insanları, aynı verileri incelerken farklı sonuçlara ulaşabilirler.		X	X			
	4.Bilim insanları, birbirinden farklı fikirler öne sürmekten çekinirler.	X			X		

Tablo 7 K3 Kodlu Katılımcı Bulguları

Materyalin Adı	Maddeler	Son Test		İzleme Testi			Açıklama
		E	H	E	H	FY	
Materyal 1 Bilimsel Bilginin Özellikleri	1.Merak duygusu bizi araştırma yapmaya teşvik eder.	X		X			Katılımcı 2. madde için verdiği “hayır” cevabını “evet” olarak değiştirmiştir.
	2.İnsanlarca kabul görmüş, desteklenebilen tüm bilgiler bilimseldir.		X	X			
	3.Bir bilginin bilimsel olabilmesi gözlem, deney, doküman ve kaynaklara dayanır.	X		X			
	4.Bilim insanları, bilimsel bilgiye ulaşmaya çalışır.	X		X			
Materyal 2 Veri Nedir?	1.Veri toplamadan bilimsel bilgiye ulaşabiliriz.		X		X		Katılımcının tüm maddelerde görüşü değişmemiştir.
	2. Güvenilir veri toplamak, bilimsel bilgiye ulaşmak için önemlidir.	X		X			
	3.Bilgisayar, bir veri toplama aracıdır.	X		X			
	4.Bilimsel bilgiler desteklenebilir verilere dayanır.	X		X			
Materyal 3 Neden Deney Yaparız?	1.Deneyler, bilimsel bilgiye ulaşmak için kullanılan bir yöntemdir.	X				X	Katılımcı 1. madde için görüş bildirmemiştir. Diğer maddelerde görüşü aynıdır.
	2.Deney de bir gözlemdir.	X		X			
	3.Bilimsel bilgiye sadece deney yaparak ulaşırız.		X		X		
	4.Deney sadece laboratuvarında yapılmaktadır.		X		X		
Materyal 4 Bilimsel Bilginin Değişme Özelliği	1.Bir konu hakkında yeni bir bilginin ortaya çıkışı var olan bilgiyi değiştirebilir.	X		X			Katılımcının her iki testte de görüşleri aynıdır.
	2.Teknolojideki gelişmeler bilimsel bilgileri de etkiler.	X		X			
	3. Bir konuda yapılan yeni gözlemler o bilginin değişmesine neden olabilir.	X		X			
	4. Bilimsel bilgiler kesin doğrudur ve değişmez.		X		X		
	1.Gözlem yaparken duyularımızı kullanırız.	X		X			

Materyal 5 Gözlem ve Çıkarım	2.Çıkarımlara doğrudan duyu organlarımızla erişilebilir.		X		X		Katılımcı 4. madde için görüş bildirmemiştir. Diğer görüşleri aynı kalmıştır.
	3.Gözlem ve çıkarım aynı şeylerdir.		X		X		
	4.Çıkarım gözlem sonuçlarımızı mantıklı düşüncelerle yorumlamamızdır.	X				X	
Materyal 6 Hayal gücü ve Yaratıcılık	1.Bilim insanları bilimsel bilgiye doğrudan duyu organlarıyla ulaşır.		X	X			Katılımcı 1.maddede “hayır” olan cevabını “evet” olarak değiştirmiştir. Diğer görüşleri aynı kalmıştır.
	2.Bilimsel bilgiye ulaşmak için sadece deney ve gözlemden yararlanılır.		X		X		
	3. Bilim insanları çalışmalarında hayal ve yaratıcılıklarını kullanırlar.	X		X			
	4. Bilimde hayal ve yaratıcılık önemlidir.	X		X			
Materyal 7 Olaylara Farklı Bakış	1.İnsanların aynı konuda farklı fikirlere sahip olmaları bilimsel bilgilerin değişmesine yol açabilir.	X		X			Katılımcının iki testte de cevapları aynıdır.
	2.Bilim insanları, daha önce çalışılmış bir konu için tekrar çalışabilirler.	X		X			
	3.Bilim insanları, aynı verileri incelerken farklı sonuçlara ulaşabilirler.	X		X			
	4.Bilim insanları, birbirinden farklı fikirler öne sürmekten çekinirler.		X		X		

Tablo 8 K4 Kodlu Katılımcı Bulguları

Materyalin Adı	Maddeler	Son Test		İzleme Testi			Açıklama
		E	H	E	H	FY	
Materyal 1 Bilimsel Bilginin Özellikleri	1.Merak duygusu bizi araştırma yapmaya teşvik eder.	X		X			Katılımcının iki testte de cevapları aynıdır.
	2.İnsanlarca kabul görmüş, desteklenebilen tüm bilgiler bilimseldir.	X		X			
	3.Bir bilginin bilimsel olabilmesi gözlem, deney, doküman ve kaynaklara dayanır.	X		X			
	4.Bilim insanları, bilimsel bilgiye ulaşmaya çalışır.	X		X			
Materyal 2 Veri Nedir?	1.Veritoplamadan bilimsel bilgiye ulaşabiliriz.	X			X		Katılımcı 1. Maddede son testte “evet” olan cevabını izleme testinde “hayır” olarak değiştirmiştir.
	2. Güvenilir veri toplamak, bilimsel bilgiye ulaşmak için önemlidir.	X		X			
	3.Bilgisayar, bir veri toplama aracıdır.	X		X			
	4.Bilimsel bilgiler desteklenebilir verilere dayanır.	X		X			
Materyal 3 Neden Deney Yaparız?	1.Deneyler, bilimsel bilgiye ulaşmak için kullanılan bir yöntemdir.	X		X			Katılımcı 4. Maddede son testte “evet” olan cevabını izleme testinde “hayır” olarak değiştirmiştir.
	2.Deney de bir gözlemdir.	X		X			
	3.Bilimsel bilgiye sadece deney yaparak ulaşırız.		X		X		
	4.Deney sadece laboratuvarında yapılmaktadır.	X			X		
Materyal 4 Bilimsel Bilginin Değişme Özelliği	1.Bir konu hakkında yeni bir bilginin ortaya çıkışı var olan bilgiyi değiştirebilir.	X		X			Katılımcı 2. madde için verdiği “hayır” cevabını “evet” olarak değiştirmiştir.
	2.Teknolojideki gelişmeler bilimsel bilgileri de etkiler.		X	X			
	3. Bir konuda yapılan yeni gözlemler o bilginin değişmesine neden olabilir.	X		X			
	4. Bilimsel bilgiler kesin doğrudur ve değişmez.		X		X		

Materyal 5 Gözlem ve Çıkarım	1.Gözlem yaparken duyularımızı kullanırız.	X		X		Katılımcı 2 ve 3. maddede son testte “evet” olan cevabını izleme testinde “hayır” olarak değiştirmiştir.
	2.Çıkarımlara doğrudan duyu organlarımızla erişilebilir.	X			X	
	3.Gözlem ve çıkarım aynı şeylerdir.	X			X	
	4.Çıkarım gözlem sonuçlarımızı mantıklı düşüncelerle yorumlamamızdır.	X		X		
Materyal 6 Hayal gücü ve Yaratıcılık	1.Bilim insanları bilimsel bilgiye doğrudan duyu organlarıyla ulaşır.	X			X	Katılımcı 1. ve 2. maddede son testte “evet” olan cevabını izleme testinde “hayır” olarak değiştirmiştir.
	2.Bilimsel bilgiye ulaşmak için sadece deney ve gözlemden yararlanılır.	X			X	
	3. Bilim insanları çalışmalarında hayal ve yaratıcılıklarını kullanırlar.	X		X		
	4. Bilimde hayal ve yaratıcılık önemlidir.	X		X		
Materyal 7 Olaylara Farklı Bakış	1.İnsanların aynı konuda farklı fikirlere sahip olmaları bilimsel bilgilerin değişmesine yol açabilir.	X		X		Katılımcının iki testte de cevapları aynıdır.
	2.Bilim insanları, daha önce çalışılmış bir konu için tekrar çalışabilirler.	X		X		
	3.Bilim insanları, aynı verileri incelerken farklı sonuçlara ulaşabilirler.	X		X		
	4.Bilim insanları, birbirinden farklı fikirler öne sürmekten çekinirler.		X		X	

Tablo 9 K5 Kodlu Katılımcı Bulguları

Materyalin Adı	Maddeler	Son Test		İzleme Testi			Açıklama
		E	H	E	H	FY	
Materyal 1 Bilimsel Bilginin Özellikleri	1.Merak duygusu bizi araştırma yapmaya teşvik eder.	X		X			Katılımcı 1. maddede son testte “evet” olan cevabını izleme testinde “hayır” olarak değiştirmiştir.
	2.İnsanlarca kabul görmüş, desteklenebilen tüm bilgiler bilimseldir.	X			X		
	3.Bir bilginin bilimsel olabilmesi gözlem, deney, doküman ve kaynaklara dayanır.	X		X			
	4.Bilim insanları, bilimsel bilgiye ulaşmaya çalışır.	X		X			
Materyal 2 Veri Nedir?	1.Veri toplamadan bilimsel bilgiye ulaşabiliriz.	X			X		Katılımcı 1. Madde için “evet” olan cevabını “hayır” olarak; 3. ve 4. madde için verdiği “hayır” cevabını “evet” olarak değiştirmiştir.
	2. Güvenilir veri toplamak, bilimsel bilgiye ulaşmak için önemlidir.	X		X			
	3.Bilgisayar, bir veri toplama aracıdır.		X	X			
	4.Bilimsel bilgiler desteklenebilir verilere dayanır.		X	X			
Materyal 3 Neden Deney Yaparız?	1.Deneyler, bilimsel bilgiye ulaşmak için kullanılan bir yöntemdir.	X				X	İlk 2 maddede katılımcı görüş bildirmemiştir. Diğer maddelerde görüşü aynıdır.
	2.Deney de bir gözlemdir.	X				X	
	3.Bilimsel bilgiye sadece deney yaparak ulaşırız.		X		X		
	4.Deney sadece laboratuvarında yapılmaktadır.		X		X		
Materyal 4 Bilimsel Bilginin Değişme Özelliği	1.Bir konu hakkında yeni bir bilginin ortaya çıkışı var olan bilgiyi değiştirebilir.	X			X		Katılımcı 3. Madde için”evet” cevabını “hayır” yaparken 4.
	2.Teknolojideki gelişmeler bilimsel bilgileri de etkiler.	X				X	
	3. Bir konuda yapılan yeni gözlemler o bilginin değişmesine neden olabilir.	X			X		
	4. Bilimsel bilgiler kesin doğrudur ve değişmez.		X	X			

							madde için verdiği “hayır” cevabını “evet” olarak değiştirmiştir. İzleme testinin 2. Maddesi için görüş bildirmemiştir.
Materyal 5 Gözlem ve Çıkarım	1.Gözlem yaparken duyularımızı kullanırız.	X		X			Katılımcının iki testte de cevapları aynıdır.4. maddede görüş bildirmemiştir.
	2.Çıkarımlara doğrudan duyu organlarımızla erişilebilir.	X		X			
	3.Gözlem ve çıkarım aynı şeylerdir.		X		X		
	4.Çıkarım gözlem sonuçlarımızı mantıklı düşüncelerle yorumlamamızdır.		X			X	
Materyal 6 Hayal gücü ve Yaratıcılık	1.Bilim insanları bilimsel bilgiye doğrudan duyu organlarıyla ulaşır.	X		X			Katılımcının iki testte de cevapları aynıdır.
	2.Bilimsel bilgiye ulaşmak için sadece deney ve gözlemden yararlanır.		X		X		
	3. Bilim insanları çalışmalarında hayal ve yaratıcılıklarını kullanırlar.	X		X			
	4. Bilimde hayal ve yaratıcılık önemlidir.	X		X			
Materyal 7 Olaylara Farklı Bakış	1.İnsanların aynı konuda farklı fikirlere sahip olmaları bilimsel bilgilerin değişmesine yol açabilir.	X		X			Katılımcının iki testte de cevapları aynıdır.
	2.Bilim insanları, daha önce çalışılmış bir konu için tekrar çalışabilirler.	X		X			
	3.Bilim insanları, aynı verileri incelerken farklı sonuçlara ulaşabilirler.	X		X			
	4.Bilim insanları, birbirinden farklı fikirler öne sürmekten çekinirler.		X		X		

Tablo 10 K6 Kodlu Katılımcı Bulguları

Materyalin Adı	Maddeler	Son Test		İzleme Testi			Açıklama
		E	H	E	H	FY	
Materyal 1 Bilimsel Bilginin Özellikleri	1.Merak duygusu bizi araştırma yapmaya teşvik eder.	X		X			Katılımcının iki testte de cevapları aynıdır.
	2.İnsanlarca kabul görmüş, desteklenebilen tüm bilgiler bilimseldir.	X		X			
	3.Bir bilginin bilimsel olabilmesi gözlem, deney, doküman ve kaynaklara dayanır.	X		X			
	4.Bilim insanları, bilimsel bilgiye ulaşmaya çalışır.	X		X			
Materyal 2 Veri Nedir?	1.Verii toplamadan bilimsel bilgiye ulaşabiliriz.	X			X		Katılımcı 1. Maddede son testte “evet” olan cevabını izleme testinde “hayır” olarak değiştirmiştir.
	2. Güvenilir veri toplamak, bilimsel bilgiye ulaşmak için önemlidir.	X		X			
	3.Bilgisayar, bir veri toplama aracıdır.	X		X			
	4.Bilimsel bilgiler desteklenebilir verilere dayanır.	X		X			
Materyal 3 Neden Deney Yaparız?	1.Deneyler, bilimsel bilgiye ulaşmak için kullanılan bir yöntemdir.	X		X			Katılımcı 2.için görüş bildirmezken 3. madde için madde için verdiği “hayır” cevabını “evet” olarak değiştirmiştir.
	2.Deney de bir gözlemdir.	X				X	
	3.Bilimsel bilgiye sadece deney yaparak ulaşırız.		X	X			
	4.Deney sadece laboratuvarıda yapılmaktadır.		X		X		
Materyal 4 Bilimsel Bilginin Değişme Özelliği	1.Bir konu hakkında yeni bir bilginin ortaya çıkışı var olan bilgiyi değiştirebilir.	X		X			Katılımcı 2. maddede son testte “evet” olan cevabını izleme testinde “hayır” olarak değiştirmiştir.
	2.Teknolojideki gelişmeler bilimsel bilgileri de etkiler.	X			X		
	3. Bir konuda yapılan yeni gözlemler o bilginin değişmesine neden olabilir.	X		X			
	4. Bilimsel bilgiler kesin doğrudur ve değişmez.		X		X		

Materyal 5 Gözlem ve Çıkarım	1.Gözlem yaparken duyularımızı kullanırız.	X		X			Katılımcı 3. maddede son testte “evet” olan cevabını izleme testinde “hayır” olarak değiştirmiştir.
	2.Çıkarımlara doğrudan duyu organlarımızla erişilebilir.		X		X		
	3.Gözlem ve çıkarım aynı şeylerdir.	X			X		
	4.Çıkarım gözlem sonuçlarımızı mantıklı düşüncelerle yorumlamamızdır.	X		X			
Materyal 6 Hayal gücü ve Yaratıcılık	1.Bilim insanları bilimsel bilgiye doğrudan duyu organlarıyla ulaşır.	X		X			Katılımcı 2. madde için verdiği “hayır” cevabını “evet” olarak değiştirmiştir.3 . madde de ise “evet” cevabını “hayır” olarak değiştirmiştir.
	2.Bilimsel bilgiye ulaşmak için sadece deney ve gözlemden yararlanılır.		X	X			
	3. Bilim insanları çalışmalarında hayal ve yaratıcılıklarını kullanırlar.	X			X		
	4. Bilimde hayal ve yaratıcılık önemlidir.	X		X			
Materyal 7 Olaylara Farklı Bakış	1.İnsanların aynı konuda farklı fikirlere sahip olmaları bilimsel bilgilerin değişmesine yol açabilir.	X			X		Katılımcı 1. maddede son testte “evet” olan cevabını izleme testinde “hayır” olarak değiştirmiştir.
	2.Bilim insanları, daha önce çalışılmış bir konu için tekrar çalışabilirler.	X		X			
	3.Bilim insanları, aynı verileri incelerken farklı sonuçlara ulaşabilirler.	X		X			
	4.Bilim insanları, birbirinden farklı fikirler öne sürmekten çekinirler.		X		X		

Tablo 11 K7 Kodlu Katılımcı Bulguları

Materyalin Adı	Maddeler	Son Test		İzleme Testi			Açıklama
		E	H	E	H	FY	
Materyal 1 Bilimsel Bilginin Özellikleri	1.Merak duygusu bizi araştırma yapmaya teşvik eder.	X		X			Katılımcının iki testte de cevapları aynıdır.
	2.İnsanlarca kabul görmüş, desteklenebilen tüm bilgiler bilimseldir.	X		X			
	3.Bir bilginin bilimsel olabilmesi gözlem, deney, doküman ve kaynaklara dayanır.	X		X			
	4.Bilim insanları, bilimsel bilgiye ulaşmaya çalışır.	X		X			
Materyal 2 Veri Nedir?	1.Verii toplamadan bilimsel bilgiye ulaşabiliriz.		X		X		Katılımcının iki testte de cevapları aynıdır.
	2. Güvenilir veri toplamak, bilimsel bilgiye ulaşmak için önemlidir.	X		X			
	3.Bilgisayar, bir veri toplama aracıdır.	X		X			
	4.Bilimsel bilgiler desteklenebilir verilere dayanır.	X		X			
Materyal 3 Neden Deney Yaparız?	1.Deneyler, bilimsel bilgiye ulaşmak için kullanılan bir yöntemdir.	X				X	1. ve 2. madde için katılımcı görüş bildirmemiştir.
	2.Deney de bir gözlemdir.	X				X	
	3.Bilimsel bilgiye sadece deney yaparak ulaşırız.		X		X		
	4.Deney sadece laboratuvarıda yapılmaktadır.		X		X		
Materyal 4 Bilimsel Bilginin Değişme Özelliği	1.Bir konu hakkında yeni bir bilginin ortaya çıkışı var olan bilgiyi değiştirebilir.	X		X			Katılımcı 2. Maddede “evet” cevabını “hayır” olarak; 3. madde için verdiği “hayır” cevabını “evet” olarak değiştirmiştir.
	2.Teknolojideki gelişmeler bilimsel bilgileri de etkiler.	X			X		
	3. Bir konuda yapılan yeni gözlemler o bilginin değişmesine neden olabilir.		X	X			
	4. Bilimsel bilgiler kesin doğrudur ve değişmez.		X	X			

Materyal 5 Gözlem ve Çıkarım	1.Gözlem yaparken duyularımızı kullanırız.	X		X			Katılımcı 3 maddede de görüş bildirmemiştir. Diğer madde için görüşü değişmemiştir.
	2.Çıkarımlara doğrudan duyu organlarımızla erişilebilir.		X			X	
	3.Gözlem ve çıkarım aynı şeylerdir.		X			X	
	4.Çıkarım gözlem sonuçlarımızı mantıklı düşüncelerle yorumlamamızdır.	X				X	
Materyal 6 Hayal gücü ve Yaratıcılık	1.Bilim insanları bilimsel bilgiye doğrudan duyu organlarıyla ulaşır.		X		X		Katılımcının iki testte de cevapları aynıdır.
	2.Bilimsel bilgiye ulaşmak için sadece deney ve gözlemden yararlanılır.		X		X		
	3. Bilim insanları çalışmalarında hayal ve yaratıcılıklarını kullanırlar.	X		X			
	4. Bilimde hayal ve yaratıcılık önemlidir.	X		X			
Materyal 7 Olaylara Farklı Bakış	1.İnsanların aynı konuda farklı fikirlere sahip olmaları bilimsel bilgilerin değişmesine yol açabilir.	X		X			Katılımcı 2. maddede son testte “evet” olan cevabını izleme testinde “hayır” olarak değiştirmiştir.
	2.Bilim insanları, daha önce çalışılmış bir konu için tekrar çalışabilirler.	X			X		
	3.Bilim insanları, aynı verileri incelerken farklı sonuçlara ulaşabilirler.	X		X			
	4.Bilim insanları, birbirinden farklı fikirler öne sürmekten çekinirler.		X		X		

Tablo 12 K8 Kodlu Katılımcı Bulguları

Materyalin Adı	Maddeler	Son Test		İzleme Testi			Açıklama
		E	H	E	H	FY	
Materyal 1 Bilimsel Bilginin Özellikleri	1.Merak duygusu bizi araştırma yapmaya teşvik eder.	X		X			Katılımcının iki testte de cevapları aynıdır.2.madede görüş bildirmemiştir.
	2.İnsanlarca kabul görmüş, desteklenebilen tüm bilgiler bilimseldir.	X				X	
	3.Bir bilginin bilimsel olabilmesi gözlem, deney, doküman ve kaynaklara dayanır.	X		X			
	4.Bilim insanları, bilimsel bilgiye ulaşmaya çalışır.	X		X			
Materyal 2 Veri Nedir?	1.Verii toplamadan bilimsel bilgiye ulaşabiliriz.	X			X		Katılımcı 1. maddede son testte “evet” olan cevabını izleme testinde “hayır” olarak değiştirmiştir.
	2. Güvenilir veri toplamak, bilimsel bilgiye ulaşmak için önemlidir.	X		X			
	3.Bilgisayar, bir veri toplama aracıdır.	X		X			
	4.Bilimsel bilgiler desteklenebilir verilere dayanır.	X		X			
Materyal 3 Neden Deney Yaparız?	1.Deneyler, bilimsel bilgiye ulaşmak için kullanılan bir yöntemdir.	X		X			Katılımcı 2.madde için görüş bildirmemiştir. 4. Maddede son testte “evet” olan cevabını izleme testinde “hayır” olarak değiştirmiştir.
	2.Deney de bir gözlemdir.	X				X	
	3.Bilimsel bilgiye sadece deney yaparak ulaşırız.		X		X		
	4.Deney sadece laboratuvarıda yapılmaktadır.	X			X		
Materyal 4	1.Bir konu hakkında yeni bir bilginin ortaya çıkışı var olan bilgiyi değiştirebilir.	X			X		Katılımcı 1. Ve 3. Maddelerde “evet” olan cevabı “hayır”
	2.Teknolojideki gelişmeler bilimsel bilgileri de etkiler.	X		X			

Bilimsel Bilginin Değişme Özelliği	3. Bir konuda yapılan yeni gözlemler o bilginin değişmesine neden olabilir.	X			X		olarak, 4. madde için verdiği “hayır” cevabını “evet” olarak değiştirmiştir.
	4. Bilimsel bilgiler kesin doğrudur ve değişmez.		X	X			
Materyal 5 Gözlem ve Çıkarım	1.Gözlem yaparken duyularımızı kullanırız.		X	X			Katılımcı ilk madde için “hayır” olan cevabını “evet” olarak, 2. maddede son testte “evet” olan cevabını izleme testinde “hayır” olarak değiştirmiştir.
	2.Çıkarımlara doğrudan duyu organlarımızla erişilebilir.	X			X		
	3.Gözlem ve çıkarım aynı şeylerdir.		X		X		
	4.Çıkarım gözlem sonuçlarımızı mantıklı düşüncelerle yorumlamamızdır.	X		X			
Materyal 6 Hayal gücü ve Yaratıcılık	1.Bilim insanları bilimsel bilgiye doğrudan duyu organlarıyla ulaşır.	X			X		Katılımcı 1. maddede son testte “evet” olan cevabını izleme testinde “hayır” olarak değiştirmiştir.3. ve 4. maddede ise görüş bildirmemiştir.
	2.Bilimsel bilgiye ulaşmak için sadece deney ve gözlemden yararlanılır.	X		X			
	3. Bilim insanları çalışmalarında hayal ve yaratıcılıklarını kullanırlar.	X				X	
	4. Bilimde hayal ve yaratıcılık önemlidir.	X				X	
Materyal 7 Olaylara Farklı Bakış	1.İnsanların aynı konuda farklı fikirlere sahip olmaları bilimsel bilgilerin değişmesine yol açabilir.		X		X		Katılımcının iki testte de cevapları aynıdır.
	2.Bilim insanları, daha önce çalışılmış bir konu için tekrar çalışabilirler.	X		X			
	3.Bilim insanları, aynı verileri incelerken farklı sonuçlara ulaşabilirler.	X		X			
	4.Bilim insanları, birbirinden farklı fikirler öne sürmekten çekinirler.		X		X		

Tablo 13 E1Kodlu Katılımcının Bulguları

Materyalin Adı	Maddeler	Son Test		İzleme Testi			Açıklama
		E	H	E	H	FY	
Materyal 1 Bilimsel Bilginin Özellikleri	1.Merak duygusu bizi araştırma yapmaya teşvik eder.	X		X			Katılımcı 3. Maddede son testte “hayır” olan cevabını izleme testinde “evet” olarak değiştirmiştir.
	2.İnsanlarca kabul görmüş, desteklenebilen tüm bilgiler bilimseldir.	X		X			
	3.Bir bilginin bilimsel olabilmesi gözlem, deney, doküman ve kaynaklara dayanır.		X	X			
	4.Bilim insanları, bilimsel bilgiye ulaşmaya çalışır.	X		X			
Materyal 2 Veri Nedir?	1.Verii toplamadan bilimsel bilgiye ulaşabiliriz.	X			X		Katılımcı 1. maddede son testte “evet” olan cevabını izleme testinde “hayır” olarak değiştirmiştir. 3. Maddede ise “hayır” cevabını “evet” şeklinde değiştirmiştir.
	2. Güvenilir veri toplamak, bilimsel bilgiye ulaşmak için önemlidir.	X		X			
	3.Bilgisayar, bir veri toplama aracıdır.		X	X			
	4.Bilimsel bilgiler desteklenebilir verilere dayanır.	X		X			
Materyal 3 Neden Deney Yaparız?	1.Deneyler, bilimsel bilgiye ulaşmak için kullanılan bir yöntemdir.	X				X	Katılımcı ilk maddede görüş bildirmezken 3. ve 4. maddede son testte “evet” olan cevabını izleme testinde “hayır” olarak değiştirmiştir.
	2.Deney de bir gözlemdir.	X		X			
	3.Bilimsel bilgiye sadece deney yaparak ulaşırız.	X			X		
	4.Deney sadece laboratuvarıda yapılmaktadır.	X			X		
	1.Bir konu hakkında yeni bir bilginin ortaya çıkışı var olan bilgiyi değiştirebilir.	X		X			

Materyal 4 Bilimsel Bilginin Değişme Özelliği	2.Teknolojideki gelişmeler bilimsel bilgileri de etkiler.	X		X			Katılımcının iki testte de cevapları aynıdır.
	3. Bir konuda yapılan yeni gözlemler o bilginin değişmesine neden olabilir.	X		X			
	4. Bilimsel bilgiler kesin doğrudur ve değişmez.		X		X		
Materyal 5 Gözlem ve Çıkarım	1.Gözlem yaparken duyularımızı kullanırız.	X		X			Katılımcının iki testte de cevapları aynıdır.2.maddede görüş bildirmemiştir.
	2.Çıkarımlara doğrudan duyu organlarımızla erişilebilir.		X			X	
	3.Gözlem ve çıkarım aynı şeylerdir.		X		X		
	4.Çıkarım gözlem sonuçlarımızı mantıklı düşüncelerle yorumlamamızdır.	X		X			
Materyal 6 Hayal gücü ve Yaratıcılık	1.Bilim insanları bilimsel bilgiye doğrudan duyu organlarıyla ulaşır.	X			X		Katılımcı 1. ve 2. maddede son testte “evet” olan cevabını izleme testinde “hayır” olarak değiştirmiştir.
	2.Bilimsel bilgiye ulaşmak için sadece deney ve gözlemden yararlanılır.	X			X		
	3. Bilim insanları çalışmalarında hayal ve yaratıcılıklarını kullanırlar.	X		X			
	4. Bilimde hayal ve yaratıcılık önemlidir.	X		X			
Materyal 7 Olaylara Farklı Bakış	1.İnsanların aynı konuda farklı fikirlere sahip olmaları bilimsel bilgilerin değişmesine yol açabilir.	X			X		Katılımcı 1. maddede son testte “evet” olan cevabını izleme testinde “hayır” olarak değiştirmiştir.
	2.Bilim insanları, daha önce çalışılmış bir konu için tekrar çalışabilirler.	X		X			
	3.Bilim insanları, aynı verileri incelerken farklı sonuçlara ulaşabilirler.	X		X			
	4.Bilim insanları, birbirinden farklı fikirler öne sürmekten çekinirler.		X		X		

Tablo 14 E2 Kodlu Katılımcının Bulguları

Materyalin Adı	Maddeler	Son Test		İzleme Testi			Açıklama
		E	H	E	H	FY	
Materyal 1 Bilimsel Bilginin Özellikleri	1. Merak duygusu bizi araştırma yapmaya teşvik eder.	X		X			Katılımcının iki testte de cevapları aynıdır.
	2. İnsanlarca kabul görmüş, desteklenebilen tüm bilgiler bilimseldir.		X		X		
	3. Bir bilginin bilimsel olabilmesi gözlem, deney, doküman ve kaynaklara dayanır.	X		X			
	4. Bilim insanları, bilimsel bilgiye ulaşmaya çalışır.	X		X			
Materyal 2 Veri Nedir?	1. Veri toplamadan bilimsel bilgiye ulaşabiliriz.	X			X		Katılımcı 1. maddede son testte “evet” olan cevabını izleme testinde “hayır” olarak değiştirmiştir. 3. madde için “evet” cevabını “izleme testinde “hayır” olarak değiştirirken 4. maddede görüş bildirmemiştir.
	2. Güvenilir veri toplamak, bilimsel bilgiye ulaşmak için önemlidir.	X		X			
	3. Bilgisayar, bir veri toplama aracıdır.		X	X			
	4. Bilimsel desteklenebilir veriler dayanır.	X				X	
Materyal 3 Neden Deney Yaparız?	1. Deneyler, bilimsel bilgiye ulaşmak için kullanılan bir yöntemdir.	X				X	1. ve 2. maddede görüş bildirmeyen katılımcı 4. maddede görüş değiştirmiştir.
	2. Deney de bir gözlemdir.	X				X	
	3. Bilimsel bilgiye sadece deney yaparak ulaşırız.		X		X		
	4. Deney sadece laboratuvarında yapılmaktadır.		X	X			
Materyal 4	1. Bir konu hakkında yeni bir bilginin ortaya çıkışı var olan bilgiyi değiştirebilir.	X		X			

Bilimsel Bilginin Değişme Özelliği	2.Teknolojideki gelişmeler bilimsel bilgileri de etkiler.	X		X		Katılımcının iki testte de cevapları aynıdır.	
	3. Bir konuda yapılan yeni gözlemler o bilginin değişmesine neden olabilir.	X		X			
	4. Bilimsel bilgiler kesin doğrudur ve değişmez.		X		X		
Materyal 5 Gözlem ve Çıkarım	1.Gözlem yaparken duyularımızı kullanırız.	X		X		Katılımcının iki testte de cevapları aynıdır.4.maddede görüş bildirmemiştir.	
	2.Çıkarımlara doğrudan duyu organlarımızla erişilebilir.	X		X			
	3.Gözlem ve çıkarım aynı şeylerdir.		X		X		
	4.Çıkarım gözlem sonuçlarımızı mantıklı düşüncelerle yorumlamamızdır.	X					X
Materyal 6 Hayal gücü ve Yaratıcılık	1.Bilim insanları bilimsel bilgiye doğrudan duyu organlarıyla ulaşır.	X		X		Katılımcının iki testte de cevapları aynıdır. 3.maddede görüş bildirmemiştir.	
	2.Bilimsel bilgiye ulaşmak için sadece deney ve gözlemden yararlanılır.		X		X		
	3. Bilim insanları çalışmalarında hayal ve yaratıcılıklarını kullanırlar.	X					X
	4. Bilimde hayal ve yaratıcılık önemlidir.	X		X			
Materyal 7 Olaylara Farklı Bakış	1.İnsanların aynı konuda farklı fikirlere sahip olmaları bilimsel bilgilerin değişmesine yol açabilir.	X		X		Katılımcının iki testte de cevapları aynıdır.	
	2.Bilim insanları, daha önce çalışılmış bir konu için tekrar çalışabilirler.	X		X			
	3.Bilim insanları, aynı verileri incelerken farklı sonuçlara ulaşabilirler.	X		X			
	4.Bilim insanları, birbirinden farklı fikirler öne sürmekten çekinirler.		X		X		

5.2. Materyal Uygulamalarından Elde Edilen Bulgular

5.2.1. Katılımcıların Bilimsel Bilginin Özellikleri ile İlgili Bulguları

Katılımcıların bilimsel bilginin özellikleriyle ilgili “Bilimsel Bilginin Özellikleri” materyalindeki sorular Tablo 15’te yer almaktadır.

Bu sorulara katılımcıların vermiş oldukları cevaplar analiz edilerek aşağıda yer almaktadır.

Tablo 15 *Katılımcıların Bilimsel Bilginin Özellikleri ile İlgili Bulguları*

Soru	Cevaplar	Kodlar
“Dünya, güneş sisteminde yer alan ve üzerinde yaşam olan tek gezegendir.” açıklaması bilimsel midir?	Evet çünkü bilimle ilgilidir.	K1, K5
	Evet çünkü orada herkes yani biz ve hayvanlar yaşıyor.	K3, K6, K7
	Evet çünkü görünen şey gerçek olur.	E2
	Evet çünkü Dünya, güneş sisteminde yer alan ve üzerinde yaşam olan tek gezegendir.	K8
	Evet çünkü bu görselde gezegenler var.	E1
	Evet çünkü fotoğraftan anladım.	K2
	Evet çünkü dünya çok güzel.	K4
“Kuşlar uçan hayvanlardır.” açıklaması bilimsel midir?	Evet çünkü kuşlar uçar.	K4, K5, K6, K8, E1, E2
	Evet çünkü onların da uçmaya hakkı var.	K2
	Evet bilimseldir.	K1
	Evet çünkü herkes kuşların uçtuğunu bilir.	K3
	Hayır çünkü bazı kuşlar uçamaz.	K7

“Dünya, güneş sisteminde yer alan ve üzerinde yaşam olan tek gezegendir.” açıklamasının bilimsel olup olmadığı sorusuna katılımcılar “Evet, bilimseldir.” cevabını verseler dahi yeterli açıklamada bulunamadıkları görülmektedir.

“Kuşlar uçan hayvanlardır.” açıklamasının bilimsel olup olmadığı sorusuna on katılımcının dokuzu “Evet, bilimseldir.” cevabı vererek görüşlerinin yeterli seviyede olmadığını belli etmiştir. Yalnızca bir katılımcı diğerlerinden farklı bir görüş içerisindedir.

Son test- İzleme Testi Bulguları

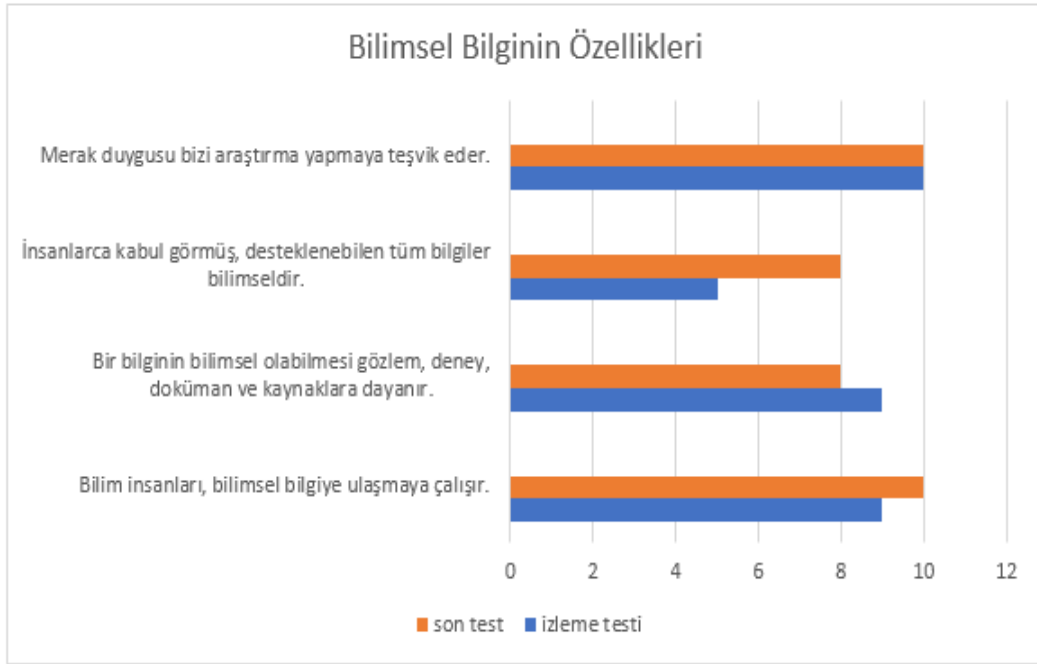
“Merak duygusu bizi araştırma yapmaya teşvik eder.” maddesi ile ilgili katılımcıların tamamı insanı araştırmaya sevk edenin merak duygusu olduğu hakkında hemfikir olmuşlardır.

“İnsanlarca kabul görmüş, desteklenebilen tüm bilgiler bilimseldir.” maddesi ile ilgili iki katılımcı son testte “Evet” cevabı verirken izleme testinde fikir belirtmemiştir. Üç katılımcı son testte “Evet” derken izleme testinde “Hayır” cevabını vermiştir. Fakat yeterli açıklamada bulunmamışlardır. Bir katılımcı önce “Hayır” sonra “Evet” cevabı vermiş, katılımcının bu konudaki görüşünün olumlu yönde değiştiği saptanmıştır. K3 kodlu katılımcı “Evet bilimseldir. Çünkü hepsi bilimle yapılır.” açıklamasında bulunmuştur. Geriye kalan dört katılımcının görüşleri aynıdır yani hepsi insanlarca kabul görmüş, desteklenebilen tüm bilgilerin bilimsel olduğu görüşüne katılmaktadır.

“Bir bilginin bilimsel olabilmesi gözlem, deney, doküman ve kaynaklara dayanır.” maddesi ile ilgili bir katılımcı son teste “Evet” cevabı verirken izleme testinde görüş bildirmemiştir. On katılımcının yedisi iki testte de “Evet” cevabında bulunarak bu görüşe katıldıklarını ileri sürmüştür. Görüş değiştiren iki katılımcı son testte verdikleri “Hayır” cevabını izleme testinde değiştirerek “Evet” şeklinde cevaplamışlardır. K2 ve E1 kodlu bu iki katılımcı ön testte “Kuşlar uçan hayvanlardır.” açıklamasını bilimsel bilgi olarak nitelendirmiş, “Çünkü onların da uçma hakkı var, kuşlar uçabilir” şeklinde açıklamada bulunmuşlardır. Halbuki uçamayan kuşlar da vardır. İzleme testi sonuçlarına göre ise bu iki katılımcının

görüşlerinin olumlu yönde değiştiği görülmektedir. Öyle ki E1 kodlu katılımcının izleme testinde “Bilimsel bilgi gözlem ve deneyler sonucunda ortaya çıkar.” ifadesinde bulunması bu durumun izahıdır.

“Bilim insanları, bilimsel bilgiye ulaşmaya çalışır.” maddesi ile ilgili yalnız bir katılımcı son testte “Evet” demesine rağmen izleme testinde görüş bildirmemiştir. Geriye kalan dokuz katılımcının her iki testte de aynı cevabı verdiği yani “Evet” dediği görülmektedir. Dolayısıyla bu katılımcıların bilim insanlarının bilimsel bilgiye ulaşmak için çalıştıklarının bilincinde olduğu söylenebilir.



Grafik 1: Bilimsel Bilginin Özellikleri İle İlgili Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

5.2.2. Katılımcıların Veri Kavramı İle İlgili Bulguları

Katılımcıların bilimin deneysel boyutu ile ilgili “Veri Nedir?” materyalindeki sorular Tablo 16’da yer almaktadır.

Bu sorulara katılımcıların vermiş oldukları cevaplar analiz edilerek aşağıda yer almaktadır.

Tablo16 *Katılımcıların Veri Kavramı İle İlgili Bulguları*

Soru	Cevaplar	Kodlar
“Üzerinde yaşam olan tek gezegen Dünya’dır.” Sizce bilim insanları bu kaniya nasıl varmıştır?	Bilim yaparak	K7, E1
	Araştırma yaparak	E2
	Deney yaparak	K2, K3, K6
	Yuvarlak şekilde	K1
	Ortaklaşarak	K5
	Uzaydan dünyaya bakarak.	K8
	Cevap yok	K4

Materyalde “Üzerinde yaşam olan tek gezegen Dünya’dır.” açıklamasını yapan bilim insanlarının bu kaniya nasıl vardığı sorulmuştur. Dört katılımcı beklenen cevaba yaklaşabilmiştir.

Son test-İzleme Testi Bulguları

“Veri toplamadan bilimsel bilgiye ulaşabiliriz.” maddesi ile ilgili yalnız bir katılımcı son testte “Evet” demesine rağmen izleme testinde görüş bildirmemiştir. Başka iki katılımcı yapılan iki testte de aynı cevabı vermiştir. Bu katılımcıların iki uygulama sürecinde de veri toplamadan bilimsel bilgiye ulaşamayacağı görüşünde olduğu görülmektedir. Geriye kalan yedi katılımcının son test sonuçlarında “Evet” cevabı verdiği fakat izleme testinde cevaplarının “Hayır” şeklinde değişikliğe uğradığı görülmektedir. Katılımcıların bazılarının cevaplarına aşağıda yer verilirken görüşlerindeki değişim üzerine yaptıkları açıklamalar görülmektedir.

K4: Ulaşılamaz. Çünkü bilimsel bilgiye ulaşabilmek için araştırma yapmamız gerekir.

K8: Veri toplamazsak çalışma süresi uzar ve doğru bilgiye geç varırız.

E1: Hayır. Çünkü veriler bilimsel bilginin yoludur.

“Güvenilir veri toplamak, bilimsel bilgiye ulaşmak için önemlidir.” maddesi için yalnız bir katılımcı son testte “Evet” demesine rağmen izleme testinde görüş bildirmemiştir. Geriye kalan tüm katılımcılar iki testte de “Evet” cevabını vererek bu görüşe katıldıklarını belirtmişlerdir.

“Bilgisayar, bir veri toplama aracıdır.” maddesi ile ilgili yalnız bir katılımcı son testte “Evet” demesine rağmen izleme testinde görüş bildirmemiştir. Altı katılımcı her iki testte de “Evet” cevabı vererek görüş değişikliğine uğramamıştır. Geri kalan üç katılımcı ise son testte verdikleri “Hayır” cevabını izleme testinde “Evet” olarak bildirerek bilgisayarın veri toplama aracı olduğu hususunda diğer öğrencilerle fikir birliğine katılmışlardır. Genel olarak verilen örnek cevap şu şekildedir:

E1: Bilgisayar üzerinden bilmediğimiz birçok bilgiye ulaşabiliriz.

“Bilimsel bilgiler desteklenebilir verilere dayanır.” maddesi ile ilgili iki katılımcı son testte “Evet” demesine rağmen izleme testinde görüş bildirmemiştir. Bununla beraber altı katılımcı bilimsel bilgilerin desteklenebilir verilere dayandığı hususunda hemfikirdir. Son testte verdiği “Hayır” cevabını izleme testinde “Evet” olarak değiştirmiştir.

K4: Bilimsel bilgilerin güvenilir olması için kanıtlanması gerekir.

5.2.3. Materyal 3 (Neden Deney Yaparız?) Bulguları

Katılımcıların bilimin deneysel boyutu ile ilgili “Neden Deney Yaparız?” materyalindeki sorular Tablo 17’de yer almaktadır.

Bu sorulara katılımcıların vermiş oldukları cevaplar analiz edilerek aşağıda yer almaktadır.

Tablo 17 Katılımcıların Deney Kavramı İle İlgili Bulguları

Soru	Cevaplar	Kodlar
‘Deney’ denildiği zaman aklınıza neler gelir?	Gözlem yapmak, bilim yapmak	E1
	Düşünerek olsa da olmasa da küçük kutularda yapılan karıştırma.	K8
	Bilim	E2
	Kâğıttan bir gemi yapmak istiyorsam denemeliyim.	K5
	Denemek, çabalamak.	K7
	Bilim, kanıt, özgüven, başarı, sonuç.	K3
	Deney yapmak, fen bilimleri.	K4
	Maddeler, laboratuvar	K2
	İnsanların çok değişik deneyleri	K1
	Bir şeyin nasıl gerçekleştiğini öğrenmek için yapılır.	K6

Katılımcı cevapları incelendiğinde deneyi “bir şeyin nasıl gerçekleştiğini görmek”, “gözlem yapmak” ya da “kanıt” şeklinde tanımlayan katılımcıların yanında deneyin sadece laboratuvarda hatta sadece fen bilimleri dersinde yapıldığını düşünen katılımcılar da vardır. Halbuki deney, sadece laboratuvarlarda değil; gözlem yapılan her yerde yapılabilir.

Son test-İzleme Testi Bulguları

“Deneyler, bilimsel bilgiye ulaşmak için kullanılan bir yöntemdir.” maddesi ile ilgili on katılımcının beşi bu görüşe katılırken diğer beş katılımcı son testte “Evet” cevabı verdikleri halde izleme testinde görüş bildirmemiştir.

“Deney de bir gözlemdir.” maddesi ile ilgili on katılımcının yarısı son testte “Evet” cevabı verdikleri halde izleme testinde deney ve gözlem ilişkisi açısından farklı bir yorumda bulunmuşlardır. Buna örnek cevaplar aşağıda verilmiştir:

K6: Deney ve gözlem bilimsel gerçeğe ulaşmak için yapılır.

K8: Deneyi en iyi şekilde gözlemleyerek deney sonucunu görebiliriz.

Geriye kalan beş katılımcıdan biri son testte “Hayır” cevabı verirken izleme testinde cevabını “Evet” olarak değiştirmiştir. Diğer katılımcılar ise son testteki “Evet” cevabını korumuştur. Bu durumda uygulamaya katılan on katılımcının yarısı görüş bildirmezken diğer yarısı da deneyin gözlem olduğu konusunda hemfikir olmuştur.

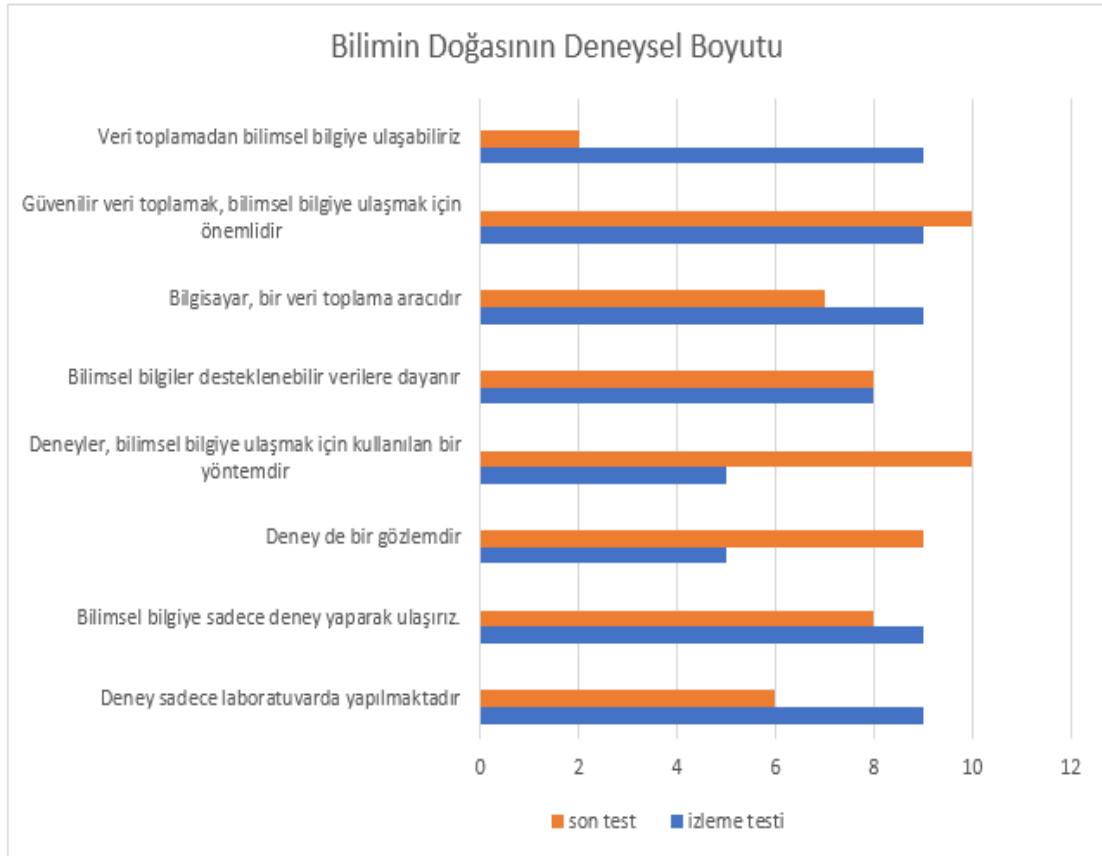
“Bilimsel bilgiye sadece deney yaparak ulaşırız.” maddesi ile ilgili on katılımcının yedisi son testte “Hayır”, izleme testinde de “Hayır” cevabını vermiştir. O halde bu yedi katılımcının bilimsel bilgiye sadece deney yaparak ulaşamayacağı hususunda aynı fikirde olduğu görülmektedir. İki katılımcı bu madde ile ilgili önce “Evet” sonra “Hayır” diyerek izleme testi sonunda yedi katılımcının görüşüne katılmışlardır. Yalnız bir katılımcı önce “Hayır” sonra “Evet” cevabı vererek bilimsel bilgiye sadece deney yaparak ulaşabileceğini savunmuştur. Fakat K6 kodlu bu katılımcının cevabı incelendiğinde “Ulaşılabilir.” açıklamasından başka bir açıklamada bulunmadığı görülmüştür.

“Deney, sadece laboratuvarında yapılmaktadır.” maddesi ile ilgili on katılımcının beşi verdikleri cevaplara bakıldığında bu fikre katıldıkları görülmektedir. Diğer dört katılımcının son test sonuçlarında “Evet” şeklinde cevap verdiği görülürken izleme testinde görüşlerinin değiştiğine rastlanmaktadır. Sadece

bir katılımcı sonradan değişen cevabıyla deneyin sadece laboratuvarıda yapıldığı görüşündedir. Yaptığı açıklama şu şekildedir:

E2: Deney kimyasal ise evet.

Katılımcının cevabı genel olarak ele alındığında “Deney, sadece laboratuvarıda yapılır.” açıklamasına tam olarak katılmadığı fakat kendi görüşüne göre kimyasal maddeye ihtiyaç duyulan deneylerde laboratuvara gereksinim duyulduğu anlaşılmaktadır.



Grafik 2: Bilimin Doğasının Deneysel Boyutunda Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

5.2.4. Materyal 4 (Bilimsel Bilginin Değişme Özelliği) Bulguları

Katılımcıların bilimsel bilginin değişme özelliğiyle ilgili “Bilimsel Bilginin Değişme Özelliği” materyalindeki sorular Tablo 18’de yer almaktadır.

Bu sorulara katılımcıların vermiş oldukları cevaplar analiz edilerek aşağıda yer almaktadır.

Tablo 18 Katılımcıların Bilimsel Bilginin Değişkenliği İle İlgili Bulguları

Soru	Cevaplar	Kodlar
Sizce bilimsel bilgiler zaman içerisinde değişir mi?	Evet çünkü bilimsel bilgiler zaman içinde değişerek yeni bilgiler ediniriz.	K4, K6, K7, K8, E1
	Evet çünkü bilgiden bilgiye değişir.	K5
	Evet çünkü her şey değişebilir.	K1, E2, K3
	Evet çünkü herkesin bilimsel ihtiyaçları vardır.	K2
Dünya'nın şekli gerçekten küresel midir?	Evet çünkü dünyaya giden astronotlar küre diyorlar.	K8
	Evet çünkü başka şekilde bir dünya yoktur.	K5
	Evet küreseldir.	K1, K2, K3, K4, K6, E1, E2
	Hayır küresel değildir.	K7

Materyalde katılımcılara öncelikle bilimsel bilginin zamanla değişip değişmeyeceği sorulmuştur. On katılımcının hepsi bilimsel bilginin zamanla değişebileceği görüşündedir. Materyalde sorulan bir diğer soru dünyanın şeklinin

nasıl olduğudur. Katılımcılar dünyanın şeklinin küresel olduğunu ileri sürmektedir. Katılımcıların cevaplarının ardından bir bilgilendirme yapılarak yakın tarihte Avrupa Uzay Ajansı'nın yaptığı araştırmada dünyanın şeklinin patatese benzediği anlatılmıştır. Bunun üzerine katılımcılara bilimsel bilginin değişkenliği için neler söyleyecekleri tekrar sorulmuştur. Fakat katılımcılardan yeterli bir açıklama yapılamamıştır. Örnek cevaplardan bazıları verilmiştir:

K3: Çok ilginç ve değişik.

E2: Herkesin farklı bir fikri var.

Son Test-İzleme Testi Bulguları

“Bir konu hakkında yeni bir bilginin ortaya çıkışı var olan bilgiyi değiştirebilir.” maddesi ile ilgili verilen cevaplara bakıldığında on katılımcıdan sekizinin bu görüşe sahip olduğu anlaşılmaktadır. Diğer iki katılımcının son testte “Evet” cevabı vermesine rağmen izleme testinde “Hayır” cevabı verdiği görülmektedir. Cevapları arasındaki farkın nedenlerini açıklayabilmek için katılımcıların cevaplarına göz atılmıştır. Verdikleri cevaplar şu şekildedir:

K5: Hayır değiştirmez eski bilgiye bilgi katar.

K8: Değiştirmez geliştirir.

Cevaplardan yola çıkarak öğrencilerin yeni bir bilgi ortaya çıktığında o konuda gelişim yaşanacağı fakat var olan bilginin değişmeyeceği görüşünde oldukları belirlenmiştir.

“Teknolojideki gelişmeler bilimsel bilgileri de etkiler.” maddesi ile ilgili son test cevabı “Evet” olduğu halde bir katılımcı izleme testinde cevap bildirmemiştir. Yalnız üç katılımcı görüşlerini “Hayır” şeklinde değiştirmiştir. Katılımcıların cevapları aşağıda verilmiştir:

K1: Etkilemez bilim neyse teknoloji de odur.

K7: Hayır çünkü teknolojideki gelişmiş şeylerdir.

Katılımcı cevaplarına bakıldığında “Bilim neyse teknoloji de odur.” açıklamasında bulunan katılımcının kavram yanılgısı olduğu görülmektedir. Dört katılımcının her iki testte de “Teknolojideki gelişmeler bilimsel bilgileri de etkiler.” açıklamasına katıldığı görülmektedir. Kalan iki katılımcı ise son testte “Hayır” cevabı verip izleme testinde “Evet” cevabını vermiştir. Buna örnek olan cevap aşağıda verilmiştir:

K4: Evet, değiştirir. Teknolojideki gelişmeler yeni teknolojik bilgilerin merak edilmesini sağlar.

Ayrıca katılımcının cevabı materyal 1’de geçen “Merak duygusu bizi araştırma yapmaya teşvik eder.” maddesi ile bağdaşmaktadır.

“Bir konuda yapılan yeni gözlemler o bilginin değişmesine neden olabilir.” maddesi ile ilgili on katılımcının yedisi son testte de izleme testinde de “Evet” cevabı vererek bu açıklamaya katıldıklarını göstermişlerdir. Geriye kalan üç katılımcının ikisi son testte “Evet” cevabını verdikleri halde izleme testinde görüş değiştirmişlerdir. Buna neden olarak katılımcı cevapları incelenmiştir fakat yeterli açıklama bulunamamıştır.

Diğer bir katılımcı ise önce “Hayır” cevabını verip sonra “Evet” cevabını vererek yeni gözlemlerin bilimsel bilgiyi değiştireceği görüşüne katılmıştır.

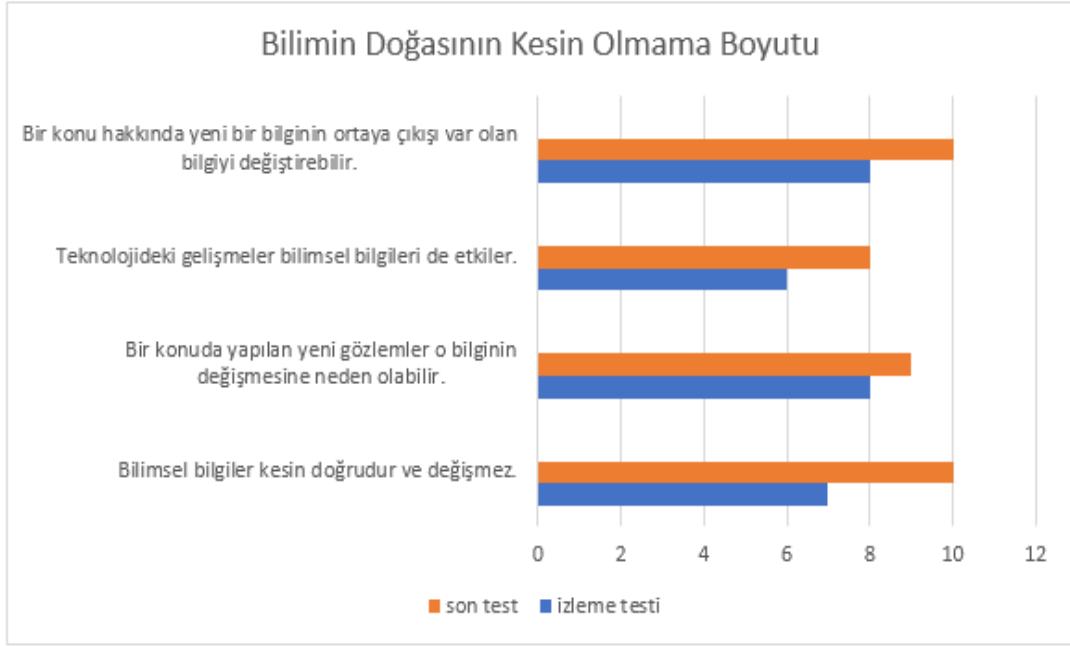
“Bilimsel bilgiler kesin doğrudur ve değişmez.” maddesi ile ilgili on katılımcının yedisi bu görüşe katıldığını bildirmiştir. Katılımcıların verdikleri cevaplardan bazıları şu şekildedir:

K1: Teknolojik gelişmelere, araştırmalara dayalı olarak değişebilir.

K2: Yeni bilgiler öğrenildiğinde değişir.

K4: Evet. Değişir. Yeni bilimsel bilgiler ortaya çıktığında eski bilgi değişmiş olur.

Diğer üç katılımcı ise “Evet” olan cevaplarını değiştirmelerine rağmen bu konuda bir açıklamada bulunmamıştır.




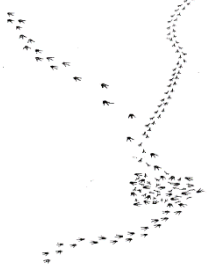
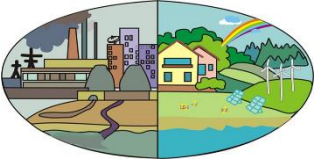
Grafik 3: Bilimin Doğasının Kesin Olmama Boyutunda Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

5.2.5. Materyal 5 (Gözlem ve Çıkarım) Bulguları

Katılımcıların bilimin gözlem ve çıkarım ile ilgili “Gözlem ve Çıkarım” materyalindeki sorular Tablo 19’da yer almaktadır.

Bu sorulara katılımcıların vermiş oldukları cevaplar analiz edilerek aşağıda yer almaktadır.

Tablo 19 Katılımcıların Gözlem Ve Çıkarım İle İlgili Bulguları

Soru	Cevaplar	Ko dlar
 <p>Resimde neler gördüğünüzü yazınız.</p>	Tavuk ayakları, kurbağa ayakları.	K1, E1
	14 tane kedi eli, 36 tane kedi bacağı.	K5
	Maymun izi, kuş izi.	E2
	Bazı şekiller.	K7
	Civciv ve ördek ayakları.	K6, K8
	Hayvanların ayak izleri.	K2, K4
 <p>Resimde ne oluyor olabilir?</p>	Hayvanların ayak izlerinden bir şekil.	K6
	Maymun izi, kuş izi.	E2
	Bacaklar birbirine karışıyor.	K1
	Hayvanlar karışıyor.	K2, K7, E1
	Volkan patlamış, deprem olmuş ve etraf karışmış.	K3
	Kuş ördeğin ayak izlerini takip ediyor.	K8
	Şekil çıktı ama bulamadım.	K4
	Kediler ve köpekler kavga ediyorlar.	K5
 <p>Resimlerde neler görüyorsunuz?</p>	1.Resimde boru patlamış evler mahvoluş.2. resimde hem havuza hem yere çöp atmışlar.	K5
	Evler, fabrikalar, gökkuşağı.	K1, K4, E1
	1.resimde her yer atık yakıtlarla dolmuş fabrika bacasından çıkan gazlar havayı kirletiyor.2.resimde her yer ıslıl ıslıl.	K7, K8

	1.resimde evler, fabrikalar ve kirlenmiş bir havuz.2.resimde gökkuşağı, ağaçlar, temiz hava ve evler.	K2, K3, E2
	Çevreye zarar verildiğini ve çevreye duyarlı olduğunu görüyorum.	K6
 <p>Resimlerdeki şekiller neyi temsil ediyor olabilir? Bu şekilleri neye benzetiyorsunuz?</p>	Evler, şehir ve dünya.	K4, E1
	Çizgi çalışmasına.	K1
	Kirletilmiş doğa.	K5, K7
	Kötü şeyler, iyi şeyler.	K6
	Kirli hava, temiz hava.	K2, K3, K8
	Cevap yok	E2
 <p>Resimlerde ne olmuş olabilir?</p>	Çevreyi kirleten insanlar var.	K5, K7
	Hava kirleniyor. Diğerinde gökkuşağı çıkıyor.	K1, K4, E1
	Kötü bir yer yardımlarla güzelleşmiş.	K3
	Hava kirlenmiş diğerinde temizlenmiş.	K2, K6, K8, E2
 <p>Resimdeki şekilleri neye benzetiyorsunuz?</p>	Açmış çiçek, solmuş çiçek.	K1, K2, K3, K5, K6, K7, K8, E2
	1.gün güzel bir çiçek fakat 5.güne kadar sulanmadığı için solmuş.	K4
	Cevap yok	E1
	Güneşe bakıyor, hızla büyüyor.	K4
	5 gün sulamamış ve çiçekle sevgi ile konuşmamışlar.	K8

Aynı çiçeğin iki farklı durumunu nasıl yorumlarsınız?	Su vermediği için solmuş.	K3, K5, E2
	Biri üzgün biri mutlu.	E1
	1.gün bakımlı, 5.gün solmuş.	K1, K2, K6, K7

Bu materyalde öncelikle resimli sorular vardır. Katılımcılara verilen resimlerde neler gördükleri sorulmuştur. Buradaki amaç resme göre katılımcıların şemalarındaki gözlem sonuçlarını öğrenebilmektir. Sonrasında bir resim daha verilmiş, resimde neler olduğu sorulmuştur. Buradaki amaç resme göre katılımcıların çıkarımlarını öğrenebilmektir.

Bu resimler dışında farklı resimlerde gösterilmiş, sırayla aynı sorular yöneltmiştir. Fakat katılımcılardan beklenen cevaplar alınamamıştır. Böylelikle gözlem ve çıkarım kavramlarını yeterince anlamlandıramadıkları görülmüştür. İlk sorunun cevaplarına bakıldığında yalnız bir katılımcı hariç diğerlerinin tümünün gözlem sorusuna gözlemlerini değil, çıkarımlarını yazdıkları görülmektedir. Bu durum katılımcıların gözlem ve çıkarım kavramlarını karıştırdıkları anlamına gelir. Gözlemini yazan katılımcının cevabı aşağıda verilmiştir:

K7: Bazı şekiller.

Materyalin bu kısmında gözlem ve çıkarımın aynı anlama gelmediği bildirilmiştir. İlk resimde gördüklerinin birtakım şekil ya da çizgiler olduğu, onları hayvan ayak izleri gibi benzettikleri şeylerin de çıkarım olduğu bilgisi verilmiştir. Bu açıklamanın ardından resimli sorulara devam edilmiş ve katılımcıların aynı hatayı bir daha yapıp yapmadıkları gözlemlenmiştir. Fakat katılımcıların gözlem sorusuna tekrar çıkarımlarını yazmaya devam ettiği görülmüştür.

Katılımcılara bir başka resimde çiçeğin durumu sorulduğunda doğrudan gözlem yapmadığı halde farklı farklı yorumlarda (5 gün sulamamış ve çiçekle sevgi ile konuşmamışlar. / Güneşe bakıyor, hızla büyüyor...gibi.) buldukları görülmektedir.

Son test- İzleme Testi Bulguları

“Gözlem yaparken duyularımızı kullanırız.” maddesi ile ilgili yalnız bir katılımcı son testte “evet” cevabı verdiği halde izleme testinde görüş bildirmemiştir. Yedi katılımcı “Gözlem yaparken duyularımızı kullanırız.” açıklamasına katıldığını ifade etmiştir. On katılımcının biri son testte “Hayır” olan cevabını izleme testinde “Evet” olarak değiştirmiştir. Görüş değiştiren bir başka katılımcı ise son testte “Evet” dediği halde izleme testinde “Hayır” cevabını vermiştir. Nedenini öğrenbilmek için izleme testindeki açıklamasına göz atılmıştır.

K2: Kullanırsak yanlışlık yapabiliriz.

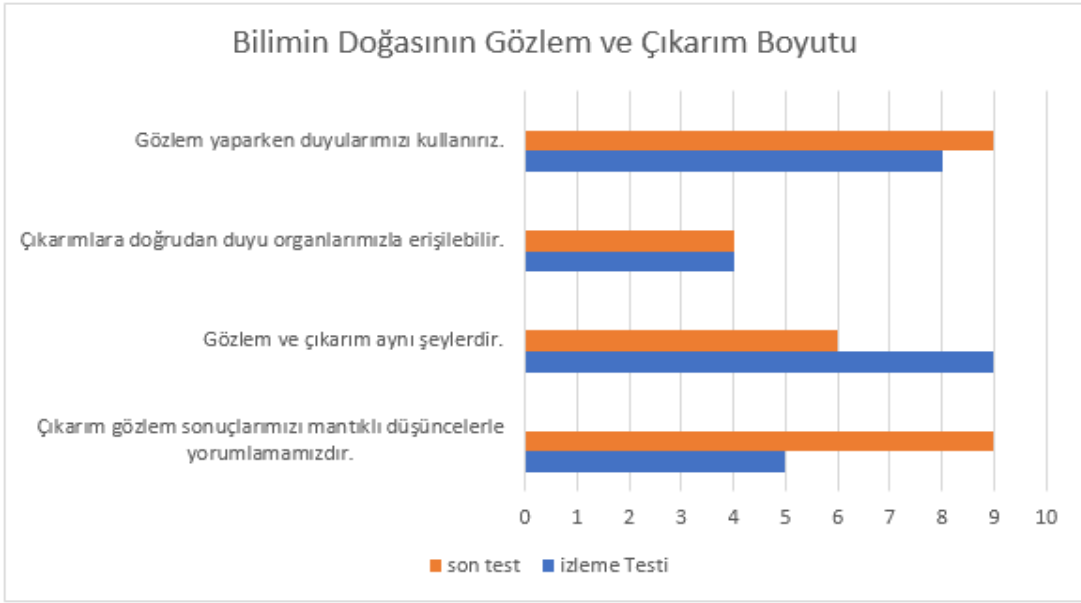
“Çıkarımlara doğrudan duyu organlarımızla erişilebilir.” maddesi ile ilgili son testte “Evet” diyen iki katılımcı ve yine son testte “Hayır” diyen iki katılımcı olmak üzere on katılımcının dördü izleme testinde görüş bildirmemiştir. İki test sonucuna göre bu açıklamaya katılmayan iki katılımcıdır. Geriye kalan dört katılımcıdan ikisi her iki testte de “Evet” derken bu görüşe sahip oldukları göstermişlerdir. Görüşleri değişen iki katılımcı ise materyalin kazanımlarıyla doğru orantılıdır. Son testte verdikleri “Evet” cevabını izleme testinde “Hayır” olarak değiştiren iki katılımcının yaptıkları açıklama aşağıda verilmiştir:

K4: Sadece duyu organlarımız her zaman yeterli olmaz.

K8: Hayır çünkü çıkarım bir konu hakkındaki kendi fikirlerimizdir.

“Gözlem ve çıkarım aynı şeylerdir.” maddesi ile ilgili on katılımcının beşi bu iki kavramın aynı olmadığı görüşündedir. Diğer dört katılımcı izleme testinde görüş değiştirerek gözlem ve çıkarımın aynı olmadığını düşünenlere katılmışlardır. Yalnız bir katılımcı önce “Hayır” dediği halde sonrasında görüş bildirmemiştir. Görülüyor ki materyal sonrasında katılımcıların hemen hemen hepsi gözlem ve çıkarımın aynı anlamda olmadığı hususunda hemfikir olmuşlardır.

“Çıkarım gözlem sonuçlarımızı mantıklı düşüncelerle yorumlamamızdır.” maddesi ile ilgili on katılımcının yarısı her iki testte de “Evet” cevabıyla görüşe katıldıklarını bildirmişlerdir. On katılımcının dördü son test cevaplarını “Evet” olarak bildirmişlerdir fakat izleme testinde bir açıklamada bulunamamıştır.



Grafik 4: Bilimin Doğasının Gözlem ve Çıkarım Boyutunda Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

5.2.6. Materyal 6 (Hayal Gücü ve Yaratıcılık) Bulguları

Katılımcıların bilimin hayal gücü ve yaratıcılık boyutu ile ilgili “Hayal ve Yaratıcılık” materyalindeki sorular Tablo 20’de yer almaktadır.

Bu sorulara katılımcıların vermiş oldukları cevaplar analiz edilerek aşağıda yer almaktadır.

Tablo 20 Katılımcıların Hayal Gücü Ve Yaratıcılık İle İlgili Bulguları

Soru	Cevaplar	Kodlar
Bilim insanlarının araştırmaları boyunca hayâl güçlerini ve yaratıcılıklarını kullandıklarını düşünüyor musunuz?	Evet çünkü onlara güveniyorum, başarabiliyorlar.	K1, K2
	Evet çünkü iş yaparken bilim insanları yaratıcılıklarını araştırıyorlar.	K5
	Evet çünkü o kadar şey hayal olmadan ortaya çıkamaz.	K3, K7, K8
	Evet çünkü bilim insanları hayal güçlerini kullanarak bir şeyler yapıyorlar.	K4
	Evet çünkü herkes hayal gücünü kullanır.	K6, E2
	Evet çünkü bilim insanları çok çalışıyor.	E1

Cevaplardan görüldüğü gibi katılımcılar bilim insanlarının hayal güçlerini araştırmaları boyunca kullandıklarını ileri sürmüştür.

Materyalde dinazor iskeletinden oluşan bir yapboz verilmiştir. Yapboz ile ilgili katılımcılara birtakım sorular sorulmuştur. Bu soruların amacı kendi oluşturdukları yapboz için katılımcıların hem hayal gücünü hem de yaratıcılığını ortaya koyduklarını hissettirmektir. Cevaplara bakıldığında dinazor yapbozundaki farklılık nedenini on katılımcıdan yalnız ikisi hayal gücüne bağlamıştır. Diğerleri beklenen yönde açıklamada bulunmamıştır.

Son test-İzleme Testi Bulguları

“Bilim insanları bilimsel bilgiye doğrudan duyu organlarıyla ulaşır.” maddesi ile ilgili yalnız bir katılımcı son testte “Evet” cevabı vermiş olsa da izleme testinde görüş bildirmemiştir. İki katılımcının iki testte de cevabı “Hayır” olduğu için bu açıklamaya katıldıkları söylenebilir. On katılımcının dördü önce “Evet” sonra “Hayır” cevaplarıyla görüş değiştirmiştir. Bu katılımcıların cevaplarından bir örnek aşağıda verilmiştir:

K4: Bilimsel bilgiye bilginin içeriğinden dolayı sadece duyu organlarıyla ulaşılamaz.

Görüşü değişen bir katılımcı da bu açıklamaya katılmamıştır ve bunu şu şekilde açıklamıştır:

K3: Ulaşılabilir. Çünkü duyu organları bizi gözleme götürür.

Duyu organlarıyla gözlem yapabileceğini öngören öğrenci gözlem sonuçlarını yorumlayarak bilimsel bilgiye ulaşabileceği görüşüne sahip olmamaktadır.

“Bilimsel bilgiye ulaşmak için sadece deney ve gözlemden yararlanılır.” maddesi ile ilgili bu görüşe doğrudan katılan iki katılımcı vardır. Bu katılımcılar izleme testindeki açıklamalarında bilimsel bilginin deney ve gözleme dayandığını bildirmişlerdir. Fakat sadece deney ve gözleme dayandığını söylememişlerdir.

Her iki testte de katılmayanların sayısı üçtür. Üç katılımcı ise son testte “evet” olan cevabını izleme testinde “hayır” olarak değiştirmiştir. Buna neden olan açıklamalar incelenmiştir:

K2: Hislerimizden de yararlanabiliriz.

Yalnız bir katılımcı “Evet” olarak cevabını değiştirse de gerekli açıklamada bulunmamıştır.

“Bilim insanları çalışmalarında hayal ve yaratıcılıklarını kullanırlar.” maddesi ile ilgili on katılımcının yedisi doğrudan açıklamaya katıldığını bildirmişlerdir. Yalnız bir katılımcı bu açıklamaya katılmamaktadır. Katılımcının cevabı şu şekildedir:

K6: Kullanamaz çünkü hayal gücü gözlem değildir.

Kalan bir katılımcı ise görüş bildirmemiştir.

5.2.7. Materyal 7 (Olaylara Farklı Bakış) Bulguları

Katılımcıların bilimin hayal gücü ve yaratıcılık boyutu ile ilgili “Olaylara Farklı Bakış” materyalindeki sorular Tablo 21’de yer almaktadır.

Bu sorulara katılımcıların vermiş oldukları cevaplar analiz edilerek aşağıda yer almaktadır.

Tablo 21 *Katılımcıların Olaylara Farklı Bakış Açuları İle İlgili Bulguları*

Soru	Cevaplar	Kodlar
Aynı konu üzerinde çalışan bilim insanları farklı görüşlerde olabilir mi? Neden?	Evet olabilir. Birinin yaptığı iyi çalışır, diğerinin yaptığı kötü çalışabilir.	K7
	Evet olabilir. Her insanın farklı görüşleri olabilir.	K3, K8, E2
	Evet olabilir. Onlar bilim insanı her şeyi yapabilirler.	K1, E1
	Evet olabilir. Belki o konuyu daha iyi kavramak istiyordur.	K6
	Evet olabilir. Bazı bilim insanları aynı fikri kullanabilir. Bu normal bir şeydir.	K5
	Evet olabilir. Aynı yerde, aynı zamanda yapabilirler.	K4
	Evet olabilir. Onlarında görüş hakkı vardır.	K2

Materyalde aynı konu üzerinde çalışan bilim insanlarının farklı görüşlerde olup olmayacağı sorulmuştur. Katılımcıların genel olarak cevabı “Evet” olmuştur. Bu durumu açıklayacak genel görüş ise “Her insanın farklı görüşleri olabilir.” şeklinde olmuştur.

Son Test-İzleme Testi Bulguları

“İnsanların aynı konuda farklı fikirlere sahip olmaları bilimsel bilgilerin değişmesine yol açabilir.” maddesi ile ilgili on katılımcının altısı bu açıklama için aynı fikirdedir. Sonuçlara göre yalnız bir katılımcı bu görüşe sahip değildir. Üç öğrenci “Evet” olan cevabını izleme testinde “Hayır” olarak değiştirmiştir. Bunun nedenini öğrenmek amacıyla verdikleri cevaplara bakılmıştır.

K1: Yol açmaz. Fikirler ayrı, bilim aynıdır.

E1: Farklı fikirler olsa da doğru bilgi tektir.

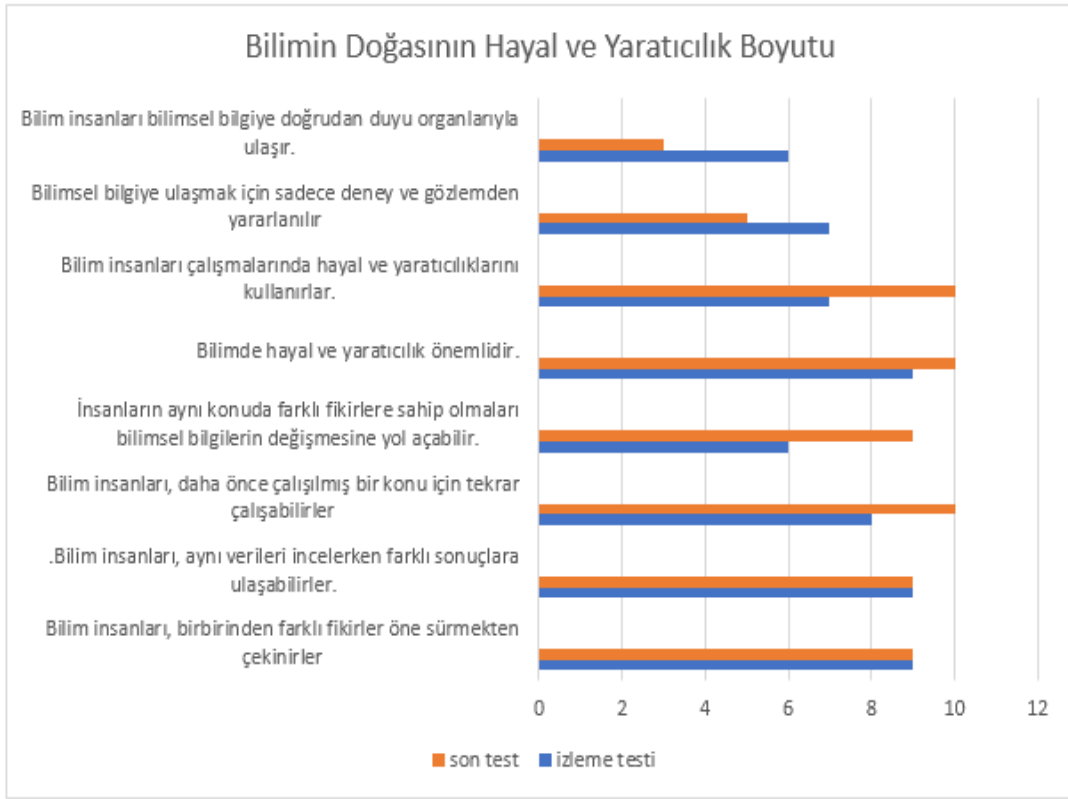
“Bilim insanları, daha önce çalışılmış bir konu için tekrar çalışabilirler.” maddesi ile ilgili on katılımcının sekizi “Tekrar çalışabilir” görüşünde bulunmuştur. Bir katılımcı görüş bildirmezken bir katılımcı da görüşünü izleme testinde “Hayır” olarak değiştirmiştir. Bu katılımcının cevabı şu şekildedir:

K7: Hayır. Çünkü o konu daha önce çalışılmış.

Cevabına baktığımızda katılımcının bilim insanlarının daha önce çalışılmış bir konu için tekrar çalışabileceği görüşünde olmadığı görülmektedir. Katılımcının materyal sonundaki son testte “Evet” cevabı verip izleme testinde “Hayır” cevabı vermesi çelişkili görüş içerisinde olduğunu göstermektedir.

“Bilim insanları, aynı verileri incelerken farklı sonuçlara ulaşabilirler.” maddesi ile ilgili bir katılımcı son testte “Evet” demesine rağmen izleme testinde görüş bildirmemiştir. Geriye kalan dokuz katılımcıdan sekizi her iki testte de “Evet” cevabını vererek bu görüşe katıldıklarını belirtmişlerdir. Bir katılımcı ise izleme testinde görüşünü değiştirerek bu görüşe katıldığını göstermiştir.

“Bilim insanları, birbirinden farklı fikirler öne sürmekten çekinirler.” maddesi izleme testinde katılımcılara doğrudan sorulmamıştır. Değerlendirmesi bir önceki madde hakkında verilen cevaplara göre yapılmıştır. Buna göre on katılımcıdan hemen hemen hepsi bilim insanlarının çekineceğini düşünmemektedir.



Grafik 5: Bilimin Doğasının Hayal ve Yaratıcılık Boyutu İle İlgili Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

5.3. Tüm Katılımcıların Bulguları

Katılımcılara uygulanan son test ve izleme testi çalışmalarından elde edilen cevaplar aşağıdaki tablolarda topluca sunulmuştur:

Tablo 22 “Bilimsel Bilginin Özellikleri” Materyali İle İlgili Katılımcı Cevapları

Maddeler/ Öğrenci Kodu	K1		K2		K3		K4		K5		K6		K7		K8		E1		E2		
	S.I.	İ.L.	S.I.	İ.L.	S.I.	İ.L.	S.I.	İ.L.	S.I.	İ.L.	S.I.	İ.L.	S.I.	İ.L.	S.I.	İ.L.	S.I.	İ.L.	S.I.	İ.L.	
Bet/Hayı	E	H	F	E	H	F	E	H	F	E	H	F	E	H	F	E	H	F	E	H	F
1..Merak duygusu bizi araştırma yapmaya teşvik eder.	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
2.Insanlarca kabul görmüş, desteklenebi len tüm bilgiler bilimseldir.	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
3.Bir bilgimin bilimsel olabilmesi gözlem, deney, doküman ve kaynaklara dayanır.	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
4.Bilim insanları, bilimsel bilgiye ulaşmaya çalışır.	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X

Tablo 23 “Veri Nedir?” Materyali İle İlgili Katılımcıların Cevapları

Maddeler/ Öğrenci Kodu	K1		K2		K3		K4		K5		K6		K7		K8		E1		E2			
	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.		
	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H
Evet/Hayır																						
1.Veni toplamadan bütümsel bilgiye ulaşabilirsiniz.	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
2. Güvenilir veni toplamak, bütümsel bilgiye ulaşmak için önemlidir.	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
3. Bilgisayar, bir veni toplama aracıdır.	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
4. Bilimsel bilgiler desteklenebi- liir verilere dayanır.	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	

Tablo 24 “Neden Deney Yaparız?” Materyali İle İlgili Katılımcıların Cevapları

Madde ler/ Öğrenci Kodu	K1		K2		K3		K4		K5		K6		K7		K8		E1		E2		
	E	H	F	E	H	F	E	H	F	E	H	F	E	H	F	E	H	F	E	H	F
1.Deneyler, bilimsel bilgiye ulaşmak için kullanılan bir yöntemdir.	X			X			X			X		X			X						X
2.Deney de bir gözlemdir.	X			X			X			X		X			X						X
3.Bilimsel bilgiye sadece deney yaparak ulaşınız.	X			X			X			X		X			X						X
4. Deney sadece laboratuvarda yapılmaktadır	X			X			X			X		X			X						X

Tablo 25 “Bilimsel Bilginin Değişme Özelliği” Materyali İle İlgili Katılımcıların Cevapları

Maddeler/ Öğrenci Kodu	K1		K2		K3		K4		K5		K6		K7		K8		E1		E2			
	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.		
Eve/Hayır	E	H	F	H	E	H	F	E	H	F	E	H	F	E	H	F	E	H	F	E	H	F
1. İnsanların aynı konuda farklı fikirlere sahip olmaları bilimsel bilgilerin değişmesine yol açabilir.	X				X			X			X			X			X			X		
2. Bilim insanları, deha önce çalışmış bir konu için tekrar çalışabilirler.		X					X			X			X			X				X		
3. Bilim insanları, aynı verileri incelerken farklı sonuçlara ulaşabilirler.		X			X		X		X		X		X		X		X		X		X	
4. Bilim insanları, birbirinden farklı fikirler öne sürmekten çekinirler.	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	

Tablo 26 “Gözlem Ve Çıkarım” Materyali İle İlgili Katılımcıların Cevapları

Maddeler/ Öğrenci Kodu	K1		K2		K3		K4		K5		K6		K7		K8		E1		E2					
	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.	S.T.	İ.T.				
	E	H	F	H	E	H	F	H	E	H	F	H	E	H	F	H	E	H	F	H	E	H	F	H
1.Gözlem yaparken duyularımızı kullanırız.	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
2.Çıkanılara doğrudan duyuları organlarımızla erişebilir.	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
3.Gözlem ve çıkarım aynı şeylerdir.	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
4.Çıkarım gözlem sonuçlarımızı mantıklı düşüncelede yorumlamamızıdır.	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	

5.4. Katılımcıların Özellikleri Hakkında Elde Edilen Bulgular

Katılımcılar hakkında bilgi edinebilmek için araştırmacı tarafından kontrol cetveli hazırlanmış, bu kontrol cetveli sınıf öğretmeni tarafından doldurulmuştur. Aşağıda verilmiş olan bu kontrol cetvelinin hazırlanış ve uygulanış amacı katılımcıların sorulan sorulara verdikleri yanıtların öğrencilerin özellikleriyle bağdaştırarak anlamlandırabilmektir.

Tablo 29 Katılımcıların Özellikleri

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ/ KATILIMCILAR	K1		K2		K3		K4		K5		K6		K7		K8		E1		E2	
	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H
1.Sorumluluk sahibidir.	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
2.Yapılan etkinliklere istekle katılır.	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
3. Yeni şeyler öğrenmeye açıktır.		X	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
4. Sınavlarda /etkinliklerde sorulan sorulara her zaman mantıklı cevaplar verir.	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
5. Verilen işlerde her zaman başarılı sonuçlara ulaşır.		X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X
6. Sınavlarda /etkinliklerde sorulan soruları boş bırakmaz.	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
7. Düşüncelerinde her zaman kararlı ve tutarlıdır.		X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X
8. Kendisine yöneltilen sorulara her zaman içtenlikle cevap verir.	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
9. Ders içi etkinliklerde anlayarak çalışmayı hedefler.	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
10.Verilen işi zamanında bitirir.	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	

5.5.Katılımcıların Toplam Puanları

Bu bölümde katılımcıların kendilerine yöneltilen toplamda 28 maddeye verdikleri doğru cevaplar 1 puan olarak sayısallaştırılmış ve tablo 30’da topluca sunulmuştur. Katılımcıların görüş bildirmediği cevaplar (-) işareti ile gösterilirken, yanlış cevaplarına puan verilmemiş ve “0” olarak belirtilmiştir.

Tablo 30 Katılımcıların Puan Tablosu

MADELER	K1		K2		K3		K4		K5		K6		K7		K8		E1		E2	
	İTP	STP	İTP	STP	İTP	STP	İTP	STP	İTP	STP	İTP	STP	İTP	STP	İTP	STP	İTP	STP	İTP	STP
1. Merak duygusu bizi araştırmaya yapmaya teşvik eder.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2. İnsanlarca kabul görmüş, desteklenebilen tüm bilgiler bilimseldir.	1	0	1	-	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	-	1	1	0
3. Bir bilginin bilimsel olabilmesi gözlem, deney, doküman ve kayıtlara dayanır.	1	-	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
4. Bilim insanları, bilimsel bilgiye ulaşmaya çalışır.	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5. Veri toplama bilimsel bilgiye ulaşabiliriz.	0	-	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1
6. Güvenilir veri toplamak, bilimsel bilgiye ulaşmak için önemlidir.	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7. Bilgisayar, bir veri toplama aracıdır.	1	-	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
8. Bilimsel bilgiler desteklenebilir verilere dayanır.	1	-	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
9. Deneyler, bilimsel bilgiye ulaşmak için kullanılan bir yöntemdir.	1	1	1	1	1	-	1	1	1	-	1	1	1	-	1	1	1	-	1	-
10. Deney de bir gözlemdir.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	-	1	-	1	-	1	1	1	1	-
11. Bilimsel bilgiye sadece deney yaparak ulaşırız.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
12. Deney sadece laboratuvarda yapılmaktadır.	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
13. Bir konu hakkında yeni bir bilginin ortaya çıkışı var olan bilgiyi değiştirebilir.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
14. Teknolojideki gelişmeler bilimsel bilgileri de etkiler.	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	-	1	0	1	0	1	1	1	1	1
15. Bir konuda yapılan yeni gözlemler o bilginin değişmesine neden olabilir.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
16. Bilimsel bilgiler kesin doğrudur ve değişmez.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
17. Gözlem yaparken duyularımızı kullanırız.	1	-	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
18. Çıkarımlara doğrudan duyu organlarımızla erişilebilir.	0	-	0	-	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	-	0	0
19. Gözlem ve çıkarım aynı şeylerdir.	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	-	1	1	1	1	1	1
20. Çıkarım gözlem sonuçlarımızı mantıklı düşüncelerle yorumlamamızıdır.	1	1	1	0	1	-	1	1	0	-	1	1	1	-	1	1	1	1	1	-
21. Bilim insanları bilimsel bilgiye doğrudan duyu organlarıyla ulaşır.	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0
22. Bilimsel bilgiye ulaşmak için sadece deney ve gözlemden yararlanılır.	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1
23. Bilim insanları çalışmalarında hayal ve yaratıcılıklarını kullanırlar.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	-	1	1	1	-
24. Bilimde hayal ve yaratıcılık önemlidir.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25. İnsanların aynı konuda farklı fikirleri sahip olmaları bilimsel bilgilerin değişmesine yol açabilir.	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1
26. Bilim insanları, daha önce çalışılmış bir konu için tekrar çalışabilirler.	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
27. Bilim insanları, aynı verileri inceleyen farklı sonuçlara ulaşabilirler.	1	-	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28. Bilim insanları, birbirinden farklı fikirler öne sürmekten çekinirler.	1	-	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOPLAM	23	13	16	24	27	25	21	28	22	18	25	21	27	20	22	19	20	25	23	19

Tablo 30'da katılımcıların son test ile izleme testi puanları tek tek karşılaştırılmıştır.

K1 kodlu katılımcı 28 sorunun 11 tanesindeki cevaplarının değişmediği görülmüştür. Bu maddeler (Deneyler, bilimsel bilgiye ulaşmak için kullanılan bir yöntemdir. / Deney de bir gözlemdir. / Bilimsel bilgiye sadece deney yaparak ulaşırız. / Deney sadece laboratuvarında yapılmaktadır. / Bilimsel bilgiye ulaşmak için sadece deney ve gözlemden yararlanır. / Bilim insanları çalışmalarında hayal ve yaratıcılıklarını kullanırlar. / Bilimde hayal ve yaratıcılık önemlidir.) genel olarak bilimin deneysel boyutu ile bilimin hayal ve yaratıcılık boyutunda yer almaktadır. Fakat bu katılımcı izleme testinde 11 soruya cevap vermemiştir. Bu maddeler (Veri toplamadan bilimsel bilgiye ulaşabiliriz. / Güvenilir veri toplamak, bilimsel bilgiye ulaşmak için önemlidir. / Bilgisayar, bir veri toplama aracıdır. / Bilimsel bilgiler desteklenebilir verilere dayanır.) bilimin deneysel boyutunun veri kavramı ile ilgilidir. Buradan hareketle katılımcının materyaller uygulandıktan sonra var olan görüşünün izleme testi uygulana kadar geçen sürede kalıcılığını yitirdiği, dolayısıyla bu konuda bir fikri olmadığı için soruya cevap veremediği yorumu yapılabilir. Bu durumda katılımcının bilimin deneysel, gözlem ve çıkarım, hayal ve yaratıcılık boyutundaki görüşlerinde (Veri toplamadan bilimsel bilgiye ulaşabiliriz. / Güvenilir veri toplamak, bilimsel bilgiye ulaşmak için önemlidir. / Bilgisayar, bir veri toplama aracıdır. / Bilimsel bilgiler desteklenebilir verilere dayanır. / Bilim insanları, daha önce çalışılmış bir konu için tekrar çalışabilirler. / Bilim insanları, aynı verileri incelerken farklı sonuçlara ulaşabilirler. / Bilim insanları, birbirinden farklı fikirler öne sürmekten çekinirler.) kalıcılık sağlanamadığı saptanmıştır.

K2 kodlu katılımcının kendisine yöneltilen 28 soruya verdiği cevapların 13 tanesinin kalıcı olduğu görülmüştür. Bu maddeler (Bilim insanları çalışmalarında hayal ve yaratıcılıklarını kullanırlar. / Bilimde hayal ve yaratıcılık önemlidir. / İnsanların aynı konuda farklı fikirlere sahip olmaları bilimsel bilgilerin değişmesine

yol açabilir. / Bilim insanları, daha önce çalışılmış bir konu için tekrar çalışabilirler.) bilimin hayal ve yaratıcılık boyutu ile ilgilidir. Bu katılımcı yalnız 2 soruya cevap vermemiştir. Fakat genellikle son testte verdiği yanlış cevapları izleme testinde doğru şekilde düzelttiği görülmektedir (Tablo 6, s.44). Bu nedenle son test toplam puanı 16 iken izleme testi toplam puanı 24 'e çıkan katılımcının sınıf öğretmeni tarafından bildirilen özelliklerine bakılmıştır. Sınıf öğretmenin görüşlerine bakıldığında K2 kodlu katılımcının düşüncelerinde her zaman kararlı ve tutarlı olmadığı, işlerinde de her zaman başarılı sonuçlara ulaşamadığı bildirilmiştir (bkz. tablo 29) Bu durum görüş değiştiren katılımcının nedenini açıklayabilmektedir.

K3 kodlu katılımcının kendisine yöneltilen 28 soruya verdiği cevapların 24 tanesinin kalıcı olduğu görülmüştür. Bu maddeler genel olarak (Veri toplamadan bilimsel bilgiye ulaşabiliriz. / Güvenilir veri toplamak, bilimsel bilgiye ulaşmak için önemlidir. / Bilgisayar, bir veri toplama aracıdır. / Bilimsel bilgiler desteklenebilir verilere dayanır. / Bir konuda yapılan yeni gözlemler o bilginin değişmesine neden olabilir. / Bilimsel bilgiler kesin doğrudur ve değişmez. / Çıkarımlara doğrudan duyu organlarımızla erişilebilir. / Gözlem ve çıkarım aynı şeylerdir.) bilimin dört boyutunu da içermektedir. Çünkü bu katılımcı sadece 2 soruya cevap vermemiştir. Böylelikle katılımcının diğer görüşlerinde kalıcılık sağlandığı görülmektedir. Bu durum uygulanan materyallerin katılımcı görüşlerinde kalıcılık sağlamak amacıyla olumlu etki yarattığı söylenebilir.

K4 kodlu katılımcının kendisine yöneltilen 28 soruya verdiği cevapların 21 tanesinin kalıcı olduğu görülmüştür. Bu maddeler genel olarak (Deneyler, bilimsel bilgiye ulaşmak için kullanılan bir yöntemdir. / Deney de bir gözlemdir. / Bilimsel bilgiye sadece deney yaparak ulaşırız. / İnsanların aynı konuda farklı fikirlere sahip olmaları bilimsel bilgilerin değişmesine yol açabilir. / Bilim insanları, daha önce çalışılmış bir konu için tekrar çalışabilirler. / Bilim insanları, aynı verileri incelerken farklı sonuçlara ulaşabilirler. / Bilim insanları, birbirinden farklı fikirler

öne sürmekten çekinirler.) bilimin deneysel, hayal ve yaratıcılık boyutu ile ilgilidir. Katılımcının cevaplamadığı soru yoktur fakat bilimin deneysel boyutu ile gözlem ve çıkarım boyutunda bazı görüşlerinde izleme testinde görüş değiştirerek doğru cevap verdiği görülmektedir. Sınıf öğretmeninin katılımcı hakkında düşüncelerinde her zaman kararlı ve tutarlı olmadığı düşüncesi materyaldeki değiştirilmiş cevaplar için açıklayıcı olmaktadır. Fakat genel olarak katılımcının bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinde kararlı kaldığı, uygulanan materyallerin de bu durumda olumlu etki yarattığı söylenebilir.

K5 kodlu katılımcının kendisine yöneltilen 28 soruya verdiği cevapların yarısının kalıcı olduğu görülmüştür. Bu maddeler (Bilimsel bilgiye ulaşmak için sadece deney ve gözlemden yararlanır. / Bilim insanları çalışmalarında hayal ve yaratıcılıklarını kullanırlar. / Bilimde hayal ve yaratıcılık önemlidir. / İnsanların aynı konuda farklı fikirlere sahip olmaları bilimsel bilgilerin değişmesine yol açabilir. / Bilim insanları, daha önce çalışılmış bir konu için tekrar çalışabilirler. / Bilim insanları, aynı verileri incelerken farklı sonuçlara ulaşabilirler. / Bilim insanları, birbirinden farklı fikirler öne sürmekten çekinirler.) genel olarak bilimin hayal ve yaratıcılık boyutu ile ilgilidir. Katılımcı 4 soruda görüş bildirmemiştir. Bu maddelerin 2 tanesi (Deneyler, bilimsel bilgiye ulaşmak için kullanılan bir yöntemdir. / Deney de bir gözlemdir.) bilimin deneysel boyutuyla ilgilidir. Katılımcı bazı sorularda görüş belirtilmediği gibi bilimin gözlem ve çıkarım, deneysel ve kesin olmama boyutlarında görüşlerinde kalıcılık sağlanamadığı saptanmıştır. Oysa ki bilimin kesin olmama boyutuyla ilgili bir materyalde sorulan “Sizce bilimsel bilgiler zaman içerisinde değişir mi?” sorusuna katılımcı “Evet çünkü bilgiden bilgiye değişir.” cevabını vermiştir (tablo18, s.70). Bunun dışında katılımcının bilimin hayal ve yaratıcılık boyutuna hitap eden sorulara verilen cevaplarda kalıcılık vardır.

K6 kodlu katılımcının kendisine yöneltilen 28 soruya verdiği cevapların 18 tanesinin kalıcı olduğu görülmüştür. Bu maddeler (Güvenilir veri toplamak, bilimsel bilgiye ulaşmak için önemlidir. / Bilgisayar, bir veri toplama aracıdır. /

Bilimsel bilgiler desteklenebilir verilere dayanır. / Bir konuda yapılan yeni gözlemler o bilginin değişmesine neden olabilir. / Bilimsel bilgiler kesin doğrudur ve değişmez. / Gözlem yaparken duyumlarımızı kullanırız. / Çıkarımlara doğrudan duyu organlarımızla erişilebilir.) bilimin deneysel, kesin olmama, gözlem ve çıkarım boyutlarıyla ilgilidir. Katılımcı sadece 1 soruya cevap vermemiştir. Bu madde (Deney de bir gözlemdir.) deney-gözlem ilişkisini ortaya çıkarmak içindir. Katılımcının bazı görüşlerinde kalıcılık sağlanamadığı görülmektedir. Bu maddeler (Bilim insanları bilimsel bilgiye doğrudan duyu organlarıyla ulaşır. / Bilimsel bilgiye ulaşmak için sadece deney ve gözlemden yararlanır. / Bilim insanları çalışmalarında hayal ve yaratıcılıklarını kullanırlar.) bilimin hayal ve yaratıcılık boyutundaki maddelerdir. Geri kalan 3 boyutta katılımcı görüşlerinde kalıcılık söz konusudur.

K7 kodlu katılımcının kendisine yöneltilen 28 soruya verdiği cevapların 19 tanesinin kalıcı olduğu görülmüştür. Katılımcı 4 soruya cevap vermemiştir. Bu maddelerden 2'si (Deneyler, bilimsel bilgiye ulaşmak için kullanılan bir yöntemdir. / Deney de bir gözlemdir.) bilimin deneysel boyutuyla ilgiliyken diğer 2'si de (Gözlem ve çıkarım aynı şeylerdir. / Çıkarım gözlem sonuçlarımızı mantıklı düşüncelerle yorumlamamızdır.) bilimin gözlem ve çıkarım boyutu ile ilgilidir. Öyle ki bilimin gözlem ve çıkarım boyutuyla ilgili materyaldeki sorulara verilen katılımcının cevaplarına bakıldığında ilk soruya doğru cevap verdiği halde diğer cevaplarında gözlem ve çıkarım kavramlarının ayrımını yapamadığı görülmektedir (tablo 19, s.74). Ayrıca katılımcının bilimin kesin olmama boyutundaki görüşlerinde kalıcılık sağlanamadığı söylenebilir. (Teknolojideki gelişmeler bilimsel bilgileri de etkiler. / Bilimsel bilgiler kesin doğrudur ve değişmez.) Fakat genel olarak bilimin deneysel, hayal ve yaratıcılık boyutlarındaki görüşlerinin (Bilim insanları bilimsel bilgiye doğrudan duyu organlarıyla ulaşır. /Bilimsel bilgiye ulaşmak için sadece deney ve gözlemden yararlanır. /Bilim insanları çalışmalarında hayal ve yaratıcılıklarını kullanırlar. / Bilimde hayal ve yaratıcılık önemlidir.) kalıcı olduğunu söylenebilir

K8 kodlu katılımcının kendisine yöneltilen 28 soruya verdiği cevapların 15 tanesinin kalıcı olduğu görülmüştür. Bu maddeler (Güvenilir veri toplamak, bilimsel bilgiye ulaşmak için önemlidir. / Bilgisayar, bir veri toplama aracıdır. / Bilimsel bilgiler desteklenebilir verilere dayanır. / Bilim insanları, daha önce çalışılmış bir konu için tekrar çalışabilirler. / Bilim insanları, aynı verileri incelerken farklı sonuçlara ulaşabilirler. / Bilim insanları, birbirinden farklı fikirler öne sürmekten çekinirler.) genel olarak bilimin deneysel, hayal ve yaratıcılık boyutlarıyla ilgilidir. Fakat katılımcı 4 soruya cevap vermemiştir ve bu maddelerin 2'si bilimin hayal ve yaratıcılık boyutundandır. Katılımcının bilimin kesin olmama boyutlarındaki görüşlerinde (Bir konu hakkında yeni bir bilginin ortaya çıkışı var olan bilgiyi değiştirebilir. / Bir konuda yapılan yeni gözlemler o bilginin değişmesine neden olabilir. / Bilimsel bilgiler kesin doğrudur ve değişmez.) kalıcılık sağlanamadığı saptanmıştır. Geriye kalan görüşlerinde değişiklik olmamıştır.

E1 kodlu öğrenci kendisine yöneltilen 28 soruya verdiği cevapların 17 tanesinin kalıcı olduğu görülmüştür. Katılımcı sadece 2 soruya cevap vermemiştir. Fakat son testte verdiği bazı yanlış cevapları izleme testinde doğru şekilde düzelttiği görülmektedir. Bu maddeler (veri toplamadan bilimsel bilgiye ulaşabiliriz. / Bilgisayar, bir veri toplama aracıdır. / Bilimsel bilgiye sadece deney yaparak ulaşırız. / Deney sadece laboratuvarında yapılmaktadır.) bilimin deneysel boyutu ile ilgilidir. Dolayısıyla bu maddelerde kalıcılık sağlanamamıştır. Öyle ki sınıf öğretmeni katılımcının yeni şeyler öğrenmeye açık olmayan, düşüncelerinde her zaman tutarlı olmayan, anlayarak çalışmayı sağlayamayan biri olduğunu ifade etmektedir (bkz. Tablo 29).

E2 kodlu öğrenci kendisine yöneltilen 28 soruya verdiği cevapların 17 tanesinin kalıcı olduğu görülmüştür. Bu maddeler (Bir konu hakkında yeni bir bilginin ortaya çıkışı var olan bilgiyi değiştirebilir. / Teknolojideki gelişmeler bilimsel bilgileri de etkiler. / Bir konuda yapılan yeni gözlemler o bilginin

değişmesine neden olabilir. / Bilimsel bilgiler kesin doğrudur ve değişmez. / İnsanların aynı konuda farklı fikirlere sahip olmaları bilimsel bilgilerin değişmesine yol açabilir. / Bilim insanları, daha önce çalışılmış bir konu için tekrar çalışabilirler. / Bilim insanları, aynı verileri incelerken farklı sonuçlara ulaşabilirler. / Bilim insanları, birbirinden farklı fikirler öne sürmekten çekinirler.) bilimin kesin olmama, bilimin hayal ve yaratıcılık boyutu ile ilgilidir. Katılımcı 5 soruya cevap vermemiştir. Bu maddeler (Deneyler, bilimsel bilgiye ulaşmak için kullanılan bir yöntemdir. / Deney de bir gözlemdir.) genel olarak bilimin deneysel boyutuyla ilgilidir. Oysa ki katılımcının bilimin deneysel boyutu üzerine uygulanan materyalde “Üzerinde yaşam olan tek gezegen Dünya’dır. Sizce bilim insanları bu kaniya nasıl varmıştır?” sorusuna “araştırma yaparak.” cevabını vermiştir (tablo 16, s.65). Fakat aradan geçen 2 haftalık süre sonunda uygulanan izleme testinde katılımcının bilimin deneysel boyutu üzerine görüş bildirmediği görülmektedir.

5.6. Bilimin Doğasının Boyutları Üzerine Puan Tabloları

5.6.1. Bilimin Deneysel Boyutu Üzerine Puan Tablosu

Hazırlanan materyallerde bulunan 28 maddenin 11 tanesi bilimin doğasının deneysel boyutu ile ilgilidir. Her madde için katılımcıların verdiği doğru cevaba karşılık 1 puan verildiği düşünüldüğünde son test ve izleme testi sonuçlarından elde edilen puan karşılaştırmaları aşağıdaki tabloda verilmektedir:

Tablo 31 *Bilimin Deneysel Boyutu Puanlama Tablosu*

İLGİLİ MADDELER	SON TEST PUANI	İZLEME TESTİ PUANI	ARTMA AZALMA DURUMU
Veri toplamadan bilimsel bilgiye ulaşabiliriz.	2	9	+
Güvenilir veri toplamak, bilimsel bilgiye ulaşmak için önemlidir.	10	9	-
Bilgisayar, bir veri toplama aracıdır.	7	9	-
Bilimsel bilgiler desteklenebilir verilere dayanır.	8	8	++
Deneysel, bilimsel bilgiye ulaşmak için kullanılan bir yöntemdir.	10	5	-
Deney de bir gözlemdir.	9	5	-
Bilimsel bilgiye sadece deney yaparak ulaşırız.	8	9	+
Deney sadece laboratuvarında yapılmaktadır.	6	9	+
Bir bilginin bilimsel olabilmesi gözlem, deney, doküman ve kaynaklara dayanır.	8	9	+
Gözlem yaparken duyularımızı kullanırız.	9	8	-
Bilimsel bilgiye ulaşmak için sadece deney ve gözlemden yararlanır.	5	7	+
TOPLAM PUAN	82	87	5+, 5-, 1++

Puan tablosuna bakıldığında bilimin deneysel boyutu ile ilgili bir katılımcının her doğru cevabına 1 puan verildiği düşünülürken 10 katılımcının bilimin deneysel boyutu ile ilgili görüşlerin puanları 11 maddede toplam 110 puan üzerinden değerlendirilmesi gerekir. Toplam 110 puandan son test puanları 82, izleme testi puanları ise 87 olduğuna göre bazı sorularda katılımcıların izleme testinde görüş değiştirip doğru cevaba yöneldiği anlaşılmaktadır. Uygulama süreci için öğretmene yöneltilen soruların birinde sınıf öğretmeninin öğrencileriyle ara ara bu konuda etkinlikler yürüttüğünü belirtmesi bu durumun nedenlerinden biri sayılabilir. Sadece biri hariç maddelerin hepsinde son test ve izleme testi puanlarının arasındaki farkın fazla olmadığı görülmektedir. Bu durum göstermektedir ki katılımcıların iki test arasında bilimin deneysel boyutundaki görüşlerinin çoğunda kalıcılık sağlanmıştır. Toplamda 14 maddenin 5 tanesinde artış, 5 tanesinde azalış, 1 tanesinde ise ne artış ne azalış görülmektedir.

5.6.2. Bilimin Kesin Olmama Boyutu Üzerine Puanlama Tablosu

Hazırlanan materyallerde bulunan 28 maddenin 6 tanesi bilimin doğasının kesin olmama boyutu ile ilgilidir. Her madde için katılımcıların verdiği doğru cevaba karşılık 1 puan verildiği düşünüldüğünde son test ve izleme testi sonuçlarından elde edilen puan karşılaştırmaları aşağıdaki tabloda verilmektedir:

Tablo 32 *Bilimin Kesin Olmama Boyutu Puanlama Tablosu*

İLGİLİ MADDELER	SON TEST PUANI	İZLEME TESTİ PUANI	ARTMA AZALMA DURUMU
Bir konu hakkında yeni bir bilginin ortaya çıkışı var olan bilgiyi değiştirebilir	10	8	-
Teknolojideki gelişmeler bilimsel bilgileri de etkiler.	8	6	-
Bir konuda yapılan yeni gözlemler o bilginin değişmesine neden olabilir.	9	8	-
Bilimsel bilgiler kesin doğrudur ve değişmez.	10	7	-
İnsanların aynı konuda farklı fikirlere sahip olmaları bilimsel bilgilerin değişmesine yol açabilir.	9	6	-
Bilim insanları, aynı verileri incelerken farklı sonuçlara ulaşabilirler.	9	9	+-
TOPLAM PUAN	55	44	5-, 1-+

Puan tablosuna bakıldığında bilimin kesin olmama boyutu ile ilgili bir katılımcının her doğru cevabına 1 puan verildiği düşünüldüğünde 10 katılımcının bilimin deneysel boyutu ile ilgili görüşlerin puanları 6 maddede toplam 60 puan üzerinden değerlendirilmesi gerekir. Toplam 60 puandan son test puanları 55, izleme testi puanları ise 44 puan olması, ayrıca bilimin kesin olmama maddelerinde son test ve izleme testi puanlarının arasındaki farkın fazla olmaması katılımcıların bilimin kesin olmama boyutundaki görüşlerinin çoğunda kalıcılık sağlandığının göstergesidir. Ayrıca son test ve izleme testinden elde edilen toplam puanlar arasındaki farkın (55-44) fazla olmaması da katılımcıların bilimin kesin olmama

boyutu ile ilgili görüşlerinin fazla değişime uğramadığını göstermektedir. Toplamda 6 maddenin 5 tanesinde azalış, 1 tanesinde ise ne artış ne azalış görölmektedir.

5.6.3. Bilimin Gözlem ve Çıkarım Boyutu Üzerine Puanlama Tablosu

Hazırlanan materyallerde bulunan 28 maddenin 7 tanesi bilimin doğasının gözlem ve çıkarım boyutu ile ilgilidir. Her madde için katılımcıların verdiği doğru cevaba karşılık 1 puan verildiği düşünüldüğünde son test ve izleme testi sonuçlarından elde edilen puan karşılaştırmaları aşağıdaki tabloda verilmektedir:

Tablo 33 *Bilimin Gözlem ve Çıkarım Boyutunun Puanlama Tablosu*

İLGİLİ MADDELER	SON TEST PUANI	İZLEME TESTİ PUANI	ARTMA AZALMA DURUMU
Gözlem yaparken duyularımızı kullanırız.	9	8	-
Çıkarımlara doğrudan duyu organlarımızla erişilebilir.	4	4	--+
Gözlem ve çıkarım aynı şeylerdir.	6	9	+
Çıkarım gözlem sonuçlarımızı mantıklı düşüncelerle yorumlamamızdır.	9	5	-
Bir bilginin bilimsel olabilmesi gözlem, deney, doküman ve kaynaklara dayanır.	8	9	+
Deney de bir gözlemdir.	9	5	-
Bilimsel bilgiye ulaşmak için sadece deney ve gözlemden yararlanır.	5	7	+
TOPLAM PUAN	50	47	3-, 3+, 1++

Puan tablosuna bakıldığında bilimin gözlem ve çıkarım boyutu ile ilgili bir katılımcının her doğru cevabına 1 puan verildiği düşünüldüğünde 10 katılımcının bilimin gözlem ve çıkarım boyutu ile ilgili görüşlerin puanları 7 maddede toplam 70 puan üzerinden değerlendirilmesi gerekir. Toplam 70 puandan son test puanları 50, izleme testi puanları ise 47 puan olması, ayrıca tablodaki maddelerin son test ve izleme testi puanlarının arasındaki farkın fazla olmaması katılımcıların bilimin gözlem ve çıkarım boyutundaki görüşlerinin çoğunda kalıcılık sağlandığının göstergesidir. Ayrıca son test ve izleme testinden elde edilen toplam puanlar

arasındaki farkın (50-47) fazla olmaması da katılımcıların bilimin gözlem ve çıkarım boyutu ile ilgili görüşlerinin fazla değişime uğramadığını göstermektedir. Toplamda 7 maddenin 3 tanesinde artış, 3 tanesinde azalış, 1 tanesinde ise ne artış ne de azalış görülmektedir.

5.6.4. Bilimin Hayal Gücü ve Yaratıcılık Boyutu Üzerine Puanlama

Tablosu

Hazırlanan materyallerde bulunan 28 maddenin 8 tanesi bilimin doğasının hayal ve yaratıcılık boyutu ile ilgilidir. Her madde için katılımcıların verdiği doğru cevaba karşılık 1 puan verildiği düşünüldüğünde son test ve izleme testi sonuçlarından elde edilen puan karşılaştırmaları aşağıdaki tabloda verilmektedir:

Tablo 34 Bilimin Hayal Gücü ve Yaratıcılık Boyutunun Puanlama Tablosu

İLGİLİ MADDELER	SON TEST PUANI	İZLEME TESTİ PUANI	ARTMA AZALMA DURUMU
Bilim insanları bilimsel bilgiye doğrudan duyu organlarıyla ulaşır.	3	6	+
Bilimsel bilgiye ulaşmak için sadece deney ve gözlemden yararlanılır.	5	7	+
Bilim insanları çalışmalarında hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanırlar.	10	7	-
Bilimde hayal gücü ve yaratıcılık önemlidir.	10	9	-
İnsanların aynı konuda farklı fikirlere sahip olmaları bilimsel bilgilerin değişmesine yol açabilir.	9	6	-
Bilim insanları, daha önce çalışılmış bir konu için tekrar çalışabilirler.	10	8	-
Bilim insanları, aynı verileri incelerken farklı sonuçlara ulaşabilirler.	9	9	++
Bilim insanları, birbirinden farklı fikirler öne sürmekten çekinirler.	9	9	++
TOPLAM PUAN	65	61	2+, 4-, 2++

Puan tablosuna bakıldığında bilimin hayal ve yaratıcılık boyutu ile ilgili bir katılımcının her doğru cevabına 1 puan verildiği düşünüldüğünde 10 katılımcının

bilimin hayal ve yaratıcılık boyutu ile ilgili görüşlerin puanları 8 maddede toplam 80 puan üzerinden değerlendirilmesi gerekir. Toplam 80 puandan son test puanları 65, izleme testi puanları ise 61 puan olması, ayrıca tablodaki maddelerin son test ve izleme testi puanlarının arasındaki farkın fazla olmaması katılımcıların bilimin hayal ve yaratıcılık boyutundaki görüşlerinin çoğunda kalıcılık sağlandığının göstergesidir. Ayrıca son test ve izleme testinden elde edilen toplam puanlar arasındaki farkın (65-44) fazla olmaması da katılımcıların bilimin hayal ve yaratıcılık boyutu ile ilgili görüşlerinin fazla değişime uğramadığını göstermektedir. Toplamda 8 maddenin 2 tanesinde artış, 4 tanesinde azalış, 2 tanesinde ise ne artış ne de azalış görülmektedir.

6. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu çalışmanın temel konusu; 4. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinde kalıcılık sağlamak amacıyla hazırlanan kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtlarının etkisini araştırmaktır.

Bu bağlamda, bilimin doğasıyla ilgili tasarlanan materyaller uygulandıktan sonra katılımcıların görüşlerindeki kalıcılık önem taşımaktadır. Bu amaçla çalışma kağıtlarının her birinin sonunda bulunan kontrol cetveli (son test) ile uygulama tamamlandıktan iki hafta sonra yapılan bilimle ilgili görüşme anketi (izleme testi) sonuçları karşılaştırılmıştır. Bu yolla kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtlarının öğrenci görüşlerindeki kalıcılığa etkisi değerlendirilmiştir. Bu bölümde, tez araştırması boyunca toplanan ve bulgular bölümünde sunulan verilerin tartışması yapılmıştır

Bilimin doğasını yeterli seviyede anlayan öğrenciler doğal çevrede gerçekleşen olayları bilimsel bir bakış açısıyla inceleyebilir. Ayrıca bu öğrenciler, bilimsel çalışmaları ve bu çalışmalar sonucu elde edilen bilgilerin ne ifade ettiklerini anlayabilirler. Böylece öğrenciler, bilimin gelişmesine daha fazla katkıda bulunurlar. Çocuklar, bilimle küçük yaşta tanıştıklarından dolayı okulöncesi, ilkokul ve ortaokul düzeyindeki çalışmalar daha fazla önem arz etmektedir. Fakat öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili yeni materyaller üretmeye yönelik çalışmalar yok denecek kadar azdır. Bu gerekçeyle bu tez çalışmasındaki uygulamalar kapsamında ilkokul öğrencilerinin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerindeki kalıcılık, kavramsal değişim metinleri ile zenginleştirilmiş çalışma kağıtları ve bilimle ilgili görüşler anketi yoluyla incelenmiştir.

Bu incelemeler sonucunda öğrencilerin son test ve izleme testi sonuçları ele alınarak tablo haline getirilmiştir. Ayrıca bulgular, tablo ve grafik haline getirilerek bilimin doğasının boyutları hakkındaki görüşlerin kolaylıkla karşılaştırılmıştır.

6. 1. Materyal Oluşturma Süreci Üzerine Tartışma

Küçük yaşlarda var olan kavram yanılgılarının giderilip bilim kavramlarının doğru kazandırılması, gelecekte gerçekte bilimsel gelişmelere öncüllük eden bireyler yetiştirmeye yardımcı olacaktır. Bu nedenle ders içi çalışmalarda geleneksel yöntemler dışında farklı yöntemlerin uygulanması sonucu başarının genellikle arttığı bilinmektedir (Demircoğlu vd., 2004). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki kavram yanılgılarının giderilmesinde, kavramsal değişim yaklaşımı tekniklerinden kavramsal değişim metinlerinin kullanılması daha etkili ve kalıcı sonuçlar vermektedir (Uyanık, 2014). Bununla birlikte çalışma kağıtlarının da öğrenmeye ve öğrenci bilgilerinin kalıcılığına olumlu katkılar sağladığı göz önüne alınmalıdır. Bu nedenle bu çalışmada kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtları kullanılmıştır. Çünkü kavramsal değişim metinleri, okunması çok fazla zaman almadığından ve kalabalık sınıflar için uygulanmasının uygun olacağından etkili bir tekniktir (Guzetti vd., 1997). Mevcut çalışmadaki materyallerin uygulamasına aynı anda tüm sınıf katılmıştır. Dolayısıyla kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtları da uygulama açısından zaman almayan, öğrenci sayısı kaç olursa olsun aynı anda tüm sınıfla uygulanabilir bir materyal niteliğindedir.

Çalışma kağıtları eğitim öğretimde sıklıkla kullanılan materyallerden biridir ve öğrenciler tarafından sevilen bir etkinliktir (Elvan, 2012). Çalışma kapsamında hazırlanan kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtlarında öğrencilerin dikkatini çekici görsel unsurlar kullanılmıştır. il (2010) yapmış olduğu çalışmasında, KDM ile öğrenim gören öğrencilerin bilimin doğası unsurları ile ilgili görüşlerini açıklarken KDM'deki resim, çizimlere atıfta bulunarak yanıtlar verdiklerini belirtmiştir. Bu bağlamda ilkokul basamağındaki öğrenciler için hazırlanan kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtları, konu ile ilgili ve dikkat çekici görsel unsurlara önem verilmesinden dolayı materyallerin etkisini arttırmıştır.

Bilim öğretiminin daha verimli olabilmesi için bilimin doğası boyutlarına ilişkin tarihten örnekler verilerek öğrencilerin bu örnekler üzerinde düşünmelerine ve tartışmalarına fırsatlar sunulabilir. Örneğin Küçük (2016) çalışmasında hayal gücü ve yaratıcılık boyutunun deney tasarlama aşaması için Aristoteles ve Newton'un çalışmalarından bahsetmiş, Newton'un Aristoteles'in görüşünü çürütmek ve kendi düşüncesini desteklemek amacıyla tasarladığı deneyden kısaca bahsetmiştir. Mevcut çalışmada ise hazırlanan kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtlarında Dünya'nın şekli üzerine tarihte yapılmış araştırmalardan bahsedilmiştir. Dünya'nın şekli için geçmişten günümüze yapılan farklı açıklamalar verilerek katılımcıların bunlar hakkında düşünmeleri sağlanmıştır (Tablo 18, s.70).

Bilimin doğasının unsurları arasında sıkı bir ilişki vardır (Deve, 2015). Mevcut çalışmada kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtlarının her birinin sonunda bulunan 4 madde, bilimin doğasının hangi boyutuyla ilgili ise o boyutun başlığı altında toplanarak bütünleştirilmiştir (Tablo 31, s.99). Buradaki amaç her bir maddenin birden çok bilimin doğasının boyutuna hitap ettiğini görebilmektir.

Literatür incelendiğinde kavramsal değişim metinleriyle ilgili çalışmaların çoğu bireydeki kavram yanlışlarını gidermek üzere yapılmıştır (Ay, 2011; Başer ve Çataloğlu, 2005; Kılıçoğlu, 2011; Yıldırım, 2017). Mevcut çalışmada, katılımcıların konu hakkında ön bilgilerini ortaya koyup, kavram yanlışlarını gideren bir çalışma yapılmamıştır. Materyallerin uygulamaları tamamlandıktan sonra katılımcı görüşlerindeki kalıcılığa bakılmıştır. Bu durum bu çalışmaya daha önceden yapılmış birçok çalışmaya nazaran farklılık kazandırmıştır.

KDM ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, çalışmaların genelde fen bilimleri konularına yönelik olduğu görülmektedir. Başer ve Çataloğlu (2005), Isı ve Sıcaklık; Özdemir (2006), Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı

(Üreme); Ay (2011), Maddenin Halleri ve Isı; Tarım (2017), Asit ve Bazlar konusunda yaptığı çalışmada KDM kullanmıştır. Nitekim bunun gibi birçok çalışma mevcuttur. Oysaki bilimin doğası hususunda KDM ve çalışma kağıtları kullanarak yapılan bir araştırmaya rastlanmadığı için mevcut çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

6. 2. Materyallerin Katılımcı Görüşlerine Etkisi Üzerine Tartışma

Literatüre bakıldığında KDM'ler ile ilgili yapılmış birçok çalışma bulunsa da KDM'lerin kullanıldığı bilimin doğası ile ilgili öğrenci görüşlerindeki kalıcılığı ortaya koyan bir çalışmaya rastlanmamaktadır. Birçok çalışmada KDM'ler ile öğrenim gören öğrencilerin, geleneksel yöntemle öğrenim gören öğrencilerden daha başarılı olduğu tespit edilmiştir (Alparslan vd., 2003; Armağan, 2011; Cerit Berber ve Sarı, 2009; Çakır vd, 2002; Çaycı, 2007; Çil, 2010; Dilber ve Düzgün, 2007; Gürbüz, 2008; Özkan vd., 2004; Yürük, 2007). Bunun yanında literatürdeki çalışma kağıtlarının konu edildiği araştırmalarda ise derse karşı tutumun artması ve öğretimde kalıcılık sağlanması açısından olumlu sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir (Bakaç, 2011; Bayrak, 2008; Bozdoğan, 2007; Özdemir, 2006; Uslu, 2011). Özdemir (2006) yapmış olduğu çalışmasında “Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)” konusunun öğretiminde çalışma kağıtları ile öğretimin ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin fene tutumlarına ve kalıcılığa etkisini araştırmıştır. Çalışma kağıtları ile öğretimin uygulandığı deney grubunun geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubuna göre daha başarılı olduğunu söylemiştir. Başka bir çalışmada Bakaç (2011), çalışma kâğıtları ile yapılan öğretimin geleneksel öğretime göre kalıcılığı sağlamada daha etkili olduğu ve öğrenci başarısını arttırmaya yardımcı olduğu sonucuna varmıştır. Bu bağlamda mevcut çalışmada da materyallerin öğrenci görüşlerinde olumlu sayılabilecek etkisinden söz edilebilir. Çünkü çalışma kapsamında değerlendirilen 10 katılımcının 6'sının genel olarak görüşlerinde kalıcılık sağlandığı söylenebilirken sadece 4'ünün ise görüşlerindeki kalıcılığın diğer katılımcılara göre daha az olduğu söylenebilir. Bu 4 katılımcının özelliklerine bakıldığında sınıf öğretmeninin “Düşüncelerinde her zaman kararlı ve tutarlı değildir.”, “Verilen işlerde her zaman başarılı sonuçlara ulaşmaz.” açıklamalarında bulunduğu görülmektedir (Tablo 29, s.91).

Bilimin doğasının deneysel boyutunu anlayabilmenin asıl ölçütü olarak bilimsel araştırma sürecinde deneyin ne işe yarayacağını anlaşılması, veri ve kanıt gibi terimlerin kullanılması beklenmektedir (Küçük, 2006; Deve, 2015). Araştırmanın sonuçları bilimin deneysel boyutunda değerlendirilirse sadece bir maddede (Veri toplamadan bilimsel bilgiye ulaşabiliriz.) katılımcıların büyük çoğunluğunun izleme testinde görüş değiştirip doğru cevaba yönlendiği görülmektedir. Uygulama süreci için öğretmene yöneltilen soruların birinde sınıf öğretmenin öğrencileriyle ara ara bu konuda etkinlikler yürüttüğünü belirtmesi bu durumun nedenlerinden biri sayılabilir (Bkz.Ek 5).

Bilimin hayal gücü ve yaratıcılık boyutunda “bilim insanlarının çalışmalarında hayal ve yaratıcılıklarını kullanması” hususunda bazı katılımcıların görüşlerini değiştirerek kalıcılık sağlayamadığı görülmektedir. Küçük (2006) yaptığı bir çalışmada, bir grup öğrencinin bilim insanlarının dinazorların neye benzediklerine karar verirken hayâl gücü ve yaratıcılıklarını kullandıklarını örnek olarak veremediğini belirtmiştir. Mevcut çalışmanın hayal gücü ve yaratıcılık boyutunda hazırlanan materyalinde de dinazorların neye benzediği hususunda bir yapboz etkinliği yaptırılmıştır. Bunun sonucunda ortaya çıkan sonuç aynıdır. Katılımcılar yapbozlardaki farklılıkların nedenini “kişinin hayal gücü ve yaratıcılığının etkisi” olarak cevaplayamamıştır. Bu durum, derslerde yürütülen çalışmalarda öğrencilere hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanacakları fırsatların sunulmamış olabileceği şeklinde yorumlanabilir.

Bilimin kesin olmama boyutunda “bilimsel bilginin değişkenliği” ve “insanların aynı konuda farklı fikirler ileri sürmelerinin bilimsel bilgiyi değiştirebileceği” hususunda bazı katılımcıların görüşlerini değiştirerek kalıcılık sağlayamadığı görülmektedir. Öğrencilerin bilimsel bilginin değişebilirliğini anlayabilmesi için ders işlenirken bilim insanlarının görüşlerini nasıl desteklediklerinden, bu görüşlerin ileride hangi durumları açıklamakta yetersiz

kaldığından ve bu nedenle yeni görüşlere ihtiyaç duyulduğundan bahsedilmek üzere bilim tarihinden örneklerin verilmesi etkili bir yol olabilir (Deve, 2015).

Bilimin gözlem ve çıkarım boyutunda “deneyin bir gözlem olması” ve “çıkarm” kavramının anlamı hususunda bazı katılımcıların görüşlerini değiştirerek kalıcılık sağlayamadığı görülmektedir. Katılımcılara göre gözlem, deney yaparken kullanılır ve bizi sonuca götürür. Buradan hareketle katılımcıların deney ve gözlem sonucu elde edilen verileri, sonuç olarak algıladıkları söylenebilir. Bu durum okuldaki fen bilimleri öğretiminde yapılan deneylerden kaynaklanıyor olabilir. Çünkü fen bilimleri dersinde deney yapılırken herkesin aynı şeyleri gözlemlemesi ve aynı sonuca ulaşması beklenmektedir (Küçük, 2016). Bu noktada ders kitaplarındaki deney tasarımlarının yeniden gözden geçirilmesi ve bu tasarımlarda çıkarım kavramına değinilmesi gerekir.

Bu tez çalışmasında elde edilen veriler üzerinde yapılan tartışmalardan hareketle aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

1. Bilimin 4 boyutu ile ilgili yapılan puanlamaların karşılaştırılmasından katılımcıların görüşlerinde genel olarak kalıcılığın sağlandığı sonucuna varılmaktadır.

2. Hazırlanan kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtlarının genel olarak katılımcı görüşlerinin kalıcılığın olumlu etki ettiği söylenebilir.

3. Uygulama süresi arttırıldığında materyallerin daha etkili sonuçlar verebileceği sonucuna da ulaşılabilir.

4. Bilimin doğası ile ilgili KDM ve çalışma kağıtları kullanarak yapılan bir araştırma olarak mevcut çalışma literatüre katkı sağlayacaktır.

7. ÖNERİLER

Bu bölümde ilk önce ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası görüşlerinde kalıcılık sağlamak üzere gerçekleştirilen çalışma ile elde ulaşılan sonuçlara dayalı olarak öğretim programlarına, program geliştiricilere, öğretmenlere ve öğrencilere yönelik bazı öneriler sunulmuştur. İkinci bölümde ise araştırmacı, çalışmayı tasarlayıp uygularken yaşadığı deneyimleri açıklamış ve bilimin doğasının öğretime yönelik çalışma yapmayı düşünen araştırmacılara bazı önerilerde bulunmuştur.

7. 1. Ders Kitabı Yazarlarına Yönelik Yapılan Öneriler

1. Çalışmanın başlangıcında öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili görüşleri incelenmiş ve öğrenciler tarafından en çok kullanılan ders kitaplarının öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili görüşlerini geliştirme noktasında yeterli bir şekilde etkili olmadığı görülmüştür. Bilim okur-yazarlığının önemli bir unsuru olan bilimin doğasının öğrenciler tarafından anlaşılması için öncelikle öğretim programlarının bilimin doğasını bilişsel bir öğrenme hedefi olarak ele alması ve ders kitaplarının öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili görüşlerini geliştirilebilecek şekilde zenginleştirilmesine ihtiyaç vardır.

2. Ders kitaplarında etkinlik olarak yaptırılması hedeflenen deney tasarımları bilimin doğası açısından gözden geçirilmeli ve yeniden tasarlanmalıdır. Öğrencilerin özellikle “deney” kavramını iyi tanımlayıp, gözlem ile çıkarım arasındaki farkı anlamalarına yardımcı olmak amacıyla deney tasarımlarına “gözlemlerim” ve “çıkarımlarım” gibi başlıklı bölümler eklenmelidir.

7. 2. Ders Öğretmenlerine Yönelik Yapılan Öneriler

1. Bilimin doğasıyla ilgili öğretim sürecinde öğrencilerin aktif katılacağı bilimsel tartışma ortamları sağlanmalıdır.

2. Öğrencilere bilimsel bilgiye ulaşma yollarının, deney ve gözlem yapma amaçlarının, gözlem - çıkarım ilişkisinin etkili bir şekilde öğretilmesi gerekmektedir.

3. Ders öğretmeninin bilimin doğasına ilişkin eksikliklerini gidermesi bilim öğretimi açısından önem taşımaktadır.

4. Materyallerin uygulama süreleri arttırılarak öğretim sürecinde materyallerin öğrencilerde bırakılması daha etkili sonuçlar ortaya çıkaracaktır.

7.3. Yeni Araştırmacılara Yönelik Öneriler

1. Bu çalışmada ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası ile ilgili görüşlerinde kalıcılık sağlamak amacıyla kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtları hazırlanmıştır. Elde edilen sonuçlar yaş düzeyiyle sınırlıdır. Bilim öğretiminde kavramsal değişim metinlerinin etkisi farklı yaş grupları ve öğretim kademelerinde uygulanmak üzere hazırlanabilir.

2. Öğrencilerin bilimin doğası görüşlerini belirleyebilmek amacıyla anket ve mülakat gibi veri toplama araçları kullanılmaktadır. Bu çalışmada önce kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtları, sonrasında da kendilerini daha iyi ifade edecekleri bilimle ilgili görüşler anketi uygulanmıştır. Bu alanla ilgili yapılan çalışmalarda öğrencilerin kendilerini ifade edebilecekleri materyaller kullanılarak bilimin doğasıyla ilgili görüşleri daha detaylı bir şekilde incelenebilir.

3. Araştırmada katılımcıların materyaller hakkında görüşleri alınmamıştır. Öğrenciler açısından dikkat çekebilmesi, ilgi görebilmesi açısından öğrencilerle hazırlanan materyaller üzerine görüşme yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Aliyazıcıoğlu, S. (2012). *Bilimin Doğası Öğretiminde Bütüncül Bir Yaklaşım: Farklı Branşlardan Öğretmenlerin Bilimin Doğası Algıları* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Alparslan, C., Tekkaya, C., & Geban, O. (2003). Using the conceptual change instruction to improve learning. *Journal of Biological Education*, 37(3), 133–137.
- Armağan, F. (2011). *Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkililiği: Meta Analiz Çalışması* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Atasoy, Ş. (2015). Alternatif Ders Materyali Geliştirme. M. Küçük, (Ed.), *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı* içinde (s.139-145). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Aydoğdu, M., Kesercioğlu, T.(Ed.) (2005). *İlköğretimde Fen Ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bakaç, E. (2011, Ekim). *Çalışma Yapraklarının Erişi ve Kalıcılık Düzeyine Etkisi*, I. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi'nde sunulan bildiri, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Başer, M. & Çataloğlu, E. (2005). Kavram Değişimi Yöntemine Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konusundaki "Yanlış Kavramlar"ının Giderilmesindeki Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 29: 43-52.

- Bayrak, N. (2008). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının beş aşamalı modeline uygun olarak geliştirilen ders yazılımı ve çalışma yapraklarının öğrencilerin başarısına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
- Bianchini, J.A. & Colburn, A. (2000). Teaching the nature of science through inquiry to prospective elementary teachers: A tale of two researchers, *Journal of Research in Science Teaching*, 37(2), 177-209.
- Bozdoğan, A. (2007). *Fen Bilgisi Öğretiminde Çalışma Yaprakları İle Öğretimin Öğrencilerin Fen Bilgisi Tutumuna Ve Mantıksal Düşünme Becerilerine Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Burhan, Y. (2008). *Asit ve Baz Kavramlarına Yönelik Karikatür Destekli Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi ve Uygulanması* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Can, B. (2008). *İlköğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğası İle İlgili Anlayışını Etkileyen Faktörler* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Canpolat, N. & Pınarbaşı, T. (2002). Fen Eğitiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımı-I: Teorik Temelleri. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10 (1), 59–66.
- Cantürk Günhan B. & Başer N. (2009). Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 451-482.

- Chambers, S. K. & Andre, T. (1997). Gender, Prior Knowledge, Interest and Experience in Electricity and Conceptual Change Text Manipulations in Learning About Direct Current. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(2), 107-123.
- Çakır, O. S., Uzuntiryaki, E., & Geban, O. (2002b). *Contribution of conceptual change texts and concept mapping to students' understanding of acids and bases*. Paper presented at the annual meeting of the national association for research in science teaching, New Orleans, LA. Abstract retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=ED464832>
- Çaycı, B. (2007). Kavram Değiştirme Metinlerinin Kavram Öğrenimi Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 87-102.
- Çelik, S. (2016). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Anlayışlarının Geliştirilmesinde Kavram Karikatürü Kullanımı* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* (5. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık
- Cerit Berber, N. & Sarı, M. (2009). Kavramsal değişimmetinlerinin iş, güç, enerji konusunu anlamaya etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 159-172.
- Çil, E. (2010). *Bilimin Doğasının Kavramsal Değişim Pedagojisi ve Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşım İle Öğretilmesi: Işık Ünitesi Örneği* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.

- Dağ, M. (2015). *Kavram Karikatürleriyle Zenginleştirilmiş Etkileşimli Kısa Tarihsel Hikâyelerin Bilimin Doğası Öğretiminde Kullanımı Üzerine Bir Öz-İnceleme* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. & Ayas, A. (2004). Kavram Yanılgılarının Çalışma Yapraklarıyla Giderilmesine Yönelik Bir Çalışma. *Milli Eğitim Dergisi*, 163, 183-185.
- Demirtel, Ş. (2010). *Bilimin Doğası Etkinliklerinin İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışlarına Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Deve, F. (2015). *Bilim Tarihi Destekli Işık Ünitesinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışlarına Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Dilber, R. & Düzgün, B. (2007). An investigation of effectiveness of conceptual change text-oriented instruction on students' understandings of brightness concepts. *Journal of Science Education*, 8 (1), 46-52.
- Doğan, N. & Özcan, M. B. (2010). Tarihsel Yaklaşımın 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Geliştirmesine Etkisi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4, 187-208.
- Elvan, Ö. (2012). *Sosyal Bilgiler Öğretiminde Çalışma Yaprakları Kullanılmasının Kavram Yanılgılarını Gidermeye Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.

- Guzzetti, B. J., Williams, W. O., Skeels, S. A. & Wu, S. M. (1997). Influence of text structure on learning counterintuitive physics concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(7), 701–719.
- Guzzetti, J., Synder T. & Glass G. (1992). Promoting Conceptual Change In Science: Can Text Be Used Effectively, *Journal of Reading*, 642-649.
- Gürbüz, F. (2008). *İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin “Isı Ve Sıcaklık” Konusundaki Kavram Yanılgularının Düzeltilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisinin Araştırılması* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Johnson, D., Promyod, N., Cheng, Y. & Hanuscın, D. (2015). Bilimin Doğasını Değerlendirmek İçin Kavram Haritalarının Kullanımı Üzerine Bir Öz-İnceleme Çalışması. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (4), 2233/-241.
- Kaya, G. ve Çakmakçı, G. (2012). *Fen Kavramlarıyla İlişkilendirilmiş Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşımın İlköğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerine ve Akademik Başarılarına Etkisi*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan bildiri, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Khishfe, R. & Lederman, N. (2006). Teaching Nature of Science With In A Controversial Topic: Integrated Versus Nonintegrated. *Journal of Research In Science Teaching*. 395-418.
- Kılıçoğlu, G. (2011). *Sosyal Bilgiler Derslerinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Kavram Yanılgularını Giderme Üzerine Etkisi* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.

- Köseoğlu, F., Tümay H. & Budak, E. (2008). Bilimin Doğası Hakkında Paradigma Değişimleri ve Öğretimi ile İlgili Yeni Anlayışlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 2 221-237.
- Kutluca, T. & Birgin, O. (2007). Doğru Denklemi Konusunda Geliştirilen Bilgisayar Destekli Öğretim Materyali Hakkında Matematik Öğretmeni Adaylarının Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27 (2), 81-97.
- Küçük, A. (2016). *Işık Konu Alanı İçinde Ve Dışında Bilimin Doğasının Öğretiminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Anlayışlarına Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Küçük, M. (2006). *Bilimin Doğasını İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerine Öğretmeye Yönelik Bir Çalışma* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Lawson, A.E. (1982). The nature of advanced reasoning and science instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 19, 743–760.
- Lederman, N. G. (2007). Nature Of Science: Past, Present, And Future. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook Of Research On Science Education Mahwah*, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 831–879.
- Lederman, N. G. & Abd-El-Khalick, F. (1998). Avoiding De-Natured Science: Activities That Promote Understanding of the Nature of Science. In W. Mccomas (Ed.), *The Nature Of Science In Science Education: Rationales And Strategies* (Pp.83-126). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Lederman, N.G. (1992). Students' and Teachers' Conceptions of the Nature of Science: A Review of the Research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.

McComas, W. F. & Olson, J. K. (2000). International Science Education Standards Documents. McComas, W.F. (Eds.), *The Nature of Science in Science Education Rationales and Strategies*. Kluwer Academic Publishers, (p.398). Netherlands.

McComas, W. F., Clough, M. P. & Almazroa, H. (1998). The Role And Character Of The Nature Of Science İn Science Education, in W. F. McComas (eds.) *The Nature of Science In Science Education Rationales and Strategies*, (p.p.3-39). London: Kluwer Academic Publishers.

McComas, W.F. (1993). *The effects of an intensive summer laboratory internship on secondary students' understanding of the NOS as measured by the test on understanding of science (TOUS)*. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Atlanta, GA. Abstract retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED377029.pdf>

M.E.B. (2017). Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı İlköğretim Fen Bilimleri Öğretim Programı. <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx> adresinden 25.12.2016 tarihinde edinilmiştir.

M.E.B. (2005). Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretim Programı. <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx> adresinden 01.12.2016 tarihinde edinilmiştir.

- Meichtry, Y.J. (1992). Influencing Student Understanding of the Nature of Science: Data From A Case of Curriculum Development, *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 4, 389-407.
- Metin, D. (2009). *Yaz Bilim Kampında Uygulanan Yönlendirilmiş Araştırma ve Bilimin Doğası Etkinliklerinin İlköğretim 6. ve 7. Sınıftaki Çocukların Bilimin Doğası Hakkındaki Düşüncelerine Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Moss, D.M., Abrams, E.D. & Kull, J.R. (1998). *Describing Students Conceptions of the Nature of Science Over An Entire School Years*, Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. San Diego, CA.
- Muşlu, G. (2008). *İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğasını Sorgulama Düzeylerinin Tespiti ve Çeşitli Etkinliklerle Geliştirilmesi* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Ormancı, Ü. & Şaşmaz Ören, F. (2010) Dramanın ilköğretimde kullanılabilirliğine yönelik sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri: demirci eğitim fakültesi örneği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 43, 165-191.
- Özcan, M.B. (2009). *Tarihsel Yaklaşımın 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğasıyla İlgili Görüşlerini Geliştirmeye Etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
- Özdemir, Ö. (2006). *İlköğretim 8. Sınıf Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme) Konusunun Çalışma Yaprakları İle Öğretiminin Öğrenci Erişisine Ve Kalıcılığa Etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

- Özkan, Ö., Tekkaya, C. & Geban, O. (2004) Facilitating conceptual change in students' understanding of ecological concepts, *Journal of Science Education and Technology*, 13, 95–105.
- Posner, M.G., Strike, K. A., Hewson, P. W. & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of Scientific Conception: Toward A Theory of Conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211-217.
- Roth, K., J. (1985). *Conceptual Learning and Student Processing of Science Texts*, Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, Illinois, USA. Abstract retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED267980.pdf>
- Sarı Ay, Ö. (2011). *İlköğretim 8. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi 'Maddenin Halleri Ve Isı' Ünitesinde Belirlenen Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Metinleri Kullanımının Etkisi Ve Öğrenci Görüşleri* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Sezer, A. & Tokcan, H. (2003). İş Birliğine Dayalı Öğrenmenin Coğrafya Dersinde Akademik Başarı Üzerine Etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (3), 227-242.
- Tarım, S. (2017). *Asitler Ve Bazlar Konusunda Öğrencilerde Var Olan Alternatif Kavramların Giderilmesinde Kullanılan Analoji Ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Kavramsal Değişimi Sağlamada Etkililiğinin Karşılaştırılması* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinde edinilmiştir.
- Tübitak Bilim Genç. <http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.

Tübitak Meraklı Minik Dergisi 2013 Aralık Sayısı.
<http://www.merakliminik.tubitak.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.

URL1: TDK (1932). Türk Dil Kurumu.
http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5a94111defeb26.97452078 adresinden 20.12.2016 tarihinde edinilmiştir.

URL2: TDK (1932). Türk Dil Kurumu.
http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5a56af01513623.89801196 adresinden 25.12.2016 tarihinde edinilmiştir.

Uslu, S. (2011). *İlköğretim II. Kademedeki Fen Ve Teknoloji Öğretiminde Çalışma Yapraklarının Akademik Başarı Üzerine Etkisinin İncelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinde edinilmiştir.

Ustaoglu, M. T. (2010). *İlköğretim İkinci Kademe 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası ile İlgili Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.

Uyanık, G. (2014). *İlkokul Dördüncü Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersinde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkililiğinin İncelenmesi* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.

Yıldırım, B. (2017). *Kavram Karikatürleri İle Zenginleştirilmiş Kavramsal Değişim Metinlerinin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Basit Elektrik Devreleri Konusundaki Kavramsal Anlama ve Tutumlarına Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.

Yurt, Ö. (2008). *Günlük Yaşam Etkinliklerine Dayanan Ev Odaklı Eğitim Programının Altı Yaş Çocuklarının Bilimsel Kavram Kazanımlarına Etkisinin İncelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.

Yürük, N. (2007). The effect of supplementing instruction with conceptual change texts on students' conceptions of electrochemical cells. *Journal of Science and Educational Technology*, 16, 515–523.

EKLER

EK 1: KDM İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÇALIŞMA KAĞITLARI

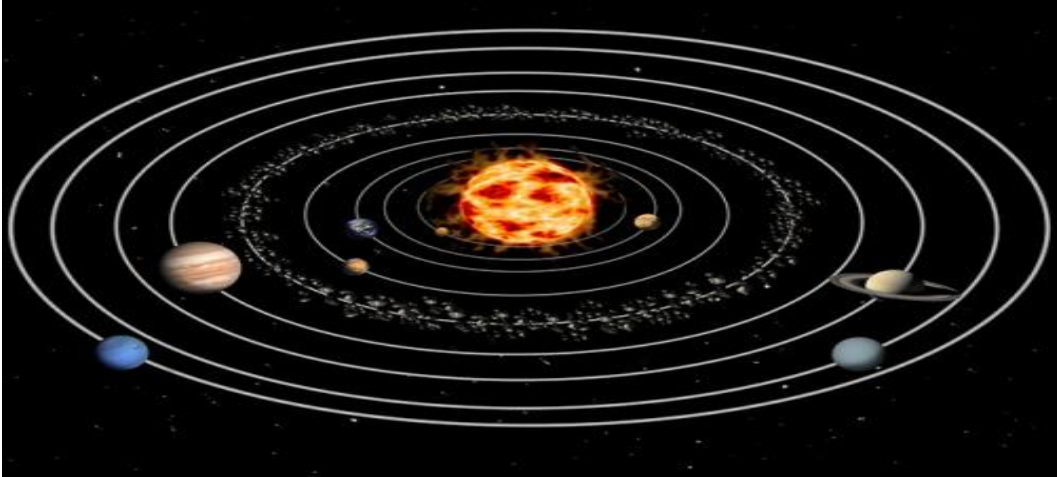
BİLİMSEL BİLGİNİN ÖZELLİKLERİ

Çevremizde çok sayıda olay meydana gelmektedir. İnsan düşünen bir varlıktır ve gerçekleşen olayların nedenini bilmek ister. Olayların nedenleriyle ilgili çok sayıda açıklama yapar.

Bu açıklamaların hangileri bilimsel, hangileri ise bilimsel değildir?

Bu konuyla ilgili neler bildiklerinizi test etmek için şimdi aşağıdaki cümleleri birlikte okuyalım:

“Dünya, güneş sisteminde yer alan ve üzerinde yaşam olan tek gezegendir.”



Bu görsel bilimenc.tubitak.gov.tr adresinden alınmıştır.

Sizce bu açıklama bilimsel midir?

Evet, bilimseldir. Çünkü;

.....

Hayır, bilimsel değildir.

Çünkü;

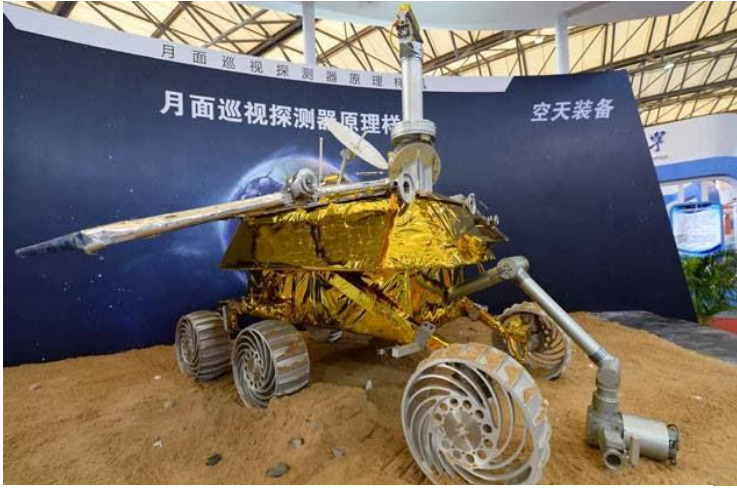
.....

Birçoğunuz bu açıklamanın bilimsel olduğunu düşünür. Buna gerekçe olarak da insanların sadece dünya üzerinde yaşayabildiğini ileri sürmektedir.

Bu açıklama tabii ki bilimseldir. Bilim insanlarının önemli bir kısmı, şimdilik, Dünya'nın Güneş Sisteminde yer alan ve üzerinde yaşam olan tek gezegen olduğunu kabul etmektedir.

Bu açıklamayı bilimsel yapan şeyin ne olduğunu hiç düşündünüz mü?

Bilim insanları, Dünya'nın dışında başka bir yerde de yaşam olup olmadığını merak ederler. Bu amaçla sürekli uzay çalışmaları ve gözlemleri yaparlar. Örneğin, Kızıl gezegen olarak bilinen Mars' ı ve Dünya'nın uydusu olan Ay' ı incelemek üzere uzay araçları gönderilerek gözlemler yapılmaktadır. Bu uzay araçlarıyla gönderilen robotların topladığı bilgiler değerlendirilmektedir.



Bu görsel tvd. org.tr adresinden alınmıştır.

2 Aralık 2013 tarihinde Çin Halk Cumhuriyeti, Türkçe adı “Yeşim Tavşanı” olan bir uzay aracını Ay yüzeyine indirebilmeyi başarmıştır.

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda Dünya dışındaki diğer gezegenlerde yaşam olabileceğine yönelik somut herhangi bir kanıt bulunamamıştır. Bu nedenle, **“Dünya, güneş sisteminde yer alan ve üzerinde yaşam olan tek gezegendir”** açıklaması aksi gösterilemediğinden bilimsel bir anlam taşır.

Peki ya bu yapılan çalışmalarda yaşam olabileceğine yönelik bazı güçlü kanıtlar elde edilmiş olsaydı ne olacaktı? İşte o zaman **“Dünya, güneş sisteminde**

yer alan ve üzerinde yaşam olan tek gezegendir.” açıklaması bilimsel anlam taşımazdı.

“Kuşlar uçan hayvanlardır.”

Sizce bu açıklama bilimsel midir?

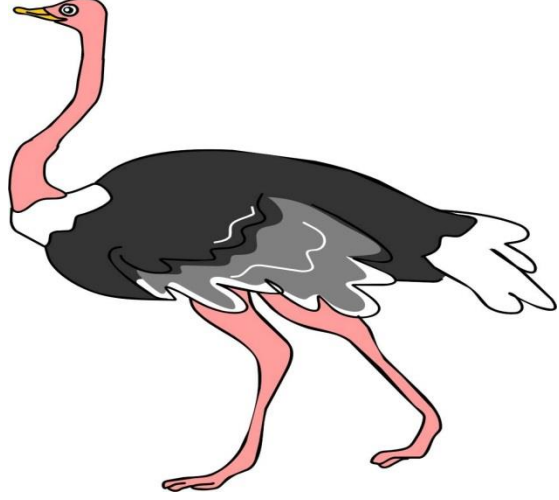
Evet, bilimseldir.

Çünkü;

Hayır, bilimsel değildir.

Çünkü;

.....



Kuşların kanatlarının olması, yumurtayla çoğalması, sıcakkanlı olması, genellikle ufak yapılı olması gibi birçok özelliği vardır. Fakat ilk akla gelen özelliği elbette uçabilir olmasıdır. Bu yüzden çoğunuz bu bilgiyi bilimsel olarak nitelendirecek, kuşların kanatları olduğundan uçabileceğini söyleyecektir. Fakat bu bilgi bilimsel değildir.

Ortak özellikleri olduğu halde devekuşu, kivi kuşu gibi uçamayan kuşlar da vardır. Çünkü kanatları yeterince gelişmemiş ve onları yerden kaldıracak kadar büyük değildir.

Çevremize baktığımız zaman tüm kuşların uçabildiğine şahit olsaydık **“Kuşlar uçan hayvanlardır.”** açıklaması bizim için bilimsel bir anlam taşıyabilirdi. Fakat penguen gibi kanadı olduğu halde uçamayan kuşların da olması

bize bu açıklamanın bilimsel olmadığını göstermektedir. "Tüm kuşlar uçar." açıklamasının yerine "Bazı kuşlar uçar." açıklaması yapılsaydı o zaman bilimsel bir anlam taşıyabilirdi.

İnsan ve çevresiyle ilgili olan her olgu bir doğa olayıdır. İnsanoğlu, bu olayları bilmek ve kendi yararına çevirmek için tükenmez bir sabırla uğraşmaktadır. Bu nedenle yapılan tüm açıklamaların desteklenmesi gerekir. Açıklamaların desteklenmesi de birtakım gözlem, deney, doküman ve kaynaklara dayanır. Desteklenmiş, insanlarca kabul görmüş bu bilgiler bilimsel bilgi adını alır.

ADI SOYADI:	EVET	HAYIR	FİKRİM YOK
1.Merak duygusu bizi araştırma yapmaya teşvik eder.			
2.İnsanlarca kabul görmüş, desteklenebilen tüm bilgiler bilimseldir.			
3.Bir bilginin bilimsel olabilmesi gözlem, deney, doküman ve kaynaklara dayanır.			
4.Bilim insanları, bilimsel bilgiye ulaşmaya çalışır.			

VERİ NEDİR?

“Üzerinde yaşam olan tek gezegen Dünya’dır.” Bu bilginin bilimsel bir bilgi olduğunu bir önceki metnimizde öğrenmiştik.

Sizce bilim insanları bu bilgiye nasıl varmıştır?

.....

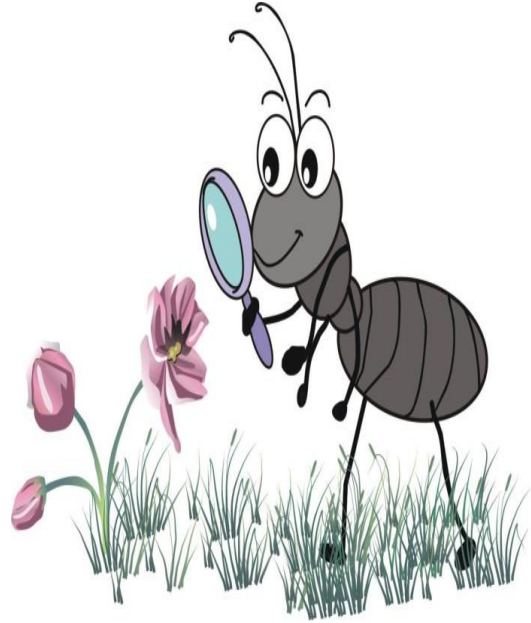
.....

.....

Geçmiş yıllarda bilim insanları uzaya yolculuk yaparak gezegenler hakkında bilgi sahibi olmuşlardır. Bilim insanlarının ulaştıkları bu bilgilerle aslında veri topladıklarını çoğunuz bilmemektedir.

O halde veri nedir öğrenelim.

İncelenen konuya açıklık getirmek amacıyla toplanan bilgiler, belgeler, ölçümlerin hepsine veri denir. Bir arının çiçeğe konduğunu gözlemlediğinizde, annenize merak ettiklerinizi sorduğunuzda, sınıf sıranızın enini boyunu ölçtüğünüzde, internetten bilmediklerinizi araştırdığınızda ulaştığınız her bilgi veriye örnektir.



Hikâyemizi okuyalım.

Nesi Var Oyunu

Fen bilimleri dersinde maddeyi niteleyen özellikler konusunu işliyorduk. Dersin sonunda öğretmenimiz “Nesi var?” oyunu oynayacağımızı söyledi. Ali arkadaşımız sınıftan dışarı çıktı. Biz de sınıfta bulunan bir maddeyi belirledik. Ali arkadaşımız içeri geldi ve “Nesi var?” diye sordu. Arkadaşlarla seçtiğimiz maddenin özelliklerini söyledik tek tek.

Fahri: Yüzeyi pürüzlüdür.

Yağız: Rengi sarıdır.

Belinay: Yumuşak bir maddedir.

Gökçe: Esnektir.

Kadir: Yazı tahtasında kullanılır.

Seçilen maddeyi bulabildiniz mi? Sizce nedir?

.....

Hikâyeye göre Ali sonuca nasıl ulaşmış olabilir?

.....

Hikâyemizin kahramanı Ali, seçilen maddeyi bulabilmek için arkadaşlarının söylediklerine kulak verdi. Çünkü arkadaşları seçilen maddenin özelliklerini sıraladılar. Ali de bu bilgilerden yararlanarak seçilen maddenin yazı tahtasının silgisi olduğunu söyledi. Ali arkadaşlarının söylediklerini dinleyerek madde hakkında veriler toplamış ve bu verileri kullanarak da sonuca ulaşmış oldu.

Etrafımızdaki olaylara yönelik merakımızla başlayan serüvenimiz çeşitli veri toplama yöntemleriyle şekillenerek bilimsel bilgiye ulaşma yolunda bize ışık tutmaktadır. Yeter ki elimizde desteklenebilen veriler, açıklamalar bulunsun. Çünkü bilimsel bilgiler veriye dayalı bilgilerdir.

ADI SOYADI:	EVET	HAYIR	FIKRİM YOK
1. Veri toplamadan bilimsel bilgiye ulaşabiliriz.			
2. Güvenilir veri toplamak, bilimsel bilgiye ulaşmak için önemlidir.			
3. Bilgisayar, bir veri toplama aracıdır.			
4. Bilimsel bilgiler desteklenebilir verilere dayanır.			

NEDEN DENEY YAPARIZ?

'Deney' denildiği zaman aklınıza neler gelir? Kutucuğu doldurunuz.

DENEY

.....

.....

.....

Günlük hayatta karşılaştığımız ya da okulda öğrendiğimiz bilimsel bilgilerimizin büyük çoğunluğu deney ve gözlemlerden elde edilir. Yaptığımız deneyler bilimsel bilgiye ulaşma amacı taşır.

Birçoğunuz yapılan deneylerin sonunda ulaştığınız verilerin bilimsel bilgiler olduğunu düşünebilir. Hatta deneylerin sadece laboratuvarlarda yapıldığına inanır.

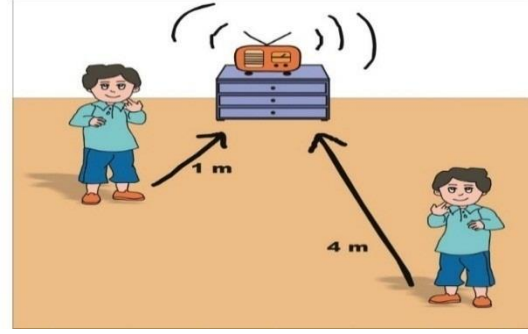
Bu düşünceleriniz yanlıştır. Deney sadece laboratuvarlarda yapılmamaktadır. Aksine gözlem yaptığımız her yerde deney yapmış olursunuz. Çünkü gözlem de bir deneydir.

Resme dikkatlice bakın.

Resimde neler oluyor?

Açıklayınız.

.....
.....



Resimdeki öğrenci derste

öğrendiği bilgileri evde pekiştirmek ister. Radyosunun sesini açıp yanından uzaklaşmaya başlar. Uzaklaştıkça radyodan çıkan sesin şiddetine dikkat eder. “Ses kaynağından (radyodan) uzaklaştıkça sesin şiddeti azalır.” açıklamasını yapar. Bu açıklamanın bilimsel bir bilgi olduğunu söyleyebilirsiniz. Öğrenci bu bilgiye ulaşmak için laboratuvara ihtiyaç duymamıştır. Laboratuvar araç gereçlerini kullanmamıştır. Evdeki araç gereç ile gözlem yapıp sonuca ulaşmıştır.

Farklı bir örneği inceleyelim!



Egzersiz nabız sayımıza etkisini tartıştığımız bir derste okul bahçesinde bir tur koşu yapıp nabzımızı ölçtüğümüzde nabız sayısındaki değişimi fark ederiz. Bunun sonucunda egzersizin nabız ve soluk alıp verme sayımızı arttırdığını söyleyebiliriz. Bu açıklamaya varmak için yaptığımız deney okul bahçesinde olduğu gibi sınıfta, sokakta hatta evde bile yapılabilir.

Egzersiz nabız ve soluk alıp verme sayımızı arttırdığını söylediniz. Bu bilgiye egzersiz sonucu yaptığımız nabız ölçümü ile ulaştınız.

Deney yaparken gözlem yaptığınızı fark ettiniz mi?

Deneyler hem bilimsel bilgiye ulaştıran yöntem hem de gözlemdir. Bilim insanları da bilimsel bilgiye, gözlem sonucu elde ettikleri verileri yorumlayarak ulaşır.

ADI SOYADI:	EVET	HAYIR	FİKRİM YOK
1.Deneyler, bilimsel bilgiye ulaşmak için kullanılan bir yöntemdir.			
2.Deney de bir gözlemdir.			
3.Bilimsel bilgiye sadece deney yaparak ulaşırız.			
4. Deney sadece laboratuvarında yapılmaktadır.			

BİLİMSEL BİLGİLERİN DEĞİŞME ÖZELLİĞİ

Sizce bilimsel bilgiler zaman içerisinde değişir mi?

Evet.Çünkü;.....

.....

Hayır.Çünkü;.....

.....

Bilim ile ilgili bilinen yanlışlardan birisi de bilimsel görüşlerin kesin, değişmez bilgiler olduğunu düşünmektir. Hâlbuki bilimsel bilgi güvenilir ve sağlam olsa da asla kesin doğru değildir. Ulaşılan yeni bilgiler, teknolojideki ilerlemeler arttıkça yeniden yorumlanabilir. Eski bilgilerin yeniden yorumlanması ile bilimsel bilgiler değişebilir.

Eski çağlarda Mısırlılar Dünya'yı bir kutu, gökyüzünü de o kutunun kapağı gibi düşünüyorlardı.



Hintliler ise Dünya'nın dört filin sırtında duran büyük bir daire olduğuna inanıyorlardı. Onlara göre bu filler bir kaplumbağanın sırtında duruyor, kaplumbağa da sonsuz bir denizde yüzüyordu.



İnsanlar, Dünya'nın düz bir tepsi gibi olduğunu ya da öküzün boynuzları üzerinde duran bir nesne gibi olduğunu düşünüyordu.



Ortaya atılan bu iddialar ardından yapılan bilimsel çalışmaların sonucunda var olan bu bilgiler değişmiştir. Pisagor, M.Ö. 590'lı yıllarda Dünya'nın küre şeklinde olduğunu ilk iddia eden matematikçi ve filozof olmuştur. Biruni, 972-1050 yılları arasında Dünya'nın küre şeklinde olduğunu iddia etmiştir. İtalyan bilim insanı Galileo, 1640 yılında Dünya'nın küre şeklinde olduğu savunmuştur.



Size göre dünyanın şekli nasıldır? Çiziniz.

Sizin gibi bazı bilim insanları da Dünya'nın küre şeklinde olduğunu iddia etmiştir fakat buna birçok kişi inanmamıştır. Bu bilim insanları siz olsaydınız size de kimse inanmayacaktı.

Peki, dünyanın şekli gerçekten küresel midir?

Evet.....

Hayır.....

Bilgilendirme

Geçmişten günümüze kadar dünyanın şekli üzerine birçok fikir ortaya atılmıştır. Bilim insanları aynı konuda çalışmalarına rağmen farklı sonuçlar ileri sürmüşlerdir. Yakın tarihte Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) uzaya gönderdiği "GOCE" uydusu, dünyanın bir "patatese" benzediğini açıklamıştır. ESA bilim insanları, fotoğraflardan elde edilen 50 saniyelik bir görüntü yayınlamıştır. Görüntüde dünyanın "patates" şeklinde olması dikkat çekmektedir.

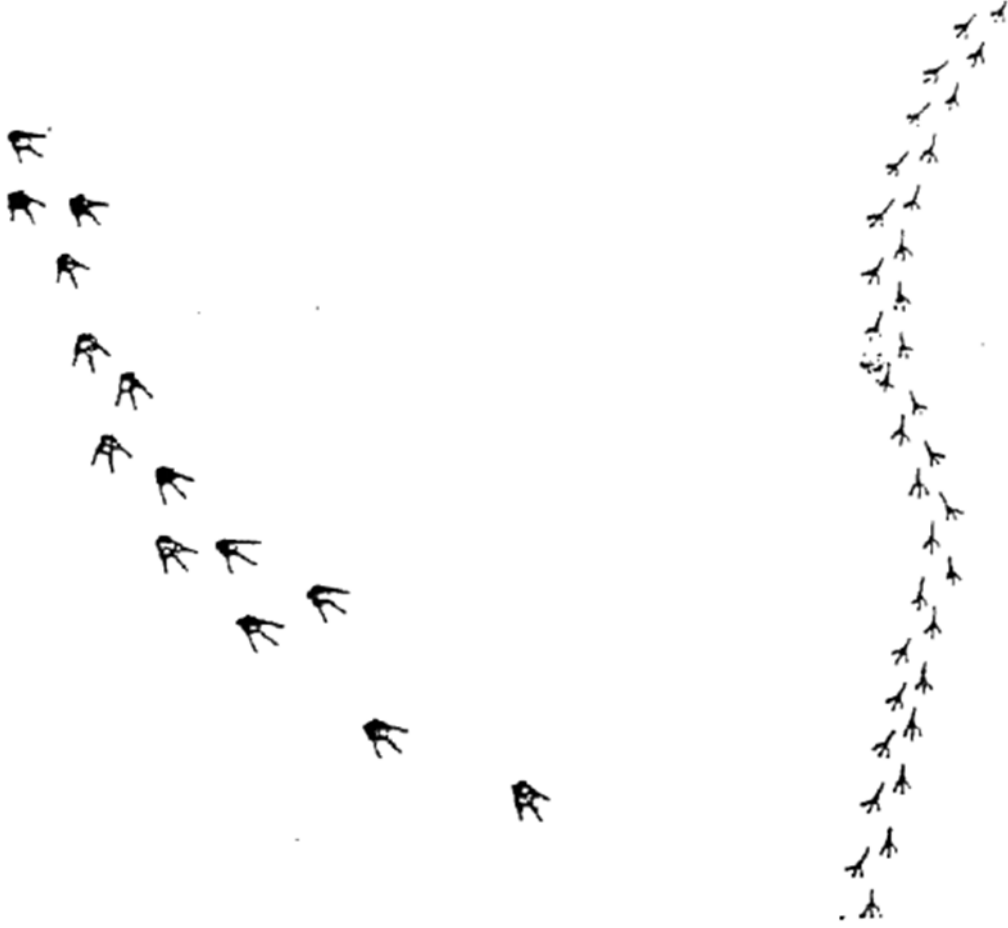
Yukardaki açıklamanın ardından bilimsel bilginin değişkenliği ile ilgili neler söylersiniz?

.....
.....
.....

Bilim insanları yaptıkları açıklamalara uygun olmayan yeni bir veri ile karşılaştıklarında fikirlerini değiştirirler. Yeni bilgilerle fikirlerini yeniden düzenleyebilir ya da farklı bir araştırma için yeni bir fikir ortaya koyabilirler. O halde bilginin değişmesi kaçınılmazdır çünkü yeni gözlemler eldeki verilerin yeniden yorumlanması ile bilimsel bilginin değişmesine yol açmaktadır.

ADI SOYADI:	EVET	HAYIR	FİKRİM YOK
1. Bir konu hakkında yeni bir bilginin ortaya çıkışı var olan bilgiyi değiştirebilir.			
2. Teknolojideki gelişmeler bilimsel bilgileri de etkiler.			
3. Bir konuda yapılan yeni gözlemler o bilginin değişmesine neden olabilir.			
4. Bilimsel bilgiler kesin doğrudur ve değişmez.			

GÖZLEM VE ÇIKARIM



Şekil 1

Resimde neler gördüğünüzü yazınız.

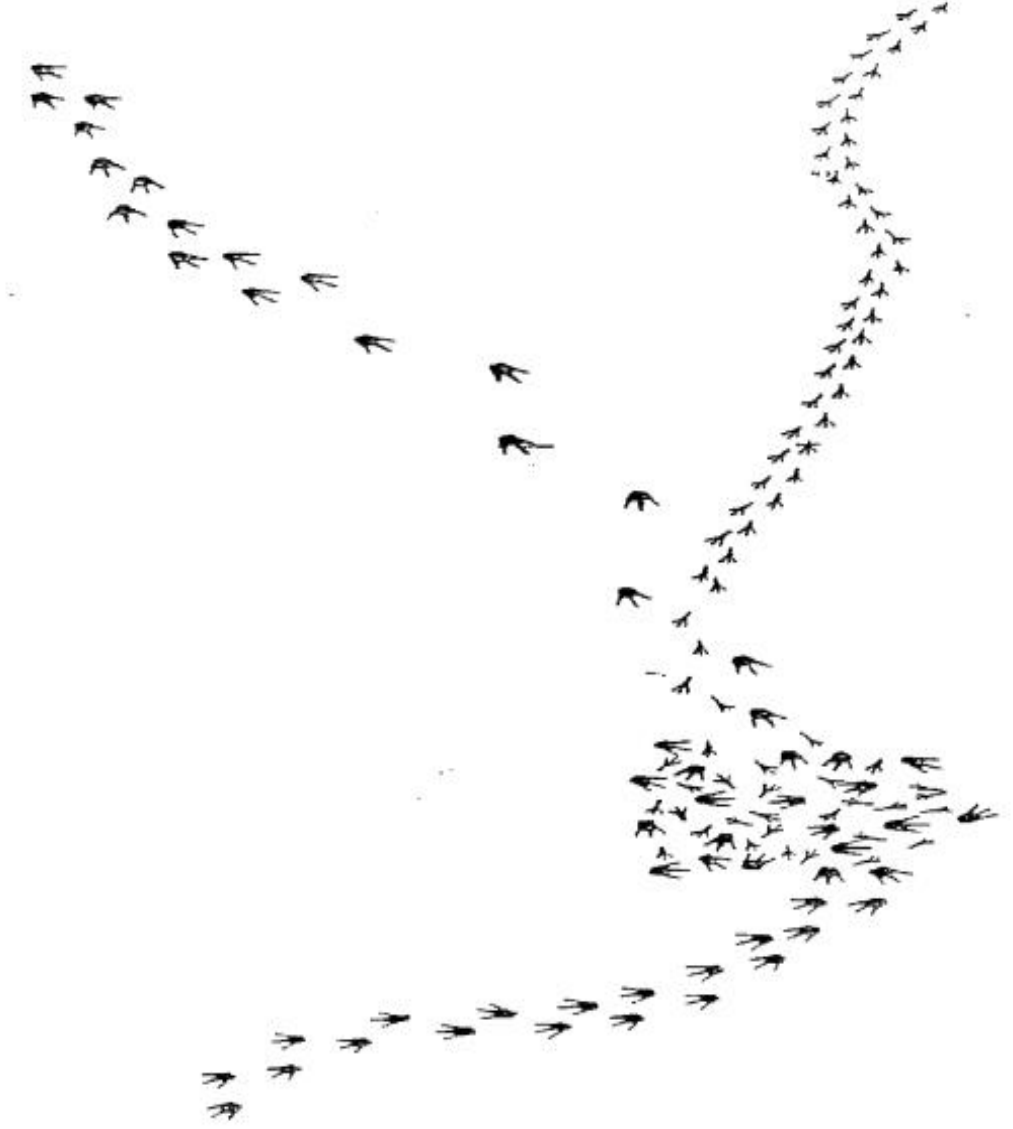
.....

.....

.....

.....

Şimdi de bu resmi inceleyiniz.



Şekil 2

Resimde ne oluyor olabilir?

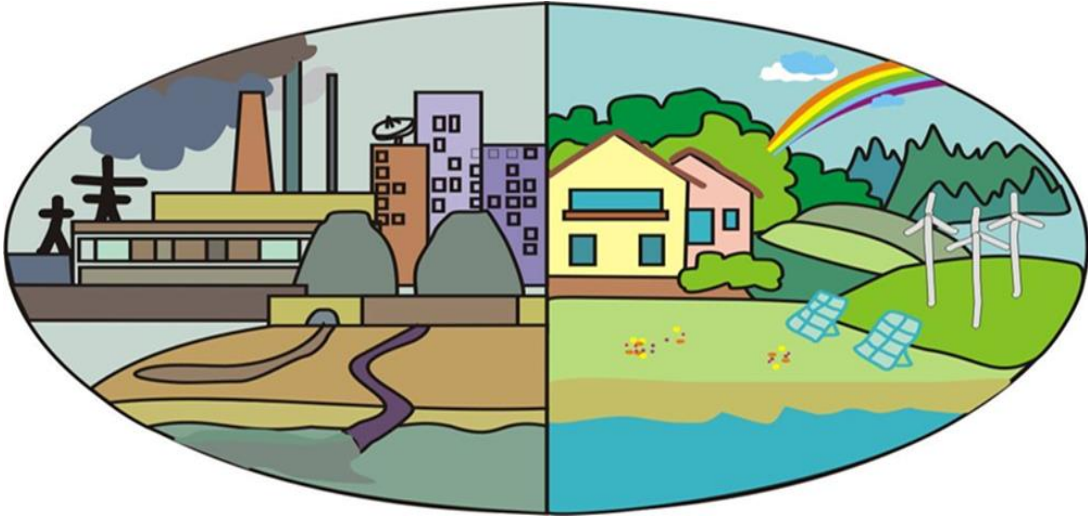
.....

.....

.....

İnsanı araştırmaya yönelten merak duygusudur. Merakını gidermek isteyen, düşünene, sorgulayan insan o konuda gözlem yapmaya başlar. Elde ettiğimiz verilerden çıkarım yaparak sonuca ulaşırız.

Çoğunuz gözlem ve çıkarımın aynı olduğunu düşünebilir fakat gözlemle çıkarım aynı değildir. Örneğin Şekil 1’de ‘Neler görüyorsunuz?’ sorusuna birçoğunuz uçan kuşlar, bir hayvanın ayak izleri gibi cevaplar vermiş olabilir. Aynı şekilde Şekil 2’ de ‘Ne oluyor olabilir?’ sorusuna da çoğunuz birbiriyle çarpışan hayvanlar gibi cevaplar vermiş olabilir. Hâlbuki resimlerde görülen kuş ya da herhangi bir hayvanın ayak izleri değil, birtakım şekiller ya da çizgilerdir. O halde anlamlı ya da anlamsız bu şekiller, çizgiler gözlemlediklerinizdir. Uçan kuşlar, gezinen hayvanlar ise çıkarımlarınızdır.



Şekil 3

Resimleri inceleyiniz. Neler görüyorsunuz? Yazınız.

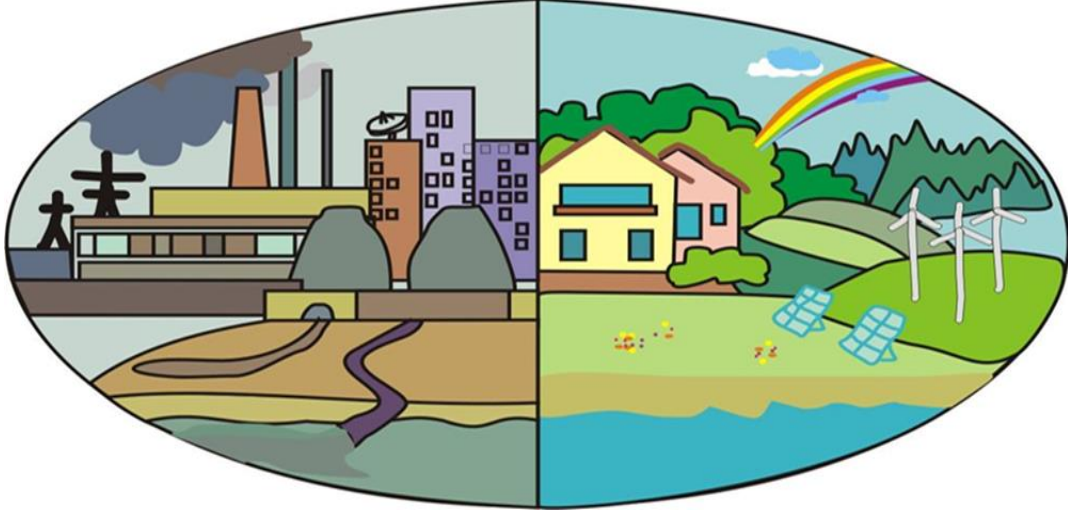
.....

.....

.....

.....

Bazılarınız 3. resme baktığında ev, baca, duman gördüğünü söyleyebilir. Hâlbuki resimde gördüğünüz düzgün ya da düzgün olmayan şekillerdir. Şekiller bir araya gelerek bütün resmi oluşturmuştur.



Resmi tekrar inceleyiniz.

Resimlerdeki şekiller neyi temsil ediyor olabilir? Bu şekilleri neye benzetiyorsunuz?

.....

.....

.....

Resimlerde ne olmuş olabilir?

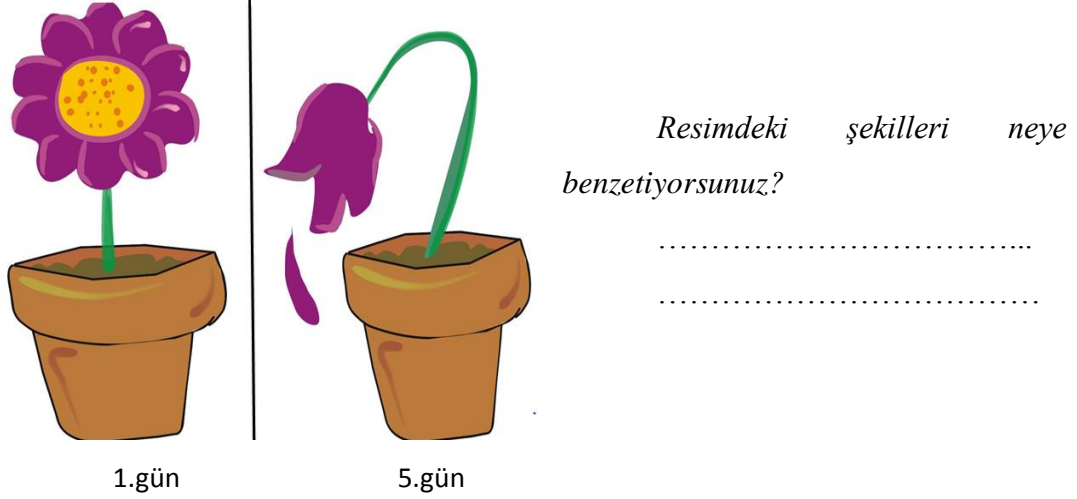
.....

.....

.....

Gözlemlerinizi yorumladınız. Resimdeki şekilleri ev, fabrika, çimen, gökkuşağı gibi varlıklara benzettiniz. Benzettikleriniz gözlemlerinizi değil çıkarımlarınızdır.

‘Resimlerde ne olmuş olabilir?’ sorusunu cevapladınız. Cevaplarınızı karşılaştığımızda hepinizin vermiş olduğu cevaplar aynı mıdır? Aynı resmi incelediğiniz halde farklı sonuçlara vardığınızı fark ettiniz mi?



Resimdeki şekilleri saksı içinde bir çiçek olarak anlamlandırmış olabilirsiniz. Gözlemediğiniz bu şekillere anlamlar yükleyerek çıkarım yapmış oldunuz.

Aynı çiçeğin iki farklı durumunu nasıl yorumlarsınız?

.....

.....

.....

Çiçek, 5.güne kadar gün ışığı görmemiş olabilir, çiçeğe 5. güne kadar su verilmemiş olabilir gibi cevaplar verdiniz. Çiçeği doğrudan gözlemleyemediğiniz halde çiçek hakkında yorumlar yaptınız. Bu yorumlar sizin çiçek hakkındaki çıkarımlarınızdır.

Gözlemlere duyularla doğrudan erişilebilir. Çıkarımlara ise duyularla doğrudan erişilmez. Gözlemlerimizi mantıklı düşüncelerle desteklersek çıkarımda bulunmuş oluruz.

ADI SOYADI:	EVET	HAYIR	FİKRİM YOK
1.Gözlem yaparken duyularımızı kullanırız.			
2.Çıkarımlara doğrudan duyu organlarımızla erişilebilir.			
3.Gözlem ve çıkarım aynı şeylerdir.			
4.Çıkarım gözlem sonuçlarımızı mantıklı düşüncelerle yorumlamamızdır.			

HAYAL GÜCÜ VE YARATICILIK

Bilim insanlarının araştırmaları boyunca hayâl güçlerini ve yaratıcılıklarını kullandıklarını düşünüyor musunuz?

Evet.Çünkü.....

.....

Hayır.Çünkü.....

.....

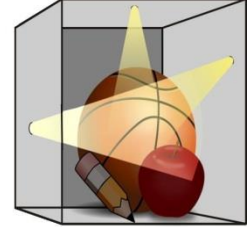
Çoğunuz bilim insanlarının araştırmalarında hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanmadığını, yaratıcılıklarını sadece araştırmalarını tasarlarken kullandıklarını düşünebilir.

Bu düşünce yanlıştır.

Bilim insanları çalışmalarının her aşamasında hayal ve yaratıcılıklarını kullanırlar. İnceledikleri olayın veya nesnenin tamamını gözleyebilme fırsatına sahip olmayabilirler. Bu nedenle inceledikleri şeyin gerçekte ne olduğunu hayâl güçleri ve yaratıcılıklarıyla ortaya koyarlar.

Örneği inceleyelim.

Kader öğretmen, üzerinde deliklerin bulunduğu kutularla sınıfa gelir. Delikler, öğrencilerin kutunun içindeki nesnelerin çok az bir kısmını görebilecekleri kadar küçüktür.



Öğrencileri gruplara ayırarak kutuların her birini

öğrencilere verir ve içinde

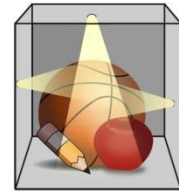
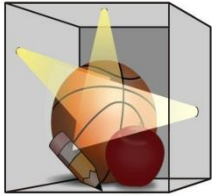
ne olduğunu

araştırmalarını ister.

Öğrencilere incelemeleri

için süre verir ve onlardan

çalışma kâğıtlarına



kutunun içinde gördüklerini çizmelerini ister. Her bir grup,

kutuların üzerindeki deliklerden içine bakarak, kutuyu ışığa doğru tutarak, kutuyu

sallayarak içinde ne olduğunu anlamaya çalışır. Öğrenciler sırayla kutuların içinde olduğunu düşündükleri şeyleri açıklar ve çizimlerini tanıtırlar. Her grubun farklı çizimler ortaya koydukları görülür.

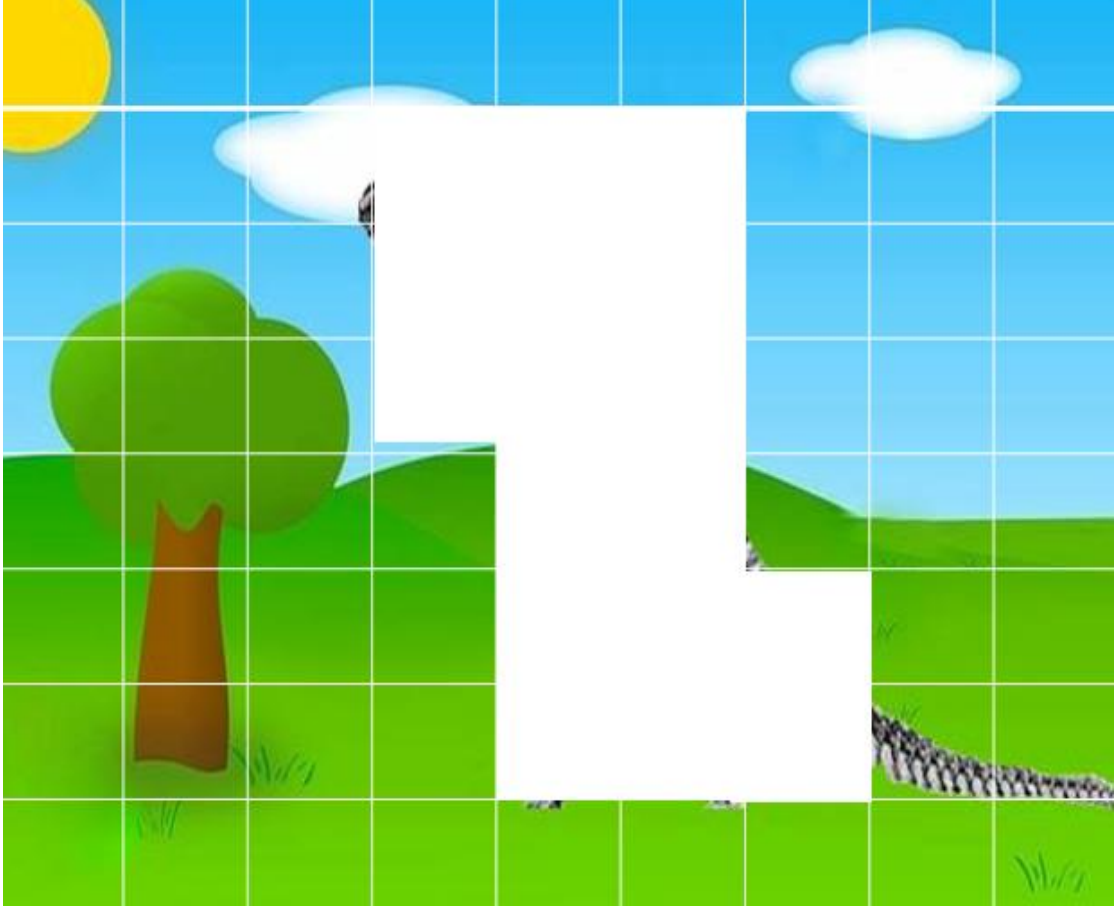
Bu süreçte hayâl gücünün ve yaratıcılığın öğrencilere etkisi olmuş mudur?

Evet.....

.....

Hayır.....

.....



Yukarıdaki yapboz eksik verilmiştir.

Verilen etiket parçalarını kullanarak anlamlı bir bütün oluşturunuz.

Tasarımlarınız birbiriyle aynı mı?

.....

.....

.....

Tasarımlarınızın benzer ve farklı yönleri nelerdir?

.....

.....

.....

Farklılıklar varsa bu farklılıkların nedeni ne olabilir?

.....

.....

.....

Dinozorlar milyonlarca yıl önce yaşamış hayvanlardır. Nesli tükenmiş olsa dahi günümüzde bu hayvanlar hakkında bilgi sahibiyiz hatta onların görsellerini kitap, TV gibi benzeri araçlarda görebiliyoruz. Bunu bilmemizi sağlayan hayal ve yaratıcılığın bilime katkısıdır. Yapılan kazı çalışmalarının ardından dinozor kalıntılarına rastlayan bilim



Bu görsel bilimgenc. tubitak.gov.tr adresinden alınmıştır.

insanları, dinozorların neye benzediğini açıklarken buldukları delilleri kullanmışlardır. Araştırmaya başlamadan önce dinozorların neye benzediği hakkında hiçbir fikre sahip değilken bulunan kalıntılarla bilim insanlarının hayal ve yaratıcılığı birleşmiştir. Sonuçta elde ettikleri verileri yaratıcı bir şekilde yorumlayarak dinozorların bugünkü bilinen görüntüsüne ulaşmışlardır.

Bilim insanları zihinlerini ve hayallerini yaptıkları açıklamalarda kullanırlar. Elde ettikleri verileri anlaşılır hale getirmek, yeterince veriye sahip olmadıkları konuda eksiklerini tamamlamak için hayal gücü ve yaratıcılık önemlidir.

ADI SOYADI:	EVET	HAYIR	FİKRİM YOK
1.Bilim insanları bilimsel bilgiye doğrudan duyu organlarıyla ulaşır.			
2.Bilimsel bilgiye ulaşmak için sadece deney ve gözlemden yararlanır.			
3. Bilim insanları çalışmalarında hayal ve yaratıcılıklarını kullanırlar.			
4. Bilimde hayal ve yaratıcılık önemlidir.			

OLAYLARA FARKLI BAKIŞ

*Aynı konu üzerinde çalışan bilim insanları farklı görüşlerde olabilir mi?
Neden?*

Evet, olabilir.

Çünkü;.....

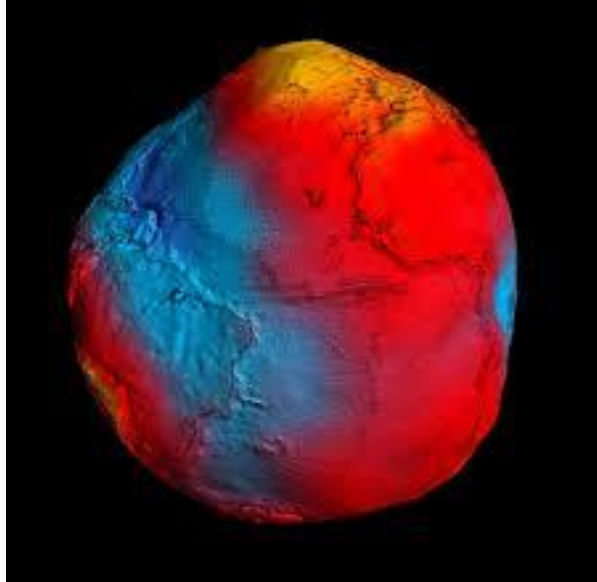
Hayır, olamaz.

Çünkü;.....

Aynı konuda çalışan bilim insanlarının, aynı ya da benzer fikirlere sahip olacağını düşünüyor olabilirsiniz. Bilim insanları aynı konu üzerinde çalışabilir. Fakat aynı konuda çalışsalar da farklı fikirler öne sürebilirler. Hatta böyle durumlarda zıt fikirler de ortaya çıkabilir.

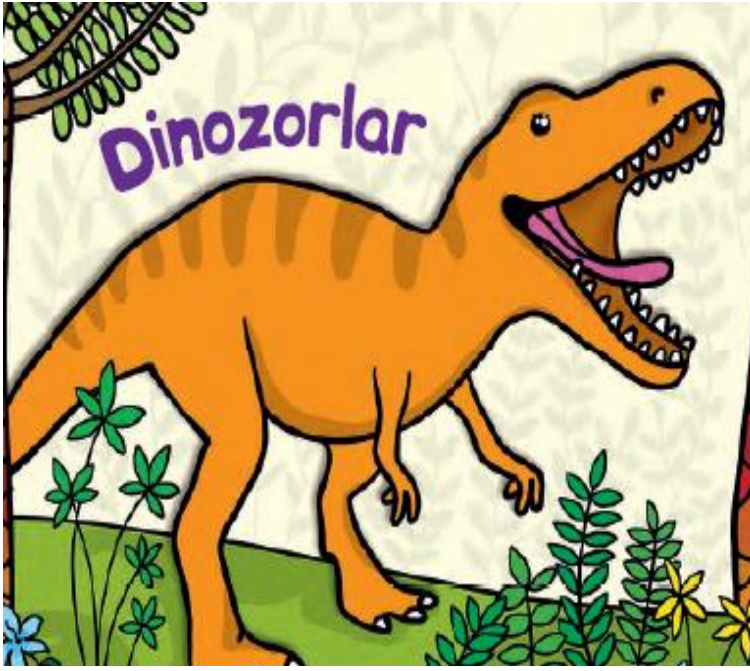
Bu düşüncelerimizi farklı örneklerle pekiştirelim.

Daha önceki metnimizde dünyanın yapısı hakkında bilim insanlarının farklı fikirler ortaya attığını söylemiştik. Geçmişten günümüze kadar Dünya'nın düz bir tepsiye benzediği, iki öküzün boynuzunda durduğu, dört filin üzerinde bulunduğu fikirleri öne sürülmüştür. O zamanlarda bu konuda çalışma yapan Pisagor, Galileo gibi bilim insanları dünyanın yuvarlak olduğunu öne sürmüştür. Yakın tarihte ise Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) uzaya gönderdiği "GOCE" uydusu, dünyanın "yamrı yumru bir patatase" benzediğini ileri sürmüştür.



İnsanlar aynı olay üzerine düşünseler de dünyanın yapısı hakkında birçok fikir ileri sürmüştür. Zamanla dünyanın şekli hakkındaki fikirler değiştiğine göre bilimsel bilgide kesinlik olmadığını da tekrardan öğrenmiş olmalıyız

Farklı bir örneği inceleyelim.



Bu görsel Meraklı Minik dergisi 2013 Mayıs sayısından alınmıştır.

Dinozorların milyonlarca yıl önce yaşamış ve soyu tükenmiş hayvanlar olduğunu öğrenmiştik. 1980 senesinde bilim insanı Luis Alvarez ve oğlu jeolog Walter Alvarez dinozorların yok oluşunun bir sebebinin bir göktaşının Dünya'ya çarpması olduğunu ileri sürmüştür. Bu

çarpma sonrasında Dünya aylar boyu karanlıkta kalmış, sıcaklıklar fazlaca düşmüş, Dünya hiç güneş görmeyince buz devri yaşanmıştır. Dinozorlar da bu sırada ölmüştür. Alvarezler'in bu görüşü ilerleyen yıllarda yapılan araştırmalar ışığında kabul görmüştür.

2009 yılında Greta Keller, araştırmalarına göre göktaşı çarpmasının, dinozorların neslinin tükenmesinden çok daha önce meydana geldiğini söylemiştir. Amerikalı yer bilimci Greta Keller konuya farklı bir açıklama getirmiş, Hindistan'daki volkanik bir dağın patlaması sonucunda dinozorların neslinin tükendiğini ileri sürmüştür.

Dinozorların neslinin tükenme sebebinin araştırılan iki araştırmacının birbirinden farklı fikirler ortaya koyduğunu fark edebildiniz mi?

ADI SOYADI:	EVET	HAYIR	FİKRİM YOK
1.İnsanların aynı konuda farklı fikirlere sahip olmaları bilimsel bilgilerin değişmesine yol açabilir.			
2.Bilim insanları, daha önce çalışılmış bir konu için tekrar çalışabilirler.			
3.Bilim insanları, aynı verileri incelerken farklı sonuçlara ulaşabilirler.			
4.Bilim insanları, birbirinden farklı fikirler öne sürmekten çekinirler.			

EK 2:

BİLİMLE İLGİLİ GÖRÜŞLER ANKETİ

1. Merak duygusu bilim insanlarını araştırmaya teşvik eder mi? Açıklayınız.

.....
.....

2. İnsanlarca kabul görmüş, desteklenebilen tüm bilgiler bilimsel midir? Açıklayınız.

.....
.....

3. Bir bilginin bilimsel olabilmesi gözlem, deney, doküman ve kaynaklara dayanır mı? Açıklayınız.

.....
.....

4. Bilim insanları bilimsel bilgiye ulaşmaya çalışır mı? Açıklayınız.

.....
.....

5. Veri toplamadan bilimsel bilgiye ulaşabilir miyiz? Açıklayınız.

.....
.....

6. Güvenilir veri toplamak, bilimsel bilgiye ulaşmak için önemli midir? Açıklayınız.

.....
.....

7. Bilgisayar, veri toplama aracı mıdır? Açıklayınız.

.....
.....

8. Bilimsel bilgiler kanıtlanabilen verilere mi dayanır? Açıklayınız.

.....
.....

9.Deney nedir? Açıklayınız.

.....
.....

10.Deney ve gözlem arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

.....
.....

11.Bilim insanları sadece deney yaparak bilimsel bilgiye ulaşabilir mi? Açıklayınız.

.....
.....

12.Deneyler sadece laboratuvarlarda mı yapılır? Açıklayınız.

.....
.....

13.Bir konu hakkında yeni bir bilginin ortaya çıkışı eldeki bilgiyi değiştirir mi? Açıklayınız.

.....
.....

14.Teknolojideki gelişmeler bilimsel bilgileri etkiler mi? Açıklayınız.

.....
.....

15.Bilimsel bilgiler değişir mi? Açıklayınız.

.....
.....

16.Gözlem yaparken duyularınızı kullanır mısınız? Açıklayınız.

.....
.....

17.Çıkarımlara doğrudan duyu organlarıyla erişilebilir mi? Açıklayınız.

.....
.....

18.Gözlem ve çıkarım aynı mıdır? Neden? Açıklayınız.

.....
.....

19.Bilim insanları bilimsel bilgiye doğrudan duyu organlarıyla ulaşabilir mi? Açıklayınız?

.....
.....

20.Bilimsel bilgiye ulaşmak için sadece deney ve gözlemden mi yararlanılır? Açıklayınız.

.....
.....

21.Bilim insanları çalışmalarında hayal gücü ve yaratıcıklarını kullanır mı? Açıklayınız.

.....
.....

22.Bilimde hayal gücü ve yaratıcılık önemli midir? Neden? Açıklayınız.

.....
.....

23.İnsanların aynı konuda farklı fikirlere sahip olmaları, bilimsel bilgilerin değişmesine yol açar mı? Açıklayınız.

.....
.....

24.Bilim insanları, daha önce çalışılmış bir konuda tekrar çalışabilir mi? Açıklayınız.

.....
.....

25.Bilim insanları, aynı verileri incelerken farklı sonuçlara ulaşabilir mi? Açıklayınız.

.....
.....

EK 3: KATILIMCI ÖZELLİKLERİNE YÖNELİK KONTROL LİSTESİ

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ/ KATILIMCILAR	K1		K2		K3		K4		K5		K6		K7		K8		E1		E2		
	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H	
1.Sorumluluk sahibidir.																					
2.Yapılan etkinliklere istekle katılır.																					
3. Yeni şeyler öğrenmeye açıktır.																					
4. Sınavlarda /etkinliklerde sorulan sorulara her zaman mantıklı cevaplar verir.																					
5. Verilen işlerde her zaman başarılı sonuçlara ulaşır.																					
6. Sınavlarda /etkinliklerde sorulan soruları boş bırakmaz.																					
7. Düşüncelerinde her zaman kararlı ve tutarlıdır.																					
8. Kendisine yöneltilen sorulara her zaman içtenlikle cevap verir.																					
9. Ders içi etkinliklerde anlayarak çalışmayı hedefler.																					
10.Verilen işi zamanında bitirir.																					

EK 4: UYGULAMA YÖNERGESİ
KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİYLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ
ÇALIŞMA KAĞITLARININ UYGULAMA YÖNERGESİ

GENEL BİLGİLER

Bilimin doğası, bilimin epistemolojisini yansıtan, bilgiyi oluşturma yolunu ve bilimin üretilmesinde yer alan inanışları ve değerleri temsil eder (Lederman, 2007). McComas, Clough ve Almazroa (1998) ise, bilimin doğasını şöyle tanımlamaktadır. Bilimin doğası, tarih, sosyoloji ve felsefe gibi sosyal alanlarla psikoloji gibi bilişsel alanları, bilim nedir, nasıl çalışır, bilim insanları sosyal bir grup olarak nasıl çalışırlar ve toplum bilimsel girişimleri nasıl yönlendirir sorularının zengin tanımlarını içinde birleştiren yaratıcı ve verimli bir alandır.

Bilimsel Bilginin Unsurları:

1. Bilimsel Bilgi Değişebilir: Bilimsel bilgi, yeni gözlemler ve var olan gözlemlerin yeniden yorumlanması ile değişebilir. Bilimsel bilgi güvenilir ve uzun süreli olmasına rağmen tam doğru ya da kesin değildir. Bilimsel bilginin içerdiği gerçekler, kuramlar ve kanunlar; yeni kanıtlar ve yeni teknolojik gelişmelerle yeniden yorumlanıp değişebilir.

2. Bilimsel Bilgi Deneye Dayalıdır: Bilim ve bilimsel bilgi, doğanın gözlenmesine dayalıdır ve gözlem sonuçlarının yorumları ile geçerli bilimsel iddialar kurulur. Gözlemler her zaman kuramsal çalışmalarla yorumlanır, algısal araçlarla süzgeçten geçirilir ve deneysel çalışmalara açıklanmaya veya varsayımlar ile geçerli bilimsel bilgilerin üretilmesine çalışılır.

3. Bilimsel Bilgi Yaratıcı ve Hayalciştir: Bilimsel bilgi; insan hayali ve doğadaki olayların mantıklı nedenlerinin araştırılmasına, doğanın gözlenmesine ve bu gözlemlerin yorumlanmasına dayanır. Bilimsel bilginin üretilmesi, gelişmesi doğanın gözlenmesinin yanında insan hayali ve yaratıcılığını da içerir. Bilimin içerdiği açıklamalar, kesifler ve teorik konular bilim insanlarının kişisel yaratıcılığının sonucudur.

4. Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Fark: Bilim gözlemlere ve bu gözlemlerden sonuç çıkarımlarına bağlıdır. İnsan duyuları ya da çeşitli araçlar yardımıyla elde edilen gözlemlerin yorumlanmasıyla sonuçlara ulaşılır. Bilimin ve bilim insanının bakış açısına, gözlemler ve sonuç çıkarımları rehberlik eder. Çok yönlü bakış açısı ve yorumlarla, gözlemler hakkındaki görecelik azaltılır ve fikir birliğine varılarak geçerli bilginin oluşmasına katkıda bulunulur. Doğrudan duyularla elde edilen gözlemler doğal olgular hakkındaki durumlarda aldatıcı olabilir (Abd-El-Khalick, 2001; Abd-El-Khalick ve Akerson, 2004; Schwartz ve Lederman, 2002; akt.Demirtel, 2010, s.8).

Hynd ve Alvermann(1986), kavram değiştirme metinlerini bilimsel olarak doğru olan bilgilerle kavram yanılgıları arasındaki çelişkileri açık bir şekilde ortaya koyan metinler olarak tanımlanmaktadır. Kavramsal değişim metinleri, çeşitli açıklamalar ve örnekler içermekte ve öğretilmesi amaçlanan kavramların anlaşılması ve uygulanmasına yardımcı olmaktadır (Köseoğlu ve ark., 2003; akt: Akbaş, 2008).

Uygulanacak olan kavramsal değişim metinleriyle zenginleştirilmiş çalışma kağıtları ilkökul 4.sınıfta okuyan öğrencilerin uygulama sonrası yeterli hale gelen bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinde kalıcılık sağlamak için hazırlanmıştır. Hazırlanan öğretim materyalleri bilimin ve bilimsel bilginin dört temel özelliği üzerine odaklanılmıştır.

- a) Bilimsel bilginin deneysel olması,
- b) Bilimsel bilginin kesin olmaması,
- c) Gözlem ve çıkarım arasındaki fark olması,
- d) Bilimsel bilginin insan yaratıcılığının ve hayâl gücünün bir ürünü olması.

Bilimin doğasının öğrencilere kavratılmasıyla ilgili tasarlanan öğretim etkinliklerinin konusu ve hazırlanma amacı şekliyle ilgili bilgilere aşağıda sırayla yer verilmiştir.

Materyal 1: Bilimsel Bilginin Özellikleri

Hazırlanma Amacı: Bilimsel olan ile bilimsel olmayan bilgiyi birbirinden ayırt edebilme.

Materyal 2: Veri nedir?

Hazırlanma Amacı: Bilim insanlarının, doğal dünyayla ilgili mümkün olan en iyi açıklamaları yapmak için veri topladıklarını kavrama.

Materyal 3: Neden deney yaparız?

Hazırlanma Amacı: Bir kişinin sahip olduğu bilimsel bilgi ve anlamaların, yapacağı bilimsel araştırmalarda rol oynadığını fark etme.

Materyal 4: Bilimsel Bilgilerin Değişme Özelliği

Hazırlanma Amacı: Bilimsel bilginin niçin kesin doğru olmadığının farkına varma.

Materyal 5: Gözlem ve Çıkarım

Hazırlanma Amacı: Bilimde gözlem ve çıkarımın rolünü anlama.

Materyal 6: Hayal Gücü ve Yaratıcılık

Hazırlanma Amacı: Bilim insanlarının birçok olayı kısmen gözledikten sonra ne olabileceğiyle ilgili hayâl güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanarak sonuca vardıklarını kavrama.

Materyal 7: Olaylara Farklı Bakış

Hazırlanma Amacı: Bilim insanlarının aynı veri parçalarına bakmalarına rağmen, farklı şeyleri görmelerinin mümkün olduğunu kavrama.

Her bir materyalin uygulama süresi bir ders saatidir.

HAZIRLIK AŞAMASI

-Metin öğrencilere dağıtılır.

-Metnin uygulanış amacı hakkında öğrencilere bilgi verilir.

-Metindeki boşlukları doldurmak için öğrencilere kurşun kalem kullanmaları önerilir.

-Metindeki sorular cevaplanırken, öğrencilerin etkileşimde bulunmalarına dikkat edilir.

UYGULAMA AŞAMASI

- Öğrenciler metni dikkatle okur ve metin üzerinde düşünmeye başlar.
- Metindeki resimlere dikkat çekilir.
- Öğrenciler metinde verilen örnekleri ve resimleri birbiriyle bağdaştırır.
- Metinde yer alan soruları yazarak yanıtlamaları için öğrencilere süre tanınır.
- Öğrencilerin anlayamadığı örnekler uygulama esnasındaki rehber öğretmen tarafından açıklığa kavuşturulur.

EK 5: UYGULAMA ÖĞRETMENİNİN UYGULAMA SÜRECİ İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİ

1.Uygulama öncesinde öğrencilere uygulama ile ilgili bilgi verildi mi? Nasıl?

Uygulama sürecinde öğrencilere anlamadıkları her kelimenin altının çizilmesi istenildi. Cevaplar ya da metinleri anlamasına yönelik herhangi bir yardımda bulunulmadı.

2. Bir çalışma kağıdının uygulama süresi ortalama kaç dakika sürdü?

Ortalama 20 dakika.

3.Uygulama sürecinde öğretmenin karşılaştıkları sorun ya da sorunlar var mı? Varsa nelerdir?

Öğrenciler sürekli bilmedikleri kelimeleri sordu, metinleri anlamakta zorluk yaşayarak öğretmenden yardım istediler.

4. Uygulama sürecinde öğrencilerin karşılaştıkları sorun ya da sorunlar mı var mı? Varsa nelerdir?

Metni ve soruları anlamakta zorluk çektiler. Yapboz parçaları çok küçük olduğu için kaybettiler. Korumakta zorlandılar.

5. Uygulama sürecinde çalışma kağıtlarındaki soru ve örneklerle alakalı öğrencilerle etkileşimde bulunuldu mu? (Konu ile ilgili bilgi vermek, yol göstermek gibi.)

Hayır kendilerine bir yardımda bulunulmadı. Sadece anlamadıklarının altını çizmesi istendi.

6. Uygulama sürecinde öğrenciler birbirleriyle etkileşimde bulundular mı?

Hayır herkes kendi cevapladı.

7. Uygulama okul saati içinde mi yapıldı? Yoksa ödev olarak mı verildi?

Okul saati içinde derste öğretmen gözetiminde yapıldı.

8.Uygulama süreci dışında da konuya ilişkin çalışmalarda bulunuldu mu?

Evet. Öğrencilerle ara ara “bilimin doğası” ile ilgili çalışmalar yapıyorum.

EK 6: ARAŞTIRMA İZİN BELGELERİ (ASIL VE PİLOT UYGULAMA)

04/01/2013 04:41 04642142328

RİZE MİLLİ EĞİTİM MD

SAYFA 03/05



T.C.
RİZE VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 96972123-806.01.03-E.14000343
Konu : Tez Çalışması İzni
(Kader AKSOY)

12.12.2016

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 18/11/2016 tarihli ve 87374136-302.08.01-E.4026 sayılı yazısı.

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının ilgi yazılarında, Sosyal Bilimler Enstitüsü Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı Lisansüstü öğrencisi Kader AKSOY'un "Bilimin Doğasının İlkokul 4. Sınıfta Öğretimine Yönelik Kavramsal Değişim Metinleri Destekli Çalışma Yapraklarının Öğrencilerin Algılayışları Üzerindeki Etkisi" isimli yüksek lisans tez çalışmasını Rize İli Çayeli İlçesinde bulunan İshakoğlu İlkokulunda Aralık ayı süresince uygulamak istediği belirtilmektedir.

Müdürlüğümüzce Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı Lisansüstü öğrencisi Kader AKSOY'un İlimiz Çayeli İlçesinde bulunan İshakoğlu İlkokulunda Aralık ayı süresince belirtilen konuda Okul Müdürlüklerinin koordinesinde çalışma yapması uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Zafer HAŞİMOĞLU
Müdür a.
Şube Müdürü

OLUR
12.12.2016

Şemsettin DURMUŞ
Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

15.12.2016
ASLI İLE AYNI DİR
Güvenli Elektronik İmza

Kader AKSOY
Bilgisayar İşletmeni

Rize Valiliği Hizmet binası Kat:3
Elektronik Ağ: www.rize.meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Temel Eğitim-Ortaöğretim Şubesi
Tel: (464) 21 304 54 Faks: (464) 21 304 4
e-posta: temelegitim - ortaogretim53@meb.gov.tr



T.C.
SAMSUN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 71852106-605-E.10718918
Konu: Uygulama İzni

04.10.2016

Sayın; Sınıf Öğretmenliği Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi Kader AKSOY
(Hacınabi Mah. Emirefendi Sok. Keçeli Apt. No:3/6 C23L. Bafra/Samsun)

BAFRA KAYMAKAMLIĞINA
(İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü)

İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün
07/03/2012 tarih ve 3616 sayılı 2012/13 nolu Genelgesi,
b) 28/09/2016 tarihli Tez Çalışması İstek yazısı.

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi Kader AKSOY tarafından, İlçeniz 23 Ekim İlkokulu öğrencilerine "Bilim Doğasının İlkokul 4. Sınıfta Öğretimine Yönelik Kavramsal Değişim Metinleri Destekli Materyal Hazırlama" konulu tez uygulaması yapmak istediğine ilişkin ilgi (b) yazısı ilgi (a) genelgeye göre incelenmiştir.

Söz konusu tez çalışmasının komisyon kararı doğrultusunda araştırma sonuçlarının Müdürlüğümüz Ar-Ge birimiyle paylaşılmasına dikkat edilerek, Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Millî Eğitim Temel Kanunu ile Türk Millî Eğitimine genel amaçlarına uygun olarak, ilgili yasal düzenlemelerde belirtilen ilke, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, duyurusu ve denetimi ilçe millî eğitim müdürlükleri tarafından gerçekleştirilmek üzere okul müdürlükleri sorumluluğunda, eğitim-öğretimi aksatmadan söz konusu çalışmanın yapılmasının sağlanması hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Coşkun ESEN
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Ekler:
- İlgi (b) yazı sureti (28 Sayfa)
- Komisyon Kararı (1 sayfa)

DAĞITIM:

Gereği :
-17 İlçe Kaymakamlığına
(İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü)
-Sayın; Sınıf Öğretmenliği Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi Kader AKSOY

Güvenli Elektronik İmza ile
Aslı ile Aynıdır.

05/10/2016

S. Akın SOMART
Şef

Atatürk Blv. Yeni Hükümet Konağı Kat:3 SAMSUN
Elektronik Ağ: <http://samsun.meb.gov.tr>
e-posta: samsunmem@meb.gov.tr

İrtibat: V. POLAT
Tel: (0 362) 4358063-4358064 (232)
Faks: (0 362) 4324854-4319376

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden. 58a2-14b7-31be-b93b-e016 kodu ile teyit edilebilir.

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı
ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN		
Adı Soyadı	Kader AKSOY	
Kurumu / Üniversitesi	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi	
Araştırma Yapılacak İl/İlçe	Samsun/Bafra	
Araştırma Yapılacak Eğitim Kurumu ve Kademesi	29 Ekim İlkokulu	
Araştırma Konusu	"Bilim Doğasının İlkokul 4. Sınıfta Öğretimine Yönelik Kavramsal Değişim Metinleri Destekli Materyal Hazırlama"	
Üniversite / Kurum Onayı	-	
Araştırma/Proje/Ödev/Tez Önerisi	Tez Çalışması	
Veri Toplama Araçları	Tez Çalışması	
Görüş İstenilecek Birim/Birimler		
KOMİSYON GÖRÜŞÜ		
Anket değerlendirme sonuçlarının il milli eğitim müdürlüğü ALGE Birimine gönderilmesi şartıyla uygundur.		
Komisyon Kararı	Oybirliği ile alınmıştır.	
Muhalef üyenin Adı ve Soyadı:	Gerekçesi:	
KOMİSYON		
...../09/2016 Komisyon Başkanı İrfan YÖRÜKAL İl Millî Eğitim Müdürlüğü Şube Müdürü	 Serpil AKGÜN İl Millî Eğitim Müdürlüğü Rehber Öğretmeni	 Öye Selma BAHADIR İl Millî Eğitim Müdürlüğü Sosyal Bilgiler Öğretmeni

ÖZ GEÇMİŞ			
Adı, Soyadı	Kader AKSOY		
Doğum Yeri ve Yılı	Fatih- 1989		
Medeni Durumu	Evlü		
Bildiği Yabancı Diller ve Düzeyi	İngilizce A2		
Öğrenim Durumu	Başlama - Bitirme Yılı	Kurum Adı	
Lisans	2007	2011	Rize Üniversitesi Eğitim Fakültesi
Yüksek Lisans	2012	2018	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Doktora			
Çalıştığı Kurum (/lar)		Başlama - Ayrılma Yılı	
1.			
2.			
3.			
Üye Olduğu Bilimsel ve Mesleki Kuruluşlar			
Katıldığı Proje ve Toplantılar			
Yayımlar			
Aldığı Ödüller			
İletişim (eposta)	kaderaksoy89@gmail.com		