



**Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Programı**

**6. SINIF DÜNYA VE EVREN KONU ALANINA UYARLANMIŞ
BİLİMİN DOĞASI KAZANIMLARININ AKILLI TAHTA
ETKİNLİKLERİ İLE ÖĞRETİMİ**

Fatih DERELİ

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Gülcan MIHLADIZ

Yüksek Lisans Tezi

Burdur, 2016

**Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Programı**

**6. SINIF DÜNYA VE EVREN KONUSU ALANINA UYARLANMIŞ
BİLİMİN DOĞASI KAZANIMLARININ AKILLI TAHTA
ETKİNLİKLERİ İLE ÖĞRETİMİ**

Fatih DERELİ

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Gülcan MIHLADIZ

Yüksek Lisans Tezi

Burdur, 2016



**MAKÜ EĞİTİM BİLİMLERİ
ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS JÜRİ ONAY FORMU

M.A.K.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 07.01.2016 tarih ve 125/2 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 15.01.2016 tarihinde tez savunma sınavı yapılan Fatih DERELİ'nin "6. Sınıf Dünya ve Evren Konu Alanına Uyarlanmış Bilimin Doğası Kazanımlarının Akıllı Tahta Etkinlikleri ile Öğretimi" konulu tez çalışması İlköğretim Anabilim Dalı'nda (Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı) YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE (TEZ DANIŞMANI) : Yrd. Doç. Dr. Gülcan MIHLADIZ

ÜYE : Yrd. Doç. Dr. Selda BAKIR

ÜYE : Yrd. Doç. Dr. Şeyda UYAR

ONAY

M.A.K.Ü Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve/..... sayılı kararı.

İMZA / MÜHÜR

BİLDİRİM SAYFASI

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim sadece Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin.....yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

20.01.2016

Fatih DERELİ

ÖZET

6. Sınıf Dünya ve Evren Konu Alanına Uyarlanmış Bilimin Doğası Kazanımlarının Akıllı Tahta Etkinlikleri ile Öğretimi

DERELİ, Fatih

Yüksek Lisans, Fen Bilgisi Eğitimi

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Gülcan MIHLADIZ

Ocak, 2016

Bu çalışmanın amacı; 6. Sınıf Dünya ve Evren konu alanına uyarlanmış bilimin doğası kazanımlarının akıllı tahta etkinlikleri ile öğretim sürecinde, öğrencilerin bilimin doğası anlayışı ve Fen Bilimleri dersinde akıllı tahta kullanımına yönelik görüşlerinin durumunu belirlemektir. Bu araştırmada akıllı tahtaya uyarlanmış bilimin doğası öğretiminde kullanılan doğrudan yansıtıcı yaklaşım temelli bilim etkinlikleri, araştırmacı tarafından literatür taraması sonucu geliştirilen bilimin doğası kazanımları ile Dünya ve Evren konu alanı bütünleştirilerek tasarlanmıştır. Uygulama Isparta ilindeki özel bir kolejde öğrenim gören 16 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Tasarlanan etkinlikler 6. Sınıf öğrencilerine haftada dört saat olmak üzere Dünya ve Evren konu alanına ait Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş ünitesi süresince toplam dört haftada uygulanmıştır. Akıllı tahtaya uyarlanmış bilimin doğası sınıf içi etkinlikleri araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Araştırma nitel araştırma yönteminden betimsel bir durum saptaması özelliği göstermektedir. Verilerin toplanmasında, görüşme, gözlem ve doküman incelemesi yöntemi kullanılarak üçleme yapılmıştır. Görüşme verileri Bilimin Doğası Görüş (BDG) Formu ve Akıllı Tahtaya Uyarlanmış Bilimin Doğası Görüş Formu ile; Gözlem dokümanları sınıf içi öğretimin video kayıtları ile; Diğer dokümanlar ise akıllı tahta üzerindeki etkinlik kayıtları ve öğretime uyarlanmış çalışma kağıtları ile toplanmıştır. Her bir öğrencinin bilimin doğası ile ilgili anlayışları belirlenmiştir. Akıllı tahtaya uyarlanmış bilimin doğası öğretiminde kullanılan doğrudan yansıtıcı yaklaşım temelli bilim etkinliklerinin öğrencilerin bilimin doğası anlayışları, Dünya ve Evren konu alanı öğrenme düzeyleri ve akıllı tahta ile işlenen Fen Bilimleri derslerine ait görüşlerini incelemek için Hyper Research 3.7.3 programı ile analizler yapılmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin yeterli düzeyde çağdaş bilimin doğası anlayışını kazandıkları ve 6. Sınıf Dünya ve Evren konu alanında yeterli bilgi düzeyine ulaştıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin Fen Bilimleri dersinde akıllı tahta kullanımı ile ilgili olumlu görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda akıllı

tahta destekli doğrudan yansıtıcı bilimin doğası öğretiminin, çağdaş bilimin doğası anlayışı kazandırmada öğrenci ilgisini arttırmada ve fen konu alanı öğretiminde etkili olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Akıllı Tahta Uygulamaları, Bilimin Doğası Öğretimi, Fen Eğitimi

ABSTRACT

Teaching the Acquisition of the Nature of Science Which has been Adapted to the Fields of 6th Grade Earth and Universe with the Activities of Smart Board

DERELİ, Fatih

Post Graduate, Education of Science

Thesis Advisor: Assist. Prof. Dr. Gülcan MIHLADIZ

January, 2016

In this study, acquisition of nature of science which has been adapted to 6th Grade Earth and Universe has been taught with smart board. The views of students about the understanding of nature of science and using smart board in the subject of Science have been identified.

In this study, direct reflective approach activities in the teaching of nature of science adapted to smart board have been designed. Activities have been developed by the researcher. Activities have been designed with the acquisition of nature of science by combining with the subject field of Earth and Universe.

The study has been carried out in the province of Isparta with 16 students who attend a private school. The activities designed were practiced to the 6th grade students four hours a week for four weeks during the unit of Our Earth, Moon and Our Life Source Sun. The activities adapted to smart board were carried out by the researcher.

The study shows the feature of descriptive situation determination from qualitative research method. In the collecting of data, a triplet was done by using the method of interview, observation and document investigation. The data was collected by; Interview data The Nature of Science View Form (BDG) and The Nature of Science View Form adapted to smart board; video records of observation documents inside class. The other documents were collected by activity records on the smart board and study papers adapted to education. The understanding of each student about the nature of science has been determined.

In order to examine teaching the acquisition of the nature of science which has been adapted to the fields of 6th grade earth and universe with the activities of smart

board, students' understanding of nature of science, the level of learning about the subject Earth and Universe and views belonging to the subjects of Sciences with smart board, the analysis has been done with Hyper Research 3.7.3. It has been found by this research that students has adequately acquired the understanding of nature of science and reached adequate knowledge level regarding 6th Grade Earth and Universe. It has also been identified that students has positive views about smart board in the subject of Science. In accordance with these results, it has been thought that smart board has positive effect on increasing the interest of students in acquiring the modern nature of science and teaching sciences.

Key Words: Applications of Smart Board, Science Education, Teaching of Nature of Science

TEŞEKKÜR

Araştırma sürecimde bana gerekli bütün imkanları sağlayan, bana inanan ve destekleyen kıymetli danışmanım Yrd. Doç. Dr. Gülcan MIHLADIZ'a gönülden teşekkürlerimi sunuyorum.

Yüksek lisans eğitimim süresince bana yol gösteren ve katkılarını unutmayacağım değerli hocam Doç. Dr. Fatma TOMUL'a

Olumlu eleştirileriyle tezime katkı sağlayan değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Selda BAKIR ve Yrd. Doç. Dr. Şeyma UYAR'a

Her zaman bana yol gösteren ve destek veren kıymetli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Mustafa KILINÇ ve Yrd. Doç. Dr. Güvenç GÖRGÜLÜ'ye

Lisans eğitimimdeki desteklerini ile yüksek lisans eğitimime katkı sağlayan kıymetli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Yasemin KIYMAZ ve Yrd. Doç. Dr. Yasemin GÖDEK'e

Araştırmamı gerçekleştirebilmemde en büyük paya sahip olan ve çok kıymetli zamanlarını benimle paylasan değerli katılımcılara

Tüm eğitim hayatım süresince yanımda olan ve bana emek veren sevgili aileme,

Sonsuz Teşekkürlerimi Sunuyorum..

Fatih DERELİ

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

BİLDİRİM SAYFASI	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiii
TABLolar DİZİNİ.....	xiv
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
BÖLÜM I	1
Giriş	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Problem Cümlesi	7
1.3. Alt Problemler	7
1.4. Araştırmanın Amacı	8
1.5. Araştırmanın Önemi.....	8
1.6. Varsayımlar	11
1.7. Sınırlılıklar.....	12
1.8. Tanımlar	12
BÖLÜM II	14
Kuramsal Çerçeve ile İlgili Araştırmalar	14
2.1. Fen Bilimleri Dersi.....	14
2.2. Bilimin Doğası.....	17
2.2.1. Bilimin Doğası Boyutları	20
2.2.1.1. Bilim Felsefesi.....	20

2.2.1.2. Bilim Sosyolojisi	21
2.2.1.3. Bilim Psikolojisi.....	21
2.2.1.4. Bilim Tarihi	21
2.2.2. Bilimin Doğası Mitleri	26
2.2.3. Bilimin Doğası Öğretimi	26
2.2.4. Bilimin Doğası Öğretim Yaklaşımları	28
2.2.3.1. Tarihsel Yaklaşım.....	28
2.2.3.2. Dolaylı Yaklaşım	29
2.2.3.3. Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşım.....	29
2.3. Akıllı Tahta.....	31
2.4. Araştırma Konusu ile İlgili Alan Yazısı	33
2.4.1. Bilimin Doğası Konusu ile İlgili Alan Yazısı	34
2.4.2. Akıllı Tahta Konusu ile İlgili Alan Yazısı	39
BÖLÜM III	42
Yöntem	42
3.1. Araştırma Modeli.....	42
3.2. Araştırmacının Rolü ve Özellikleri.....	44
3.3. Katılımcılar.....	44
3.4. Veri Toplama Süreci	45
3.4.1. Dünya Keşfediliyor Akıllı Tahta Bilim Etkinliği.....	47
3.4.2. Cacabey Anadolu'da Dünya Güneş ve Ay'ı Keşfediyor Akıllı Tahta Bilim Etkinliği	47
3.4.3. Matematik Dünyayı Keşfediyor Akıllı Tahta Bilim Etkinliği	47
3.4.4. Gölge Oyunu Akıllı Tahta Bilim Etkinliği	48
3.4.5. İki Resim Arasındaki Fark Akıllı Tahta Bilim Etkinliği.....	48

3.4.6. Dünya Güneş ve Ay Modelleri Yapalım Akıllı Tahta Bilim Etkinliği	49
3.4.7. Dünyanın Katmanları Akıllı Tahta Bilim Etkinliği.....	49
3.4.8. Dünyanın Katmanlarına İniyoruz Akıllı Tahta Bilim Etkinliği	49
3.4.9. Kart Oyunu Akıllı Tahta Bilim Etkinliği	50
3.4.10. Ayı Gözlemliyoruz Akıllı Tahta Bilim Etkinliği.....	50
3.5. Veri Toplama Teknikleri	51
3.5.1. Görüşme.....	51
3.5.1.1. Bilimin Doğası Görüş Formu	51
3.5.1.2. Akıllı Tahtaya Uyarlanmış Bilimin Doğası Görüş Formu	52
3.5.1.3. Bilimin Doğası Etkinlikleri ile Bütünleştirilmiş Fen Bilimleri Dersinde Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşleri Formu .	52
3.5.2. Gözlem.....	52
3.5.3. Doküman İncelemesi.....	53
3.5.3.1. Dünya ve Evren Konu Alanına Bütünleştirilmiş Bilimin Doğası Çalışma Kağıdı.....	53
3.5.3.2. Akıllı Tahta ile Bütünleştirilmiş Bilimin Doğası Çalışma Kağıdı	54
3.5.3.3. Konu Alanına Uyarlanmış Akıllı Tahta Çalışma Kağıdı	54
3.5.3.4. Akıllı Tahta Dokümanları	54
3.6. Verilerin Analizi	54
BÖLÜM IV	56
Bulgular ve Yorum	56
4.1. Bilimin Doğası Görüşlerine Yönelik Bulgular	56
4.1.1. "Bilimsel Bilgi ve Fikirler" Kazanımına Yönelik Bulgular.....	56
4.1.2. Bilimsel Yöntem Kazanımlarına Yönelik Bulgular.....	58

4.1.3. Bilimin Yaratıcılıktan Çok Yöntemsel Olmadığı Kazanımına Yönelik Bulgular	62
4.1.4. Bilim İnsanlarının Sadece Nesnel Olmadığı Kazanımına Yönelik Bulgular	64
4.1.5. Bilimsel Model Kazanımlarına Yönelik Bulgular	66
4.1.6. Bilim ve Teknolojinin Farklılığı Kazanımına Yönelik Bulgular	69
4.1.7. Bilimin Tek Başına Yapılan Bir Uğraş Olmadığı Kazanımına Yönelik Bulgular	70
4.1.8. Her Yeni Bilimsel Bilginin Doğru Olarak Kabul Edilmediği Kazanımına Yönelik Bulgular	71
4.1.9. Bilim İnsanları Çalışmaları Esnasında Toplumun ve Çevreyi Dikkate Alabilecekleri Kazanımına Yönelik Bulgular	73
4.2. Dünya ve Evren Konu Alanı Bilgi Düzeylerine Yönelik Bulgular	74
4.2.1. Dünya, Güneş ve Ay'ın Şekil ve Büyüklükleri Kazanımına Yönelik Bulgular	74
4.2.2. Dünya'nın Katman Modeli Kazanımına Yönelik Bulgular	76
4.1.1. Ayın Dönme Hareketi ve Evreleri Kazanımına Yönelik Bulgular..	81
4.3. Akıllı Tahta Uygulamalarına Katılım Düzeyine Yönelik Bulgular	82
4.4. Akıllı Tahta Görüşlerine Ait Bulgular	87
4.4.1. "Akıllı Tahta Kullanımının Konuları Öğrenmeye Etkisi" Görüşlerine Yönelik Bulgular	87
4.4.2. "Akıllı Tahta Kullanımında Özgüven" Görüşlerine Yönelik Bulgular	89
4.4.3. "Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilere Kazandırdıkları" Görüşlerine Yönelik Bulgular	89
4.4.4. "Akıllı Tahta Kullanımının Bilimi Anlamaya Etkisi" Görüşlerine Yönelik Bulgular	90
4.4.5. "Akıllı Tahta Bilim Etkinlikleri" Görüşlerine Yönelik Bulgular	91

4.5. Akıllı Tahta Etkinlikleri Eşgüdümlü Çalışma Kağıtları Katılım Düzeylerine Yönelik Bulgular	92
BÖLÜM V.....	97
Sonuç Ve Öneriler.....	97
5.1. Bilimin Doğası Kazanımlarının Öğretimine Yönelik Sonuçlar	97
5.2. Dünya ve Evren Konu Alanı Kazanımlarının Öğretilmesine Yönelik Sonuçlar	100
5.3. Akıllı Tahta Uygulamalarına Katılım Düzeyine Ait Sonuçlar	102
5.4. Fen Bilimleri Derslerinde Akıllı Tahta Kullanımı Görüşlerine Ait Sonuçlar	102
5.5. Öneriler.....	104
KAYNAKÇA	106
EKLER	122
EK-1 Bilimin Doğası Görüş Formu.....	122
EK-2 Akıllı Tahtaya Uyarlanmış Bilimin Doğası Görüş Formu	125
EK-3 Bilimin Doğası Etkinlikleri ile Bütünleştirilmiş Fen Bilimleri Dersinde Akıllı Tahta Kullanımına İlişkin Öğrenci Görüşleri.....	126
EK-4 Dünya ve Evren Konu Alanına Bütünleştirilmiş Bilimin Doğası Çalışma Kağıdı	129
EK-5 Dünya ve Evren Konu Alanına Uyarlanmış Akıllı Tahta ile Bütünleştirilmiş Çalışma Kağıdı	131
E-6 Dünya ve Evren Konu Alanına Uyarlanmış Akıllı Tahta Destekli Çalışma Kağıdı	133
EK-7 Dünya Keşfediliyor Akıllı Tahta Bilim Etkinliği	134
EK-8 Cacabey Dünya'yı Keşfediyor Akıllı Tahta Bilim Etkinliği.....	135
EK-9 Matematik Dünya'yı Keşfediyor Akıllı Tahta Bilim Etkinliği	136
EK-10 Gölge Oyunu Akıllı Tahta Bilim Etkinliği.....	137

EK-11 İki Resim Arasındaki Fark Akıllı Tahta Bilim Etkinliği	138
EK-12 Dünya Güneş ve Ay Modelleri Yapalım Akıllı Tahta Bilim Etkinliği	139
EK-13 Dünya'nın Katmanlarına İniyoruz Akıllı Tahta Bilim Etkinliği	140
EK-14 Kart Oyunu Akıllı Tahta Bilim Etkinliği.....	141
EK-15 Ay'ı Gözlemliyoruz Akıllı Tahta Bilim Etkinliği	143
EK-16 Dünya, Güneş ve Ay'ı Uzaya Yerleştiriyoruz Akıllı Tahta Ders Etkinliği Akıllı Tahta Dokümanı	144
EK-17 Dünya'nın Katmanlarını Eşleştirelim Akıllı Tahta Ders Etkinliği Akıllı Tahta Dokümanı	145
EK-18 Ay'ın Dönme Hareketi Akıllı Tahta Ders Etkinliği Akıllı Tahta Dokümanı	146
EK-19 Ay'ın Evreleri Akıllı Tahta Ders Etkinliği Akıllı Tahta Dokümanı...	147
EK-20 Dünya ve Evren Konu Alanına Bütünleştirilmiş Bilimin Doğası Çalışma Kağıdı Öğrenci Örnekleri	148
ÖZGEÇMİŞ.....	150

KISALTMALAR DİZİNİ

ABGF	Akıllı Tahtaya Uyarlanmış Bilimin Doğası Görüş Formu
ATBE	Akıllı Tahta Bilim Etkinliği
ATDE	Akıllı Tahta Ders Etkinliği
ATG	Akıllı Tahta Görüşleri
BDG	Bilimin Doğası Görüşleri
BTT	Bilim-Teknoloji-Toplum
DGA	Dünya, Güneş ve Ay
FTTÇ	Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
PISA	Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Projesi
TIMSS	Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması

TABLolar DİZİNİ**Sayfa No**

Tablo 2.1._Geleneksel ve Çağdaş Bilimin Doğası Teori Anlayışları	23
Tablo 2.2._Geleneksel ve Çağdaş Bilimin Doğası Bilim İnsanlarının Rolü Anlayışları	23
Tablo 2.3._Geleneksel ve Çağdaş Bilimin Doğası Bilimsel Bilgi Anlayışları .	24
Tablo 2.4._Geleneksel ve Çağdaş Bilimin Doğası Kanunlar Anlayışları	25
Tablo 2.5._Geleneksel ve Çağdaş Bilimin Doğası Genel Anlayışları	25
Tablo 4.1._Akıllı Tahta Etkinliklerine Öğrencilerin Katılımları.....	83

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Bilimin Doğası Unsurları	20
Şekil 4.1. Ay'ın Evreleri Akıllı Tahta Ders Materyali	81
Şekil 4.2. Ay'ın Dönme Hareketi Akıllı Tahta Ders Materyali	82

BÖLÜM I

Giriş

Bu bölümde, araştırmanın; problem durumu, problem cümlesi, alt problemleri, amacı, önemi, varsayımları, sınırlılıkları ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Eğitim sistemleri sürekli bir değişim ve gelişim süreci içindedir. Toplum eğitimli birey sayısı ile orantılı olarak köklerini sağlamlaştırır ve evrensel platformda daha üstün ve arzu edilen bir noktaya yerleşir. Bu süreç içerisinde eğitim sistemlerinde iyileştirme çabaları da kendini göstermektedir (Atasoy, 2002; Mıhladız, 2010). Eğitimde iyileştirme çabaları (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]) tarafından belirli aralıklarla hazırlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yerini almaktadır. Fen eğitiminin önemli amaçlarından birisi bilimsel okur-yazar bireyler yetiştirmektir (AAAS, 1993; NRC, 1996). Ülkemizde fen okuryazarlığı ilk olarak 2004 yılında gündeme gelmiştir. MEB (2013) Fen Bilimleri Öğretim Programı incelendiğinde fen okuryazarı (bilimsel okuryazar) bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmıştır.

Türkiye’de 2004 yılında Fen Bilimleri müfredatına Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) boyutları eklenmiştir (Dindar ve Taneri, 2011). 2005 yılından itibaren “Fen Bilgisi” dersinin adı “Fen ve Teknoloji” ile değiştirilmiştir (MEB, 2005). 2013 yılında ise müfredatın yenilendiği ve dersin adının “Fen Bilimleri” olduğu, ders kapsamında vizyon anlayışının değişmediği ancak programda düzenlemeler yapıldığı görülmektedir (MEB, 2013).

2013 yılında güncellenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında fen okuryazarlığı, aşağıda verilen ifadelerle tanımlanmaktadır.

‘Araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen fen okuryazarı bireyler; Fen Bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; Fen Bilimlerinin teknoloji toplum- çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahiptir’ (MEB, 2013).

'Fen okuryazarı bireyler, Fen Bilimlerine ilişkin temel bilgilere (Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler) ve doğal çevrenin keşfedilmesine yönelik bilimsel süreç becerilerine sahiptir. Bu bireyler, kendilerini toplumsal sorunlarla ilgili problemlerin çözümü konusunda sorumlu hisseder, yaratıcı ve analitik düşünme becerileri yardımıyla bireysel veya işbirliğine dayalı alternatif çözüm önerileri üretebilirler. Bunlara ek olarak fen okuryazarı bir birey, bilgiyi araştırır, sorgular ve zamanla değişebileceğini kendi akıl gücü, yaratıcı düşünme ve yaptığı araştırmalar sonucunda fark eder. Bilginin zihinsel süreçlerde işlenmesinde, bireyin içinde bulunduğu kültüre ait değerlerin, toplumsal yapının ve inançların etkili olduğunun farkındadır. Fen okuryazarı bireyler, sosyal ve teknolojik değişim ve dönüşümlerin fen ve doğal çevreyle olan ilişkisini kavrar' (MEB, 2013).

MEB (2013) Fen Bilimleri Öğretim Programları incelendiğinde, Fen Bilimleri derslerinde öğrencilerin sadece Fen Bilimlerine yönelik temel bilgileri kazanmaları değil, temel bilgiler ile birlikte farklı becerileri de kazanmaları amaçlanmaktadır. Bu bağlamda Fen Bilimleri Öğretim Programında beceri, duyuş ve FTTÇ öğrenme alanları da yer almaktadır. Bu öğrenme alanları ile öğrencilerin fen okuryazarı ve bilimsel okuryazar bireyler olarak yetiştirilmesi amaçlanmaktadır.

Bireylere fen okuryazarlığı kazandırılırken bilimsel okuryazarlık da kazandırılması, bireylerin bilimi kavramalarını kolaylaştırıcaktır. Bilimsel okuryazar olarak yetiştirilen bireyler, bu özellikleri sayesinde meraklarını giderirler, ayrıca bilime de aktif katılırlar. Bilimsel okuryazar olabilmenin şartlarından biri, bilimin doğasını anlamaktır (Lederman, 1992).

Kaptan ve Korkmaz (1999) Fen Bilimleri dersinin amacı, öğrencilere Fen Bilimleri ile ilgili temel bilgileri kazandırmak olsa da bilimin doğası anlayışını kazandırmak da Fen Bilimleri ile ilgili temel bilgileri kazandırmak kadar önemlidir. Fen Bilimleri dersi bireylerde; problem çözme becerilerine sahip, etrafında gelişen olaylara nasıl anlam kazandırıldığını bilen ve anlam katabilen gibi özellikleri kazandırmaktadır. Akılcı bireylerin yetişmesi için, bilimin doğası anlayışını bireylere kazandırmak gerekir. Bilimin doğası anlayışının bireylere daha etkin kazandırılması için bireylerde bilimin doğası anlayışının geliştirilmesi gerekir (Can ve Pekmez, 2010).

Bilimin doğası, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan FTTÇ öğrenme alanının alt alanı olarak belirlenmiştir (MEB, 2013). Alt öğrenme alanı olan bilimin doğası; (MEB, 2013) 'Bilimin ne olduğu, bilimsel bilginin nasıl ve ne amaçla oluşturulduğu, bilginin geçtiği süreçleri, bilginin zamanla değişebileceğini ve bilginin yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamayı kapsamaktadır.' şeklinde ifade edilmektedir.

Fen Bilimleri öğretim programı amaçlarında bilim, bilimsel bilgi ve bilimin doğasının öğretimi ile ilgili 8 madde de yer almaktadır.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının amaçları (MEB, 2013) ;

1. Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler hakkında temel bilgiler kazandırmak,
2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine ilişkin farkındalık geliştirmek,
4. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
5. Fen Bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek,
6. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözüme Fen Bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
7. Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
8. Bilimin, tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmalarını takdir etme duygusunu geliştirmek,
9. Bilimin, teknolojinin gelişmesi, toplumsal sorunların çözümü ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını takdir etmeyi sağlamak,

10. Doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek,
11. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak,
12. Sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmektir.

Bireylerde bilimin doğası anlayışının geliştirilmesi için üç farklı yaklaşım kullanılmaktadır; dolaylı, doğrudan ve tarihsel yaklaşım. Doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın bilimin doğasıyla ilgili öğretim sürecinin planlandığı ve bilimin doğası etkinlikleriyle öğretildiği olarak bilinir. Bu yaklaşımın bireylere bilimin doğasıyla ilgili yeterli kavramlar kazandırmakta diğer yaklaşımlara göre daha etkin olduğu belirtilir (Akerson vd., 2000; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Schwartz ve Lederman, 2002; Küçük, 2006).

Bilimin doğasının farklı yaklaşımlarla öğretilmesini içeren araştırmalardan elde edilen veriler, doğrudan yaklaşımın öğrencilerin ve öğretmenlerin bilimin doğasıyla ilgili anlayışlarını geliştirmekte, araştırmaya dayalı öğretimin kullanıldığı dolaylı yaklaşımdan daha başarılı olabileceği sonucunu ortaya koymaktadır (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002).

Bilimin doğasının öğretiminde doğrudan yaklaşımın kullanılması oldukça yenidir. Boran (2014) '*Doğrudan-Yansıtıcı Yaklaşım Açısından Desenlenen İki Tamamlayıcı Dersin Bilimin Doğasına İlişkin Anlayışlara Etkisi*', Bilican (2004) '*Farklı Öğretme Ortamlarıyla İlişkilendirilmiş Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşımın Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Görüşleri ve Bilimin Doğası Öğretim Becerilerine Etkisinin Araştırılması*' gibi literatürde doğrudan yansıtıcı yaklaşımın kullanılmasının araştırıldığı çalışma örnekleri oldukça vardır.

Bilimin doğasıyla ilgili yeterli kavramları işlenen fen konu alanıyla birleştirmeden öğrencilere öğretebilen doğrudan yaklaşımın etkinliği tartışılmaktadır. Buna karşın, bilimin doğasını fen konu alanından bağımsız olarak öğrencilere öğreten doğrudan yaklaşımın bilimin doğasıyla ilgili öğrencilerin sahip olduğu kavramları geliştirebileceğine inanılmaktadır (Abd-El-Khalick vd., 1998; Bell vd., 2000; Lederman vd.,2001).

Bilim öğretiminin ve bilimsel okuryazarlığın çok önemli olduğu günümüzde farklı becerilerin bütünleştirilmiş bir şekilde öğretilmesi önemlidir. Bu nedenle bilimin

doğası öğretimine yönelik yapılan uygulamaların, farklı becerileri de geliştirecek nitelikte yapılmasının oldukça önemli olduğu düşünülmektedir (Önen, 2013). Bilimin doğası öğretiminin, doğrudan ve yansıtıcı yaklaşım kullanılarak daha etkin bir şekilde gerçekleştirildiğini destekleyen pek çok çalışma bulunmaktadır (Matkins vd., 2002; Wilson, 2003; Al Saidi, 2004; Çelik ve Bayrakçeken, 2006; Ayvaci, 2007; Kaya, 2007; Önen, 2011).

Doğrudan ve yansıtıcı yaklaşımla gerçekleştirilen bilimin doğası öğretiminde genellikle araştırma tabanlı aktivitelerin veya tarihsel ve felsefi örneklerin kullanılması tavsiye edilmektedir (Abd-El Khalick ve Lederman, 2000; Lederman vd., 2003). Bilimin doğası alt boyutlarının Fen Bilimleri derslerine bütünleştirilerek öğretilebileceğini; ancak buna yönelik tasarlanmış özel ders planlarının özgün nitelikte olması öğretim sürecinde öğrencileri araştırmaya, sorgulamaya ve süreç becerilerini kullanmaya yönlendirecek nitelikteki çalışmaların gerçekleştirilmesi; bilim okuryazarlığının kazandırılması açısından daha etkili sonuçlar ortaya koymaktadır (Önen, 2013).

Yager (1993) bilimsel okuryazarlığın kazandırılmasında, bilimsel okuryazarlığın alt boyutu olan Bilim-Teknoloji-Toplum (BTT) yaklaşımının, bilimsel okuryazar birey yetiştirmede ki başarıya etkisi birçok araştırmaya konu olmuştur. Yager (1993) yapılan araştırmaları inceleyerek bazı sonuçlara ulaşmıştır. Turgut (2005) bu sonuçları inceleyerek BTT yaklaşımının bilimin doğası anlayışının ve fen eğitimi başarısının artmasında rol oynadığını tespit etmiştir.

BTT yaklaşımı, öğrencilere kendi ortamlarında ve kendi referans çevrelerinde yaklaşmayı öngörür (Yager, 1993). Öğrencilerin bilimi sahiplenmeleri, sorgulamaları ve kendi bilim anlayışlarını geliştirmeleri için cesaretlendirilmesi için teknoloji ve ürünlerinin bu program içerisinde ele alınabileceği dikkate alınmalıdır (Turgut, 2005).

Çağımızda teknoloji, bireysel yeterliliklerin artmasını sağlayarak bilgi toplumu için gereken bireyleri daha donanımlı hale getirmektedir. Bu nedenle dünyada gelişmiş toplumlar arasında etkin olabilmek için teknolojiyi üreten ve hayatın bütün alanlarında aktif kullanabilen bireyler yetiştirmek kaçınılmazdır. Özellikle eğitim, teknolojinin en çok kullanılması gereken alanlardan birisidir. Bu nedenle eğitimcilerin kendi çalışma alanlarıyla teknolojiyi birleştirmelerine gereksinim vardır (Çelik vd., 2007).

Son zamanlarda bilişim teknolojisinde büyük gelişim gösteren kavramlardan biri de akıllı tahtalardır. Akıllı tahtalar, uzaktan eğitim veya uzaktan bilgiye erişme de etkin bir yoldur. Ses, animasyonlar, görsel efektler ile desteklenmiş materyaller sunarak, farklı öğrenme ortamları oluşturmaktadır. Literatürde yapılan çalışmalar (Smith vd., 2005; Zengin vd., 2011; Tercan, 2012; Tiryaki ve Açıkalin, 2012) görsel ve işitsel araçlarının kullanımının fazla olduğu akıllı tahtaların öğrenmede kalıcılık sağlaması ile ne kadar önemli bir araç oldukları sonucunu ortaya koymaktadır.

Türkiye’de 1998 yılından beri eğitsel amaçlı teknolojik araçlar için birçok yatırımlar geliştirilmektedir. Okullara, bilgisayar, yazıcı, projeksiyon cihazı ve diğer teknolojik ürünler desteği sunulmaktadır (Somyürek vd., 2009). Ülkemizde teknolojik ürünlere çeşitli projeler kapsamında birçok harcamalar yapılmaktadır. 2010 yılında başlayan "Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi", kısa adıyla F@TİH Projesi için toplamda 1,5 milyar TL harcanacaktır (MEB, 2011). Teknoloji ve eğitime yapılacak bu mali destek kapsamında, ilk sırada akıllı tahtalar gelmektedir. Akıllı tahta, bilgisayar-projeksiyon veya dokunmatik bilgisayarlı bağlantılı ekranlar bir sunum cihazı olarak tanımlanabilir.

Akıllı tahtalar ilk kez 1991 yılında İngiltere’de üretilmeye başlanmıştır. Daha sonra pek çok ülkede akıllı tahtalar eğitim ortamlarında kullanılmaya başlanmıştır. Akıllı tahta ile ilgili İngiltere, Amerika, Kanada ve Avustralya’da öğretmenlerin, okulların ve yüksek eğitim enstitülerinin üstlendiği küçük ölçekli çok sayıda araştırma projesi raporları, özetleri ve profesyonel gazete ve kimi dergilerde yayınlanan uygulama ve öğretim deneyimleri vardır (Smith vd., 2005,91).

Akıllı tahtalar, eğitim teknolojisi dünyasında son zamanlarda büyük gelişme gösteren yeni bir kavramdır. Bazı eğitim kurumlarımız gelişen teknolojiyi de yakından takip ederek, daha hızlı ve pratik eğitim sağlamak amacıyla akıllı tahtalar ile eğitimlerini sürdürmektedir. Akıllı tahtalar öğretmen ve öğrencinin zamanını daha verimli şekilde kullanmasına ve değerlendirmesine olanak sağlayan, bilgi akışını hızlandıran eğitim araçlarıdır (Ekici, 2008).

MEB (2010) akıllı tahtalar hakkında “öğretmeyi ve öğrenmeyi zevkli hâle getiren akıllı tahta teknolojisinin eğitimde kullanılmasının henüz çok yeni olduğunu belirterek, önümüzdeki dönemde akıllı tahtalardan daha çok yararlanılacağını” belirtmiştir.

Akıllı tahtalar farklı özellikleri kullanıldığı ölçüde diğer tahtalardan daha etkili olmaktadır. Öğretmenin akıllı tahtayı kullanması konusunda deneyimli olması ve anlatacağı konuya önceden hazırlıklı olması verimli bir ders olmasını etkiler (Yıldızhan, 2013).

Çoğu eğitimci, öğrenme sürecinde akıllı tahtaların kullanılmasının başarıyı artırdığını düşünmektedir. Yapılan araştırmalar, eğitimde akıllı tahta kullanımının görsel ve işitsel yönden öğrenme ortamını zenginleştirdiği, eğitimde kaliteyi artırdığını ve öğrencilerin başarı grafiğini yükselttiğini, isteklendirme, dikkat süresi, odaklanma ve derse aktif katılımı arttırdığını belirtmektedir (Kennewell ve Beauchamp, 2007; Beeland, 2002; Levy, 2002; Thompson ve Flecknoe, 2003).

Öğrencilerin bilimin doğasına dair kavramlarda ciddi yanılgılara düştükleri ve bu yanılgıların büyük bölümünün bilimin doğasını yeterli düzeyde yansıtmayan materyallerden ve öğretim uygulamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir (Meichtry, 1992). Bilimin doğasının öğretiminde yapılması gereken, hangi eksende ele alınacağı ve eğitim programlarında nasıl işlenir hale getirileceğidir (Turgut, 2005). Literatürde akıllı tahtanın eğitime olumlu yönde katkı sağladığı görülmektedir. Bu bağlamda akıllı tahtaya uyarlanmış bilimin doğası etkinliklerinin, öğrencilerin bilimin doğası görüşlerinde çağdaş bir bakış açısına sahip olup olmayacakları düşünülmüştür.

1.2. Problem Cümlesi

6. Sınıf Fen Bilimleri dersi Dünya ve Evren konu alanına uyarlanmış bilimin doğası kazanımlarının akıllı tahta etkinlikleri ile öğretimi sürecinde öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarının ve Fen Bilimleri dersinde akıllı tahta kullanımına yönelik görüşlerinin durumu nedir?

1.3. Alt Problemler

1. 6. Sınıf Dünya ve Evren konu alanına uyarlanmış bilimin doğası kazanımlarının akıllı tahta etkinlikleri ile öğretimi sürecinde öğrencilerin bilimin doğası görüşleri nedir?
2. 6. Sınıf Dünya ve Evren konu alanına uyarlanmış bilimin doğası kazanımlarının akıllı tahta etkinlikleri ile öğretimi sürecinde öğrencilerin Dünya ve Evren konu alanı kazanımlarını öğrenme düzeyleri nedir?

3. 6. Sınıf Dünya ve Evren konu alanına uyarlanmış bilimin doğası kazanımlarının akıllı tahta etkinlikleri ile öğretiminde öğrencilerin akıllı tahta uygulamalarına katılım düzeyi nedir?
4. 6. Sınıf Dünya ve Evren konu alanına uyarlanmış bilimin doğası kazanımlarının akıllı tahta etkinlikleri ile öğretimi sürecinde öğrencilerin akıllı tahta kullanımına yönelik görüşleri nedir?
5. 6. Sınıf Dünya ve Evren konu alanına uyarlanmış bilimin doğası kazanımlarının akıllı tahta etkinlikleri ile öğretiminde öğrencilerin bilimin doğası çalışma kağıtlarına katılım düzeyi nedir?

1.4. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; Dünya ve Evren konu alanına uyarlanmış bilimin doğası kazanımlarının akıllı tahta etkinlikleri ile öğretiminde işlenen Fen Bilimleri dersleri sonrasında öğrencilerin bilimin doğası görüşlerini ve akıllı tahta kullanımına yönelik görüşlerini ve uygulamalara katılım düzeylerini incelemektir.

1.5. Araştırmanın Önemi

Fen eğitiminin en önemli amaçlarından biri bilimsel okuryazar olan bireyler yetiştirerek, bilimsel bilginin doğası ve özellikleri hakkında bilgi sahibi olan, çevreleriyle etkileşim hâlinde bilim kavramlarını etkili bir şekilde kullanabilen özellikte bireyler yetiştirmektir. Bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek fen eğitiminin amacı olduğuna göre, bireylerin bilimin doğası ve özellikleri hakkında yeterli görüşlere sahip olması da fen eğitiminin en önemli amaçlarından biridir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Murcia ve Schibeci, 1999; McComas, 1996; Ryan ve Aikenhead, 1992).

Literatürde; öğrencilerin, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilimin doğası kavramlarının tespit edilmesi ve uygulanan farklı öğretim yaklaşımlarının sonucu olarak bu kavramlarda ortaya çıkan değişimlerin analiziyle ilgili birçok çalışma yapıldığı görülmektedir (Bell ve Matkins, 2003; Brickhouse vd, 2000). Buna göre literatürde öğretmenlerin bilimin doğası görüşleri (Yakmacı, 1998; Oyman, 2002; Aslan, 2009), öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışları (Erdoğan, 2004; Kenar ve Küçüközer, 2008), doğrudan yansıtıcı yaklaşımın öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışları üzerindeki etkisi (Bilican, 2004), öğretmen adaylarının derse

bütünleştirilmiş ve bütünleştirilmemiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin bilimin doğası anlayışlarına etkisi (Önen, 2011), ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğası algıları (Hacıeminoğlu, 2010), bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğası anlayışına etkisi (Demirtel, 2010) çalışmaları dikkat çekmektedir.

Bu çalışmada da bilimin doğasının, son zamanlarda kullanımı yaygınlaşan ve Kalkınma Bakanlığı tarafından desteklenen projelerde de tüm dersliklere akıllı tahta yerleştirilmesi ile eğitimin bilişim destekli olarak geliştirilmesi hedeflenmektedir. Hedefler doğrultusunda önümüzdeki birkaç yıllık süreçte tüm dersliklerde yerini alacak olan akıllı tahtalar ile işlenecek olan Fen Bilimleri derslerine bilimin doğası anlayışını bütünleştirerek 6. Sınıf öğrencilerindeki bilimin doğası anlayışlarının tespit edilmesi önemlidir. Bu önem dikkate alınarak araştırmacı tarafından yurt dışı ve yurt içinde kapsamlı bir araştırma yapılarak, bilimin doğası anlayışının Fen Bilimleri konularına bütünleştirilerek akıllı tahta uygulamalarının araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bilimin doğası anlayışının teknoloji destekli Fen Bilimleri derslerine uyarlanması ile yapılacak araştırmanın bilim ve Fen Bilimleri dersi üzerindeki etkisini araştırmak için araştırmacı; öncelikle bilimin doğası ile ilgili yanlış kavramaları belirlemiştir. McComas vd, (1998: 54) bilimin doğası ile ilgili tespit ettikleri yanlış kavramaları "Mit" olarak ifade etmişlerdir. Bu mitler;

1. Hipotezler teorilere, teoriler de kanunlara dönüşür.
2. Bilimsel kanunlar ve diğer bilimsel fikirler mutlak doğrudur.
3. Hipotezler bilgiye/tecrübeye dayalı tahminlerdir.
4. Genel ve evrensel bir bilimsel yöntem vardır.
5. Dikkatlice toplanan kanıtlar kesin bilgilerle sonuçlanır.
6. Bilim ve yöntemleri mutlak kanıtlar sağlar.
7. Bilim yaratıcı olmaktan çok yönlemseldir.
8. Bilim ve yöntemleri bütün sorulara cevap verebilir.
9. Bilim insanları özellikle nesneldir.
10. Deneyler bilimsel bilgiye götürülen temel yollardır.
11. Bilimsel sonuçlar doğruluğu açısından gözden geçirilir.
12. Yeni bilimsel bilgiler doğru olarak kabul edilir.
13. Bilimsel modeller gerçeği temsil ederler.
14. Bilim ve teknoloji özdeştir.
15. Bilim yalnız yapılan bir uğraştır.

Araştırmacı yukarıda yaygın olarak bilinen mitler çerçevesinde 6. Sınıf öğrencilerinin bilimin doğası anlayışının doğru kavramlarla öğretilmesi için 10 maddelik 'Bilimin Doğası Kazanımları' oluşturmuştur. Ayrıca 'Dünya ve Evren konu alanı ile bütünleştirilmiş 'Bilimin Doğası Kazanımları' oluşturulurken, MEB (2013) Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda yer alan 6. Sınıf Dünya ve Evren konu alanı kazanımları ve programda yer alan 'FTTÇ' öğrenme alanının alt öğrenme alanı olan '*Bilimin Doğası*' alt öğrenme alanı kazanımları dikkate alınmış ve uzman eşliğinde kazanımlara son hali verilmiştir.

Araştırmacı tarafından oluşturulan '*Dünya ve Evren konu alanı ile bütünleştirilmiş Bilimin Doğası Kazanımları*' aşağıda yer almaktadır;

1. Dünya'nın şekli konusunda geçmişten günümüze yapılan çalışmalar ve değişen fikirleri keşfederek, bilimsel bilgi ve fikirlerin kesin olmadığını kavrar.
2. Dünya, Güneş ve Ay konusunda yapılan çalışmalardaki farklı yöntemleri keşfederek, genel ve evrensel bir bilimsel yöntemin olmadığını kavrar.
3. Dünya'nın şekli konusunda değişen bilimsel bilgileri keşfederek, bilim ve bilimsel yöntemlerin kesin kanıt sağlamayacağını kavrar.
4. Dünya, Güneş ve Ay ile ilgili yapılan çalışmalarda bilimin yaratıcılıktan çok yöntemsel olmadığını keşfederek kavrar.
5. Dünya, Güneş ve Ay konusunda yapılan çalışmalarda bilim insanların sadece nesnel olmadığını keşfederek kavrar.
6. Dünya, Güneş ve Ay ile ilgili yapılan çalışmalarda deneylerin bilimsel bilgiye götüren tek temel yol olmadığını kavrar ve açıklar.
7. Dünya, Güneş ve Ay modelleri yaparak, bilimsel modellerin gerçeği temsil etme zorunluluğu olmadığını keşfederek kavrar.
8. Dünya, Güneş ve Ay ile ilgili yapılan çalışmalarda bilim ve teknolojinin aynı olmadığı ve aralarında belirli bir hiyerarşi olmadığını kavrar ve açıklar.
9. Dünya, Güneş ve Ay ile ilgili yapılan çalışmalarda, bilimin tek başına yapılan bir uğraş olmadığını kavrar ve açıklar.

10. Dünya, Güneş ve Ay ile ilgili yapılan çalışmalarda her yeni bilimsel bilginin doğru olarak kabul edilmediğini kavrar ve açıklar.

Yapılan uygulama literatürde daha önce araştırılan bir konu olmadığı ve (MEB, 2013) Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan Dünya ve Evren konu alanı kazanımları ile konu alanının alt öğrenme alanlarından bilimin doğası kazanımları bütünleştirilerek öğrencilere konunun anlatılması önemlidir. Bilimin doğası alt boyutlarının Fen Bilimleri derslerine bütünleştirilerek öğretilebileceğini; ancak buna yönelik tasarlanmış özel ders planlarının özgün nitelikte olması öğretim sürecinde öğrencileri araştırmaya, sorgulamaya ve süreç becerilerini kullanmaya yönlendirecek nitelikteki çalışmaların gerçekleştirilmesinin; bilim okuryazarlığının kazandırılması açısından daha etkili sonuçlar ortaya koymaktadır (Önen, 2013). Bilim öğretiminin ve bilimsel okuryazarlığın çok önemli olduğu günümüzde farklı becerilerin bütünleştirilerek öğretiminin gerçekleştirilmesi önemlidir. Bu nedenle bilimin doğası öğretimine yönelik yapılan uygulamaların, farklı becerileri de geliştirecek nitelikte yapılmasının oldukça önemli olduğu düşünülmektedir (Önen 2013). İlerleyen yıllarda tüm okullarda akıllı tahta ile yapılacak eğitim öğretim göze alındığında yapılan bu araştırmanın akıllı tahtaya uyarlanarak yapılması ayrıca önem taşımaktadır.

1.6. Varsayımlar

Bu araştırmada;

1. Öğrencilerin çalışmada kullanılan veri toplama araçlarına objektif ve samimi cevaplar verdikleri,
2. Uygulamayı yapan araştırmacının, uygulama esnasında derslerdeki doğal öğretim ortamını yansıttığına,
3. Öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini aktarırken birbirlerini etkilemedikleri,
4. Öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini aktarırken birbirlerini etkilemedikleri,
6. Araştırmaya katılan öğrencilerin akıllı tahta kullanım becerilerine sahip oldukları,

7. Anket ve kazanımlar için görüşlerine başvuru bilimin doğası ve Fen Bilimleri uzmanlarının, görüşlerinde objektif ve samimi oldukları,
8. Araştırmacının uygulama sürecinde yansız davrandığı varsayılmaktadır.

1.7. Sınırlılıklar

Araştırma;

1. Isparta ilinde bulunan özel bir kolejın 6. Sınıf öğrencileri ile,
2. 6. Sınıf Fen Bilimleri dersi Dünya ve Evren konu alanı ile,
3. Araştırmacı tarafından hazırlanan “*Dünya Ve Evren Konu Alanı İle Bütünleştirilmiş Bilimin Doğası*” kazanımları ile,
4. Araştırmacı tarafından hazırlanan bilimin doğası etkinliklerine uyarlanmış veri toplama araçları ile,
5. Uygulama Okulu idaresince Fen Bilimleri dersinin video çekimlerine izin verdikleri süre ile sınırlıdır.

1.8. Tanımlar

Akıllı Tahta: Akıllı tahta; bir bilgisayar, interaktif bir tahta, interaktif bir kalem, bir projeksiyon cihazı (yansıtıcı) ve bazı yazılımlarının bir arada kullanılması ile oluşan teknolojidir. Bu tahta ile kullanılacak bilgisayar, masaüstü bilgisayar olabileceği gibi, dizüstü bir bilgisayar da olabilir. Bu tahtaların bazıları kalemle, bazıları ise parmakla yazılanları algılar ve bilgisayarda çalışan program sayesinde bilgileri işlerler (Tercan, 2012).

Bilimsel okuryazarlık: Bireylerin araştırma sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan bilimle/fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir (Aslan, 2009).

Bilimin doğası: Bilimin felsefesi, tarihi, sosyolojisi ve psikolojisini ilgilendiren konuların oluşturduğu ve fen öğretim ve öğrenimini etkileyen, bilimsel bilginin ve

bilim insanının karakteristik özelliklerini, bilimsel yayınları, toplumun bilimi, bilimin toplumu nasıl etkilediği gibi konuları içeren bir kesişimdir (McComas vd., 1998; Doğan vd., 2009).

Doğrudan yansıtıcı bilimin doğası öğretimi: Bilimin doğasına ilişkin anlayışları geliştirmek için, doğrudan bilimin doğasının işlendiği etkinlikler ile öğretilmesidir.

Nitel araştırma: 'Etnografi', 'antropoloji', 'durumsal araştırma', 'yorumlayıcı araştırma', 'aksiyon araştırması', 'doğal araştırma', 'tanımlayıcı araştırma', 'teori geliştirme', 'içerik analizi' kavramlarını içine alan genel bir kavram olarak kabul edilebilir. (Yıldırım, 1999).

BÖLÜM II

Kuramsal Çerçeve ile İlgili Araştırmalar

Bu bölümde araştırma konusu içeriğinde yer alan Fen Bilimleri, Bilimin Doğası ve Akıllı Tahta ile ilgili kavramlar açıklanmıştır. Ayrıca Bilimin Doğası ve akıllı tahta uygulamalarına ilişkin konularının araştırıldığı çalışmalara ve elde edilen sonuçlara da yer verilmiştir.

2.1. Fen Bilimleri Dersi

Fen Bilimlerini Çepni (2008) doğayı ve doğa olaylarını inceleme ve henüz gözlemlenmemiş olayları tahmin etme becerisi olarak tanımlamıştır. Ayrıca Fen Bilimleri öğrencilerin; yaratıcı düşünme becerisi, dünyayı-çevresini tanıma, etkili bir iletişim kurma, mantık yürütme becerisi, günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözme gibi bireysel becerileri kazanmalarını da sağlamaktadır (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003).

Fen, merak, yaratıcılık, hayal gücü, sezgi, inceleme, gözlem yapma, deney yapma, delilleri yorumlama ve deliller ile yorumlar üzerinde tartışma ile öğrenmeye kavramsal ve teorik bir temel sağlar. Fen teorileri sürekli olarak gözden geçirilerek yeni gelişmeler güncellenir (MEB, 2005).

Fen Bilimleri dersleri, araştıran, tartışan, deneyen, gözlem yapan, sürekli olarak bilgilerini arttıran ve beraberinde bilimsel tutumlar geliştiren bireylerin yetiştirilmesinde önemli bir işlevi yerine getirir (Kaptan, 1998). Teknolojik yeniliklerin, bilimsel bilginin, fen ve teknolojinin etkilerinin hızla arttığı günümüzde Fen Bilimleri programlarındaki değişiklik olmazsa olmazımız olmuştur. Bütün toplumlar sürekli olarak fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini artırma çabası içindedir. (Anıl, 2011).

2005 yılından önce Fen Bilgisi adıyla verilen ders, 2005 yılında Fen ve Teknoloji dersi adını almıştır. 2013 yılındaki son düzenlemede ise Fen Bilimleri dersi adını almıştır. 2004 İlköğretim Fen Bilgisi programının ana boyutları; Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar, Dünya ve Evren, FTTÇ İlişkileri, Bilimsel Süreç Becerileri, Tutum ve Değerlerdir. FTTÇ boyutu "Fen Bilgisi" olan dersin adının 2005 yılında "Fen ve Teknoloji" dersi olarak değiştirilmesinin en önemli gerekçesi olmuştur. FTTÇ boyutu ile öğrencilerin Fen ve Teknolojinin doğasını, bunların

birbirleriyle, toplumla ve çevreyle olan etkileşimini anlamaları ve edindikleri bilgi, anlayış ve becerileri Fen ve Teknoloji ile ilgili sorunlarla uğraşırken kullanmaları gerektiğini vurgulamıştır (Dindar ve Taneri, 2011).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının vizyonu ; “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” olarak tanımlanmıştır. Araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen fen okuryazarı bireyler; Fen Bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; Fen Bilimlerinin teknoloji toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahiptir (MEB, 2013).

MEB (2013) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının amaçları;

1. Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler hakkında temel bilgiler kazandırmak,
2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine ilişkin farkındalık geliştirmek,
4. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
5. Fen Bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek,
6. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede Fen Bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
7. Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,

8. Bilimin, tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmaları takdir etme duygusunu geliştirmek,
9. Bilimin, teknolojinin gelişmesi, toplumsal sorunların çözümü ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını takdir etmeyi sağlamak,
10. Doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek,
11. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak,
12. Sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmektir.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında, tüm öğrencilerin fen okuryazarı olması vizyonunun gerçekleştirilebilmesi için Bilgi, Beceri, Duyuş, FTTÇ öğrenme alanları belirlenmiştir (MEB, 2013).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan “Bilgi” öğrenme alanı aşağıdaki alt alanlardan oluşmaktadır (MEB, 2013).

- a. Canlılar Ve Hayat
- b. Madde ve Değişim
- c. Fiziksel Olaylar
- d. Dünya ve Evren

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan “Beceri” öğrenme alanı aşağıdaki alt alanlardan oluşmaktadır (MEB, 2013).

- a. Bilimsel Süreç Becerileri
- b. Yaşam Becerileri

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan “Duyuş” öğrenme alanı aşağıdaki alt alanlardan oluşmaktadır (MEB, 2013).

- a. Tutum
- b. Motivasyon

- c. Değer
- d. Sorumluluk

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan 'FTTÇ' öğrenme alanı aşağıdaki alt alanlardan oluşmaktadır.

- a. Sosyo-Bilimsel Konular
- b. Bilimin Doğası
- c. Bilim ve Teknoloji İlişkisi
- d. Bilimin Toplumsal Katkısı
- e. Sürdürülebilir Kalkınma
- f. Fen ve Kariyer Bilinci

Öğrencilerin bilimin doğasını anlamaları öğretim programlarının vazgeçilmez unsurudur (Tatar, Karakuyu ve Tüysüz, 2011). Bilimin doğası; Bilimin ne olduğu, bilimsel bilginin nasıl ve ne amaçla oluşturulduğu, bilginin geçtiği süreçleri, bilginin zamanla değişebileceğini ve bilginin yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamayı kapsamaktadır (MEB, 2013). Fen eğitiminde "Bilimin doğasını anlamak" mutlak ihtiyaç olarak kabul edilmektedir. Yurt dışında 1960'lardan beri bu konunun öğrenciler ve öğretmenler tarafından daha iyi anlaşılması için, fen öğretim programları yeniden düzenlenmiş, öğretmen ve öğrencilere çeşitli kurslar açılmıştır (Bora, 2005, s. 10). "Öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki kavramları üzerinde yapılan araştırma çalışmalarından bazı ortak sonuçlar elde etmiştir. En genel araştırma sonucu, lise öğrencilerinin bilimi ve bilim insanını anlama hakkında yetersiz oluşlarıdır" (Macaroğlu vd., 1998).

2.2. Bilimin Doğası

Bilimin doğası yaklaşık uzun yıldır öğrencilere yönelik bilim hakkında çalışmalar yapılan önemli bir amaç halini almıştır. Yakın geçmişte bilimin doğası yaklaşımının son derece önemli bir eğitim unsuru olduğu dünya çapındaki fen eğitim reformlarında yerini almaktadır (Lederman, 2007). Bilimin doğasının anlaşılması, fen okuryazarlığının önemli bir unsurudur. (National Science Teachers Association [NSTA], 1982).

Bilimin doğası; bilimsel bilginin ve bilim insanlarının karakteristik özelliklerini, bilimsel yayınları, toplumun bilimi, bilimin toplumu nasıl etkilediği gibi konuları içermektedir.

(Abd-El-Khalick, Bell, & Lederman, 1998; Duschl, 1990; Meichtry, 1992). Öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili sahip olduğu görüşler, bilimsel bilginin nasıl oluştuğu ve değerlendirildiğini anlamalarını ve bilimi öğrenmelerini etkiler (Roth ve Roychoudhury, 1994; Songer ve Linn, 1991). Bilim insanları arasında bilimin doğasını tanımlayan kesin bir fikir birliği bulunmamasına rağmen bilimin doğasının unsurları hakkında bilim insanları ortak bir görüşe ulaşmıştır (Lederman, 1998). Bu unsurlar; bilimsel bilgilerin geçiciliği, deneysel temelli, öznel, kısmen insan yaratıcılığı ve hayal gücünü içermesi, sosyal ve kültürel içerikli, gözlem ve çıkarım arasındaki ayırım ve bilimsel teori ve kanunların ilişkilerinin anlaşılmasını içermektedir (AAAS, 1993; NRC, 1996). Yapılan araştırmalarda bilimin doğasına ilişkin pek çok tanım bulunmakta, ancak farklı alanlardan kişilerin uzlaşmış oldukları tek bir tanım ortaya konamamaktadır (Bell, Lederman ve Abd-El Khalick, 2000; Lederman, 2007; McComas, 2008). Bilimin doğasına yönelik geçmişten günümüze yapılan araştırmalar gözlemlendiğinde McComas, Clough & Almazroa (2002) fen eğitimi standardı dokümanlarını incelenmiş ve sağlanılan görüş birliği sonucunda şu özellikleri belirlemişlerdir.

- Bilimsel bilgi uzun ömürlü olduğu gibi geçici bir özelliğe sahiptir.
- Bilimsel bilgi tümüyle olmasa da büyük bir ölçüde gözleme, deneysel kanıtlara, mantıklı argümanlara ve şüphecilığe dayanmaktadır.
- Bilim ile uğraşmanın tek bir yolu ve evrensel bir bilimsel yöntem yoktur.
- Bilim doğa olaylarını ve yaşanan çevreyi açıklama girişimidir.
- Kanunlar ve teoriler bilimde farklı kavramlardır ve teoriler kanun haline gelmezler.
- Herkes bilime katkıda bulunurlar.
- Yeni bilgiler yalın ve net bir şekilde ifade edilmelidir.
- Bilim insanları doğru kayıt tutmaya, akranlarının gözden geçirmelerine ve tekrarlanabilirliğe ihtiyaç duyarlar.
- Gözlemler teorilere dayalıdır.
- Bilim insanları yaratıcıdır.
- Bilim tarihi bilimin hem evrimsel hem de devrimsel özelliklerini ortaya çıkarmaktadır.
- Bilim sosyal ve kültürel geleneklerin bir parçasıdır.
- Bilim ve teknoloji birbirini etkilemektedir.

- Bilimsel fikirler buldukları sosyal ve tarihsel çevreden etkilenir.

Bilimin ve bilimsel bilginin doğası hakkında bilim insanları bilimsel bilginin farklı özelliklerini şöyle açıklamışlardır (AAAS, 1990; Lederman vd., 2002; McComas, 1998, akt. Özbek, 2013);

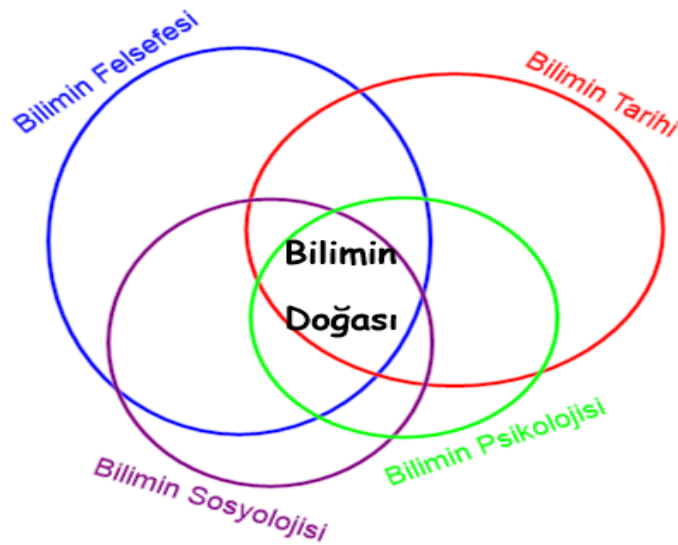
1. Bilimsel bilgi kesin değildir; Bilimin doğasının özelliklerinden biri, bilimsel bilgilerin değişime açık olmasıdır. Bilimsel bilgiler delillerle veya aynı verilerin farklı şekilde yeniden yorumlanmasıyla değişebilir.
2. Bilimsel bilgi deneyseldir; Geçerli ve güvenilir bilgilere ulaşabilmek için deneyler tasarlanır ve bu deneylerin gözlemlenmesiyle bilimsel bilgiler desteklenir.
3. Bilimsel bilgi öznel; Bireylerin önceki bilgileri, kökenleri, deneyimleri ve ön yargıları yaptıkları gözlemleri ve sonuçlarını etkiler. Bu yüzden bilim insanının özneliği yani kişisel değerleri, bakış açısı, inançları ve önceki tecrübeleri, eğitimleri çalışmalarını nasıl ve ne şekilde idare edeceğini belirler.
4. Kısmen hayal gücü ve yaratıcılığa bağlıdır; Bilim deneyseldir; doğal dünyanın gözlenmesine dayalı olarak bilimsel bilgi gelişir. Bununla birlikte, bilimsel bilginin gelişimi hayal gücü ve yaratıcılığı da içerir.
5. Bilimsel bilgi, sosyal ve kültürel olarak kurulmuştur; Bilim, üretildiği kültürü etkiler ve üretildiği kültür içerisindeki sosyal, ekonomik, politik, sosyoekonomik, felsefi ve dini yapı gibi çeşitli faktörlerden etkilenir. Bu bağlamda bilim üretildiği toplumun ihtiyaçları, değerleri ve beklentileri doğrultusunda gelişir.
6. Bilimsel bilgi gözlemlerin ve çıkarımların birleşimini içerir; Bilim doğal dünyanın gözlenmesi ve bunun sonucunda elde edilen çıkarımlarla gelişir. Bilim insanlarının gözlemleri sonucu elde ettikleri çıkarımlar önem kazanır. Bugünkü bilimin ve bilim insanının bakış açısına, gözlemler ve sonuç çıkarımları rehberlik eder. (Doğan Bora, 2005).
7. Bilimsel yasa ve teori arasında fark vardır; Bilimsel teoriler ve kanunlar farklı bilimsel bilgi türleridir ve aralarında hiyerarşik bir üstünlük yoktur ve birbirlerine dönüşmezler. Bilimsel teoriler ve kanunlar farklı bilgi türleridir.

Bilimin doğası; bilim tarihi, bilim felsefesi, bilim sosyolojisi ve psikoloji bilimlerinin araştırmalarının birleşiminden, bilimin ne olduğu nasıl işlediği, bilim adamlarının

çalışma şekilleri, toplumun bilimsel çabaları nasıl etkilediğini ve bilimsel gelişmelerden nasıl etkilendiğini anlamaya çalışan disiplinler arası bir alandır (Good, vd., 2000). Fen eğitimi standartlarıyla ilgili birçok doküman analizini yapan; McComas ve Olson (1997) bilimin doğasının felsefi, sosyolojik, psikolojik, tarihi kategorileri altında toplanabileceğini ileri sürmüştür.

2.2.1. Bilimin Doğası Boyutları

Bilim insanları, bilimin doğası boyutları konusunda ortak bir fikre ulaşmışlardır (Lederman vd., 2002; McComas, 2004; Schwartz ve Lederman, 2006). Bilimin doğası konusuna dört temel disiplinin bakış açısı sağladığı görülmektedir. Bunlar bilim tarihi, bilim felsefesi, bilim sosyolojisi ve psikoloji olarak ifade edilmektedir. Bilimin felsefesi ve tarihinin bilimle ilgili bilgilerimizde büyük bir etkisinin olması normaldir ancak sosyoloji ve psikoloji de önemli katkılar sağlar (McComas vd., 1998: 49). Literatürde bilimin doğasının 4 ana unsuru üzerinde durulmuştur. 'Şekil 1.1.'de bilimin doğasının bu unsurlarına yer verilmiştir.



Şekil 1.1. Bilimin Doğası Unsurları

2.2.1.1. Bilim Felsefesi

Bilim felsefesi, çağdaş bilimin doğası anlayışının doğuşunu gözler önüne sermektedir. Bilim felsefesi, bilimin mantıksal çözümlenmeye elverişli yapı ve işleyişini açıklama amacı dışında hiçbir işlevi olmayan bir düşünme biçimidir.

Olguları betimleme ve açıklama yoluyla anlama bilime, bilimin mantıksal yapı ve niteliğini anlama ise bilim felsefesine düşen bir işlemdir (Yıldırım ve Simsek, 2008: 12).

2.2.1.2. Bilim Sosyolojisi

McComas ve diğerlerinin (1998: 50) inceledikleri Uluslararası Fen Eğitimi Standardı Dokümanlarında bilim sosyolojisinin içeriği, bilim insanlarının kim olduğu ve nasıl çalıştığı ile ilgili ifadeleri kapsamaktadır. Tüm dokümanlar bilim insanlarının etik karar alma konusundaki ifadelerini içerir. Altı Fen Eğitimi dokümanı, yeni bilginin düzenli ve açıkçası bilim insanları tarafından rapor edilmesinin gerekliliğinden bahseder. Aynı zamanda bu kategorideki ifadeler akran bilim insanlarının birbirlerinin çalışmalarını gözden geçirmelerini, akran eleştirilerini ve prosedürün kopyalanarak çoğaltılması ve eksiksiz kayıt tutmayı içermektedir.

2.2.1.3. Bilim Psikolojisi

McComas ve diğerleri (1998: 50) inceledikleri Uluslararası Fen Eğitimi Standardı Dokümanlarında bilim psikolojisinin, bilim insanlarının özellikleri konusunda ilgili ifadeleri içerdiğini belirtmişlerdir. Altı doküman bilim insanlarının yaratıcı biçimde bilgiyi ürettiğinden bahsetmektedir. Dört doküman her hangi bir gözlemlerle ilgili olarak bilim insanlarında var olan doğal ön yargıları ifade etmektedir. Ayrıca bilim insanlarının yeni fikirlerine duyulan ihtiyaç ve entelektüel dürüstlüğün gerekliliği konularına da yer verilmiştir.

2.2.1.4. Bilim Tarihi

McComas ve diğerleri (1998: 51) Uluslararası Fen Eğitimi Standardı Dokümanlarında son kategori olarak bilim tarihinin unsurlarını sorgulamışlardır. Bilim tarihiyle ilgili olarak, tüm dokümanlar bilimi sosyal bir gelenek olarak ifade etmişlerdir. Yedi dokümana göre bilimin evrensel etkileri vardır. Beş doküman teknolojinin gelişiminde bilimin oynadığı önemli rolden bahsetmektedir. Altı doküman sosyal ve tarihsel konuların, bilimsel fikirlerin gelişimini etkilediğini ifade etmektedir.

Genel olarak bilim tarihini bilimin doğuşunu ve gelişimi süresinde; nesnel ve öznel bilginin ortaya çıkma, yayılma ve kullanılma koşullarını incelemek olan bilim tarihi,

bilimin insanlık tarihi boyunca nasıl bir gelişme göstereceğini, hangi değişim ve dönüşümler içerisinde olduğunu amaçlar (Mihladız, 2010).

Tekeli ve diğerlerine (1999) göre bilim tarihi, tarihi bilgilerden yararlanarak;

1. Bilimsel kuramların doğuş ve yayılışını,
2. Bilginlerin düşünme biçimlerini,
3. Bu düşüncenin, kurumların gelişim sürecine etkisini,
4. Bilimsel bilginin felsefe, din, sanat gibi düşünsel etkinliklerle ilişkisini,
5. Teknik bilgilerin oluşumuna etkisini,
6. Bireylerin günlük yaşamlarındaki değerlerini ve önemini, tanımak ve tanıtmaktır (Akt. Bahar, Gündüz ve Doğan, 2006: 2)

Duhem, Meyerson, Koyre, Bernal, Feyerabend, Ziman ve Laudan gibi post pozitivist bir bilim felsefesi görüşü benimsemiş düşünürlerin çabaları ile bilimin doğasını kavrarırken, bilim ve yöntem bilgisi tarihi ışığında bir araştırma yapmanın ve bilimin ne olduğunu incelerken felsefi, metafizik, sosyolojik, psikolojik vb. yanlarının da hesaba katılmasının oldukça aydınlatıcı olduğu ve olacağı ön plana çıkmıştır. Bu görüşler özellikle pozitivist bilim anlayışı ve epistemoloji görüşünün etkisini yitirmesi yönünde çaba göstermiş; pozitivist veya mantıkçı pozitivist görüşleri yadsıyarak bilimde insanın değer ve ilkelerinin de göz önünde bulundurulması gerektiğini savunmuşlardır (Kabadayı, 2010: 35).

“Bilimin geçmişten günümüze geçirdiği tarihi süreç içerisinde ona olan bakış açısında da önemli değişiklikler ile geleneksel bilim anlayışının yerini günümüzde çağdaş bilim anlayışı almıştır” (Bora, 2005). “Bu sebeple bilimin doğası ve bilimsel çalışmalar konusunda yapılan çalışmaların da yaklaşımı zaman içerisinde değişmekte ve gelişmektedir” (Lederman, 1998; Akt. Muğaloğlu, 2006). “Özetle, bilimin doğasına ilişkin kavramlar da değişime açıktır. Bu da bilimin doğasına ilişkin ortak bir anlayışın oluşmasını zorlaştırmaktadır” (Muğaloğlu ve Bayram, 2006, s.10). “Öğrenci ve öğretmenler genellikle uygun olmayan bir bilimin doğası anlayışına sahiptir” (Lerdeman, 1992; Pomery, 1993; Ryan& Aikenhead, 1992; Akt. Schwartz vd., 2004). Okullarda uygulanmakta olan fen eğitiminin öğrencilerin bilimin doğası hakkında çağdaş görüşler kazanmasında yetersiz kaldığı hatta bu konuda bilimsel olamayan düşüncelerin oluşmasına yol açtığı birçok araştırmacı tarafından rapor edilmiştir (McComas vd., 1996).

Bilimin doğası konusunda çağdaş ve geleneksel yaklaşıma genel bir görüş sağlamak açısından Palmquist ve Finley (1997) tarafından yapılan karşılaştırmalı açıklamalara tablolarda yer verilmiştir. "Tablo 2.1.'de Teori", "Tablo 2.2.'de Bilim İnsanlarının Rolü", "Tablo 2.3.'de Bilimsel Bilgi", "Tablo 2.4.'de Kanunlar" ve "Tablo 2.5.'de Genel" unsurları bakımından geleneksel ve çağdaş bilimin doğası anlayışlarına karşılaştırmalı yer verilmiştir. (Palmquist ve Finley, 1997; Akt. Polat, 2011).

Tablo 2.1.

Geleneksel ve Çağdaş Bilimin Doğası Teori Anlayışları

Teori	
Geleneksel Bilimin Doğası Anlayışı	Çağdaş Bilimin Doğası Anlayışı
Teoriler gözlemlere dayalıdır.	Gözlemler teori kökenlidir. Bilim insanları teorileri icat ederler.
Gözlemlerin zaman içerisinde artması ve gelişmesiyle eski teoriler üzerinden yeni teoriler gelişir.	Çelişkili bir gerçeğin varlığı bir teorinin terk edilmesini zorunlu kılmaz. Teoriler bilimsel olguları açıklama, tanımlama ve tahminde bulunma için kullanılan araçlardır.
Bir teorinin içeriği, bir tek gerçekle bile çakışıyorsa değiştirilir.	Teoriler gerçek paradigmalara uygundur. Bilim insanının bir araştırmaya bağlamak için oluşan ilk fikirleri teori kökenlidir.
Hipotezler doğruluğu kanıtlanırsa teori olur.	Teorilerin, genellikle kabul edilmiş teorilerle ilişkilendirilerek geçerliği kabul edilir.
Bilim insanları eski teorileri kullanmazlar.	Gözlemler sosyal unsurlardan etkilenir.

Tablo 2.1.'de görüldüğü üzere teori kavramının hipotezler gözlemler ve paradigmayla ilişkisine yönelik geleneksel ve çağdaş bilimin doğası anlayışları yansıtılmıştır.

Tablo 2.2.

Geleneksel ve Çağdaş Bilimin Doğası Bilim İnsanlarının Rolü Anlayışları

Bilim İnsanın Rolü	
Geleneksel Bilimin Doğası Anlayışı	Çağdaş Bilimin Doğası Anlayışı
Bir bilim insanı bilimsel iddiaları yalnızca deneysel kanıtlarla değerlendirir.	Bilim insanı hayal gücü ve yaratıcılığını kullanarak bilimsel çalışma yapar.
Bilim insanının bütün çalışmalarında açık fikirli ve objektif olduğu kabul edilir.	Bilim insanı ilk bilgileri, gözlemleri, mantığı ve sosyal unsurlara dayalı olarak verilerini yorumlar.

Bilim insanları geleneksel bilimsel metodunu kullanırlar.	Bilim insanı teorileri; ilk bilgileri, gözlemleri ve mantığına dayalı olarak yaratır.
Bilim insanı kesin gerçekleri keşfetmek için çalışır.	Bilim insanı diğer bilim insanlarının çalışmalarının üzerinde düşünmek ve değerlendirmek için bilimsel toplumun içinde çalışır.
Bilim insanları kuramsal bilimin dışarıdaki herhangi bir şeyden etkileneşinden kaçınmalıdır.	Bilim insanları, ilk bilgi, gözlem, mantık ve sosyal unsurlara dayalı olan araştırmalarına önceden karar verirler. Bilim insanı meraklıdır
Bilim insanları duyularıyla algıladıkları verileri kesin olarak rapor etmelidir.	Bilim insanı geçmiş araştırmalardan etkilenir Bilim insanının ilk eğilimi yeni bilgileri eski bilgilerin içinde araştırmak ve birleştirmektir.

Tablo 2.2.'de geleneksel ve çağdaş bilimin doğası anlayışlarında bilim insanı rollerine karşılaştırmalı olarak yer verilmiştir.

Tablo 2.3.

Geleneksel ve Çağdaş Bilimin Doğası Bilimsel Bilgi Anlayışları

Bilimsel Bilgi	
Geleneksel Bilimin Doğası Anlayışı	Çağdaş Bilimin Doğası Anlayışı
Bilime tahminleri yalnızca tam kontrollü deneylerle kanıtlanırsa güvenilir.	Bilim insanları geleneksel bilimsel metodu kullanmak için mecbur edilmezler.
Geleneksel bilimsel metodun kullanılması teorilerin geçerliğı ve keşfedilmesi için gereklidir.	Tek bir bilimsel metot yoktur
Bilim yapabilmek için tek bir metot vardır.	Bilimsel metotlar şartlara bağılı olarak bilim insanları tarafından kullanılır.
Bilimsel metot adım adım ilerleyen bir süreçtir.	Bilgi, bilimsel metot dışındaki diğer yollarla da elde edilebilir.
Bilim insanları geleneksel bilimsel metodunu doğru olarak kullanırsa sonuçlar şüphesiz doğrudur.	Bilim insanları araştırma esnasında araştırmanın metodunda değişiklik yaparlar ve yine geçerli sonuçları elde ederler. Geleneksel bilimsel metot araştırma için mümkün olduğunca basit bir rehber olmalıdır

Tablo 2.3.'de görüldüğü üzere bilimsel bilgi kavramına yönelik geleneksel ve çağdaş bilimin doğası anlayışları yansıtılmıştır.

Tablo 2.1.

Geleneksel ve Çağdaş Bilimin Doğası Kanunlar Anlayışları

Kanunlar	
Geleneksel Bilimin Doğası Anlayışı	Çağdaş Bilimin Doğası Anlayışı
Bilimsel kanunlar doğrudan doğada bulunur.	Kanunlar bilim insanları tarafından yaratılırlar.
Bilim insanları doğada buldukları kanunları yorumlarlar.	Kanunların geçerliliği bilimsel toplum içinde denenir.
Bilimsel kanunlar kesin doğrulardır. Teoriler kanıtlanırsa kanun olur.	Kanunlar, bir bilim insanının doğayı açıklamak için kullandığı en iyi araçlardır.

Tablo 2.1.'de görüldüğü üzere kanun kavramına yönelik geleneksel ve çağdaş bilimin doğası anlayışları yansıtılmıştır.

Tablo 2.2.

Geleneksel ve Çağdaş Bilimin Doğası Genel Anlayışları

Genel	
Geleneksel Bilimin Doğası Anlayışı	Çağdaş Bilimin Doğası Anlayışı
Bilim sadece bilimsel bilgiden oluşur.	Bilim doğa hakkında öğrenmemiz için bilgilerimizin organizasyonudur.
Bir olayı açıklamak olayın bilinen bilgilerinin dikkatlice azaltılmasıyla oluşur.	Bilimin yaratıcılığı ve devamlılığı insanın parçasıdır (Bilim yaşamdır).
Keşfedilen teoriler kesin doğrulara daha yakın yaklaşımı temsil ederse gelişir.	Bilim bulunanların bir araştırmasıdır (Bilim bir süreçtir).
Bilim deney yapmaktır.	Bilim birçok disiplin ve yöntemden oluşur.
Bilimin amacı kesin doğruları bulmaktır.	Bilim rekabete dayanan bir girişimdir.
	Bilimsel bilginin popülaritesi, bilginin esinlendiği insanların itibarıyla doğrudan ilişkilidir.
	Bilim insanının paradigması ile bilimsel bilgi paradigmasının birbirine ne kadar yakın olduğu ile ilişkilidir (araştırma programı vb.).

Tablo 2.5.'de geleneksel ve çağdaş bilimin doğası anlayışlarında genel karşılaştırmalara yer verilmiştir.

Bilimin geçmişten günümüze geçirdiği tarihi süreç içerisinde ona olan bakış açısında da önemli değişiklikler olmuştur. (Abd-El-Khalick, Bell, & Lederman, 1998; Duschl,

1990; Meichtry, 1993). Geleneksel bilim anlayışının yerini günümüzde çağdaş bilim anlayışı almıştır. Öğrencilere okullarda verilen bilim eğitiminin, bilimsel bilginin doğası hakkındaki fikirlerini etkilediğini birçok araştırmacı çalışmalarında tespit etmiştir (Lucas & Roth, 1996; Songer & Linn, 1991).

2.2.2. Bilimin Doğası Mitleri

Bilimin doğasının kazandırılması gereken unsurlarının yanında bilimin doğasıyla ilgili ders kitaplarında, bilimsel kaynaklarda birçok kavram yanılgısına rastlanmaktadır. Mccomas (1998) tarafından tespit edilen bu bilimsel mitler şu şekildedir (Akt. Mıhladız, 2010).

1. Hipotezler teorilere, teoriler de kanunlara dönüşür.
2. Bilimsel kanunlar ve diğer bilimsel fikirler mutlak doğrudur.
3. Hipotezler bilgiye/tecrübeye dayalı tahminlerdir.
4. Genel ve evrensel bir bilimsel yöntem vardır.
5. Dikkatlice toplanan kanıtlar kesin bilgilerle sonuçlanır.
6. Bilim ve yöntemleri mutlak kanıtlar sağlar.
7. Bilim yaratıcı olmaktan çok yönlemseldir.
8. Bilim ve yöntemleri bütün sorulara cevap verebilir.
9. Bilim insanları özellikle nesneldir.
10. Deneyler bilimsel bilgiye götüren temel yollardır.
11. Bilimsel sonuçlar doğruluğu açısından gözden geçirilir.
12. Yeni bilimsel bilgiler doğru olarak kabul edilir.
13. Bilimsel modeller gerçeği temsil ederler.
14. Bilim ve teknoloji özdeştir.
15. Bilim yalnız yapılan bir uğraştır.

2.2.3. Bilimin Doğası Öğretimi

Öğrencilerin değişken pedagojik durumlarına ve müfredat programlarına rağmen, bilim eğitimindeki başlıca reform çabaları arasında öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini zenginleştirme amacıyla fikir birliği vardır. Ancak, araştırmalar göstermiştir ki, öğretmenlerin yanı sıra anaokulundan 12. sınıfa kadar tüm öğrenciler bilimin doğası ile ilgili arzu edilen anlayış seviyesine ulaşamamışlardır (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Duschl, 1990; Lederman,

1992; Ryan & Aikenhead, 1992). Bilim eğitimi reformlarının amacı düşünme, akıl yürütme ve problem çözme yeteneklerini geliştirerek öğrencileri bilimsel bilginin, iddianın, açıklamaların, modellerin, bilimsel soruların ve deneysel tasarımların değerlendirilmesine ve geliştirilmesine hazırlamaktır (Duschl & Gitomer, 1997).

Ulusal Araştırma Konseyi (2001) öğrencilerin bilimi öğrenirken bilimsel araştırmalara ilgi duymaları gibi, bu akıl alışkanlıklarını öğrenciler için temel yetenekler olarak açıklar. Eğer öğrencilere araştırma aracılığıyla bilim öğretilirse, öğrenciler ne bildiklerini bilirler, bu bildiklerini nasıl öğrendiklerini bilirler ve öğrendikleri bilgilere inanırlar (Duschl, 2003). Birçok araştırmacı öğrenciler için bilimin sürecini anlamak, içerik ve prosedürlerin üzerinde durmak yerine değişken ve sosyal doğasına önem veren bilimi bir öğreti olarak görmenin önemli olduğu konusunda aynı görüştedirler (Lederman vd., 2002). NRC (1996) aynı zamanda öğrencilerin bilimsel tartışmalara katılarak da bilimin doğası anlayışlarını geliştirdiklerini savunur.

Fen eğitimindeki en önemli konulardan biri de fen eğitiminin bir parçası olarak görülen bilimin doğasının öğretilmesidir. Bilimin doğası üzerine çalışmalar yapan bilim insanları, bilimin doğasının öğretilmesinde çeşitli yöntemler geliştirmişlerdir. Fen Eğitimi araştırmacıları uzun zamandan beri fen derslerinin öğretiminde ve programlarının düzenlenmesinde fen derslerinin içeriğinin yanı sıra bilimin ve bilimsel bilginin doğasını açıklamak için de araştırmalar yapmaktadırlar. (Taşar, 2003). Driver vd., (1996) fen eğitiminde bilimin doğasının bir fen eğitimi amacı olarak öğretilmesinde 5 ana neden ileri sürmüştür. Bunlar;

- 1- Eğer insanlar bilimi ve her gün yüz yüze geldikleri teknolojik durum ve süreçleri idare etmek ve bilimin yapılışını anlamak istiyorlarsa, bilimin doğasını anlamaları gereklidir.
- 2- Eğer insanlar sosyo-bilimsel konuları anlamlı kılmak ve süreçlerle ilgili karar vermek istiyorlarsa bilimin doğasını anlamak zorundadır.
- 3- Bilimi çağdaş kültürün önemli bir elementi olarak değerlendirebilmek için böyle bir anlayış gereklidir.
- 4- Bilimsel toplumun kurallarını anlamak ahlaki genel değerleri sorumlulukları şekillendirir. Bilimin doğasını öğrenmek bilimin doğası hakkında özellikle de bilimsel topluluk tarafından ortaya konan normları ve genelleştirilmiş bir değere sahip ahlaki sözleri anlama konusunda bilinçlenmeye yardım eder.

5- Fen öğretiminde bilimin doğasının yer verilmesi fen içeriğinin başarılı bir şekilde öğrenilmesini destekler

Son 85 yıl boyunca, hemen hemen tüm bilim adamları, eğitimciler ve bilim eğitimi veren organizasyonlar öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili görüşlerini geliştirmelerine yardım etmek amacıyla fikir birliğindedirler (Abd-El-Khalick, Bell, & Lederman, 1998; Duschl, 1990; Meichtry, 1993). Bilimin doğasının karakteristikleriyle ilgili değerler dizisi değişimlerini en iyi öğretebilecek yaklaşımları araştıran çalışmaları incelediğimizde, bilimin doğası öğretiminde kullanılan yaklaşımların üç grupta ele alınabileceğini görmekteyiz.

2.2.4. Bilimin Doğası Öğretim Yaklaşımları

Bilimin doğası kavramlarını geliştirmek için uygulanan yaklaşımlar literatürde bireylerde bilimin doğası anlayışının geliştirilmesi için üç farklı yaklaşım kullanılmaktadır; dolaylı, doğrudan ve tarihsel yaklaşım. Doğrudan-yansıtıcı yaklaşımın bilimin doğasıyla ilgili öğretim sürecinin planlandığı ve bilimin doğası etkinlikleriyle öğretildiği olarak bilinir. Bu yaklaşımın bireylere bilimin doğasıyla ilgili yeterli kavramlar kazandırmakta diğer yaklaşımlara göre daha etkin olduğu belirtilir (Akerson vd., 2000; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Schwartz ve Lederman, 2002; Küçük, 2006).

Bilimin doğasının farklı yaklaşımlarla öğretilmesini içeren araştırmalardan elde edilen veriler, doğrudan yaklaşımın öğrencilerin ve öğretmenlerin bilimin doğasıyla ilgili kavramlarını geliştirmekte, araştırmaya dayalı öğretimin kullanıldığı dolaylı yaklaşımdan daha başarılı olabileceği sonucunu ortaya koymaktadır (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Khisfe ve Abd-El-Khalick, 2002).

2.2.3.1. Tarihsel Yaklaşım

Bilimin doğasıyla ilgili kavramların bilim tarihi yoluyla öğretimi, kullanılan en eski yoldur. Fen öğretimi ile bilim tarihini birleştirmenin öğrencilerin bilimin doğası hakkında daha doğru bilgilere sahip olmalarını sağlayacağı ileri sürülmektedir (Kaya, 2005).

Öğrencilerin bilimin doğasını öğrenebilmeleri için, bilim insanlarının hangi şartlarda bilimsel çalışmaları nasıl yaptıkları sınıf ortamında tartışılır. Bu yaklaşımda, fen

derslerindeki işlenen konuyla ilgili olarak bilimin gelişmesine katkı yapan bilim insanlarının kişisel özellikleri, çalışma ortamları, onların neden bilimsel araştırma yaptıkları, içinde buldukları toplumun özellikleri gibi konular sınıf ortamında işlenir (Ayvacı, 2007). Fen konularını ve belli başlı kanunları öğretmenin yanında, öğrencilere fen derslerinde bu kanunların tarihi gelişiminden ve geçirdiği evrelerden söz etmek öğrencilerin bilim tarihini, bilimin doğasını ve bilim felsefesini kavramalarına da yardımcı olabilir (Türkmen ve Yalçın, 2001).

2.2.3.2. Dolaylı Yaklaşım

Dolaylı yaklaşım bilimin doğası ile ilgili belirli bir özelliğin açık vurgulamalar yapmaksızın, örtük olarak ortaya konularak gerçekleştirilen öğretim yöntemidir. Örneğin, öğrenenin bir araştırmanın ortaya koyduğu sonuçlar vasıtasıyla bilimin doğası özelliklerini anlamlandırılabilirliği varsayılmaktadır (McComas, 1996; Schwartz, Lederman ve Crawford, 2004). Ancak yapılan araştırmalar, dolaylı yaklaşımın stratejisinin, öğrencilerin bilimin doğası hakkında sınırlı bir anlayış geliştirdiklerini göstermiştir (Abd-El-Khalick, 2002; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Lederman, 1992; Tamir, 1972).

2.2.3.3. Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşım

Bu yaklaşımda, bilimin doğası öğretimi “duyuşsal” hedef olarak değil “bilişsel” öğrenme hedefi olarak ele alınır ve bilimin doğasının unsurları öğrencilere doğrudan-yansıtıcı yaklaşımla öğretilir. Bilimin doğası unsurlarının öğretimine yönelik bilim tarihi ve bilim felsefesinden alınan özel etkinlikler sınıfta fen konularının işlenmesi sırasında planlı olarak gerçekleştirilir. Öğrencilerin bilimin doğası unsurlarını açıkça fark etmeleri, tartışmaları ve işlenen konuyla ilgili deneyimlerle bilim insanlarının gerçek çalışmaları arasında analogiler kurmaları beklenir. Yani, bilimsel bilgilerin bilim insanlarının hangi çalışmalarında nasıl ortaya çıktığı, öğrencilere etkinliklerin yanı sıra ayrıca tartışma yaptırılması yoluyla bilimin doğası hakkında daha doğru görüşler kazandırılır (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000).

Bilimin doğasının öğretiminde doğrudan yaklaşımın kullanılması oldukça yenidir. Bununla birlikte, bilimin doğasının doğrudan öğretildiği bağlam ile öğrencilerin bilimin doğasını öğrenmeleri arasındaki ilişki çok fazla açık değildir. Bu alanda literatürde var olan sınırlı sayıda çalışmanın çoğu, üst öğrenim seviyesindeki öğrencilerin

veya öğretmen adaylarının bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini incelemek için yapılan çalışmalardır. Bilimin doğasıyla ilgili yeterli kavramları işlenen fen konu alanıyla birleştirmeden öğrencilere öğretebilen doğrudan yaklaşımın etkinliği tartışılmaktadır. Buna karşın, bilimin doğasını fen konu alanından bağımsız olarak öğrencilere öğreten doğrudan yaklaşımın bilimin doğasıyla ilgili öğrencilerin sahip olduğu kavramları geliştirebileceğine inanılmaktadır (Abd-El-Khalick vd., 1998; Bell vd., 2000; Lederman vd.,2001).

Bilim yapma kesinlikle bir başlangıçtır, öğrenciler yaptıkları şeyin ne olduğunu düşünmeli ve bu görüşlerini yansıtmalıdır. Öğrencilerin bilimsel tarih sürecinde ve bilim yaparak elde ettiklerini, bilimin doğasının her unsuruyla ilişkili olan her yerde açık bir şekilde tartışmaları gerekir. Bu nedenle öğretmenler derslerinde konu alanı bilgilerine yer verdikleri kadar, bilimin doğası ile ilgili kavramları öğretmeye de yer vermelidirler ve bu eğitimi doğrudan ve yansıtıcı bir tarzda yapmalıdırlar (Lederman vd., 2003).

Bilimin doğası konusunun kavranması için hazırlanan etkinliklerin tek olarak uygulanmasının etkili olmadığını yapılan araştırmalar göstermiştir (Khishfe, 2008). Araştırmacılar, bilimin doğasının öğretilmesinde, bilişsel bir öğrenme süreci olduğunu, bilimin doğası özelliklerinin açıkça vurgulanmasını ve bilimin doğası özelliklerini yansıtan etkinliklerin kullanılmasının gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Doğrudan yansıtıcı yaklaşımın özellikleri ile ilgili (Abd-El-Khalick, 2002; Khishfe ve Abd-El- Khalick, 2002);

- Bilimin doğasını anlamayı daha eğlenceli kılan bir yöntemdir.
- Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının, bilişsel bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Ancak ona bağımlı bir yan ürün gibi düşünülmemelidir.
- Öğrencilerin bilgiye kendi kendilerine ulaşabilecekleri düşünülmemektedir. Bu nedenle bireylerin görüşlerini, düşünebilecekleri ve değerlendirebilecekleri şekilde planlanarak geliştirilmesi amaçlanmıştır.
- Uygulamalar bilimin doğasının değişik özellikleri için hazırlanabilir esnekliktedir.
- Etkinlikler yoluyla belirli bilimin doğası özelliklerine dikkat çekilir.
- Bilimsel bir araştırmanın bir aktiviteyle sınıf içinde canlandırılması, bilim insanların çalışmalarını, bireylerin daha ayrıntılı düşünmeleri için teşvik edici olacaktır

- Etkinlik sonrasında, tartışma ortamı oluşturularak, karşılıklı bilgi alışverişi sağlanmalı ve etkinliği değerlendirme fırsatı verilmelidir.
- Bireyler, etkinlik sürecinde bilişsel edinimler kazanır ve tartışmalar sonucunda bilimin doğası özelliklerini içselleştirmeleri sağlanmaktadır.
- Tartışma sonunda öğrenilmesi istenilen bilimin doğası özelliği doğrudan açık ifadelerle aktarılmalıdır.
- Bu yaklaşım birden fazla bilimin doğası özelliklerini öğretmek için hazırlanmış aktiviteleri de içermektedir.

Bu konuda yapılan değişik araştırmaların sonuçları; bilimin doğası hakkındaki kavramların, diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında, doğrudan yansıtıcı yaklaşım stratejisiyle, daha etkili olarak öğretilebileceğini belirtmişlerdir (Abd-El-Khalick ve Lederman 2000; Abd-El-Khalick, 2001; Akerson vd., 2000; Khishfe ve Lederman, 2006). Lederman ve Abd-El-Khalick (1998) fen bilgisi öğretmenlerinin öğrencilerine bilimin doğasının bazı temel kabullerini tanıtmada yardımcı olmak için birkaç tanıtım aktivitesi geliştirmiştir. Bu aktiviteler bilimin doğası özelliklerinin sadece birini açıklamak yerine birden fazla özelliği tanıma imkanı sağlayan aktivitelerdir. Bununla birlikte fen programı içerisine yerleştirilen bu etkinliklerin bilimin doğası öğretimi açısından etkili sonuçlar ortaya koyduğu belirlenmiştir.

Doğrudan ve yansıtıcı yaklaşımla gerçekleştirilen bilimin doğası öğretiminde ise genellikle araştırma tabanlı aktivitelerin veya tarihsel, felsefi örneklerin kullanılması tavsiye edilmektedir (Abd-El Khalick ve Lederman, 2000).

2.3. Akıllı Tahta

Çağımızda teknoloji, bireysel yeterliliklerin artmasını sağlayarak bilgi toplumu için gereken bireyleri daha donanımlı hale getirmektedir. Bu nedenle dünyada gelişmiş toplumlar arasında etkin olabilmek için teknolojiyi üreten ve hayatın bütün alanlarında aktif kullanabilen bireyler yetiştirmek önemlidir. Özellikle eğitim, teknolojinin en çok kullanılması gereken alanlardan birisi konumundadır. Bu nedenle eğitimcilerin kendi çalışma alanlarıyla teknolojiyi birleştirmeleri gerekmektedir (Çelik vd., 2007).

Türkiye’de 1998 yılından beri, eğitimde teknolojik araçlar için birçok yatırımlar yapılmaktadır. Okullara, bilgisayar, yazıcı, projeksiyon cihazı gibi birçok teknolojik ürünler desteği sunulmaktadır (Somyürek, Atasoy ve Özdemir, 2009). Ülkemizde

teknolojik ürünlere çeşitli projeler kapsamında birçok harcamalar yapılmaktadır. 2010 yılında başlayan çeşitli projeler ile teknoloji ve eğitime yapılacak mali destek kapsamında, ilk sırada akıllı tahtalar gelmektedir. Akıllı tahta, bilgisayar-projeksiyon veya bilgisayarlı bağlantılı dokunmatik ekranlı bir sunum cihazı olarak tanımlanabilir (MEB, 2011).

Akıllı tahtalar ilk kez 1991 yılında İngiltere’de üretilmeye başlanmıştır. Daha sonra pek çok ülkede akıllı tahtalar eğitim ortamlarında kullanılmaya başlanmıştır. Akıllı tahta ile ilgili İngiltere, Amerika, Kanada ve Avustralya’da öğretmenlerin, okulların ve yüksek eğitim enstitülerinin üstlendiği küçük ölçekli çok sayıda araştırma projesi raporları, özetleri ve profesyonel gazete ve kimi dergilerde yayınlanan uygulama ve öğretim deneyimleri vardır (Smith, Higgins, Wall ve Miller, 2005, s.91).

Akıllı tahtalar, eğitim teknolojisi dünyasında son zamanlarda büyük gelişme gösteren yeni bir kavram olup, uzaktan eğitim ya da uzaktan bilgiye ulaşmada etkin yollardan biridir. Bazı eğitim kurumlarımız dünyadaki tüm gelişmeleri olduğu kadar gelişen teknolojiyi de yakından takip ederek, daha hızlı ve pratik eğitim sağlamak amacıyla bilgisayar sistemi ile donatılmış akıllı tahtalar ile eğitimlerini sürdürmektedir. Avrupa’da ve Amerika’da daha çok olarak kullanılan akıllı tahtaların kurulumu ve kullanımı kolay, projektörle kullanımda daha da aktif rol oynayan öğretmen ve öğrencinin zamanını daha verimli şekilde kullanmasına ve değerlendirmesi olanak sağlayan, bilgi akışını hızlandıran eğitim araçlarıdır (Ekici, 2008, s.2).

Milli Eğitim Bakanlığı, akıllı tahtalar hakkında “öğretmeyi ve öğrenmeyi zevkli hâle getiren akıllı tahta teknolojisinin eğitimde kullanılmasının henüz çok yeni olduğunu belirterek, önümüzdeki dönemde akıllı tahtalardan daha çok yararlanılacağını” belirtmiştir (MEB, 2010).

Akıllı tahtalar farklı özellikleri kullanıldığı ölçüde diğer tahtalardan daha etkili olmaktadır. Öğretmenin akıllı tahtayı kullanabilme durumuna göre öğrenci derse motive olabilmektedir. Bununla birlikte akıllı tahtada yaşanabilecek herhangi bir problemle sınıfın dikkati dağılabilir. Burada öğretmenin akıllı tahtayı kullanması konusunda deneyimli olması büyük önem taşımaktadır. Akıllı tahtayı kullanacak öğretmenin derse hazırlıklı gelmesi gerekmektedir. Öğretmen anlatacağı konuyu önceden bilgisayara aktarmalı ve hazırlık yapmalıdır. Ayrıca öğretmenlerin konu anlatımında akıllı tahta üzerinde farklı materyalleri kullanmaları da etkili olacaktır (Yıldızhan, 2013, s.118).

Çoğu eğitimci, öğrenme sürecinde akıllı tahtaların kullanılmasının başarıyı artırdığını düşünmektedir. Yapılan araştırmalar, eğitimde akıllı tahta kullanımının görsel ve işitsel yönden öğrenme ortamını zenginleştirdiği, eğitimde kaliteyi artırdığını ve öğrencilerin başarı grafiğini yükselttiğini, isteklendirme, dikkat süresi, odaklanma ve derse aktif katılımı artırdığını belirtmektedir (Kennewell vd.; 2007; Beeland, 2002; Levy, 2002; Thompson ve Flecknoe, 2003; Keçeci, 2011; Tercan, 2012, Tiryaki, 2014).

Akıllı tahtalar öğrenme sürecine faydalar sunmaktadır, örneğin ders içeriği üzerinde önemli noktalar işaretlenebilir, öğrenci ve öğretmenlerin notlar, yorumlar eklemeleri sağlanabilir, bu stratejiler sosyal etkileşimi artırarak öğrenmeye katkı sağlayabilir (Türel ve Demirli, 2010). Öğretmen, çeşitli görsellerden yararlanarak, gizle, göster, sürükle, bırak ve eşleştirme gibi aktivitelerle öğrencilerinin daha anlamlı ve eğlenceli bir şekilde öğrenmelerini sağlar. Ekranaya yansıyan içerikte bilinçli hatalar ya da eksik parçalar bırakarak, öğrencilerin bireysel ya da grup halinde bu hataları düzeltmesini, eksikleri tamamlamasını, çeşitli materyal üzerinde öğrencilerin tartışmalarını sağlayabilir (Türel, 2010).

Akıllı tahta kullanımı, tahtanın boyutunun yeterli büyüklükte olması sayesinde sınıf ortamındaki tüm öğrencilerin konuyu tam görerek aynı ekrandan konuyu takip edebilmektedir. Böylece öğrencilerin hepsinin konuya hâkim olarak derse aktif bir biçimde katılmalarına ve hepsinin konuyu daha iyi anlamalarına fırsat verilmiş olunur. Eğer gerekliyse, öğrenci, sorulan soruların cevabını vermesi için tahtaya kaldırılmakta veya konu ile ilgili çeşitli sorular sorarak öğrencilerin kendi içlerinde konuyu tartışmaları sağlanmaktadır. Böylece, öğrenci grup çalışması ve işbirlikçi öğrenmeye teşvik edilmektedir. Uzun vadede düşünüldüğünde, bu faktörler yalnız başına, dersin ve öğrenme sürecinin kalitesinde çok hayati bir fark oluşturmasa da, öğretmenin de becerisine bağlı olarak, öğrencinin dersle etkileşiminin artırılmasına daha etkili bir biçimde yardımcı olmaktadır (Kent, 2004).

2.4. Araştırma Konusu ile İlgili Alan Yazısı

Bu bölümde Bilimin Doğası ve Akıllı Tahta konuları ile ilgili literatürde yer alan ve yapılacak araştırmaya katkısı olacağı düşünülen önemli araştırmalara yer verilmiştir.

2.4.1. Bilimin Doğası Konusu ile İlgili Alan Yazısı

Khisfe ve Abd-El-Khalick (2002) doğrudan-yansıtıcı ve dolaylı öğretim yaklaşımının kullanıldığı bilimin doğası etkinliklerinin altıncı sınıf öğrencilerinin bilimin doğası ile ilgili görüşlerine etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. 62 öğrenci ile gerçekleştirilen araştırmada, doğrudan-yansıtıcı öğretim yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğası ile ilgili görüşlerini geliştirmede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Liu ve Lederman (2002) öğrencilerin bilimin doğasını kavramasında doğrudan-yansıtıcı öğretim yaklaşımında kullanılan araştırmaya dayalı etkinliklerin etkisi incelenmiştir. Testler ve görüşmelerin sonuçları etkinliklerin uygulanmasının öncesinde öğrencilerin yarısının bilimin doğasının en az dört unsuru hakkında yeterli seviyede görüşe sahip olduğunu, uygulama sonunda ise bu seviyede çok az bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir.

Kınık ve diğerleri (2004) ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin “bilim nedir?” ve “bilim insanı kimdir?” sorularına yönelik görüşlerini tespit etmek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Katılımcıların bilimin tanımı, bilim insanların özellikleri, bilimin temel varsayımları hakkında geleneksel görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir.

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

Kaya (2005) çalışmasında, ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli, hareketli ve boşluklu yapısıyla ilgili başarılarına ve bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamalarına geleneksel öğretim yöntemine kıyasla tartışma teorisine dayalı öğretim yaklaşımının etkisini araştırma amaçlanmıştır. Araştırma 93 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonuçlarında öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili ön kavramlarının çok yetersiz olduğunu tespit edilmiştir.

Küçük (2006) doğrudan yansıtıcı araştırma merkezli yaklaşıma dayalı bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin ve bir fen bilgisi öğretmenin bilimin doğası kavramları üzerindeki etkisini incelediği araştırmasını ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Çalışma sonunda başlangıçta bilimin doğasının unsurlarıyla ilgili zayıf görüşlere sahip olan öğrencilerin ve ders öğretmenin görüşlerinin “yeterli” düzeyde değiştiği tespit edilmiştir. Sonuçlar doğrultusunda bilimin doğasının unsurlarının öğretimi bilişsel bir öğretim hedefi olarak kabul edilmesi ve doğrudan-yansıtıcı bir öğretim yaklaşımı kullanılarak öğrencilere öğretilmesi önerilmiştir.

Bağcı, Kılıç ve diğerleri (2007) bilim eğitiminin okul ortamlarıyla kısıtlanamayacağı ve özellikle de doğadan toplanan ilk elden veriler yoluyla bilimsel sürecin ve bilimin doğasının daha doğru bir şekilde tanıtılıp öğretilbileceği inancından yola çıkarak Tübitak desteğiyle Bolu Aladağlar’ da yaz bilim kampı yapılmıştır. 38 öğrenci ile yapılan araştırmada VNOS D anketi uygulanmıştır. Çocukların bilimin deneyselliğini, bilimsel bilginin değişebilirliğini ve bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın kullanıldığını anlamalarında kampın olumlu etkisinin olduğu görülmüştür.

Bülbül ve Küçük (2007) yaptıkları bir çalışmada ilköğretim birinci kademedeki okuyan öğrencilerin bilimsel bilgiye bakış açılarını incelenmiştir. Veri toplama aracı olarak “Bilimsel Bilgi Anketi” kullanılmıştır, anket birinci araştırmacı tarafından öğrencilere Fen ve Teknoloji dersinde uygulanmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin bilimin doğasıyla ilgili olarak, bilimsel bilginin doğruluğunun kesin olduğu, bilimsel bilginin deneysel doğasıyla ilgili çoğunlukla yanlış fikirde oldukları tespit edilmiştir.

Can (2008) öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını etkileyen faktörler incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 7. sınıfta öğrenim gören 60 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmalar, öğrencilerin bilimin doğasını anlamalarını sağlamak için öğretmenlerin bilimin doğası ile bilgilendirilmesinin öğrencilere yardımcı olacağı tespit edilmiştir.

Metin (2009) bilimin doğada yönlendirilmiş araştırma ve bilimin doğası etkinliklerinden oluşan bir yöntemle tanıtılmasını amaçlayan bir yaz bilim kampı programının çocukların bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi incelenmiştir. Bilimi doğada araştırmalarla tanıtan ve doğrudan-yansıtıcı bilimin doğası etkinlikleriyle bilimin doğası özelliklerini daha da açık ve anlaşılır kılan kamp

programının, bu araştırmada araştırılan bilimin doğasının özelliklerini tanıtmakta etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Aydoğdu (2009) araştırmasında fen ve teknoloji dersinde kullanılan araştırmaya dayalı ve açık uçlu deneylerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, bilimin doğasına yönelik görüşlerine, laboratuvara yönelik tutumlarına ve öğrenme yaklaşımlarına etkisi araştırılmıştır. Araştırmada nitel bir çalışma yürütülmüştür. Nitel veri toplama amacıyla, "Bilimsel Süreç Becerilerinin Kullanımına Yönelik Gözlem Formu" ayrıca "Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş Belirleme Formu" ve "Fen'i ğrenme Yaklaşımlarına Yönelik Görüş Belirleme Formu" kullanılmıştır. Çalışma sonucunda araştırmaya dayalı deney tekniğini kullanan öğrencilerin açık uçlu deney tekniğini kullanan öğrencilere göre öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, bilimsel bilgiye yönelik görüşleri ve fen laboratuvarına yönelik tutumları ve Fen'i öğrenme yaklaşımları üzerinde biraz daha fazla etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

zcan (2009) araştırmasında atomun yapısı konusunun öğretimin de tarihsel yaklaşımın kullanılmasının ilköğretim 7. sınıf ğrencilerinin bilimin doğasının; bilimsel bilginin değişebilirliği, deneyselliği, hayal gücü ve yaratıcılık, gözlem ve çıkarım, bilimsel modeller, bilimin sosyal-kültürel yapısı hakkındaki bakış açılarına etkisini araştırılmıştır. Araştırmada Bilimin doğası hakkında öğrencilerin sahip oldukları görüşleri ortaya çıkarmak için kullanılan anket; literatürden Lederman vd, (2002) ve araştırmacı tarafından geliştirilen AYBT n testi uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda Bilimin Doğası ğretiminde tarihsel yaklaşımın etkililiğini ön test-son test sonuçlarına göre olumlu yönde etkilediği bulunmuştur.

Aslan (2009) İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji dersinde kullanılan proje tabanlı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonları ve bilimin doğasını anlama düzeyleri üzerinde etkisini araştırılmıştır. Aslan 7. sınıf Fen bilgisi dersinde 75 ğrenci ile uygulamıştır. Araştırmada proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğrenme yaklaşımının uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyon düzeyleri arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir.

Ustaoglu (2010) ilköğretim 7. sınıf ğrencilerinin bilimden ve bilimi doğasından ne anladıklarını belirleyerek doğru ve yanlış anlamaları pozitivist, post-pozitivist (ağdaş ve geleneksel) ve pragmatist yaklaşımlar açısından tespit edilmesi

amaçlanmıştır. Araştırmada nitel bir yöntem uygulanmıştır. Araştırmada etkinlikler uygulanırken gözleme başvurulmuş, video kaydı alınarak ve fotoğraf çekilerek veriler toplanmıştır. İlköğretim seviyesindeki öğrencileri fen eğitimi programlarına, bilimin doğasını anlayabilecekleri etkinlikler konularak öğrencilerin bilimin doğasını daha iyi anlamalarının sağlanabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Erenoğlu (2010) ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin doğada uygulamalı fen eğitimi görmelerinin onların bilimin doğasını ve işleyişini anlamalarına etkisini araştırılmıştır. Erenoğlu'nun araştırmasının sonucunda deney grubu öğrencilerinin bilimin doğası anlayışı düzeylerinin arttığı belirlenmiş, kontrol grubu öğrencilerinde ise bilimin doğasına ilişkin herhangi bir gelişme belirlenmemiştir.

Çil (2010) ışık konusu ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine araştırmacı tarafından hazırlanan iki ve MEB tarafından önerilen bir kitap seti olmak üzere üç farklı yolla öğretilmiştir. Uygulanmakta olan kitaplardan farklı olarak, kitap setlerinden biri Işık konularına kazanımlarına paralel olarak geliştirilen bilimin doğası kavramsal değişim pedagojisi uygulamaları diğeri bilimin doğası doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleriyle zenginleştirilmiştir. Çil'in çalışmasının neticesinde; Bilimin doğasının kalıcı bir şekilde öğretilmesinde en etkili yolun kavramsal değişim pedagojisi olduğu tespit edilmiştir. İlköğretim öğrencilerinin bilimsel bilgilerin elde edilmesinde bilim insanlarının fiziksel olarak aktif olmalarını gerektiren noktalara ağırlık verdikleri, bilim insanları tarafından kullanılan zihinsel süreçleri ihmal ettiklerini belirlenmiştir.

Demirtel (2010) ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimin doğasını anlama düzeylerini belirlemek ve doğrudan-yansıtıcı etkinliklerle bilimin doğası öğretim yaklaşımının öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarına etkisini incelemek amacı ile 17 sekizinci sınıf öğrencisi ile uygulanmıştır. Bu araştırma ile doğrudan-yansıtıcı etkinliklerin uygulanmasının, öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki bazı geleneksel görüşlerinin değişime uğrattığı belirlenmiş ancak tüm öğrencilerin bilimin doğası görüşlerinde değişiklik meydana getiremediği görülmüştür.

Hacıeminoğlu (2010) ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik algılarını öğrenci ve okul ile ilgili değişkenlerin ne ölçüde etkilediği incelenmiştir. Öğrencilere bilimin doğası ölçeği, öğrenme yaklaşımı anketi ve başarı motivasyonu anketi uygulanmıştır. Okulun fiziksel altyapısının, eğitsel kaynakların kalitesinin, öğrencilerin ailelerinin eğitim seviyelerinin, öğrenci başarısının, öz-yeterliklerinin, anlamlı öğrenme yaklaşımlarının, öğrenmeye yönelik motivasyon amaçlarının

öğrencilerin bilimin doğasının değişik boyutlarına yönelik algıları ile pozitif yönde ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Turgut ve Ustaoglu (2010) ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimin doğası konularındaki bilgi düzeylerini “Fosil Avı” etkinliğiyle araştırmıştır. Ayrıca bu çalışmada öğrencilerin “Fosil Avı” etkinliği ile elde ettikleri veriler değiştiğinde bilimsel bilginin zamanla değişip değişmediğini ve çalışma sonucunda bilgiye kendilerinin ulaşması amaçlanmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar nitel araştırma veri analizi yöntemi ile değerlendirilmiştir. Araştırmada ilköğretim seviyesindeki öğrencilerin fen eğitimi programlarına, bilimin doğasını anlayabilecekleri etkinlikler konularak öğrencilerin bilimin doğasını daha iyi anlamalarının sağlanabileceği vurgulanmıştır.

Kaya (2011) ilköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi ışık konularının fen konularıyla ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım stratejisinin öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki bakış açılarına etkisini araştırmayı amaçlanmıştır. Araştırma 23 öğrenci ve kontrol grubu 19 öğrenci ile uygulanmıştır. Araştırmada fen konularıyla ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım stratejisi ile işlenen derslerin öğretim programının önerdiği şekilde işlenen derslere göre öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini geliştirmede daha etkili olduğunu sonucuna ulaşılmıştır.

Altındağ, Tunç Şahin ve Saka (2012) bilim insanlarının bilimsel araştırma yaparken geçtiği süreçleri ilköğretim seviyesindeki öğrencilerin yaşamlarına ve gözlemlmelerine imkân sağlayacağı görüşü ile bilimin doğasının boyutlarını öğrencilere kazandırmak amacıyla bir etkinlik tasarlayıp tanıtabilecekleri bir çalışma yapılmıştır. Etkinlik sonunda öğrencilere “bilim nedir?”, “bilim nasıl çalışır?” ve bilim insanları nasıl çalışırlar?” gibi soruları yöneltmiş ve cevaplarını bulmak amacıyla tartışmaları istenmiştir. Tartışma tamamlandıktan sonra öğrencilerden bu etkinlikten bilim, bilim insanı, bilimsel bilgi, bilimsel süreç ve bilimin doğası açısından değerlendirilmesi hakkındaki görüşleri sözlü ve yazılı olarak alınmıştır.

Coşkun, Akarsu ve Kariper (2012) öğrencilerin yapılandırmacı yaklaşım ve bu doğrultuda yapılan bilim öyküleri içeren eğitsel oyunların öğrenme üzerine etkisini ölçmek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. 30 öğrenci ile yürütülen bu çalışmada araştırmada fen kavramlarıyla ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım stratejisi

ile işlenen derslerin öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine ve akademik başarılarına etkisinin olup olmadığı incelenmiştir.

Akarsu ve Demir (2013) ilköğretim yedinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin bilimin doğası üzerine bakış açıları arasındaki farklılıkları araştırmak amacı ile toplam 31 öğrenciyi kapsayan bir araştırma yapılmıştır. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden olgu bilim çalışması kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak bilimin doğasının; bilimsel bilginin değişebilirliği, hayal gücü ve yaratıcılık, gözlem ve çıkarım yapısı gibi temalarını ölçmeyi amaçlayan Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler anketi ve yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır.

Bala (2013) ilköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" konusunun bilimin doğasının öğretilmesinde yaygın olarak kullanılan doğrudan-yansıtıcı yöntem ek olarak biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının katkısını belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma 7. sınıfta okuyan 44 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada verileri toplamak için "Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi" (VNOS-D), yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırmada bilimin doğasının öğreniminde yaygın olarak kullanılan doğrudan-yansıtıcı yaklaşıma ek olarak biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının pozitif katkısının olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2.4.2. Akıllı Tahta Konusu ile İlgili Alan Yazısı

Beeland (2002) derslerde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin derse katılımına etkisi araştırılmıştır. Özel olarak derslerde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin derse katılımını artırıp artırmadığı incelenmiştir. Sonuçlar öğretim sürecinde akıllı tahta kullanımı öğrencilerin derse katılımını artırdığını göstermektedir. Ayrıca araştırmacının yaptığı gözlemler akıllı tahtayı kullanma şeklinin de öğrenci katılımını etkilediğini göstermektedir. Akıllı tahtayı derslerde kullanmalarına izin verilen öğrencilerin derse katılımları diğer öğrencilerden daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Çömek (2003) Fen Bilgisi öğretiminde "Isı ve Isının Maddedeki Yolculuğu" konusunun bilgisayar destekli öğretim materyalleri ile öğretilmesinin öğrenci başarısına etkisi başlıklı çalışmasında "Isı ve Isının Maddedeki Yolculuğu" konularına bilgisayar destekli öğretim materyalleri ile desteklenerek anlatılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubunda bulunan öğrencilerin kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Tataroğlu (2009) matematik öğretiminde akıllı tahta kullanımının; 10. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen çalışma 124 öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrencilerin matematik dersine yönelik başarılarında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Ancak öğrencilerin tutum düzeylerinin deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir.

Warwick, Mercer, Kershneri Staarman (2010) öğrencilerin fen etkinliklerinde akıllı tahtayı nasıl kullandıkları araştırılmıştır. Araştırmada video kayıtları ile fen bilgisi dersi gözlemlenmiştir. Araştırmada fen etkinliklerindeki davranışlarını incelenmiştir? Akıllı tahta ortamında oluşturulan etkinlikler, öğrencilerin katılımlarını yönetir, rehberlik eder, öğretmenin etkinlikte amaçladığı olguyla bağlantı kurmalarını ve o amaç doğrultusunda hareket etmelerini sağlayacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Zengin, Kırılmazkaya ve Keçeci (2011) akıllı tahta kullanımının ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki başarılarına ve tutumuna etkisinin araştırıldığı çalışmada, nitel ve nicel veriler ile analizler elde edilmiştir. Araştırma sonucunda, akıllı tahta kullanımının öğrenci başarısını arttırdığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini belirlenmiştir.

Demir, Öztürk ve Dökme (2011) interaktif beyaz tahta aracılığıyla anlatılan fen ve teknoloji dersi ile ilgili 6. sınıf öğrencilerinin görüşleri ve tutumlarını belirlemek amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, 51 kız ve 59 erkek öğrenciye, teknoloji tutum ölçeği ve öğrencilerin fikirlerini öğrenmek için bir açık uçlu soru içeren görüşme yapılmıştır. Elde edilen veriler ışığında interaktif beyaz tahtanın öğrencilerinin motivasyonunu, görselliği arttırdığı ve anlamayı olumlu yönde etkilediği öğrenciler tarafından belirtilmiştir.

Sünkür vd., (2011) öğrencilerin akıllı tahta kullanmaktan, akıllı tahtayla öğrenmekten, akıllı tahta üzerinden işlenen derslerden daha çok keyif aldıkları, akıllı tahta kullanıldığında derse daha iyi odaklandıkları, öğrenebildikleri ve akıllı tahta ile öğrenmenin daha kısa zaman aldığını düşündüklerine ve bu nedenle uygulayıcılar olarak öğretmenlerin teknik, teknolojik ve pedagojik destek ve eğitim almasının sağlanması, öğrencilerin de akıllı tahta uygulamaları konusunda eğitilmelerinin sağlanması önerilmiştir.

Akbaş ve Pektaş (2011) Fen ve Teknoloji laboratuvarı dersinde elektrik konusunda akıllı tahtanın üniversite öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi araştırılmıştır. Ön-test, son-test kontrol gruplu deneysel bir çalışma yapılmıştır. Yapılan uygulama sonucunda deney grubundaki öğrenciler, akıllı tahtada gösterilen simülasyonların ve görsel deneylerin gerçek deneylerden daha öğretici olduğunu ve konuyu daha iyi anlamalarını sağladığı belirtilmiştir.

Singh ve Mohammed (2012) "Malezya" da Fen Öğretimi ve Öğrenimi için interaktif Beyaz Tahta Kullanımı Hakkındaki 2. Kademe Öğrencilerinin Bakış Açıları" adlı çalışmada akıllı tahtanın fen öğretimi ve öğrenimi konusunda öğrencilerin bakış açılarını belirlenmesinin amaçlandığı çalışmada, öğrencilerin öğrenme ortamında interaktif beyaz tahta ile etkileşimlerini belirlemek için nitel veri toplama aracı olan odak grup görüşmesi yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonunda interaktif beyaz tahtanın öğrencileri derse daha iyi motive ettiğini ifade etmiştir. Ayrıca interaktif beyaz tahtanın etkili kullanılması sınıflarda etkileşimi artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tiryaki ve Açıkalin (2012) "Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Derslerinde Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Görüşleri" adlı çalışmada Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin akıllı tahtayı derslerinde kullanma sebeplerini ve yaşadıkları zorlukların ne olduğunu belirlemek amacıyla yapılan çalışma 10 öğretmen ile yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucu olarak araştırmaya katılan öğretmenlerin tamamı akıllı tahtaları derslerde kullanma sebeplerinin en başında konuyla ilgili görselleri öğrencilere aktarmak için olduğu belirlenmiştir.

Tercan (2012) akıllı tahta kullanımının öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi başarı, tutum ve motivasyonuna etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, akıllı tahta kullanımının öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

BÖLÜM III

Yöntem

Bu bölümde araştırmanın modeli, katılımcıları, veri toplama teknikleri, uygulama süreci ve verilerin analizine yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

6. Sınıf Dünya ve Evren konu alanına uyarlanmış bilimin doğası kazanımlarının akıllı tahta etkinlikleri ile öğretimi sonrasında; öğrencilerin bilimin doğası görüşlerinin, Fen Bilimleri dersinde akıllı tahta kullanımına yönelik görüşlerinin ve uygulamalara katılımlarının belirlenmesinin amaçlandığı bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır.

Araştırmada nitel araştırma yönteminin desenlerinden biri olan betimsel durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışmaları, yapılan araştırmada araştırmacıya bireysel yaşam döngüsü, küçük grup davranışı, örgütsel ve yönetsel süreçler, okul performansı gibi gerçek olayların bütüncül ve anlamlı özelliklerini kaydetmeyi sağlar (Yıldırım vd., 2009). Durum çalışması yapılırken izlenecek belli başlı aşamalar sekiz madde halinde sıralanmıştır (Yıldırım ve Simsek, 2008: 281);

- Araştırma sorularının geliştirilmesi
- Araştırmanın alt problemlerinin geliştirilmesi
- Analiz biriminin belirlenmesi
- Çalışılacak durumun belirlenmesi
- Araştırmaya katılacak bireylerin belirlenmesi
- Verinin toplanması ve toplanan verinin alt problemlerle ilişkilendirilmesi
- Verinin analiz edilmesi ve yorumlanması
- Durum çalışmasının raporlaştırılması

Araştırmada görüşme, gözlem ve doküman analizi gibi veri toplama yöntemleri kullanılmıştır. Nitel araştırmada çoğunlukla üç tür bilgi toplanır: Çevresel bilgi, süreçle ilgili bilgiler ve algılar. Bu tür bilgiler sürece ve algılara ilişkin bilgilere temel teşkil eder ve diğer ortamlarla karşılaştırma olanağı yaratır. Süreçle ilgili bilgiler, araştırma süresince neler olup bittiği ve bu olanların araştırma grubunu nasıl

etkilediğine ilişkindir. Algılara ilişkin bilgiler, araştırma grubunun süreç hakkında düşündüklerini ortaya koyar (LeCompte ve Goetz, 1984; akt. Yıldırım, 1999). Bu üç tür bilginin toplanması için araştırmanın bazı nitel bilgi toplama yöntemlerini kullanması gerekir.

Nitel yöntemlerden en sık kullanılanı görüşmedir. Görüşme insanların perspektiflerini, tecrübelerini, duygularını ve algılarını ortaya koymada kullanılan oldukça güçlü bir yöntemdir (Bogdan ve Biklen, 1992; akt. Yıldırım, 1999). Bu genel kategoriler yine kendi içinde alt kategorilere ayrılmaktadır. Örneğin görüşme yöntemini, kullanılan aracın özelliğine göre açık uçlu, yapılandırılmış, araştırmacının pozisyonuna göre katılımcı, katılımcı olmayan gibi alt kategorilere ayırmak mümkündür (Yıldırım, 1999, s.10). Yapılan bu araştırmada görüşme formları ve işlenen derslerin video kayıtları ile veriler toplanmıştır.

Nitel araştırmada kullanılan ikinci en yaygın bilgi toplama yöntemi ise gözlemdir. Sosyal olguların gözlenerek anlaşılacağı varsayımına dayanan gözlem yöntemi nitel araştırmada, kendi içinde katılımcı, katılımcı olmayan gibi kategorilere ayrılır. Görüşmede olduğu gibi gözlemin bir bilgi toplama yöntemi olarak kullanılması, gerek görüşme öncesi gerekli hazırlıkların yapılması gerekse görüşmenin gerçekleştirilmesi konularında yoğun bir eğitimi gerekli kılar (Yıldırım, 1999, s.10). Yapılan bu araştırmada, alt problemlere uygun veriler elde edebilmek amacıyla işlenen dersler video ile kayıt altına alınarak gözlem yapılmıştır. Ayrıca uygulamayı gerçekleştiren araştırmacı tarafından işlenen dersler gözlenmiştir.

Son olarak yazılı doküman ve belgelerin analizi nitel araştırmada gerek kendi başına gerekse görüşme ve gözlemlerle elde edilen bilgilere destek amacıyla kullanılan bir bilgi toplama yöntemidir (Yıldırım, 1999, s.10). Nitel araştırmada toplanan bilgiler de çeşitlilik gösterir. Toplanan bilgiler gözlem notları, görüşme kayıtları, dokümanlar, resimler ve diğer grafik sunumlar (çizimler, tablolar gibi) şeklinde olabilir. Yukarıda sözü edilen yöntemlerle toplanan çeşitli türdeki bilgilerin kodlanması, analizi ve yorumlanması ise sistematik bir yaklaşımı gerektirir (Coffey ve Atkinson, 1996; Wolcott, 1994; akt. Yıldırım, 1999). Araştırma süresince öğrencilere uygulanan çalışma kağıtları ve akıllı tahta ders kayıtları doküman incelemesinde kullanılmıştır.

3.2. Araştırmacının Rolü ve Özellikleri

Yapılan uygulama araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Uygulama süresince gerçekleştirilen etkinlikler, araştırmacı tarafından hazırlanıp yürütülmüştür. Araştırmacı uygulama esnasında sürekli gözlemlerde bulunmuştur. Araştırmacı lisans eğitimini 2005-2010 yılları arasında Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümünde almıştır. Araştırmacı lisansüstü eğitimine 2012 yılında Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi tezli yüksek lisans programında başlamıştır. Araştırmacı lisansüstü eğitiminde tez çalışması öncesinde enstitü tarafından belirlenen zorunlu ve seçmeli dersleri alarak yapacağı araştırmalar için gerekli bilgi düzeyine ulaşmıştır. Araştırmacı özel bir eğitim kurumunda 4 yıl süreyle akıllı tahta ile Fen Bilimleri eğitim ve öğretimi yapmıştır. Araştırmacı uygulama yapmadan önce bilimin doğası konusunda gerekli araştırma yapmıştır. Ayrıca araştırmacı yapacağı uygulamaya ışık tutması açısından, tez danışmanının Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi (MAKÜ) Fen Bilgisi öğretmenliği programında bilimin doğası anlayışı ve etkinliklerinin yer aldığı lisans derslerine gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmacı akıllı tahta ve bilimin doğası bilgilerini kullanarak uygulama esnasında işlenecek olan Dünya ve Evren konu alanı için akıllı tahta ders materyaline, bilimin doğası anlayışı ve etkinliklerini bütünleştirerek hazırlamıştır.

3.3. Katılımcılar

Araştırma 2014-2015 Eğitim – Öğretim yılında Isparta il merkezinde bulunan özel bir kolejin 6. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Sınıf mevcudu 5 kız 11 erkek toplam 16 olup araştırma süresince ortalama 12-13 öğrenci ile araştırma yürütülmüştür. Araştırma esnasında tam sınıf mevcudunun yer almaması okul tarafından gerçekleştirilen etkinlikler için derslerde bazı öğrencilerin izinli olmasından kaynaklanmıştır.

Araştırmaya katılan 16 öğrenciden rastgele seçilen 6 öğrenci bu çalışmanın örneklemini oluşturmuştur. Rastgele seçilen örnekleme kız ve erkek öğrenci sayılarının eşit olmasına dikkat edilmiştir. Seçilen öğrenci bilimsel etiklik gereği araştırmada, araştırmacı tarafından kodlama yapılmıştır. Öğrenci kız ise 'K', erkek ise 'E' olarak kodlanmıştır. Öğrenciler K1, K2, K3, E1, E2, E3 olarak kodlanmıştır. Uygulamayı gerçekleştiren öğretmen (araştırmacı) 'Ö' olarak kodlanmıştır.

Araştırmada elde edilen veriler analiz edilirken, bilimsel etiklik gereği verilerden örnekler sunulurken verilen kodlar ile alıntılar yapılmıştır. Örnekleme seçilen öğrenciler Isparta ilinde bulunan özel bir kolejin 6. Sınıf öğrencileridir.

3.4. Veri Toplama Süreci

Araştırmanın planlama süreci Ekim 2014 yılında başlamıştır. Araştırmanın literatür taramasına Şubat 2015’de başlanmıştır. Daha sonra uygulamanın yapılacağı okula, uygulamanın yapılacağı konu alanına, uygulamanın süresine, uygulanacak veri toplama araçlarına ve yöntemlerine karar verilmiştir. Mayıs-Haziran 2015 tarihinde uygulama yapılmıştır. Uygulama esnasında belirlenen veri toplama araçları ile veriler toplanmıştır. Veri toplama araçlarının içeriği ile ilgili bilgiler ilgili bölümde paylaşılmıştır.

Araştırma 2014-2015 Eğitim – Öğretim yılında Isparta il merkezinde bulunan bir kolejin 6. Sınıfından bulunan 5 kız 11 erkek toplam 16 öğrenci ile araştırma süresince öğrencilerin derse katılım süreçlerine bağlı olarak ortalama 12-13 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma 6. Sınıf Fen Bilimleri dersi Dünya ve Evren konu alanı kapsamında yürütülmüştür. Uygulama esnasında görüşmeler video ile kayıt altına alınarak, öğrenciler ile derse, üniteye ve uygulamaya paralel uygulanan formlar ve işlenen derslerin gözlenmesiyle veriler toplanmıştır. Veriler tüm öğrencilerden alınmasına rağmen, araştırmada derinlemesine bilgi vermek, araştırma bulgularına ait karşılaştırmalarda kolaylık sağlaması açısından verilerin analizi, öğrenciler arasından rastgele seçilen 3 kız 3 erkek öğrenciye ait veriler üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada veriler akıllı tahta etkinliklerine paralel olarak ve etkinlikler sonrasında toplanmıştır. Akıllı tahta etkinlikleri materyalin üzerinde yapılan işlemi kaydetme özelliği sayesinde veri toplama aracı olarak da kullanılmıştır.

Araştırmacı tarafından hazırlanan etkinliklerde bilimin doğası kazanımlarının öğretilmesi sonrasında öğrencilerin bilimin doğası görüşlerine yönelik veriler elde edilmiştir. Araştırmacı tarafından oluşturulan *‘Dünya Ve Evren Konu Alanı İle Bütünleştirilmiş Bilimin Doğası Kazanımları’* aşağıda yer almaktadır;

1. Dünya'nın şekli konusunda geçmişten günümüze yapılan çalışmalar ve değişen fikirleri keşfederek, bilimsel bilgi ve fikirlerin kesin olmadığını kavrar.
2. Dünya, Güneş ve Ay konusunda yapılan çalışmalardaki farklı yöntemleri keşfederek, genel ve evrensel bir bilimsel yöntemin olmadığını kavrar.
3. Dünya'nın şekli konusunda değişen bilimsel bilgileri keşfederek, bilim ve bilimsel yöntemlerin kesin kanıt sağlamayacağını kavrar.
4. Dünya, Güneş ve Ay ile ilgili yapılan çalışmalarda bilimin yaratıcılıktan çok yöntemsel olmadığını keşfederek kavrar.
5. Dünya, Güneş ve Ay konusunda yapılan çalışmalarda bilim insanlarının sadece nesnel olmadığını keşfederek kavrar.
6. Dünya, Güneş ve Ay ile ilgili yapılan çalışmalarda deneylerin bilimsel bilgiye götürülen tek temel yol olmadığını kavrar ve açıklar.
7. Dünya, Güneş ve Ay modelleri yaparak, bilimsel modellerin gerçeği temsil etme zorunluluğu olmadığını keşfederek kavrar.
8. Dünya, Güneş ve Ay ile ilgili yapılan çalışmalarda bilim ve teknolojinin aynı olmadığı ve aralarında belirli bir hiyerarşi olmadığını kavrar ve açıklar.
9. Dünya, Güneş ve Ay ile ilgili yapılan çalışmalarda, bilimin tek başına yapılan bir uğraş olmadığını kavrar ve açıklar.
10. Dünya, Güneş ve Ay ile ilgili yapılan çalışmalarda her yeni bilimsel bilginin doğru olarak kabul edilmediğini kavrar ve açıklar.

Etkinliklerde belirlenen bilimin doğası kazanımlarının, MEB (2013) 6. Sınıf Dünya ve Evren konu alanında yer alan, Dünya, Güneş ve Ay'ın görelî boyut ve biçimleri ile Dünya'mızın katmanlarını tanıyıp kavraması, Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklayarak bir model oluşturması, Dünya ve Ay arasında hareket ilişkisi kurabilmesi, bu ilişkinin yol açtığı sonuçlar ve bunların günlük yaşama etkisi hakkında bilgi ve beceriler kazanımlarının bütünleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Bütünleştirilen bu kazanımların araştırmacı tarafından hazırlanan akıllı tahta etkinlikleri ile öğretilmesi amaçlanmıştır. Akıllı tahtada araştırmacı tarafından oluşturulan etkinliklere aşağıda yer verilmiştir.

3.4.1. Dünya Keşfediliyor Akıllı Tahta Bilim Etkinliği

Dünya Keşfediliyor Akıllı Tahta Bilim Etkinliği (ATBE) ile öğrencilere dünyanın şekli ile ilgili yapılan 4 farklı çalışma örneği gösterilmiştir. Etkinliğe ait akıllı tahta resimleri Ek-7'de sunulmuştur. Etkinlikte öğrencilere Dünya, Güneş ve Ay (DGA) konusunda yapılan çalışmalardaki farklı yöntemleri keşfederek, genel ve evrensel bir bilimsel yöntemin olmadığı, DGA ile ilgili yapılan çalışmalarda bilimin sadece yöntemsel olmadığını bilimde yaratıcılığında olduğunu, DGA konusunda yapılan çalışmalarda deneylerin bilimsel bilgiye götüren tek temel yol olmadığı ve DGA ile ilgili yapılan çalışmalarda, bilimin tek başına yapılan bir uğraş olmadığı kazanımlarının öğretilmesi amaçlanmıştır. Etkinlikte öğretilmesi amaçlanan kazanımlara yönelik veriler, 'Bilimin Doğası Görüş Formu' (BDG Formu) (Ek-1), 'Akıllı Tahtaya Uyarlanmış Bilimin Doğası Görüş Formu' (ABGF) (Ek-2), 'Dünya ve Evren konu alanına Uyarlanmış Akıllı Tahta İle Bütünleştirilmiş Çalışma Kağıdı' (Ek-5) ve gözlemler ile alınmıştır.

3.4.2. Cacabey Anadolu'da Dünya Güneş ve Ay'ı Keşfediyor Akıllı Tahta Bilim Etkinliği

Cacabey Anadolu'da DGA keşfediyor ATBE ile öğrencilere Cacabey'in Kırşehir'de uzay çalışmaları yaptığı medrese ve yaptığı çalışmalar ile ilgili bilgiler sunulmuştur. Etkinliğe ait görseller Ek-8'de sunulmuştur. Etkinlik ile öğrencilere DGA konusunda yapılan çalışmalardaki farklı yöntemleri keşfederek, genel ve evrensel bir bilimsel yöntemin olmadığı, DGA ile ilgili yapılan çalışmalarda bilimin yaratıcılıktan çok yöntemsel olmadığı, DGA yapılan çalışmalarda deneylerin bilimsel bilgiye götüren tek temel yol olmadığı ve DGA ile ilgili yapılan çalışmalarda, bilimin tek başına yapılan bir uğraş olmadığı kazanımlarının öğretilmesi amaçlanmıştır. Etkinlikte öğretilmesi amaçlanan kazanımlara yönelik veriler *BDG Formu* ile alınmıştır.

3.4.3. Matematik Dünyayı Keşfediyor Akıllı Tahta Bilim Etkinliği

Matematik Dünyayı Keşfediyor ATBE ile öğrencilerin matematiksel veriler kullanılarak Dünya'nın şekli hakkında yapılan çalışmaları gözlemlemesi amaçlanmıştır. Etkinliğe ait akıllı tahta dokümanı Ek-9'da verilmiştir. Etkinlik ile Dünya'nın şekli konusunda geçmişten günümüze yapılan çalışmalar ve değişen fikirleri keşfederek, bilimsel bilgi ve fikirlerin kesin olmadığı, Dünyanın şekli

konusunda değişen bilimsel bilgileri keşfederek, bilim ve bilimsel yöntemlerin kesin kanıt sağlamayacağı, DGA ile ilgili yapılan çalışmalarda deneylerin bilimsel bilgiye götüren temel yol olmadığı, DGA ile ilgili yapılan çalışmalarda, bilimin tek başına yapılan bir uğraş olmadığı ve DGA ile ilgili yapılan çalışmalarda her yeni bilimsel bilginin doğru olarak kabul edilmediği kazanımlarının öğretilmesi amaçlanmıştır. Etkinlikte öğretilmesi amaçlanan kazanımlara yönelik veriler *BDG Formu* ile alınmıştır.

3.4.4. Gölge Oyunu Akıllı Tahta Bilim Etkinliği

Gölge Oyunu ATBE ile öğrencilere masa üzerinde duran Dünya maketinin gölgesi resmedilerek ne olduğu sorusu yöneltmiştir. Etkinliğe ait akıllı tahta dokümanı Ek-10'da verilmiştir. Etkinlikte akıllı tahtanın gölgelendirme özelliği kullanılarak, öğrencilerin resimde gördüğünü yazacağı boş kutucukların başına, astronomi alanında çalışma yapan bilim insanlarının isimleri yazılmıştır. Öğrenciler daha sonra resme ait görüşlerini bir bilim insanı olarak ifade ettikleri belirtilerek, öğrencilerin etkinliğe ilgisi arttırılmıştır. Öğrencilerin resim ile ilgili görüşlerini akıllı tahtada ayrılan bölümlere yazmalarından sonra resmin Dünya maketinin gölgesinin olduğu belirtilmiştir. Öğrencilerin aynı resme bakarak farklı görüşler ortaya çıktığını görmeleri amaçlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin ortaya çıkan bu farklı görüşlerin bireysel farklılıklar, deneyimleri, daha önce buna benzer resim görmeleri (ön bilgileri) vb, sebeplerden kaynaklandığını öğrenmeleri amaçlanmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevapları karşılaştırarak DGA konusunda yapılan çalışmalarda bilim insanlarının sadece nesnel olmadığı kazanımının öğretilmesi amaçlanmıştır. Etkinlikte öğretilmesi amaçlanan kazanımlara yönelik veriler *BDG Formu* ve '*Akıllı Tahtaya Uyarlanmış Bilimin Doğası Görüş Formu*' (ABGF) ile alınmıştır.

3.4.5. İki Resim Arasındaki Fark Akıllı Tahta Bilim Etkinliği

İki Resim Arasındaki Fark ATBE ile araştırmacı tarafından çekilen iki farklı resim ile öğrencilere cisimlerin uzakta olduğunda küçük yakında olduğunda büyük görünmesinin fark etmeleri amaçlanmıştır. Etkinliğe ait görsel Ek-11'de verilmiştir. Öğrencilerden resmi incelemeleri istenmiştir. Ders gözlemleri video kayıtlarının yazılı dokümana dönüştürülmesi ile elde edilmiştir. Akıllı tahta ders materyali kayıtları ve öğrencilere uygulanan çalışma kağıtları doküman incelemesi ile veriler değerlendirilerek alt problemlere cevap olabilecek nitelikte veriler elde edilmiştir.

3.4.6. Dünya Güneş ve Ay Modelleri Yapalım Akıllı Tahta Bilim Etkinliği

DGA modelleri yapalım ATBE ile araştırmacı tarafından işlenecek olan dersten önce DGA modelleri yapabilmeleri ve üç boyutlu materyallerle çalışabilmeleri için uygun materyaller (oyun hamurları, plastik top, pinpon topu vb.) sınıfa getirilmiştir. Etkinlik için materyaller karışık olarak öğrencilere dağıtılmıştır. Öğrencilerden ellerindeki materyalleri kullanarak DGA modelleri yapmaları istenmiştir. Daha sonra öğrencilerin yaptığı modellerin fotoğrafı, öğrencilerinde fotoğrafta yer alacağı şekilde çekilerek akıllı tahtaya yüklenmiştir. Öğrencilerin bu etkinlikte kendi yaptıkları modelleri arkadaşlarının yaptığı modeller ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Etkinliğe ait resimler Ek-12'de verilmiştir. Etkinlikte öğrencilerin modellerini DGA uzaydan çekilmiş fotoğrafları ile karşılaştırabilmeleri için DGA'nın uzaydan çekilmiş fotoğrafları da öğrencilere gösterilmiştir. Etkinlikte bilimsel modellerin gerçeği temsil etme ve bilim insanlarının yapmış oldukları bilimsel modellerin birbirine benzer olma zorunluluğu olmadığı kazanımlarının öğretilmesi amaçlanmıştır. Etkinlikte öğretilmesi amaçlanan kazanımlara yönelik veriler *BDG Formu* ve ders gözlemleri ile alınmıştır.

3.4.7. Dünyanın Katmanları Akıllı Tahta Bilim Etkinliği

Dünyanın katmanları ATBE ile öğrencilerin bilinmeyen bir cisim araştırmaları ve bunu arkadaşlarına anlatmaları istenmiştir. Etkinlikte öğrenci gözü kapalı olarak sınıfa girmiştir ve yuvarlak top verilmiştir. Önce öğrencinin gözü kapalı olarak eline verilen cisim tanımaya çalışması ve açıklaması istenmiştir. Daha sonra gözü açılarak farklı materyal kullanarak detaylı inceleme yapması ve açıklaması istenmiştir. Bu etkinlik ile öğrencilerin, bir bilim insanı gibi düşünerek çalışmasını ve bunu arkadaşlarına açıklamaları istenmiştir. Etkinlikte DGA konusunda yapılan çalışmalardaki farklı yöntemleri keşfederek, genel ve evrensel bir bilimsel yöntemin olmadığı, DGA konusunda yapılan çalışmalarda bilim insanlarının sadece nesnel olmadığı kazanımlarının öğretilmesi amaçlanmıştır. Etkinlik kazanımlarına yönelik *BDG formu* ve ders gözlemleri ile veriler elde edilmiştir.

3.4.8. Dünyanın Katmanlarına İniyoruz Akıllı Tahta Bilim Etkinliği

Dünya'nın katmanlarına iniyoruz ATBE ile öğrencilere akıllı tahtanın gölgeleme özelliği kullanılarak resmedilen dünyanın katmanları resmi, ekran karartılarak

sunulmuştur. Etkinliğe ait akıllı tahta dokümanı Ek-13'de verilmiştir. Güneşten itibaren resim aşağı doğru yavaş yavaş açılarak öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Etkinlikte DGA konusunda yapılan çalışmalarda farklı yöntemleri keşfederek, genel ve evrensel bir bilimsel yöntemin olmadığı, DGA konusunda yapılan çalışmalarda bilim insanlarının sadece nesnel olmadığı, DGA modelleri yaparak, bilimsel modellerin gerçeği temsil etme zorunluluğu olmadığı, DGA ile ilgili yapılan çalışmalarda, bilimin tek başına yapılan bir uğraş olmadığı kazanımlarının öğretilmesi amaçlanmıştır. Etkinlik kazanımlarına yönelik veriler *BDG formu* ve ders gözlemleri alınmıştır.

3.4.9. Kart Oyunu Akıllı Tahta Bilim Etkinliği

Kart oyunu Akıllı Tahta Bilim Etkinliği ile öğrencilerin bilim doğası kazanımlarını öğrenip öğrenmediklerine yönelik bir etkinlik yapılmıştır. Etkinlikte akıllı tahtaya kalkan öğrenciye bir sayfada 4 bilgi sunulmuştur. Bu bilgilerden 3 ü yanlış 1 doğru bilgidir. Öğrenci yanlış bilgiye tıkladığından X (Yanlış) işareti çıkmaktadır. Eğer öğrenci doğru bilgiye tıklarsa bir sonraki aşamaya geçebilmektedir. Doğru bilgilerle ilerleyen öğrenci en son doğru cevabında yıldız sembolü ve tebrikler ifadesi ile karşılaşır ödül almaktadır. Etkinlikte öğrencilerin bilimin doğası anlayışı bilgilerinin düzeyi tespit edilmiştir. Etkinlik ile ilgili veriler ders gözlemi ile alınmıştır. Etkinliğe ait akıllı tahta dokümanı Ek-14'de verilmiştir.

3.4.10. Ayı Gözlemliyoruz Akıllı Tahta Bilim Etkinliği

Ayı gözlemliyoruz ATBE ile öğrencilerin 1 hafta süre ile her akşam ayı gözlemleri ve elde ettikleri gözlem sonuçlarını derste sunmaları istenmiştir. Etkinliğe ait akıllı tahta ekran görüntüsü Ek-15 de verilmiştir. Etkinlik ile DGA konusunda yapılan çalışmalarda farklı yöntemleri keşfederek, genel ve evrensel bir bilimsel yöntemin olmadığını, DGA konusunda yapılan çalışmalarda bilim insanlarının sadece nesnel olmadığı, DGA yapılan çalışmalarda deneylerin bilimsel bilgiye götürülen tek temel yol olmadığı, DGA modelleri yaparak, bilimsel modellerin gerçeği temsil etme zorunluluğu olmadığı, DGA ile ilgili yapılan çalışmalarda bilim ve teknolojinin aynı olmadığı, DGA ile ilgili yapılan çalışmalarda, bilimin tek başına yapılan bir uğraş olmadığı kazanımlarının öğretilmesi amaçlanmıştır. Etkinlik ile elde edilen veriler *BDG Formu* ve ders gözlemleri ile alınmıştır.

3.5. Veri Toplama Teknikleri

Nitel araştırmada tercih edilen üç tür veri toplama yöntemi vardır. Bunlar görüşme, gözlem ve yazılı dokümanların incelenmesidir. Nitel araştırmada geçerliliğın ve güvenilirliğın sağlanmasında kullanılan önemli stratejilerden biri veri çeşitilmesi (triangulation); farklı veri kaynakları, farklı veri toplama ve analiz yöntemleri kullanarak araştırma sonuçlarının inandırıcılığın artırmaya yönelik çabaların bütünüdür. Gözlem yoluyla elde edilen bilgilerin görüşme yoluyla teyit edilmesi ya da görüşmede ortaya çıkan bazı sonuçların teyit edilmesi, çeşitilmeye bir örnek oluşturabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008: 94). Bu amaçla çalışmada görüşme, gözlem ve doküman incelemesi bir arada kullanılmış ve konuyla ilgili derinlemesine bilgi toplanmaya çalışılmıştır. Aşağıdaki başlıklarda araştırmanın veri toplama tekniklerinin süreçte ne amaçla ve nasıl hazırlandığına yönelik daha detaylı bilgiler sunulmuştur.

3.5.1. Görüşme

Görüşme yoluyla; deneyimler, tutumlar, görüşler, niyetler, yorumlar ve zihinsel algılar ve tepkiler anlaşılmaya çalışılır (Patton, 1987, Akt. Yıldırım ve Şimşek, 2008, s.120). Araştırmada yapılan görüşmeler ile öğrencilerin 'Bilimin Doğası Anlayışları', 'Fen Bilimleri Derslerinde Akıllı Tahta Kullanımı' ve 'Akıllı Tahta ile Uygulanan Bilimin Doğası Etkinlikleri 'ne yönelik görüşleri ve anlayışları açığa çıkartılmaya çalışılmıştır.

Bu bağlamda araştırmada öğrenci görüşleri yarı yapılandırılmış görüşme formları ile alınmıştır. Yapılan görüşmeler uygulamaya paralel ve uygulama sonrasında gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin seviyelerine uygun olarak hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formları, Fen Bilimleri ve bilimin doğası konularında uzmanlar kontrolünde hazırlanıp uygulanmıştır. Öğrencilere 5 adet yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır.

3.5.1.1. Bilimin Doğası Görüş Formu

Araştırmacı tarafından uzman kontrolünde hazırlanan BDGF, literatürde yapılan araştırmalarla tespit edilen bilimin doğası konusundaki mitlerden oluşturulmuştur. Uygulama sonrasında uygulanan formda 11 soru öğrencilere yöneltilmiştir.

Öğrencilerin bilimin doğası konusundaki mitler (yanlış anlaşılmalr) ile ilgili görüşlerinin tespit edilmesi amacıyla araştırma problemi 1'e yönelik veriler alınmıştır. Görüşme formu 13 öğrenci ye uygulanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu EK-1' de sunulmuştur.

3.5.1.2. Akıllı Tahtaya Uyarlanmış Bilimin Doğası Görüş Formu

Araştırmacı tarafından uzman kontrolünde hazırlanan 'Akıllı Tahtaya Uyarlanmış Bilimin Doğası Görüş Formu' , Dünya ve Evren konu alanına uyarlanmış bilimin doğası etkinliklerine paralel olarak uygulanmıştır. Görüşme formunda öğrencilere etkinlikte kazandırılmak istenen bilimin doğası kazanımına yönelik 3 soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin cevapları ile veriler elde edilmiştir. Uygulanan görüşme formu ile araştırma problemi 1 ve 3'e cevap aranmıştır. Görüşme formu EK-2'de sunulmuştur.

3.5.1.3. Bilimin Doğası Etkinlikleri ile Bütünleştirilmiş Fen Bilimleri Dersinde Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşleri Formu

Araştırmacı tarafından uzman kontrolünde hazırlanan 'Bilimin Doğası Etkinlikleri ile Bütünleştirilmiş Fen Bilimleri dersinde Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşleri' formu, yapılan uygulama sonrasında öğrencilere uygulanmıştır. Görüşmede öğrencilerin bilimin doğası etkinlikleri ile bütünleştirilen Fen Bilimleri dersinde akıllı tahta kullanımı görüşlerine yönelik veriler elde edilmiştir. Elde edilen veriler ile öğrencilerin akıllı tahta ile gerçekleştirilen bu uygulamaya ait öğrenebilme etkileri, derse ilgileri, etkinlikler hakkında görüşleri, sınıf içi etkileşimleri ve bilim anlamalarına yönelik görüşlerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Görüşme formunda öğrencilere 13 soru yöneltilmiştir. Uygulanan görüşme formu ile araştırma problemi 4'e cevap aranmıştır. Görüşme formu Ek-3 de sunulmuştur.

3.5.2. Gözlem

Araştırmaya temel teşkil eden ortamda gözlem yapmak, bu ortamı oluşturan kişilerin algılarını sözlü iletişim yoluyla ortaya çıkarmak ve bu şekilde elde edilen bilgileri destekleyici nitelikteki yazılı dokümanları incelemek eğitim araştırmacılarına, ilgilendikleri araştırma problemine ilişkin bilgi toplama yolunda oldukça önemli avantajlar sağlamaktadır (Yıldırım, 1999).

Yapılan uygulama esnasında gözlem yolu ile verileri elde edebilmek adına uygulama süresince işlenen dersler video kaydına alınmıştır. Uygulama sonrasında araştırmacı tarafından video kayıtları izlenerek, yazılı word belgelerine dönüştürülmüştür. Hem videolar, hem de videoların yazılı word belgeleri değerlendirilerek uzman kontrolünde araştırma problemlerinin tümüne cevap olabilecek veriler ortaya çıkartılmıştır.

3.5.3. Doküman İncelemesi

Nitel araştırma yöntemlerinden bir diğeri ise doküman incelemesidir. Doküman incelemesi uygulama esnasında her türlü yazılı kaynak ve belgenin incelenmesidir. Doküman ve belgelerin analizi nitel araştırmada gerek kendi başına gerekse görüşme ve gözlemlerle elde edilen bilgilere destek amacıyla kullanılan bir bilgi toplama yöntemidir (Yıldırım, 1999). Bu araştırmada da ders gözlemi kayıtları, etkinliklere ilişkin çalışma kağıtları ve akıllı tahta üzerinde kaydedilen etkinlik uygulamaları araştırmacının dokümanlarını oluşturmuştur. Araştırmacı uygulama esnasında konu içeriğine ve akıllı tahta üzerindeki etkinliklere paralel olarak öğrencilere çalışma kağıtları uygulamıştır. Kaydedilen akıllı tahta ders materyalleri ve çalışma kağıtları doküman analizi için birer veri kaynağı oluşturmuştur. Öğrencilere uygulanan “Çalışma Kağıtları” ve özellikleri aşağıda başlıklar halinde verilmiştir.

3.5.3.1. Dünya ve Evren Konu Alanına Bütünleştirilmiş Bilimin Doğası Çalışma Kağıdı

Araştırma süresince elde edilen dokümanlar, uzman kontrolünde analiz edilerek araştırma problemlerine cevap aranmıştır. Araştırmacı tarafından uzman kontrolünde oluşturulan ‘Dünya ve Evren Konu Alanına Bütünleştirilmiş Bilimin Doğası Çalışma Kağıdı’ akıllı tahta işlenen konuya paralel olarak öğrencilere uygulanmıştır. Uygulanan çalışma kağıdı ile araştırma problemi 1 ve 2’ye cevap aranmıştır. ‘Dünya ve Evren Konu Alanına Bütünleştirilmiş Bilimin Doğası Çalışma Kağıdı’ EK-4’de sunulmuştur.

3.5.3.2. Akıllı Tahta ile Bütünleştirilmiş Bilimin Doğası Çalışma Kağıdı

Araştırmacı tarafından uzman kontrolünde oluşturulan 'Akıllı Tahta İle Bütünleştirilmiş Bilimin Doğası Çalışma Kağıdı' uygulamada akıllı tahtaya paralel olarak uygulanmıştır. Çalışma kağıdı ile 'Dünya Keşfediliyor' ATBE paralel uygulanmıştır. Öğrencilerin etkinlik esnasında öğretilmesi planlanan kazanımlara yönelik soruların yer aldığı çalışma kağıdını doldurmaları istenmiştir. Daha sonra çalışma kağıtları derinlemesine incelenerek etkinlikte öğretilmesi hedeflenen bilimin doğası anlayışlarına yönelik görüşleri tespit edilmiştir. Çalışma kağıtlarının doküman incelemesi ile araştırma problemi 1, 2, 3 ve 6'ya cevap aranmıştır. Uygulanan çalışma kağıdı EK-5'de sunulmuştur.

3.5.3.3. Konu Alanına Uyarlanmış Akıllı Tahta Çalışma Kağıdı

Öğrencilerin, konu alanına ilişkin bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla uygulanan çalışma kağıdında öğrencilerin DGA şekil ve büyüklüğü bilgileri hakkında veriler elde edilmiştir. Çalışma kağıdı ile araştırma problemi 1 ve 2'ye cevap aranmıştır. Uygulanan çalışma kağıdı EK-6'da sunulmuştur.

3.5.3.4. Akıllı Tahta Dokümanları

Akıllı tahta destekli işlenen bilimin doğası etkinlikleri sırasında; akıllı tahtanın kayıt etme özelliği kullanılarak öğretim sürecine ve öğrenci çalışmalarına ilişkin akıllı tahta üzerindeki veriler kaydedilmiştir. Elde edilen kayıtlar araştırmanın verileri olarak kullanılmıştır.. Bu veriler ile tüm araştırma problemlerine cevap aranmıştır. Akıllı tahta ile işlenen derslere ait materyallerden bazı örnekler Ek-7 de sunulmuştur.

3.6. Verilerin Analizi

Öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarına ve akıllı tahta destekli bilimin doğası öğretim sürecindeki görüşlerine yönelik verileri çözümlmek için betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analizde, görüşülen ya da gözlenen bireylerin görüşlerini çarpıtıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verilir. Sistemik ve açık bir biçimde betimlenen veriler ile elde edilen bulgular düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunulmaktadır. Daha sonra yapılan betimlemeler açıklanır ve yorumlanır, neden sonuç ilişkisi incelenir ve bir

takım sonuçlara ulaşılır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu araştırmada da betimsel analiz yönteminin doğasına uygun olarak doğrudan alıntılara, yorumlara ve karşılaştırmalara yer verilmiştir. Daha sonra veriler betimsel analiz, içerik analizi ve sürekli karşılaştırma teknikleriyle analiz edilmiştir. Analizler sonucu elde edilen bulgularda verilere ilişkin yüzdeler ve frekans değerleri verilmiştir.

Öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin görüşleri gerçekçi / makul / naif olarak sınıflandırılmıştır. Kodların sınıflandırılmasında Vazquez-Alonso ve Manassero-Mas'ın (1999) çalışmalarında; "R/Realistic (Gerçekçi)", "HM/Has Merit (Gerçekçi olmayan ancak uygun ifadeleri barındıran/Makul)" ve "N/Naive (Naif)" olarak belirledikleri kodlardan yararlanılmıştır (Akt. Mıhıldız 2010). Diğer veriler ile ilgili kodlar araştırmacı tarafından uzman kontrolünde belirlenmiştir. Öğrencilerin Fen Bilimleri kazanımlarına ilişkin bilgi düzeyleri yeterli/yetersiz olarak kodlanmıştır. Öğrencilerin akıllı tahta etkinliklerine katılımları aktif/kısmen aktif/yetersiz olarak kodlanmıştır. Öğrencilere ait akıllı tahta görüşleri olumlu / nötr / olumsuz olarak kodlanmıştır. Son olarak öğrencilerin çalışma kağıtlarına katılım düzeyleri yüksek/orta/düşük olarak kodlanmıştır.

Veriler araştırmacı tarafından nitel araştırmalarda kullanılan HYPER RESEARCH programının 3.7.3 sürümü ile analiz edilmiştir. Araştırmada verilerin analizinde güvenilirliğin ve tutarlığın sağlanması açısından araştırmacının konu alanı ve nitel analiz konusunda uzman bir araştırmacı ile çalışılmıştır. Birden fazla araştırmacının veri analizinde birlikte çalıştığı durumlarda, kodlama güvenilirliğine ilişkin bir çalışma yapmak gerekir. Bu durumda araştırmacılar, aynı veri setlerini kodlar ve ortaya çıkan kodlama benzerliklerini farklılıklarını sayısal olarak karşılaştırarak bir kodlama yüzdesine ulaşırlar. Bu tür çalışmalarda en az % 70 düzeyinde bir güvenilirlik yüzdesine ulaşmak gerekir. (Yıldırım ve Şimşek, 2008: 233). Araştırmada yardımcı araştırmacının da kodladığı verilerin tutarlılığı "Görüş birliği/(Görüş birliği +Görüş ayrılığı) x 100" formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Bu hesaplama sonucunda araştırmacıların analiz sonuçları arasında % 86,2 oranında tutarlılık tespit edilmiştir. Araştırmacının güvenilirliği ve kodların tutarlılığı açısından yeterli bir yüzdeye ulaşılmıştır.

BÖLÜM IV

Bulgular ve Yorum

Bu bölümde 6. sınıf öğrencileri ile yapılan ‘Dünya ve Evren Konu Alanına Uyarlanmış Bilimin Doğası Kazanımlarının Akıllı Tahta Etkinlikleri İle Öğretimi’ uygulaması sonrasında öğrencilerin bilimin doğası görüşlerine, Fen Bilimleri dersinde akıllı tahta kullanımına yönelik görüşlerine ve uygulamalara (akıllı tahta destekli bilim etkinlikleri ve çalışma kağıtlarına) katılım düzeylerine ait bulgular verilmiştir. Çalışmaya ilişkin bulgular verilirken bilimsel etik kurallarına uygun olarak katılımcılara kod adlar verilmiştir. Katılımcı erkek öğrenci ise ‘E’ kız öğrenci ise ‘K’ olarak kodlanmıştır. Kız öğrencilere verilen kodlar ‘K1’, ‘K2’ ve ‘K3’tür. Erkek öğrencilere verilen kodlar ise ‘E1’, ‘E2’ ve ‘E3’tür. Uygulamayı gerçekleştiren öğretmen ise ‘Ö’ olarak kodlanmıştır. Uygulamada elde edilen bulgular alt problemlerin sırasına göre kategorize edilerek sunulmuştur.

4.1. Bilimin Doğası Görüşlerine Yönelik Bulgular

Öğrencilerin bilimin doğası görüşlerine yönelik veriler; öğrencilere uygulanan görüşme formları, gözlem ve dokümanlar yoluyla elde edilerek analizleri sonucunda bulgulara ulaşılmıştır.

4.1.1. “Bilimsel Bilgi ve Fikirler” Kazanımına Yönelik Bulgular

BDG Formunun 1. maddesinde yer alan ‘Bilim insanların Dünya’nın şekli hakkında her söylediği bilimsel bilgi ve fikirler sizce kesin midir? Açıklayınız.’ sorusuna öğrencilerin verdiği cevaplar şu şekildedir;

K1: “Hayır, kesin değildir. Çünkü her insan farklı düşünür. Her insanın ortaya attığı bilgi ve fikirler doğru olmayabilir.” (BDG Formu 1. Soru)

K2: “Hayır, kesin değildir. Her insan farklı görüş ve fikirlere sahiptir. Bu yüzden herkesin dünyanın şekli hakkında söyleyeceği şey farklı olabilir.” (BDG Formu 1. Soru)

K3: “Hayır, bazı insanların görüşleri yanlış olabilir. Bazıları da doğru olabilir. Bu yüzden kesin değildir.” (BDG Formu 1. Soru)

E1: "Olmayabilir. Çünkü geçmiş zamanlarda da dünyanın düz olduğu anlatılıyordu, o zaman kabul ediliyordu ama aslında yanlışti. Aynı durum şimdide olabilir." (BDG Formu 1. Soru)

E2: "Hayır, çünkü bizim yaptığımız çalışmalarda her bilim insanının farklı düşüneceğini gördük." (BDG Formu 1. Soru)

E3: "Hayır yanlıştır. Çoğu farklı fikirler ortaya koymuştur." (BDG Formu 1. Soru)

Öğrencilerin vermiş oldukları cevapların analizi sonucu tüm öğrencilerin bilimsel bilgi ve fikirlerin kesin olmadığı görüşünü belirttiği tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, öğrencilerin bilimsel bilgi ve fikirlerin kesin doğru olmak zorunda olmadığına yönelik görüşleri uygulamada öğrencilere öğretilmesi hedeflenen 'Dünyanın şekli konusunda geçmişten günümüze yapılan çalışmalar ve değişen fikirleri keşfederek, bilimsel bilgi ve fikirlerin kesin olmadığını kavrar.' Kazanımını 6 öğrencinin de öğrendiği bulgusuna ulaşılmıştır. Öğrencilerden E2'nin verdiği cevap ile 'Dünya Keşfediliyor' ATBE'nin öğrencilerin bilimsel bilgi ve fikirlerin kesin olmadığı görüşünü kazanmalarında etkili olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerden K1 ve E3 'Kart Oyunu' ATBE'nde şu cevabı vermiştir;

K1 : "Hocam bu yanlış. Dünyanın katmanları hakkında bilim insanlarının söylediği bilgiler ve fikirler kesin doğrudur, yanlış olabilir bu."(Gözlem; 5 Haziran 2. Ders.mov)

E3: Dünyanın katmanları hakkında bilim insanlarının söylediği bilgiler ve fikirler kesin doğrudur, yanlış

Ö:yanlış bilgi

E3: çünkü şu yaptığımız etkinlikler falan.....(Gözlem; 5 Haziran 2. Ders.mov)

K1 ve E3 vermiş oldukları cevaplar ile bilimsel bilgi ve fikirlerin kesin doğru olmak zorunda olmayacağına yönelik görüş belirtmiştir. Öğrenci vermiş olduğu cevap ile bilimsel bilgi ve fikirlerin kesin olmadığı görüşünde, gerçekçi bakış açısına sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular Muşlu (2008) ve Küçük (2006) ile benzerlik göstermektedir.

Öğrencilere, bilimsel bilgi ve fikirlerin kesin olmadığı bilimin doğası görüşünün kazandırılması hedeflenen 'Dünya Keşfediliyor ATBE' ve 'Gölge Oyunu ATBE' gözlemleri ile öğrencilerin aktif katılımları ile öğrencilerin bilimsel bilgi ve fikirlerin

kesin olmadığı anlayışında anlamlı benzerlik görülmektedir. Öğrencilerin etkinliğe aktif katılımlarına ait alıntılar şu şekildedir;

E2: Güneş, ay ve benzeri bir şeyler

E1: Sıradan bir adam gölgesi diyelim

Ö: Evet başka kızlardan

K2: Tabağın içinde bir top, pencere arkasında dışarı da kar var

K3: Uzaylı kafası

Öğrencilerin ATBE'lerine aktif olarak katılımları sonucu hedeflenen kazanımı öğrendikleri ve bilimsel bilgi ve fikirlerin kesin olmadığı anlayışında gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin uygulanan çalışma kağıtlarına katılım düzeylerine ait yüksek katılımları bulguları da, bilimsel bilgi ve fikirlerin kesin olmadığı kazanımını gerçekçi seviyede öğrenmeleri arasında olum bir ilişki tespit edilmiştir.

4.1.2. Bilimsel Yöntem Kazanımlarına Yönelik Bulgular

BDG Formunun 2. maddesinde yer alan 'Bilim insanları uzayda DGA gibi gök cisimlerini gözlemlerken herkesçe kabul edilen tek bir bilimsel yöntem mi kullanmışlardır? Açıklayınız ve örnek veriniz.' sorusuna öğrenciler tarafından verilen cevaplar analiz edildiğinde öğrencilerin hepsinin 'DGA konusunda yapılan çalışmalarda farklı yöntemleri keşfederek, genel ve evrensel bir bilimsel yöntemin olmadığı' kazanımında gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları ve kazanımı öğrendikleri görülmektedir. Öğrencilerden E1, E2 ve E3'ün görüşlerinde 'Dünya Keşfediliyor' ATBE'nin etkisi görülmektedir. Öğrencilerin etkinlikte öğrendiklerini görüşlerine de yansıttıkları görülmektedir. Öğrencilerin cevaplarından alıntılar aşağıda verilmiştir;

K1: "Hayır, kullanmamışlardır. Her insan gök cisimlerini farklı modellemiş ve farklı yöntemler kullanmıştır." (BDG Formu 2. Soru)

K2: "Hayır, kullanmamışlardır. Her insan gök cisimlerini farklı modellemiş ve farklı yöntemler kullanmışlardır." (BDG Formu 2. Soru)

K3: "Hayır, herkesin farklı yöntemleri olabilir, bu yüzden aynı değildir." (BDG Formu 2. Soru)

E1: "Hayır, herkesin kendine göre bir yöntemi olabilir. Ee, yaptığımız etkinliklerde de bunu gördük."(BDG Formu 2. Soru)

E2:"Hayır, mesela bir ufuk çizgisi yöntemiyle biriye uydu yöntemiyle gözlemlenmişlerdir."(BDG Formu 2. Soru)

E3: "Hayır, bazıları teleskop, bazıları da farklı şeylerle uğraşmışlardır."(BDG Formu 2. Soru)

BDG formunun 3. maddesinde 'Dünyanın şeklini ve yapısını açıklamak için bilim insanlarının kullanmış oldukları yöntemler onlara kesin kanıtlar sağlamış mıdır? Açıklayınız' sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin tamamının 'Dünyanın şekli konusunda değişen bilimsel bilgileri keşfederek, bilim ve bilimsel yöntemlerin kesin kanıt sağlamayabileceği kazanımını öğrendikleri görülmektedir. Öğrenciler bilimsel yöntemlerin kesin kanıtlar sağlamayabileceğine yönelik bilgilerini örnekler ile açıklamıştır. Öğrenci cevaplarından alıntılara aşağıda yer verilmiştir;

K1: "Hayır, sağlamamıştır. Çünkü dünyanın birebir aynısını yapmadıkları için ortaya kesin kanıtlar çıkmamıştır."(BDG Formu 3. Soru)

K2: "Hayır, sağlamamıştır. Çünkü bir bilgiye kesin olarak ulaşmak için tek bir yolu denememeli, farklı, farklı yönlerinde bakmalı ve araştırmalıyız."(BDG Formu 3. Soru)

K3:"Hayır, hiçbir şey kesin kanıtlar sağlamamıştır."(BDG Formu 3. Soru)

E1: "Hayır, örnek olarak Edison 2000 deneyin sonunda ampülü buldu."(BDG Formu 3. Soru)

E2: "Hayır, kesin kanıtlar sağlamış olsaydı yüz yıllarca araştırma yapmazlardı."(BDG Formu 3. Soru)

E3:"Hayır, bazıları yanlış yöntemler kullanmışlardır."(BDG Formu 3. Soru)

BDG formundaki öğrencilerin görüşleri incelendiğinde 5 öğrencinin bilimsel yöntemlerin kesin kanıt sağlamayabileceği ve tek bir bilimsel yöntem olmadığı anlayışında gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. Bunun yanında bilimsel yöntemlerle ilgili olarak E3'de makul bir görüş ortaya koymuştur. Küçük (2006) çalışmasında öğrencilerin % 70.6'sının bilimin başarısız olabileceği görüşüne sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır. Elde edilen bulgular Küçük'ün elde ettiği bulgular ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca bunlara ek olarak uygulama sırasında çekilen ders kayıt videolarının gözlemlenmesi ile öğrencilerin bilimsel yöntem görüşlerine yönelik bulgular elde edilmiştir. Elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Ö: “Şimdi şöyle yapıyoruz arkadaşlar. Bilim insanlarına bakın. Bir bilim insanı olarak bir meyveyi anlamak için ne yapıyoruz? Şunu yaparız bunu yaparız diyoruz öyle değil mi? Peki, bilim insanları da dünyayı anlamak için ve Dünyayı keşfetmek için bu şekilde farklı yöntemler denemişler midir?”

E2: Evet. Kazı çalışmaları yapmışlardır.

Ö: Evet başka ?

E2: Hocam taşlara bakarsınız . (Gözlem;28 Mayıs 1. Ders.mov)

Öğrencilerden E2 bilim insanlarının farklı yöntemler kullanabileceklerini belirttiği cevabı ile bu konuda gerçekçi bir bakış açısına sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca ‘DGA Modeller Yapalım ATBE’ sonrasında öğretmen ile E3’ün ders esnasında geçen diyaloglarına ait gözlem dokümanından alıntıya da aşağıda yer verilmiştir;

Ö: Peki bu modellerden hatırladığımız ne? Mesela ne yapıyoruz? Orada biz neye ulaştık peki?

E3: Orijinalle aynı olup olmadığını öğrendik. Bir de açık değil.

Ö: Tekrar söyle ne demiştin?

E3: Dünya yaptığımız modellerle gerçeklerin aynı olması gerekmiyor.

Ö: Peki senin yaptığınla arkadaşının yaptığı nasıldı?

E3: Farklıydı

Ö: Peki. Bunu nasıl açıklıyorsun?

E3: Bunu nasıl açıklıyayım? Çünkü onlara hamur verdiniz onla yaptılar. Ben balonla yaptım.

.....

E3: Malzeme farklılığı vardır.

Ö: Malzeme farklı. Peki, bunu söyleyebilir miyiz? Farklı yöntemler izleyebilir mi Bilim insanları?

E3: Evet.

Ö: Evet dimi. Farklı yöntemler izleyerek aynı sonuca ulaşabilirler. (Gözlem; 6b 29 Mayıs 2. Ders.mov)

Ayrıca E3'ün, Kart Oyunu ATBE'nde vermiş olduğu cevap ile bilimsel yöntemler anlayışında gerçekçi bir bakış açısına sahip olduğu bulgusunu desteklemektedir. 'Kart Oyunu ATBE'nde E3'ün cevabı şu şekildedir;

Ö: Şimdi mesela okuduğun bilgi doğrumu yanlış mı? Mesela ilkin oku.

E3: Hocam şu yanlış.

Ö: Tamam sesli oku.

E3: Bilim insanları dünyanın katmanlarını araştırırken hepsi aynı yöntemi izlemişlerdir. Yanlış.

E3: Çünkü şu yaptığımız etkinlikler falan..(Gözlem; 5Haziran 2. Ders.mov)

Öğrencilerden K1'in Kart Oyunu ATBE'nde bilimsel yöntemlerin kesin kanıt sağlamayacağı kazanımını yeterli seviyede öğrendiği ve gerçekçi bir bakış açısına sahip olduğu görülmektedir. K1'in cevabı şu şekildedir;

K1: Hocam bu yanlış. Dünya'nın katmanları araştırılırken yapılan bilimsel yöntemler kesin kanıtlar sağlamıştır. Yanlış.

Öğrencilerden tek bir bilimsel yöntem olmadığı ve bilimsel yöntemlerin kesin kanıt sağlamayabileceği kazanımına yönelik bulgulara ek olarak bilim insanlarının farklı yöntemlerle ile farklı sonuçlara ulaşabilecekleri kazanımına yönelik bulgular da elde edilmiştir. Elde edilen bulgular 'Akıllı Tahtaya Uyarlanmış BDG formundan elde edilmiştir. Öğrencilere formda yöneltilen 'Dünya Keşfediliyor Etkinliğinde' bilim insanlarının farklı yöntemlerle Dünya'nın şekli hakkında çalışmalar yaptığını gördünüz. Peki, sizce bilim insanları yaptıkları çalışmalar sonucu aynı fikirleri düşünüp aynı sonuçlara mı ulaşmışlardır? sorusuna verdikleri cevaplardan alıntılara aşağıda yer verilmiştir;

K1:"Evet, hepsi farklı düşünmüştür. Çünkü her insan aynı düşünceye sahip olamaz."(ATUBDG Formu 1. Soru)

K2:"Hepsinin aynı düşünmüş olma ihtimali %0.002 dir, bence. Kesinlikle farklı düşünmüşlerdir. Çünkü her insanın beyni farklı düşünür.(ATUBDG Formu 1. Soru)

K3:"Bilim insanları da böyle farklı düşünmüşlerdir. Çünkü insanların görüşleri farklıdır. (ATUBDG Formu 1. Soru)

E1: "Evet, çünkü her insanın beyni farklı çalışır." (ATUBDG Formu 1. Soru)

E2: "Farklı düşünmüşlerdir. Zaten sınıftaki herkes farklı düşündü." (ATUBDG Formu 1. Soru)

E3: "Evet, deneye bağa uğraşıp çok kez denemişlerdir." (ATUBDG Formu 1. Soru)

Öğrencilerin cevapları analiz edildiğinde öğrencilerin tamamının bilim insanlarının farklı yöntemler ile farklı sonuçlara ulaşabilecekleri anlayışında öğrencilerin 6'sının da gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. Muşlu (2008) öğrencilerin çalışmasında öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını tespit etmek için sormuş olduğu "Bilim insanlarının bazıları Türkiye de yakın bir tarihte deprem olacağını bazıları ise olmayacağını öne sürmektedir. Her iki grup bilim insanı aynı bilimsel verilere baktıkları halde neden farklı sonuçlara ulaşmış olabilirler?" sorusuna araştırmaya katılan öğrencilerin büyük çoğunluğu bu soruyu "bilmiyorum" şeklinde yanıtladığı bulgusuna ulaşmıştır. Yapılan bu çalışmada ise öğrencilerin çoğunun bilim insanlarının farklı sonuçlara ulaşabileceği görüşünü açıkladıkları bulgusuna ulaşılmıştır. Öğrenciler tarafından açıklanan bilimsel yöntemlere ilişkin görüşlerin akıllı tahtada gerçekleştirilen bilimin doğası doğrudan-yansıtıcı etkinliklerinin öğretimi yoluyla meydana geldiği düşünülmektedir.

Öğrencilerin bilimsel yöntemler ile ilgili anlayışlarında gerçekçi bir bakış açısına sahip olduğu bulguları öğrencilerin 'DGA Modelleri Yapalım' ATBE ve 'Gölge Oyunu' ATBE'ne katılımlarının aktif olması ile paralellik göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin çalışma kağıtları katılımlarının yüksek olması ve etkinliklere aktif katılımları ile çağdaş bilimsel yöntemler görüşünü kazanmaları arasında pozitif ilişki olduğu görülmektedir.

4.1.3. Bilimin Yaratıcılıktan Çok Yöntemsel Olmadığı Kazanımına Yönelik Bulgular

BDG formunun dördüncü 4. maddesinde yer alan 'Bilim insanları dünyanın şeklini keşfederken sadece bilimsel yöntemleri mi kullanmışlardır? Yoksa bilim insanları yaratıcılıklarını da kullanmışlar mıdır? Açıklayınız' sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar şu şekildedir;

K1: "Evet, hem yaratıcılıklarını hem de bilimsel yöntemleri kullanmışlardır." (BDG Formu 4. Soru)

K2: "Evet, hem de yaratıcılıklarını kullanmışlardır."(BDG Formu 4. Soru)

K3: "Bilim insanları hem bilimsel yöntemleri hem de yaratıcılıklarını kullanmışlardır."(BDG Formu 4. Soru)

E1: "Kesinlikle kullanmışlardır. Çünkü yaratıcılık olmadan bir şey üretemeyiz."(BDG Formu 4. Soru)

E2: "Kullanmışlardır bence ama bir fikrim yok."(BDG Formu 4. Soru)

E3:"Evet, yaratıcılıklarını da kullanmışlardır."(BDG Formu 4. Soru)

Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde öğrencilerden E2 ve E3'ün açıklama yapmamaları sebebiyle makul bir görüş sundukları diğer 4 öğrencinin ise bilimin sadece yöntemsel olmadığı bilimde yaratıcılığında olduğu kazanımını öğrendikleri ve bu anlayışta gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerden K1 ve E3'ün 'Kart Oyunu' ATBE gözlemleri şu şekildedir;

E3:bilim insanları dünyanın katmanlarını araştırırken yöntemlerin yanı sıra yaratıcılıklarını da kullanmışlardır. Doğru bu..(Gözlem; 5Haziran 2. Ders.mov)

K1: ...bu. Bilim insanları dünyanın katmanlarını araştırırken yöntemlerin yanı sıra yaratıcılıklarını da kullanmışlardır. Doğru. (Gözlem; 5Haziran 2. Ders.mov)

K1 ve E3'ün verdikleri cevaplar ile bilimin sadece yöntemsel olmadığı bilimde yaratıcılığın da olduğu kazanımına ilişkin gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları görülmektedir.

Öğrencilerin bilimin sadece yöntemsel olmadığı, bilimde yaratıcılığında olduğu görüşlerinde,6 öğrencinin de gerçekçi bir bakış açısına sahip olması ile işlenen derslerde gerçekleştirilen etkinliklere ait katılımlarının yüksek olması arasında olumlu bir bağ kurulmuştur. Gerçekleştirilen etkinliklerin gözlem sonuçları öğrencilerin 'Dünya, Güneş ve Ay ile ilgili yapılan çalışmalarda bilimin yaratıcılıktan çok yöntemsel olmadığını keşfederek kavrar' kazanımının öğretilmesinin hedeflendiği 'Dünya Keşfediliyor' ATBE katılımlarında aktif oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin etkinliğe aktif katılımlarının, etkinlikte kazandırılmak istenen bakış açısına sahip olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Öğrencilerin 5'ninbilimin sadece yöntemsel olmadığı, bilimde yaratıcılığın da olduğu anlayışında gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular Küçük (2006) doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinlikleri ile bilimin doğasını 7.

Sınıflara öğretmeyi hedeflediği çalışması ile benzerlik göstermektedir. Küçük çalışmada etkinliklerin uygulanması sonrasında öğrencilerin % 94'ünün, çalışmanın en sonunda bilimsel incelemelerde hayalciliğin ve yaratıcılığın önemli bir rol oynadığının farkına vardıklarını tespit etmiştir.

4.1.4. Bilim İnsanlarının Sadece Nesnel Olmadığı Kazanımına Yönelik Bulgular

BDG formunun 5. Maddesinde yer alan 'Bilim insanları Dünya, Güneş ve Ay hakkında yaptıkları gözlemlerinde tamamen nesnel mi olmuşlardır? Açıklayınız' sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar analiz edildiğinde tüm öğrencilerin bilim insanların sadece nesnel olmadığı kazanımını öğrendikleri görülmüştür. 4 öğrencinin bilim insanların sadece nesnel olmayacağı görüşünde bulunarak gerçekçi bir bakış açısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerden K1 ve E3'ün ise makul görüşe sahip olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin cevaplarına ilişkin alıntılar şu şekildedir;

K1: "Hayır." (BDG Formu 5. Soru)

K2: "Tamamen nesnel olmamışlardır. Hem nesnel hem de öznel düşünmüşlerdir."(BDG Formu 5. Soru)

K3: "Bilim insanları hem nesnel hem öznel olmuşlardır."(BDG Formu 5. Soru)

E1: "Onlarda birer insan oldukları için az da olsa bir öznellik vardır."(BDG Formu 5. Soru)

E2: "Hayır, öznelde olmuşlardır."(BDG Formu 5. Soru)

E3: "Hayır, öznel olanlarda vardır."(BDG Formu 5. Soru)

Ayrıca öğrencilerden E1'in ders sırasındaki gözlemlerinde bilim insanların sadece nesnel olmadığı öznellikleri de olduğu kazanımına yönelik bulgular elde edilmiştir. E1'in görüşleri şu şekildedir;

Ö: "...biz bu etkinlikte neyi amaçladık, neyi öğrendik. Senden bunu istiyorum. Arkadaşlarına açıkla."

E1: "Her bilim insanının farklı düşüneceğini burada gördük. Çünkü numara böyle. Farklı bilim insanları görüşleri çıkıyor. Hepsinde farklı bir görüş vardır. Yani herkes farklı düşünüyor."

Ö: *"Evet. Peki tamam herkes farklı mı?"*

E1: *"Hayır, aynı düşünenlerde var ama farklı görüşlerde var."*

Ö: *"Farklı görüşlerde vardır."*

Ö: *"Peki burada nasıl biz buna ulaştık. Biz neyi burada inceledik."*

E1: *"Sınıfta herkese tekrar tekrar sordunuz hocam."*

Ö: *"Neyi sordum."*

E1: *"Ee bunun neye benzediğini burada ne gördüğümüzü."*

Ö: *"Bunu ne gördün?"*

E1: *"Herkes farklı şeyler söyledi. Oradan ulaştım."*(Gözlem5 Haziran 1.Ders.mov)

E1'in öğretmene verdiği cevaplar analiz edildiğinde bilim insanlarının öznelliklerinin olduğu sadece nesnel olmadığı kazanımını öğrendiği ve gerçekçi bir bakış açısına sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca E1'in cevaplarında 'Gölge Oyunu' ATBE'ni hatırlatması; etkinliğin, öğrencinin bilimin doğası görüşünü geliştirmede olumlu katkı sağladığı bulgusunu güçlendirmektedir..

'Gölge Oyunu' ATBE'nde öğrencilerin her birine resimde ne gördüğü sorulmuştur. Öğrencilerden gelen cevaplar akıllı tahtada boş kutucuklara yazılmıştır. Akıllı tahtanın karartma özelliği ile aslında her bir öğrencinin gördüğü şekli bir bilim insanı olarak söyledikleri öğrencilere karartmanın açılması ile belirtilmiştir. Akıllı tahtanın karartma özelliğinin kullanıldığı etkinlikte, öğrencilere bilim insanlarının farklı bakış açılarına sahip olabileceği ve öznelliklerinin de var olduğu anlayışı kazandırılmak istenmiştir. Elde edilen bulgular ile öğrencilerin 'Gölge Oyunu' ATBE'ne katılım düzeyleri karşılaştırıldığında öğrencilerin etkinliğe aktif katılmaları sonucu "bilim insanlarının sadece nesnel olmadığı, bilim insanlarının öznelliklerinin de olduğu", bilimin doğası anlayışında gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca akıllı tahtanın özelliklerinin kullanıldığı 'Gölge Oyunu' ATBE'nde öğrencilerin bilim insanlarının sadece nesnel olmadığı görüşünü kazanmalarında etkinliğin ilgilerini çekmeleri ve aktif katılmaları sonucu öğrenmelerini olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir.

4.1.5. Bilimsel Model Kazanımlarına Yönelik Bulgular

Öğrencilerden bilimsel modeller ile ilgili kazanıma yönelik olarak BDG formu, Akıllı Tahtaya Uyarlanmış Bilimin Doğası Görüş Formu, gözlemler ve doküman analizi ile elde edilen bulgular bu bölümde yer almaktadır.

BDG Formunun 6. maddesinde yer alan 'Bilim insanlarının günümüze kadar oluşturdukları gök cisimlerine ait bilimsel modeller gerçeğine benzemekte midir? Açıklayınız' sorusuna öğrencilerin verdiği cevaplara yönelik alıntılar aşağıda paylaşılmıştır;

K1: "Bazıları benzemektedir, bazıları benzemektedir."(BDG Formu 6. Soru)

K2: "Gerçeğine modeller tamamen benzememiştir."(BDG Formu 6. Soru)

K3: "Bazıları benzemekte bazıları benzememektedir."(BDG Formu 6. Soru)

E1: "Benzeyebilir ama benzemeyebilir. Zorunlu değildir."(BDG Formu 6. Soru)

E2: "Gerçeğine benzemektedir ama hepsi fark farklıdır."(BDG Formu 6. Soru)

E3: "Bazıları benziyor bazıları benzemiyor."(BDG Formu 6. Soru)

Öğrencilerin bilimsel modellerin gerçeğine benzemek zorunda olmadığı kazanımına yönelik olarak 6 öğrencinin de gerçekçi bir anlayışa sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Öğrenciler benzeyebilir ve benzemeyebilir cevapları ile bilimsel modellerin gerçeğe benzemek zorunda olmadığını belirtmiştir.

BDG Formunun 7. maddesinde yer alan 'Dünya, Güneş ve Ay ile ilgili bilim insanlarının yapmış olduğu bilimsel modeller diğer bilim insanlarının yapmış olduğu modellere veya gerçek şekline benzemek zorunda mıdır? Açıklayınız' sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir;

K1: "Hayır, her insan farklı düşünür ve modeller."(BDG Formu 7. Soru)

K2: "Birebir aynı olmamıştır. Fakat benziyordur."(BDG Formu 7. Soru)

K3: "Hayır, bütün bilim insanlarının fikirleri farklıdır."(BDG Formu 7. Soru)

E1: "Evet çünkü amaç zaten onları incelemek."(BDG Formu 7. Soru)

E2: *"Hayır hepsi farklı farklıdır."*(BDG Formu 7. Soru)

E3: *"Çoğu birbirinden farklı yapmıştır."*(BDG Formu 7. Soru)

Öğrencilerden E1 dışındakiler bilim insanların yapmış olduğu modellerin birbirine benzemek zorunda olmadığı kazanımını öğrenmiştir. Belirttikleri görüşle bilim insanların yapmış oldukları modellerin birbirlerine benzemek zorunda olmadığı anlayışında gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. E1'in ise buradaki cevabıyla bilim insanların yapmış olduğu bilimsel modellerin birbirine benzemek zorunda olmadığı anlayışında naif bir bakış açısına sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Öğrencilere uygulama esnasında uygulanan 'Akıllı Tahtaya Uyarlanmış Bilimin Doğası Görüş Formu' ile sorulan 'Dünya Güneş ve Ay ile ilgili bilim insanların yapmış olduğu modeller gerçek şekillerine ve birbirlerinininkine benzemek zorunda mıydı?' sorusuna verdikleri cevaplar analiz edildiğinde öğrencilerden E1'in olumsuz yönde yapılan dersler sonucunda görüşlerinde değişme olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. E1 uygulamaya eş zamanlı uygulanan formda bilimsel modellerin birbirine benzemek zorunda olmadığı görüşünde gerçekçi bir bakış açısına sahip olduğu ancak BDG Formunda naif bir bakış açısına sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. E1'in uygulama esnasında kazanımı doğru öğrendiği daha sonra ise karıştırdığı ve naif bir bakış açısına sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. E3'ün ise uygulama esnasında bilimsel modellerin birbirine benzemek zorunda olmadığı kazanımında naif bir bakış açısına sahip olduğu, işlenen derslerden sonra uygulanan BDG Formunda ise gerçekçi bir bakış açısına sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. 'Akıllı Tahtaya Uyarlanmış Bilimin Doğası Görüş Formu' ile sorulan 'Dünya Güneş ve Ay ile ilgili bilim insanların yapmış olduğu modeller gerçek şekillerine ve birbirlerinininkine benzemek zorunda mıydı?' sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar şu şekildedir;

K1: *"Hayır, birbirine benzemek zorunda değildir. Çünkü herkes modellemeyi istediği gibi yapabilir."*(ATUYBDG Formu)

K2: *"Değil, birbirine benzemek zorunda değil. Herkes neye benzetiyorsa onu yapabilir."*(ATUYBDG Formu)

K3: *"Hayır, herkesin düşüncesi farklıdır."* (ATUYBDG Formu)

E1: *"Hayır, zaten aynısını yapmaları imkansız."*(ATUYBDG Formu)

E2: *"Hayır, çünkü bizinkiler benzemedi."* (ATUYBDG Formu)

E3: "Evet "(ATUYBDG Formu)

E3 işlenen ders sırasından uygulanan 'Akıllı Tahtaya Uyarlanmış Bilimin Doğası Görüş Formu' ile sorulan 'Dünya Güneş ve Ay ile ilgili bilim insanların yapmış olduğu modeller gerçek şekillerine ve birbirlerininine benzemek zorunda mıydı?' sorusuna 'Evet' cevabı vererek, bilimsel modeller görüşünde naif bir bakış açısında sahip olduğu tespit edilmiştir. İşlenen derslere ait gözlemlerde, gerçekleştirilen 'Bilimsel Modeller Yapalım ATBE'nin anlaması sonucu bilimsel modellerin birbirine benzemek zorunda olmadığı kazanımını öğrenerek BDG Formunda bilimsel modeller kazanımı ile ilgili gerçekçi bir bakış açısına sahip olduğu sonucuna tespit edilmiştir. E3'ün dersteki öğretmenle diyalogu şöyledir;

Ö: "Dünya modelini nasıl yapmıştık.

Ö: "Peki bu modellerden hatırladığımız ne? Orada biz neye ulaştık peki?"

E3: "Orijinalle aynı olup olmadığını öğrendik. Bir de açık değil."

E3: "Dünya yaptığımız modellerle gerçeklerin aynı olması gerekmiyor."

Ö: "Peki senin yaptığınla arkadaşının yaptığı nasıldı?."

E3: "Farklıydı."

Ö: "Peki. Bunu nasıl açıklıyorsun."

E3: "Bunu nasıl açıklıyayım. Çünkü onlara hamur verdiniz onla yaptılar. Ben balonla yaptım. Malzeme farklılığı vardır."

Ö: "Farklı olması normal mi? Farklı olması mı? Olmaması mı? Gerekir sence.."

E3: "Farklı olması gerekir."

Ö: "Niye farklı olması gerekir peki?"

E3: "Çünkü görüşler farklı.." (Gözlem; 29 Mayıs 2.Ders.mov)

Öğrencilerden E1'in 'Kart Oyunu' ATBE'nde vermiş olduğu cevapta bilimsel modellerin birbirine benzemek zorunda olmadığı kazanımını öğrendiği ve bilimsel modellerin birbirine benzemek zorunda olmadığı anlayışında gerçekçi bir bakış açısına sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca öğrenci cevabında yapılmış olan etkinliği işaret ederek Bilimsel Modeller Yapalım etkinliği sonucunda bilimsel modellerin birbirine benzemek zorunda olmadığı kazanımını öğrendiği bulgusuna ulaşılmıştır. E1'in etkinlik sırasında verdiği cevap şu şekildedir;

E1: "Bilim insanlarının yaptığı bilimsel modeller birbirine benzemek zorunda değildir ki zaten biz bunu etkinliklerde öğrenmiştik." (Gözlem: 5 Haziran 2.Ders.mov)

Bilimsel modellerin gerçek şekillerine ve bilim insanların yapmış olduğu modellerin birbirine benzemek zorunda olmadığı bilimin doğası görüşünün kazandırılmasının hedeflendiği 'Dünya, Güneş ve Ay Modelleri Yapalım' ATBE'ne öğrencilerin katılımları aktiftir. Yapılan gözlemlerde öğrencilerin etkinliğe aktif katılmakta istekli ve ısrarcı oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin ilgilerini çeken top, oyun hamuru vb. materyaller ilgilerini arttırmıştır. Ayrıca yapılan modellerin fotoğrafının akıllı tahtaya yüklenmesi de öğrencilerin etkinliğe olan ilgisini ve katılımlarını arttırmıştır. (Gözlem; 22 Mayıs 2.Ders.mov Dk. 00.03.29) 'DGA Modelleri Yapalım' ATBE'nde öğrencilerin yapmış oldukları modellerin resmi çekilerek akıllı tahtada öğrencilerin yapmış oldukları modelleri birbirleri ile ve gerçek şekilleri ile karşılaştırma imkanı sunulmuştur. Öğrencilerin ilgisini çeken ve katılımı aktif oldukları etkinlikte öğrencilerin kazandırılmak istenen bilimin doğası görüşünü, 5 öğrencinin öğrendikleri ve gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları tespit edilmiştir.

4.1.6. Bilim ve Teknolojinin Farklılığı Kazanımına Yönelik Bulgular

Öğrencilere BDG formunun 8. maddesinde yöneltilen 'Bir bilim insanı olarak yaptığınız etkinlikte ayın evrelerini gözlemlediniz. Öğrencilerin "Gözlemlerinizi yaparken cep telefonlarınızla fotoğraf çekimi yaptınız. Sizce etkinlikte yaptığınız gibi teknoloji bilimsel bilgiye ulaştıran bir araç mıdır? Yoksa bilim ve bilimsel bilgi de teknolojiye ulaştırabilir mi? Bilim ve teknoloji aynı mıdır? Açıklayınız?" gibi sorulara verdikleri cevaplar analiz edilmiştir. Öğrencilerin cevapları şu şekildedir;

K1: "Evet, belki olabilir belki olmayabilir. Orada anlattığınız şeyi anlamadım."(BDG Formu 8. Soru)

K2: "Bilimsel bilgi teknolojiye, teknolojide bilimsel bilgiye ulaştırabilir."(BDG Formu 8. Soru)

K3: "Bence teknoloji bilimsel bilgiye ulaştıran bir araçtır."(BDG Formu 8. Soru)

E1: "Bilim olmazsa teknoloji, teknoloji olmazsa bilim olmaz."(BDG Formu 8. Soru)

E2: "Aynı su döngüsü gibi teknoloji bilime bilim teknolojiye ulaştırır."(BDG Formu 8. Soru)

E3: "İkisi de birbirini destekler."(BDG Formu 8. Soru)

Öğrencilerin cevapları analiz edildiğinde 4 öğrencinin bilim ve teknolojinin aynı olmadığı kazanımını öğrendikleri gerçekçi bakış açısını kazandıkları bulgusuna ulaşılmıştır. E1 ve K3'ün ise verdiği cevapla bilim ve teknoloji anlayışında naif bir bakış açısına sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Gözlemler sonucu öğrencilerin bilim ve teknolojinin aynı olmadığı görüşünü, bilim ve teknolojinin ayrı olduğu görüşünü kazanmalarında yapılan uygulamanın teknoloji destekli yapılmış olmasının etkisi görülmektedir. Bilim etkinliklerinin akıllı tahta destekli gerçekleştirilmesi ve öğrencilerin 'Ay'ın Evrelerini Gözlemliyoruz' ATBE'nde cep telefonlarını kullanmaları öğrencilerin bilim ve teknolojinin ayrı olduğu görüşünü kazanmalarında etkili olduğu düşünülmektedir. Gözlemlerde geçen diyaloglarda öğrencilerin yapılan uygulamalar ile teknoloji sayesinde bilimi ve bilimsel bilgileri öğrendiklerini, bilim ve bilimsel bilgiler ile de kullandıkları teknolojik aletlerin (cep telefonu, akıllı tahta) üretildiğini fark etmelerinin sağlandığı tespit edilmiştir. Yapılan uygulamanın akıllı tahta teknolojisi ile gerçekleştirilmesinin öğrencilerin bilim ve teknolojinin aynı kavramlar olmadığı ve bunun yanında bilimin teknolojiye teknolojinin de bilime ulaştırıcı bir araç olabileceği bilimin doğası görüşünü kazanmalarında olumlu etkisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

4.1.7. Bilimin Tek Başına Yapılan Bir Uğraş Olmadığı Kazanımına Yönelik Bulgular

BDG formunun 9. Maddesinde yer alan 'Bilim insanları Dünya, Güneş ve Ay ile ilgili yaptıkları bilimsel çalışmalar da başka kişilere ya da bilim insanlarına ihtiyaç duymuş olabilirler mi? Açıklayınız' sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar incelenerek bulgular elde edilmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar analiz edildiğinde öğrencilerin bilimin tek başına yapılan bir uğraş olmadığını bilimin ve bilim insanlarının birbirlerinden etkilenebileceği görüşünü belirttikleri görülmektedir. Öğrencilerin belirttikleri görüşler ile öğrencilerin tamamının bilimin tek başına yapılan bir uğraş olmadığı anlayışında gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar şu şekildedir;

K1: "Evet, onların buldukları fikirlerden yola çıkarak kendileri başka fikirler bulmuştur."(BDG Formu 9. Soru)

K2: "Duymuş olabilirler. Çünkü bir başkasının fikirlerini almak daha güzel sonuçlar elde edebilir."(BDG Formu 9. Soru)

K3: "Evet, çünkü bilim insanları başkalarının görüşlerine önem verirler."(BDG Formu 9. Soru)

E1: "Evet, Çünkü insan tek başına fazla bir şey yapamaz."(BDG Formu 9. Soru)

E2: "Tabi ki ihtiyaç duymuş olabilirler. Bir şeyi falan sormuştur."(BDG Formu 9. Soru)

E3: "Evet, duymuşlardır. Birbirlerine yardım etmişlerdir."(BDG Formu 9. Soru)

Öğrencilerin bilimin tek başına yapılan bir uğraş olmadığı bilimin doğası görüşünü yeterli seviyede öğrenmeleri ile 'DGA Modelleri Yapalım' ATBE'ne katılımları arasında olumlu ilişki olduğu tespit edilmiştir. Gözlemler incelendiğinde öğrencilerin modelleri yaparken birbirlerinden ve çevrelerinden yardım aldıkları ve arkadaşlarından etkilendikleri görülmüştür. Bu durumun öğrenmeleri etkinliğe aktif katılarak gerçekleşmiştir. Öğrencilerin etkinliğe aktif katılımları ile bilimin tek başına yapılan bir uğraş olmadığı bilimin doğası görüşünü kazanmaları arasında olumlu bir ilişki tespit edilmiştir.

Elde edilen bulgular Küçük (2006) çalışmasında ki bulgular ile uyuşmamaktadır. Küçük çalışmasında öğrencilerin % 64,7 sinin 'bilim insanlarının çoğu kendi başlarına çalışır' görüşüne sahip oldukları bulgusuna ulaşmıştır. Bunun yanı sıra Muşlu (2008) çalışmasında öğrencilerin bilim insanlarının, birbirlerinin fikirlerinden etkileneceğini 68,75 oranında düşündükleri bulgusuna ulaşmıştır. Bu çalışmada ise öğrencilerin % 100'ünün bilimin tek başına yapılan bir uğraş olmadığı anlayışında gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin tümünün bu kazanıma ilişkin olarak yüksek oranda gerçekçi görüşlere sahip olmaları gerçekleştirilen etkinliklerin akıllı tahta ve farklı ders materyalleri ile yapmış olmalarından kaynaklandığı ile açıklanabilir.

4.1.8. Her Yeni Bilimsel Bilginin Doğru Olarak Kabul Edilmediği Kazanımına Yönelik Bulgular

Öğrencilerin her yeni bilimsel bilginin doğru olarak kabul edilmeyeceği kazanımını öğrenme seviyelerinin tespiti için BDG formunun 10. maddesinde yer alan 'Yeni tanıştığınız bir bilim insanı size yeni bir bilimsel bilgi aktarsa bu bilgiyi kesin doğru

olarak kabul eder misiniz? Nedenini açıklayınız.’ sorusuna verdikleri cevaplar analiz edilmiştir. Öğrencilere ait alıntılar aşağıda verilmiştir;

K1: "Hayır kabul etmem. (Yalan söylüyor olabilir.)" (BDG Formu 10. Soru)

K2: "Doğru olarak hemen kabul etmem araştırırım."(BDG Formu 10. Soru)

K3: "Hayır, çünkü her bilim insanının düşüncesi doğru olmak zorunda değildir."(BDG Formu 10. Soru)

E1: "Hayır, çünkü gözümün görmediği şeylere bir anda inanmam."(BDG Formu 10. Soru)

E2: "Etmem çünkü ben onun açıklamasını almadan bir bilgi olduğuna inanmam."(BDG Formu 10. Soru)

E3:"İlk önce bir araştırırım."(BDG Formu 10. Soru)

Öğrencilerin cevapları incelenerek öğrencilerin her yeni bilimsel bilginin doğru kabul edilmeyeceği çağdaş bilimin doğası anlayışına ait görüşlerinin tespit edilmiştir.3 öğrencinin karşılıklarına çıkan bilim insanının söylediği yeni bir bilimsel bilgiyi hemen doğru kabul etmeyecekleri görüşünü belirtmeleriyle gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. K2, E2 ve E3'ün ise makul bir bakış açısına sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerden E1'in 'Kart Oyunu' ATBE'nde vermiş olduğu cevapta her yeni bilimsel bilginin doğru kabul edilmeyeceği anlayışını toplum bilim ilişkisini göz önünde bulundurarak gerçekçi bir bakış açısıyla ortaya koymuştur. E1'in ATBE'nde cevabı şu şekildedir;

E1: "Her yeni bilimsel bilgi doğru olarak kabul edilir, bir yanlış demi. Bilirsem ödül mü? Yani.."

Ö: "Bakalım yapabilecek misin?"

E1: "Her yeni bilimsel bilgi doğru olarak kabul edilir. Bir Dakka çok kazık.."

K1: "Hiç de kazı değil. Abi....."

Ö: "Hayır kesinlikle hiç bi şey söylemiyorsun. Kendi yapıyor..."

E1: "Hocam ben örnek vererek yapayım. Her yeni bilgi doğru olarak kabul edilmez diyodum. Mesela Galileo'nun bilgisi bilimseldir. Dünyanın yuvarlak olduğu hakkında ama onu astılar. Doğru olarak kabul edilmedi. Yani cevap bu.." (Gözlem; 5 Haziran 1. Ders.mov)

Öğrencilerin akıllı tahta destekli gerçekleştirilen etkinliklere ve etkinliklere eş zamanlı uygulanan çalışma kağıtlarına katılım düzeyleri ile her yeni bilimsel bilginin doğru kabul edilmeyeceği bilimin doğası anlayışında gerçekçi bir bakış açısına sahip olması bakımından benzerlik görülmektedir. Öğrencilerin katılım düzeylerinin ve her yeni bilimsel bilgi doğru kabul edilmez bilimin doğası anlayışını kazanma durumlarına ilişkin frekansları yüksek oranda tespit edilmiştir.

4.1.9. Bilim İnsanları Çalışmaları Esnasında Toplumun ve Çevreyi Dikkate Alabilecekleri Kazanımına Yönelik Bulgular

BDG Formunun 11. Maddesinde yer alan ‘Bilim insanları yaptıkları bilimsel çalışmalar sırasında, ortaya çıkacak yeni bilimsel fikirlerden toplumun etkilenip etkilenebileceğini dikkate alırlar mı? Nedenini açıklayınız.’ sorusu ile öğrencilerin bilim insanların çalışmalarında toplumun ve çevreden etkilenip etkilenmeyeceği görüşlerine yönelik bulgular elde edilmiştir. Elde edilen bulgular neticesinde öğrencilerden K3 hariç diğer 5 öğrencinin makul bir bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. K3’ün ise naif bir bakış açısına sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin BDG Formunda verdikleri cevaplar şu şekildedir;

K1: “Olabilir.” (BDG Formu 11. Soru)

K2: “Olabilir.” (BDG Formu 11. Soru)

K3: “Hayır çünkü bilim insanları bilimseldir.” (BDG Formu 11. Soru)

E1: “Evet, almalılar.” (BDG Formu 11. Soru)

E2: “Alırlar iyi bir açıklama yaparsa.” (BDG Formu 11. Soru)

E3: “Evet, alırlar.” (BDG Formu 11. Soru)

Öğrencilere Dünya’nın katmanları kazanımlarının öğretilmesi esnasında uygulanan ‘Dünya ve Evren konu alanına Bütünleştirilmiş Bilimin Doğası Çalışma Kağıdı’ ile öğrencilerin bir yanardağın harekete geçmesi sonucu araştırma ve çalışma yapan bir bilim insanı gibi düşünerek bu durumu köy halkına ve çevreye anlatmaları istenmiştir. Öğrencilerin uygulanan çalışma kağıdına katılım düzeylerinin yüksek olması ile ‘Bilim İnsanları Çalışmaları Esnasında Toplumun Ve Çevrenin Görüşlerini ve Yaptıkları Çalışmalar Sonucundan Etkilenebileceklerini Dikkate Alırlar’ bilimin

doğası anlayışında gerçekçi bir bakış açısına sahip olmaları arasında olum yönde bir ilişki tespit edilmiştir. Çalışma kağıdından alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

K1: Köy halkının olduğu yere gittim ve volkanın nasıl patladığını ve zararlarının anlattım.

K2: Köydeki insanlara bir süreliğine bu köyden baş bir yerde kalmalarını söyledim.

K3: ..bir gözlük, bir tüp ve kıyafetler vardı. Bir saat sonra köye gelmişim.

E1: Köylülere burayı terk etmeleri gerektiğini de sözlerime ekledim

4.2. Dünya ve Evren Konu Alanı Bilgi Düzeylerine Yönelik Bulgular

DGA konularına Fen Bilimler Öğretim Vizyonu MEB (2013)'te yer alan Fen Bilimleri öğretimi kazanımlarını öğrenmelerine yönelik bulgular, öğrencilerin doküman analizi ve gözlemlerde üniteye ilişkin sorulara vermiş oldukları cevaplar analiz edilerek bulunmuştur. Öğrencilerin Fen Bilimleri kazanımlarına ait bilgi düzeylerine yönelik bulgular 3 başlık altında incelemiştir.

4.2.1. Dünya, Güneş ve Ay'ın Şekil ve Büyüklükleri Kazanımına Yönelik Bulgular

Öğrencilere uygulanan '*Dünya, Güneş ve Ay Ünitesine Uyarlanmış Akıllı Tahta Destekli Çalışma Kağıdı*'nin doküman analizi yapılarak bulgular elde edilmiştir. Öğrencilerin çizimlerinden elde edilen dokümanlara ilişkin bulgular şu şekildedir;

K1'in çizimi: En büyük Güneş orta büyüklükte Dünya ve en küçük Ay'ı çizmiş. Büyüklükler doğru çizilmiş. Yıldızları uzaya yerleştirmiş. DGA arasındaki uzaklıkları doğru çizmiş.

K2'nin çizimi: DGA büyüklükleri doğru çizilmiş. DGA uzaklıkları doğru çizilmiş. Ay'ı Dünya ile Güneş arasına koymuş. Sıralama yapmış Ay'ın dönmesini ve Dünya ile Güneş arasında olabileceğini fark ederek çizim yapmış.

K3'ün çizimi: DGA büyüklüklerini doğru çizmiş. DGA aralarındaki uzaklıkları da doğru çizmiş.

E1'in çizimi: DGA büyüklüklerini ve uzaklıklarını doğru çizmiş.

E2'nin çizimi: En büyük Güneş'i çizmiş, daha sonra Dünya en küçük Ay'ı çizmiş. Güneş ile Dünya arasındaki mesafe çok, Ay'ı dünyaya yakın çizmiş.

E3'ün çizimi: Güneşi en büyük, sonra Dünya'yı küçük, en son Ay'ı en küçük çizmiş. DGA arasındaki mesafelere dikkat etmemiş. DGA aralarındaki uzaklıkları aynı çizmiş.

Öğrencilerin çizimlerinin doküman analizi sonucunda, öğrencilerden K3 ve E3'ün DGA arasındaki uzaklıkları uygun şekilde çizmedikleri tespit edilmiştir. K3 ve E3'ün bilgilerinin; DGA'nın şekil ve büyüklüğü bakımından yeterli ancak aralarındaki mesafe bakımından yetersiz olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. 4 öğrencinin, "DGA şekil, büyüklükleri ve aralarındaki mesafe" kazanımını tam öğrendikleri ve yeterli seviyede oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca uygulama esnasında gözlem ile elde edilen veriler analiz edilerek de benzer bulgulara ulaşılmıştır. Bu veriler ışığında;

Ö: *"Şimdi diyor ki ekvator çevresi kırk bin yetmiş altı kilometre. Kutuplar çevresi kırk bin dokuz kilometre. Ekvator yarıçapı altı yüz yirmi sekiz kilometre. Kutuplar yarıçapı altı bin üç yüz elli altı kilometredir."*

E1: *"Hocam tam yuvarlak değil yani."*(Gözlem; 22 Mayıs 1.Ders.mov)

E1'in vermiş olduğu cevapla Dünya'nın şekli bilgisinde yeterli seviyede olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Ö: *"Yoksa sorun yok arkadaşlar devam edelim. Şekilde Dünya, Güneş ve Ay'ı görüyoruz. Şekle baktığımız da Güneş ve Ay küçüktür, Dünya ise onlara göre daha büyüktür. Peki, gerçek olan bu mu? "*

E2: *"Hayır."*

Ö: *"Hayır, peki niye hayır?"*

E2: *"Çünkü güneş hepsinden büyük."*

Ö: *"Büyük diyosun ama ben baktığımda akşamüzeri karanlığa doğru ay ışınları güneşten daha büyük oluyor."*

E2: *"Çünkü Güneş bize Ay'dan daha uzak Ay daha yakın olduğu için."*(Gözlem; 22 Mayıs 1.Ders.mov)

E2'nin vermiş olduğu cevaplar ile DGA'nın büyüklükleri ve aralarındaki mesafeyi doğru bildiği sonucuna ulaşılarak yeterli seviyede olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerden K3, K1 ve E2'nin öğretim sürecinde vermiş oldukları cevaplar ile DGA büyüklükleri bilgisinin doğru olduğu görülmektedir.

Ö: *"Dünya, Güneş ve Ay arasından en büyük olan hangisidir?"*

E2: "Güneş"

Ö: "En küçük olan?"

K1: "Ay"

Ö: "Dünya ise Güneş'e göre nedir?"

E2: "Küçüktür."

Ö: "Yazalım dünya güneşe göre küçüktür."

Ö: "Aya göre dünya nedir arkadaşlar?"

K3: "Büyüktür."

Ö: "Yani aralarında en büyük olan ne?"

K3: "Güneş" (Gözlem; 22 Mayıs 2. Ders.mov)

Öğrencilerden K2 Güneş'in uzak olduğu için küçük görünmesi gerektiğini belirterek DGA şekil ve büyüklük kazanımını öğrendiği bulgusuna ulaşmıştır. K2'nin vermiş olduğu cevap şu şekildedir;

K2: "Hocam güneş en uzakta olduğu için en küçük olması gerekmiyor mu konum olarak." (Gözlem; 22 Mayıs 2. Ders.mov)

Öğrencilerin DGA şekil ve büyüklükleri bilgilerinde yeterli seviyede oldukları bulgusuna ulaşmıştır. Öğrencilerin akıllı tahta destekli çalışma kağıtlarına katılımlarının yüksek olması, uygulamada yer alan etkinliklere katılımlarının aktif olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.2. Dünya'nın Katman Modeli Kazanımına Yönelik Bulgular

Dünya'nın katman modeli kazanımına yönelik bulgular doküman analizi ve gözlemler ile elde edilmiştir. Dünya'nın katman modeli kazanımında öğrencilerin Dünya'nın katmanlarının isimleri, Dünya'nın katmanlarının konumları ve Dünya'nın katmanlarında yer alan maddeler ile ilgili bilgi seviyelerinin yeterlilik düzeyi araştırılmıştır. Yapılan analizler ile öğrencilerden E2 ve E1'in Dünya'nın Katmanları 'Puzzle' ATDE gözlemleri sonucunda E2 ve E1'in puzzle doğru tamamlayarak konuyu anladıkları ve Dünya'nın katmanları bilgilerinin doğru öğrendikleri bulgusuna ulaşmıştır. E2 ve E1'in etkinlik gözlemi alıntıları şu şekildedir;

Ö: "Bir puzzlemız var. Kim gelip de bu puzzeli yapmak ister?"

E1: "Ben"

Ö: "Hadi sen çık bakalım puzzeli tamamla. Evet, puzzelimizi ilk sen yapıyorsun."

Ö: "Tamam gayet güzel puzzelimizi yaptın."

Ö: "Evet başka yapmak isteyen?"

Ö: "Evet kim gelmek ister? Puzzlemizi tamamlayacak bir kişi daha istiyorum."

E2: "Ben"

Ö: "Evet tamam oldu". (Gözlem; 28 Mayıs 1.Ders.mov)

'Dünyanın Katmanlarını İsimlendirelim' Akıllı Tahta Ders Etkinliği (ATDE)'nde öğrencilerin akıllı tahta üzerinde Dünya'nın katman isimlerini tahtanın şekil çizim özelliğini kullanarak Latince isimleri ile eşleştirmeleri istenmiştir. Öğrencilerin gerçekleştirdiği eşleştirmeler doküman analizi ve gözlemler ile, bilgi düzeylerine ait bulgulara ulaşılmıştır. Öğrencilerin etkinlik esnasında verdikleri cevaplar şu şekildedir;

Ö: "Dünyanın katmanları peki biz incelediğimizde ilk olarak gördüğümüz katman hangi katmandan oluşuyor? Hangi katmanı görüyoruz?"

K3: "Taş katman yer alır"

Ö: "Taş katman yer alır diyoruz. Şimdi bakın arkadaşlar ilk olarak en dışta bir katman var değil mi? Bu katman bakın sol tarafta katman isimleri var arkadaşlar. En içteki katmanın ne olduğunu tahmin edelim."

E1: "Hava küre"

Ö: "Çünkü hava küre dediğimizde direk bizim hava aldığımız yer değil mi? Mesela sen hava küre dedin. Hava küreyi neye dayanarak dedin?"

E1: "En üstte hava var."

Ö: "O zaman gel sen"

Ö: "En üstte hava küre oluşur. Evet daha sonra en üstteki katman hangi katmandır."

K3: "Su küre"

Ö: "Su küre. Neresi su küre. Gel sen"

Ö: "Daha sonraki katman?"

.....

Ö: "Hangi katman?"

K1: "Ateş küre"

Ö: "Daha sonraki katman. Gel ..."

E3: "Ağır küre"

Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar analiz edildiğinde E1, E2, E3, K1 ve K3'ün verdikleri cevaplar doğrudur. Öğrencilerin vermiş oldukları cevapların doğru olması öğrencilerin dünyanın katman modeli kazanımını öğrendikleri bulgusuna ulaştırmıştır.

Dünyanın katman adlarının eşleştirmesinin yapıldığı '*Dünyanın Katmanlarını Eşleştirelim*' ATDE'nde öğrenciler Dünya'nın katman isimlerini Latince isimleri ile eşleştirmişlerdir. Yapılan gözlem ve doküman analizi sonucunda etkinliğe katılan öğrencilerin dünyanın katman modeli isimlerini doğru eşleştirdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin etkinlik sırasındaki cevapları aşağıdaki gibidir;

Ö: "Hava küre, su küre, taş küre, ağır küre olmak üzere toplam beş tane katman olduğunu öğrendik. Şuan için katmanları bilmeniz yeterli. Tabi burada bir etkinliğimiz var. Burada bunların Latince isimleri mevcut. Burada eşleştirme yapacağız. İlk olarak nasıl yapıyoruz arkadaşlar. Gösteriyorum size. Oka tıklıyoruz arkadaşlar. Buradan seçiyoruz. Şöyle yapınca direk çıkıyor gördüğünüz üzere. İlk olarak kim gelmek ister?"

Ö: "Çıkmayanlardan.gel."

K2: "Yer kabuğu taş küredir."

Ö: "Evet sıradaki"

Ö: "Atmosfer ne?"

E2: "Hava küre evet."

Ö: "Başka?"

.....

E1: "Magma tabakası ateş küre"

Ö: "Evet. Sıradaki gel."

K1: "Çekirdek ağır küre evet."

Ö: "Su kürenin adı zaten su küre olarak geçiyor. Su kürenin başka bir adı yok. Fatih geriye bas. Su küre zaten manto diye geçmez. Manto başka bir şeydir. Burada bir tanesinin iki tane adı vardır."

Ö: "Manto neresidir?"

E2: "Bence yer kabuğudur."

Ö: "Sence?"

K2: "Bence de" (Gözlem; 28 Mayıs 2.ders. mov)

Öğrencilerin işlenen derste vermiş oldukları cevaplar ile öğrencilerden, K1, K2, E1 ve E2'nin Dünya'nın katman modeli kazanımında yeterli seviyede olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Gözlemlerde yer almayan E3 ve K3'ün ise akıllı tahta materyali üzerinden Dünya'nın Katmanlarını Eşleştirelim ATDE dokümanı analiz edilerek K3 ve E3'ünde Dünya'nın katman modeli isimleri kazanımında yeterli seviyede oldukları bulgusuna ulaşılmıştır.

'Dünyanın Katmanlarında Ne Var' ATDE ve 'Dünyanın Katmanlarına İniyoruz' ATBE ile öğrencilerin dünyanın katmanlarında yer alan maddeleri yerleştirmeleri istenmiştir. Gözlem ve akıllı tahta doküman analizi sonucunda öğrencilerin Dünya'nın katmanlarında yer alan maddelere ait bilgi düzeylerine yönelik bulgular elde edilmiştir. Öğrencilere ait gözlem aşağıdaki gibidir;

Ö: "...Evet, şimdi dünya katmanlarında bulunan maddeleri yerleştirelim. Kim gelmek ister? Sırayla gelelim. Gel."

E1: "Ovalar"

Ö: "Ovalar nerede bulunur?"

K 1:"Taş kürede bulunur"

Ö: "Evet sen neyi alıyorsun bize?"

K2:"Tepeler"

Ö:" Tepeler nerede bulunur?"

E 2: "Taş kürede bulunur"

Ö: "Çeşitli metaller nerede bulunur?"

K3: "Ağır küre"... (Gözlem; 29 mayıs 2.Ders.mov)

Ö:" O zaman, şu gördüğünüz bölüm ne?"

E1: "Atmosfer"

E2:"Hocam zehirli gaz varsa giremiyor içeri"

K3: "Yararlı ışınlar girebiliyor ama zararlılar giremiyor." (Gözlem; 29 Mayıs 2.Ders.mov)

.....

Ö: "Sıradaki tabakamız hangi tabaka? Sıradaki tabaka..."

K1:"Ateş küre"

K2: "Magma" (Gözlem; 4 Haziran 1.Ders.mov)

Dünya'nın Katmanlarına İnelim ATBE'ne ait gözlemlerin analizi neticesinde tüm öğrencilerin Dünya'nın katmanlarında yer alan maddeleri katmanlara doğru yerleştirdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Öğrenciler Dünya'nın katmanlarında yer alan maddeler bilgilerinin yeterli seviyede olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilere bilimsel modeller kazanımının öğretilmesinin hedeflendiği bu etkinlik ile öğrencilerin bilimsel modeller gerçekçi bakış açıları ile konuları öğrenmeleri arasında olumlu bir ilişki tespit edilmiştir.

Son olarak öğrencilere uygulanan 'Dünya Güneş ve Ay Ünitesine Bütünleştirilmiş Bilimin Doğası Çalışma Kağıdı' ile öğrencilerin dünyanın katmanları resmini tamamlamaları istenmiştir. Çalışma kağıdında öğrencilerin bir bilim insanı gibi düşünme ve hareket etme becerileri belirlenmeye çalışılmıştır. Uygulanan çalışma kağıdı ile öğrencilerin tek bir bilimsel yöntem olmadığı, bilim insanlarının öznelliklerinin de olduğu ve bilimsel çalışmalarda toplum ve çevrenin dikkati kazanımlarını öğrenmeleri hedeflenmiştir. Öğrencilerin çizimlerine yönelik doküman analizi sonucunda öğrencilerin Dünya'nın katman modeli kazanımında yeterli seviyede oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin çizimlerinin doküman analizi aşağıda verilmiştir;

K1'in çizimi: Yanardağı doğru tamamlamış. Yanardağın içinde lav göstermiş ve lavların yukarı doğru hareketini göstermiş.

K2'nin çizimi: Yanardağın içinden lavların yukarı doğru hareket ettiğini göstermiş.

K3'ün çizimi: Yanardağın altına lavları karalamış.

E1'in çizimi: Yukardan aşağı doğru hava küre, taş küre, ateş küre, ağır küre göstermiş. Ağır kürede eriyik maddeleri göstermiş.

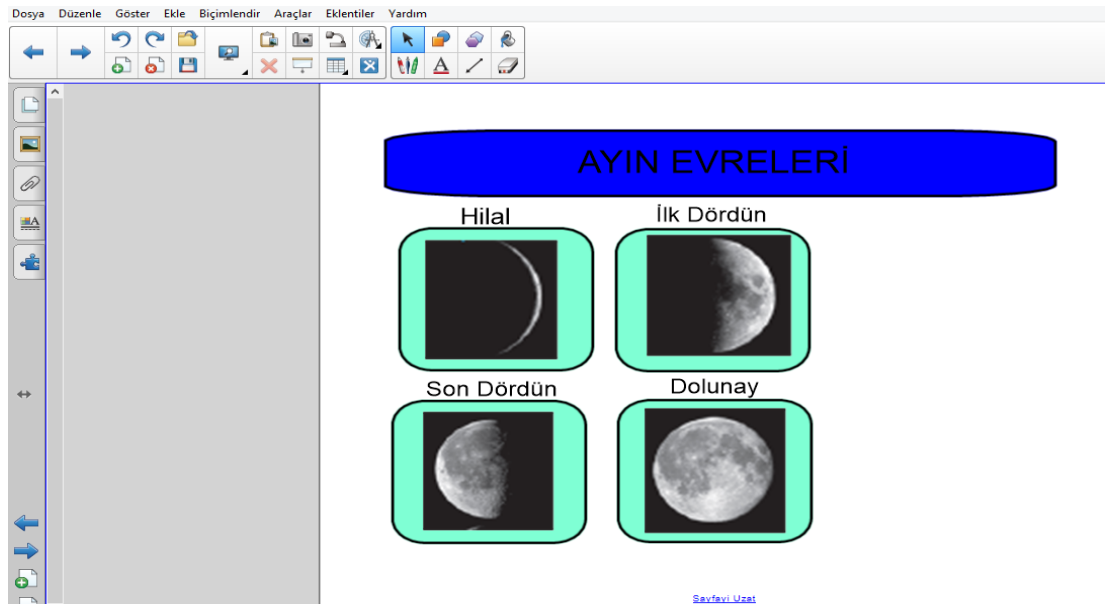
E2'nin çizimi: *Kaplumbağa çizmiş alta, balık çizmiş bir alta. Daha alta karalama yapmış ağır küre ve lavları sembolize etmiş.*

E3'ün çizimi: *Yanardağı tamamlamış. Yanardağın içinde lavları göstermiş.*

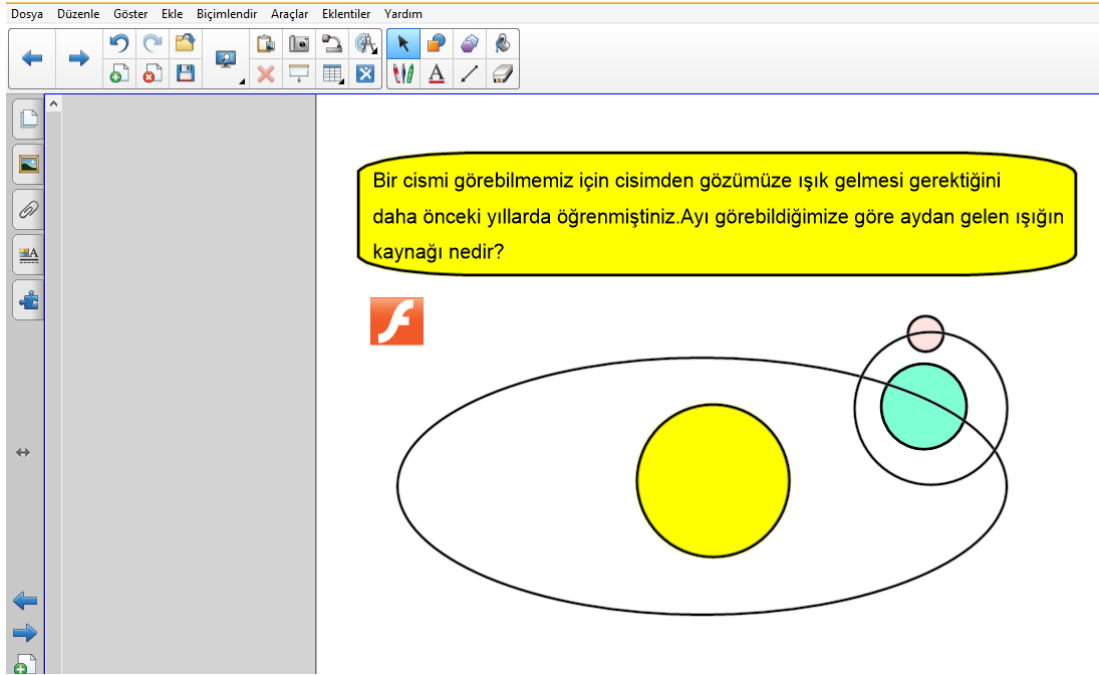
Dünya'nın katmanları bilgi düzeyleri ile öğrencilerin akıllı tahta etkinliklerine aktif katılımları ve çalışma kağıdına katılımları arasında konu alanı kazanımlarını öğrenmeleri, akıllı tahta ders ilgileri ve bilimin doğası çağdaş bakış açısına sahip olmaları arasında olumlu bir ilişki tespit edilmiştir. Etkinliklere aktif katılan öğrencilerin Dünya'nın katmanları bilgilerinde de yeterli seviyede oldukları bulgusuna ulaşılmıştır.

4.1.1. Ayın Dönme Hareketi ve Evreleri Kazanımına Yönelik Bulgular

Ay'ın dönme hareketi ve evreleri kazanımına yönelik bulgular akıllı tahta ders materyalinin doküman incelemesi ve gözlem dokümanlarıyla elde edilmiştir. Öğrencilerin tamamının gözlemler neticesinde Ay'ın dönme hareketi ve evreleri bilgi düzeylerinin yeterli seviyede olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerden Ay'ın evreleri ile ilgili etkinliklere katılımı aktif olanların Ay'ın evreleri ve Ay'ın dönme hareketi bilgi düzeylerinin yeterli seviyede olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerden E1'e ait Ay'ın dönme hareketi akıllı tahta ders materyali dokümanı Şekil 4.1.'de verilmiştir. Öğrencilerden K1, K3, E1 ve E3'e ait Ay'ın evreleri ders materyalinde karışık olarak verilen evre resimlerini, evrelerin isimlerinin yazdığı kutucuklara yerleştirdikleri görsel Şekil 4.2.'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Ay'ın Evreleri Akıllı Tahta Ders Materyali



Şekil 4.2. Ay'ın Dönme Hareketi Akıllı Tahta Ders Materyali

4.3. Akıllı Tahta Uygulamalarına Katılım Düzeyine Yönelik Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin akıllı tahta etkinliklerine katılım düzeyine yönelik bulgulara yer verilmiştir. Katılım düzeylerine yönelik bulguları öğrencilerin ders kayıt videolarının gözlemleri ile aktif katıldıkları etkinliklerin tespit edilmesiyle elde edilmiştir. Ayrıca akıllı tahta ders materyalinin kayıtlarından öğrencilere ait kayıtların incelenmesi ile öğrencilerin aktif katıldıkları etkinlikler tespit edilerek katılım düzeylerine yönelik bulgular elde edilmiştir.

Gözlem ve doküman analizi ile öğrencilerin ATBE ve ATDE'ne katılım düzeylerine yönelik bulgular elde edilmiştir. Öğrencilerin 'Dünya ve Evren Konu Alanına Uyarlanmış Bilimin Doğası Kazanımlarının Akıllı Tahta Etkinlikleri İle Öğretimi' uygulamasında öğrencilerin 'Akıllı Tahta Uygulamalarına Katılım Düzeyine Yönelik Bulgular' elde edilirken, etkinliklere ait ders gözlemleri ve çalışma kağıtları dokümanlarından örnekler verilmiştir. Ayrıca öğrencilerin hangi etkinliklere katıldığı, kaç kez katıldığı gibi bulgulara da yer verilmiştir. Öğrencilerin uygulamaya ait gözlem sonuçları, ATBE katılım durumları *Tablo 4.1.*'de verilmiştir.

Tablo 4.1.

Akıllı Tahta Etkinliklerine Öğrencilerin Katılımları

Etkinlik Adı	K1	K2	K3	E1	E2	E3
1. Dünya Keşfediliyor ATBE	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Gölge Oyunu ATBE	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. İki Resim Arasındaki Fark ATBE	✓	✓	✓	✓		✓
4. DGA Modelleri Yapalım ATBE	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. DGA Uzaya Yerleştiriyoruz ATDE		✓		✓	✓	✓
6. Dünyanın Katmanları ATBE	✓		✓	✓	✓	✓
7. Dünyanın Katmanları Puzzle ATDE				✓	✓	
8. Dünyanın Katmanlarını İsimlendirelim ATDE	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9. Dünyanın Katmanlarını Eşleştirelim ATDE	✓	✓		✓	✓	✓
10. Dünya'nın Katmanları Keşfediliyor ATBE	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11. Dünyanın Katmanlarında Ne Var ATDE	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12. Dünyanın Katmanlarına İniyoruz ATBE	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13. Kart Oyunu ATBE	✓			✓		✓
14. Ayı Gözlemliyoruz ATBE	✓	✓	✓	✓	✓	✓
15. Ay ışık alıyor ATDE	✓	✓	✓	✓	✓	✓
16. Ayın evreleri ATDE	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Dünya Keşfediliyor Akıllı Tahta Bilim Etkinliği (ATBE) ile öğrencilere dünyanın şekli ile ilgili yapılan 4 farklı çalışma örneği gösterilmiştir. Etkinliğe ait akıllı tahta resimleri Ek-7'de sunulmuştur. Etkinlikte öğrencilere Dünya, Güneş ve Ay (DGA) konusunda yapılan çalışmalarda 6 farklı yöntem gösterilerek, öğrencilerin bilimsel çalışmalara genel ve evrensel bir bilimsel yöntemin olmadığı, DGA ile ilgili yapılan çalışmalarda bilimin sadece yöntemsel olmadığını, DGA konusunda yapılan çalışmalarda deneylerin bilimsel bilgiye götürülen tek temel yol olmadığı ve DGA ile ilgili yapılan çalışmalarda, bilimin tek başına yapılan bir uğraş olmadığı kazanımlarının öğretilmesi amaçlanmıştır. Ders gözlemlerinin analizi sonucunda tüm öğrencilerin 'Dünya Keşfediliyor' ATBE'ne aktif katıldığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin tümünün etkinliğe aktif katılımları Bulgular 4.1.2. de sahip oldukları bilimsel yöntemler gerçekçi bakış açısı görüşleri frekansları arasında olumlu bir ilişki tespit edilmiştir.

Gölge Oyunu ATBE ile öğrencilere masa üzerinde duran Dünya maketinin duvarda oluşan gölgesi akıllı tahtada görsel olarak öğrencilere sunulmuştur. Öğrencilerin gördükleri şekille görüşleri alınmıştır. Etkinliğe ait akıllı tahta dokümanı Ek-10'da

verilmiştir. Etkinlikte akıllı tahtanın gölgelendirme özelliği kullanılarak, öğrencilerin resimde gördüğünü yazacağı boş kutucukların başına, astronomi alanında çalışma yapan bilim insanlarının isimleri yazılmıştır. Öğrenciler daha sonra resme ait görüşlerini bir bilim insanı olarak ifade ettikleri belirtilerek, öğrencilerin etkinliğe ilgisi artırılmıştır. Öğrencilerin bir bilim insanı gibi cevap vermiş olduklarının farkına varmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin resim ile ilgili görüşlerini akıllı tahtada ayrılan bölümlere yazmalarından sonra resmin Dünya maketinin gölgesinin olduğu belirtilmiştir. Öğrencilerin aynı resme bakarak farklı görüşler ortaya çıktığını görmeleri amaçlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin ortaya çıkan bu farklı görüşlerin bireysel farklılıklar, deneyimleri, daha önce buna benzer resim görmeleri (ön bilgileri) vb., sebeplerden kaynaklandığını öğrenmeleri amaçlanmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevapları karşılaştırarak DGA konusunda yapılan çalışmalarda bilim insanlarının sadece nesnel olmadığı kazanımının öğretilmesi amaçlanmıştır. 'Gölge Oyunu' ATBE'ne tüm öğrencilerin aktif katıldığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin tümünün etkinliğe aktif katılması ile Bulgular 4.1.4. de bilim insanlarının sadece nesnel olmadığı kazanımını öğrenme frekansları arasında olumlu ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca uygulama esnasında bilim insanlarının nesnelliği görüşünde naif bir bakış açısına sahip olan E1'in etkinlik sonrasında Bulgular 4.1.4.'de tespit edilen gerçekçi bir bakış açısına sahip olması etkinliğin etkisi olarak düşünülmektedir.

İki Resim Arasındaki Fark ATBE ile araştırmacı tarafından çekilen iki farklı resim ile öğrencilere cisimlerin uzakta olduğunda küçük yakında olduğunda büyük görünmesinin fark etmeleri amaçlanmıştır. Ayrıca etkinlik ile öğrencilerin resim ile ilgili farklı görüşler ifade ettiklerinin fark etmeleri ile bilim insanlarının sadece nesnel olmadığı anlayışını öğretilmesi hedeflenmiştir. Etkinliğe ait görsel Ek-11'de verilmiştir. Öğrencilerin etkinliğe katılım frekansları ile bilim insanlarının sadece nesnel olmadığı bilimin doğası anlayışında gerçekçi bir bakış açısına sahip olmaları arasında olumlu bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca DGA şekil ve büyüklüklerinin öğretilmesinin de hedeflendiği etkinlikte öğrencilerin tümünün şekil ve büyüklükleri öğrenmeleri ile etkinlik katılımları ve bilimin doğası kazanımını öğrenmeleri arasında olumlu bir ilişki tespit edilmiştir.

DGA modelleri yapalım ATBE ile araştırmacı tarafından işlenecek olan dersten önce DGA modelleri yapabilmeleri ve üç boyutlu materyallerle çalışabilmeleri için uygun materyaller (oyun hamurları, plastik top, pinpon topu vb.) sınıfa getirilmiştir. Etkinlik için materyaller karışık olarak öğrencilere dağıtılmıştır. Öğrencilerden ellerindeki materyalleri kullanarak DGA modelleri yapmaları istenmiştir. Daha sonra

öğrencilerin yaptığı modellerin fotoğrafı, öğrencilerinde fotoğrafta yer alacağı şekilde çekilerek akıllı tahtaya yüklenmiştir. Öğrencilerin bu etkinlikte kendi yaptıkları modelleri arkadaşlarının yaptığı modeller ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Etkinliğe ait resimler Ek-12'de verilmiştir. Etkinlikte öğrencilerin modellerini DGA uzaydan çekilmiş fotoğrafları ile karşılaştırabilmeleri için DGA'nın uzaydan çekilmiş fotoğrafları da öğrencilere gösterilmiştir. Etkinlikte bilimsel modellerin gerçeği temsil etme ve bilim insanlarının yapmış oldukları bilimsel modellerin birbirine benzer olma zorunluluğu olmadığı kazanımlarının öğretilmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerin tümü etkinliğe aktif katılmıştır. E1 hariç diğer tüm öğrencilerin aktif katılımları ile Bulgular 4.1.5'te elde edilen bilimsel modeller kazanımlarını öğrenmeleri arasında olumlu bir ilişki olduğu düşünülmektedir.

'DGA Uzaya Yerleştiriyoruz' ATDE ile öğrencilerin DGA'yı verilen uzay boşluğuna yerleştirmeleri istenmiştir. Etkinliğe ait görsel Ek-6 da verilmiştir. Etkinlik ile öğrencilerin akıllı tahta üzerinde yapmış oldukları yerleştirmelerin onlara ait bir model olduğu belirtilmiştir. Öğrencilerin kendilerini bir bilim insanı olarak düşünmeleri söylenerek, bilimsel modellerin gerçek şekillerine ve diğer bilim insanların yapmış oldukları şekillere benzemek zorunda olmadığına farkına varmaları amaçlanmıştır. Etkinlik sonrası elde edilen veriler öğrencilerin etkinliklere aktif olarak katıldığı ve aktif katılımları sonucu DGA şekil ve büyüklükleri konusunu yeterli düzeyde öğrendikleri tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin DGA şekil ve büyüklüklerini doğru öğrenmeleri ile birlikte 'DGA Modelleri Yapalım' ATBE ile bilimsel modellerin birbirine ve gerçek şekillerine benzemek zorunda olmadığı bilimin doğası kazanımını öğrendikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerden K2'nin hem Bulgular 4.2.1.'de DGA şekil ve büyüklükleri kazanımını hem Bulgular 4.1.5.'de bilimsel modeller kazanımını öğrendiği ve açıklama yapabildiği görülmektedir. Öğrencilerin etkinliklere katılımlarının yüksek olması ile ünite kazanımları ve bilimin doğasına ait anlayışlarında gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları düşünülmektedir.

Dünyanın katmanları ATBE ile öğrencilerin bilinmeyen bir cisim araştırmaları ve bunu arkadaşlarına anlatmaları istenmiştir. Etkinlikte öğrenci gözü kapalı olarak sınıfa girmiştir ve yuvarlak top verilmiştir. Önce öğrencinin gözü kapalı olarak eline verilen cisim tanımayaya çalışması ve açıklaması istenmiştir. Daha sonra gözü açılarak farklı materyal kullanarak detaylı inceleme yapması ve açıklaması istenmiştir. Bu etkinlik ile öğrencilerin, bir bilim insanı gibi düşünerek çalışmasını ve bunu arkadaşlarına açıklamaları istenmiştir. Etkinlikte DGA konusunda yapılan

çalışmalardaki farklı yöntemleri keşfederek, genel ve evrensel bir bilimsel yöntemin olmadığı, DGA konusunda yapılan çalışmalarda bilim insanlarının sadece nesnel olmadığı kazanımlarının öğretilmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerin Dünya'nın katmanları ile ilgili gerçekleştirilen ATBE ve ATDE katılım düzeyleri Tablo. 7. de görülmektedir. Öğrencilerin katılım düzeylerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin Dünya'nın katmanları ile ilgili etkinliklere katılım düzeyleri ile Dünya'nın Katmanları konusunda ki bilgileri öğrenme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Öğrencilerin etkinliklere aktif katılarak 'MEB 2013' 'Dünya'nın Katman Modeli' kazanımını yeterli düzeyde öğrendikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin konu alanı kazanımlarını öğrenme frekansları ile bilimsel yöntem ve bilim insanlarının sadece nesnel olmadığı bilimin doğası anlayışını kazanmaları frekansları arasında olumlu bir ilişki tespit edilmiştir.

Kart oyunu Akıllı Tahta Bilim Etkinliği ile öğrencilerin bilim doğası kazanımlarını öğrenip öğrenmediklerine yönelik bir etkinlik yapılmıştır. Etkinlikte akıllı tahtaya kalkan öğrenciye bir sayfada 4 bilgi sunulmuştur. Bu bilgilerden 3 ü yanlış 1 doğru bilgidir. Öğrenci yanlış bilgiye tıkladığından X (Yanlış) işareti çıkmaktadır. Eğer öğrenci doğru bilgiye tıklarsa bir sonraki aşamaya geçebilmektedir. Doğru bilgilerle ilerleyen öğrenci en son doğru cevabında yıldız sembolü ve tebrikler ifadesi ile karşılaşır ödül almaktadır. Etkinlikte öğrencilerin bilimin doğası anlayışı bilgilerinin düzeyi tespit edilmiştir. 'Kart Oyunu' ATBE'ne katılım düzeyine yönelik bulgular gözlemlerin analizi sonucu elde edilmiştir. Analiz edilen gözlemler sonucu öğrencilerin aktif olarak etkinliklere katıldığı bulgusunu vermektedir. Etkinliğin gözleminin analizi sonucu E3, E1 ve K1'in etkinliğe aktif katıldığı, diğer öğrencilerin de katılmak için istekli olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. 'Kart Oyunu' ATBE'nde öğrencilerin bilimin doğası kazanımlarını öğrenip öğrenmediklerini test edilmesine yönelik sorular sorulmuştur. Öğrencilerin etkinliğe aktif katılımları ve aktif katılma isteklerinin olması öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını öğrenme düzeyleri ile ilişkilendirilmiştir. Öğrencilerin sahip oldukları gerçekçi bilimin doğası bakış açılarını, 'Kart Oyunu' akıllı tahta etkinliği üzerinde yansıtmak istemişlerdir. Elde edilen bu bulgular öğrencilerin akıllı tahta ile işlenen derslerde, öğrenmelerinin olumlu etkilendiği görüşleri ve derslere olan ilgilerinin yüksek olması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Ayı gözlemliyoruz ATBE ile öğrencilerin 1 hafta süre ile her akşam ayı gözlemleri ve elde ettikleri gözlem sonuçlarını derste sunmaları istenmiştir. Etkinliğe ait akıllı tahta ekran görüntüsü Ek-15 de verilmiştir. Öğrencilerin yapmış oldukları

çalışmaların ve modellerin farklılığını keşfetmeleri sağlanmıştır. Öğrencilerin farklılığı keşfetmeleri ile genel ve evrensel bir bilimsel yöntemin olmadığını, bilim insanlarının tamamen nesnel olmadığını, yaptıkların çalışmaların deneysel olmaması ile deneylerin bilimsel bilgiye götüren tek temel yol olmadığını, DGA modelleri yaparak, bilimsel modellerin gerçeği temsil etme zorunluluğu olmadığını, cep telefonları ile görüntü elde etmeleri ile teknolojinin sayesinde bilime ulaşmaları ile bilimin teknolojiye ulaştırma zorunluluğu olmadığını, DGA ile ilgili yapılan çalışmalarda, bilimin tek başına yapılan bir uğraş olmadığı kazanımlarını öğrenmeleri amaçlanmıştır. Ay'ın evreleri ve Ay'ın dönme hareketi etkinliklerine ait gözlemler neticesinde öğrencilerin etkinliklere aktif katıldığı Tablo.7 de görülmektedir. Öğrencilerin etkinliğe aktif katılımları neticesinde Ay'ın evreleri ve Ay'ın dönme hareketi bilgi düzeylerinin yeterli seviyede olduğu Bulgular 4.2.3. de tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin 'Ay'ın Evrelerini Gözlemliyoruz' ATBE katılım düzeyleri bu etkinlikte öğretilmesi hedeflenen bilim ve teknoloji aynı olmadığı bilimin doğası anlayışında gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları bulgusuna ulaşılmıştır.

4.4. Akıllı Tahta Görüşlerine Ait Bulgular

'Dünya ve Evren Konu Alanına Uyarlanmış Bilimin Doğası Kazanımlarının Akıllı Tahta Etkinlikleri ile Öğretimi' sonrasında öğrencilerin Fen Bilimleri derslerinde akıllı tahta kullanımına yönelik görüşleri ATG Formu ile alınmıştır. ATG formu yoluyla tespit edilen öğrenci görüşlerine yönelik bulgular aşağıda başlıklar halinde paylaşılmıştır.

4.4.1. "Akıllı Tahta Kullanımının Konuları Öğrenmeye Etkisi" Görüşlerine Yönelik Bulgular

Fen Bilimleri dersinde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin konuları öğrenmesi üzerindeki etkilerine ait bulguları elde etmek için öğrencilere ATG formunda 'Akıllı tahta ile işlenen Fen Bilimleri dersleri öğrenmenizi kolaylaştırarak bilgilerinizde kalıcılık sağlıyor mu? Açıklayınız.' sorusuna verdikleri cevaplar analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucu öğrencilerden, K3 ve E3 dışındaki 4 öğrenci akıllı tahtanın öğrenmelerini olumlu yönde etkilediği görüşündedirler. Ayrıca E3 de öğrenmesinde olumlu etkiden bahsetmiştir ancak bunu uygulama öğretmenine de bağlamaktadır. K3 ise normal tahta ile bir fark olmadığını görüşünü belirtmiştir. Öğrencilerin görüşleri şu şekildedir;

K1:“Evet, sağlıyor görsel içerik daha fazla olduğu için.” (ATG Formu)

K2:“ Evet, evet sağlıyor. Çünkü görsel öğrenme daha çok aklımda kalıyor.”

K3:“Hayır normal tahta ile aynı.”(ATG Formu)

E1:“Evet çünkü orada temsili semboller oluyor. O resim ve fotoğraflar işe yarıyor. Etkinliklerde oluyor.”(ATG Formu)

E2:“Sağlıyor, çünkü orada slaytlar, videolar falan oluyor, bu sayede öyle fazla yazmasına gerek kalmıyor. Bize oradakileri özetleyerek yazdırıyorlar.”(ATG Formu)

E3:“Evet sağlıyor hocamız çok iyiydi.”(ATG Formu)

ATG formunda yer alan ‘Akıllı tahta ile işlenen derslerin diğer derslere göre daha verimli ve öğretici olduğunu düşünüyor musunuz? Hangi yönleriyle öğretici olduğunu ayrıntılı bir şekilde açıklayınız.’ sorusu ile öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Öğrencilerin cevapları aşağıda verilmiştir;

K1:“Evet görsel içerik ve dinleme olduğu için dersleri daha kolay anlıyorum.” (ATG Formu)

K2: “Evet, düşünüyorum. Daha eğlenceli ve bilgileri iyi oluyor.” (ATG Formu)

K3: Akıllı tahtanın hiçbir etkisi olmuyor. Öğretici olmadığı için açıklayamam.” (ATG Formu)

E1: “Daha öncede söylediğim gibi etkinlik, şekil ve sembol, resim ve kanıtlayıcı resimler öğrenmemizi kolaylaştırıyor.” (ATG Formu)

E2: “Evet, çünkü video ve başka şeyler de konuyu daha iyi açıklıyor.” (ATG Formu)

E3:Dediğim gibi görsellik akılda kalıyor. Güzel bence çoğunlukla anlıyorum.” (ATG Formu)

Öğrencilerin verdikleri cevaplar analiz edildiğinde ilk soruya verdikleri cevaplar ile benzer cevaplar verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Öğrencilerden K3 akıllı tahtanın öğretici olmadığı görüşünü bu sorudaki cevabı ile yinelemiştir. Diğer öğrencilerin ise öğrenmelerini olumlu yönde etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır. ‘Bilimin Doğası Kazanımlarını’ ve MEB (2013) ‘Fen Bilimleri Kazanımlarını’ öğrenme düzeyleri öğrencilerin öğrenmelerini olumlu yönde etkilendiği bulgularını desteklediği tespit edilmiştir. Öğrencilerin akıllı tahta ile işlenen dersler ile öğrenmelerinin olumlu yönde etkilendiği, bilimin doğası anlayışına gerçekçi bir bakış açısına sahip olmaları ve Fen Bilimleri kazanımlarını öğrenme düzeylerine ait bulgular ile öğrenme düzeylerinin yüksek olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

4.4.2. "Akıllı Tahta Kullanımında Özgüven" Görüşlerine Yönelik Bulgular

Öğrencilerde akıllı tahta kullanımının özgüvenlerine etkisine ait bulgular ATG formunda yer alan 'Akıllı tahta ile işlenen Fen Bilimleri dersleri kendinize duyduğunuz özgüven konusunda (tahtaya rahatlıkla kalkma, cevapları emin bir şekilde söyleme, konuyu öğretmeninizle tartışabilme gibi konularda) değişiklik yaratıyor mu? Açıklayınız.' sorusuna vermiş oldukları cevaplar analiz edilerek ulaşılmıştır. Öğrencilerin tamamının özgüvenlerinde bir değişim olmadığını düşündükleri bulgusuna ulaşılmıştır. Sadece öğrencilerden E3 uygulama yapan öğretmenin etkisiyle özgüvenin olumlu yönde etkilendiği görüşünü belirtmiştir. Öğrencilerin ATG formunda ki cevapları şu şekildedir;

K1: "Hayır yaratmıyor. Önceden de öyleydi, şimdide böyle."(ATG Formu)

K2: "Hayır, yaratmıyor. Normal tahtada da aynı oluyordu."(ATG Formu)

K3: "Hayır bence etkilemiyor normal tahta ile aynı."(ATG Formu)

E1: "Hayır karatahtada ben bir soruyu rahatlıkla yaparım. Akıllı tahta ile karatahta arasında hi özgüven değişmiyor."(ATG Formu)

E2: "Yaratmıyor, gayet iyi açıklayamam."(ATG Formu)

E3: "Fatih hocayla oluyordu ama normalde olmuyor."(ATG Formu)

4.4.3. "Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilere Kazandırdıkları" Görüşlerine Yönelik Bulgular

Fen Bilimleri dersinde akıllı tahta kullanımının öğrencilere kazandırdıklarının tespit edilmesi amacıyla öğrencilere ATG formunda 'Akıllı tahta ile işlenen Fen Bilimleri derslerinin size neler kazandırdığını düşünüyorsunuz? Açıklayınız.' Sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin görüşleri analiz edildiğinde akıllı tahtanın görsel olmasından dolayı, 6 öğrencinin de konuları daha iyi akılda tuttukları ve daha açıklayıcı ders anlatımı olduğu pozitif görüşüne sahip oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan alıntılar şu şekildedir;

K1: "Görsel içerik ve dinlemem daha fazla olduğu için anlamam kolaylaşıyor."(ATG Formu)

K2: "Daha çok akılda kalıcı olduğunu düşünüyorum."(ATG Formu)

K3: "Biraz daha açıklayıcı."(ATG Formu)

E1: "Oradaki şekil ve semboller aklımda kalıyor Bu sayede hata yapma riskimiz düşüyor."(ATG Formu)

E2: “Şekiller semboller özellikle öğretmenin çizemediği semboller aklımda kalıyor.”(ATG Formu)

E3: “Deney ile yapıldığından görsel olarak akılda kalıyor bu iyi bir şey.”(ATG Formu)

Öğrencilerin akıllı tahta ile kazandıkları bulgularında genellikle belirtilen görüş görsellik olması ve akılda kalıcı olması öğrencilerin gerçekleştirilen uygulamada öğretilmesi hedeflenen kazanımları öğrenme düzeyleri ile benzerlik göstermektedir. Öğrencilerin gerçekleştirilen uygulamaya ilgili oldukları, aktif katılarak öğrendikleri ve bunu da akıllı tahtanın kazandırdıkları olarak belirttikleri tespit edilmiştir.

4.4.4. “Akıllı Tahta Kullanımının Bilimi Anlamaya Etkisi” Görüşlerine Yönelik Bulgular

Fen Bilimleri Dersinde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin bilimi ve bilim insanları anlamaları üzerindeki etkisi ait bulgular öğrencilere ATG formunda sorulan ‘Akıllı tahta üzerinde yapmış olduğumuz bilim etkinlikleri bilimi, bilimsel çalışmalarını, bilim insanlarını ve aktivitelerini anlamana katkısı oldu mu? Açıklayınız.’ Sorusunun cevaplarının analizi ile elde edilmiştir. Öğrencilerin cevapları analiz edildiğinde K1 ve E3 hariç diğer öğrencilerin akıllı tahta kullanımının bilimi anlamalarını olumlu yönde etkilediği görüşünü bildirdikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Öğrencilerden K1’in ise bir etkisi olmadığı görüşünü bildirdiği görülmektedir. E3 ise konuyu anlamasına katkısı olduğundan bahsetmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar şu şekildedir;

K1: “Hayır olmadı.”(ATG Formu)

K2: “Var. Çünkü daha anlayacağımız şekilde oluyor.”(ATG Formu)

K3: “Oldu. Daha canlı ve renkli.”(ATG Formu)

E1: “Evet, oldu. Onları hatırlaması daha kolay. Akılda kalıcı ve daha açıklayıcı.”(ATG Formu)

E2: “Evet, oldu. Bilim insanlarının videolarını falan izledik.”(ATG Formu)

E3: “Güneş sistemini bay iyi anladım.”(ATG Formu)

Öğrencilerin akıllı tahta ile gerçekleştirilen uygulama sonrasında bilimi anlamalarına yönelik bulgular ile öğrencilerin öğretilmesi hedeflenen bilimin doğası kazanımlarını öğrenme seviyeleri arasında olumlu bir ilişki tespit edilmiştir. Öğrencilerin çoğu akıllı

tahta ile işlenen dersler ile bilimi ve bilim insanlarının aktivitelerini anladıklarını belirtmiştir.

4.4.5. "Akıllı Tahta Bilim Etkinlikleri" Görüşlerine Yönelik Bulgular

Öğrencilerin ATG formunda bilim etkinliklerine yönelik genel görüşlerine ve önerilerine yönelik alıntılara aşağıda yer verilmiştir;

K1: "Oyun ya da video şeklinde olsa bence daha etkili olurdu." (ATG Formu)

K2: "Modellemeler yapılarak daha iyi olabilirdi." (ATG Formu)

K3: "Aynen böylesi en iyisi." (ATG Formu)

E1: "Hayır, gayet iyi anlatılmış. Şekil ve fotoğraflarla desteklenmiş ve bunlar sayesinde daha akılda kalıcı ve açıklayıcı olmuş." (ATG Formu)

E2: "Hayır, gayet iyi anlatılmış. Şekil ve fotoğraflarla desteklenmiş ve bunlar sayesinde daha akılda kalıcı ve açıklayıcı olmuş." (ATG Formu)

E3: "Bence iyiydi ama laboratuvarıda yapsaydık iyiydi." (ATG Formu)

K1: "Bence çok sıkıcıydı." (ATG Formu)

K2: "Çok eğlenceli oluyor." (ATG Formu)

K3: "Bence çok iyi ve açıklayıcıydı." (ATG Formu)

E1: "Şekil, sembol, fotoğraf ile desteklendiği için aynı zamanda etkinlikler olduğu için daha anlaşılır ve kolay olmuş." (ATG Formu)

E2: "Şekil, sembol ve fotoğraf ile desteklendiği için aynı zamanda etkinlikler olduğu için daha anlayışı ve daha kolay olmuş." (ATG Formu)

E3: "Çok akılda kalıcıydı." (ATG Formu)

K1: "Ders zevkli olduğu sürece her gün neden olmasın." (ATG Formu)

K2: "Haftada 6 kere." (ATG Formu)

K3: "Günde 1 ders." (ATG Formu)

E1: "Sık sık işlemek isterim ama her daim olmasın." (ATG Formu)

E2: "Her gün feni çok seviyorum." (ATG Formu)

E3: "Her zaman" (ATG Formu)

Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar analiz edildiğinde K1'in bilim etkinliklerinde oyun ya da videoların olması görüşünü belirttiği ayrıca bilim etkinliklerinin konuyu anlamasına engel olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. K2'nin modellemeler yaparak daha iyi etkinlikler olacağı görüşünü belirttiği ayrıca uzay konusu DGA konularını iyi öğrendiği bulgusuna ulaşılmıştır. E1, E2, E3 ve K3'ün ise yapılan bilim etkinliklerinin

yeterli olduğu ve öğrenmelerini olumlu etkilediğini düşündükleri bulgusuna ulaşılmıştır.

Ayrıca öğrenci derslerin zevkli geçmesi halinde her gün akıllı tahtada ders işlemek istediğini belirtmiştir. K2, K3, E3, E2 ve E1'in derslerle ilgili olumlu görüş belirtmiştir. Dersleri eğlenceli bulduğu ve akıllı tahta etkinliklerinin daha fazla olmasını istediği bulgusuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar analiz edildiğinde 5 öğrencinin gerçekleştirilen etkinlikler ile ilgili olumlu görüşe sahip oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. K1'in ise olumsuz görüşe sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

4.5. Akıllı Tahta Etkinlikleri Eşgüdümlü Çalışma Kağıtları Katılım Düzeylerine Yönelik Bulgular

'Dünya ve Evren Konu Alanına Uyarlanmış Bilimin Doğası Kazanımlarının Akıllı Tahta Etkinlikleri ile Öğretimi' sırasında eş güdümlü olarak öğrencilere uygulanan çalışma kağıtlarındaki cevapları ve katılım düzeylerine yönelik bulguların tespiti amacıyla çalışma kağıtlarının doküman analizi yapılmıştır. Çalışma kağıtlarının doküman analizi sonucu öğrencilerin tamamının çalışma kağıtlarına katılımlarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çalışma kağıtlarında yer alan sorular ve öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar aşağıda sırayla paylaşılmıştır.

Araştırmacı tarafından uzman kontrolünde oluşturulan 'Akıllı Tahta İle Bütünleştirilmiş Bilimin Doğası Çalışma Kağıdı' uygulamada akıllı tahtaya paralel olarak uygulanmıştır. Çalışma kağıdı ile 'Dünya Keşfediliyor' ATBE paralel uygulanmıştır. Öğrencilerin etkinlik esnasında öğretilmesi planlanan kazanımlara yönelik soruların yer aldığı çalışma kağıdını doldurmaları istenmiştir. Daha sonra çalışma kağıtları derinlemesine incelenerek etkinlikte öğretilmesi hedeflenen bilimin doğası anlayışlarına yönelik görüşleri tespit edilmiştir. Uygulanan çalışma kağıdı EK 5'de sunulmuştur.

A) Tahtadaki şekillerde bilim insanlarının Dünya'nın şeklini tahmin etmek için kullandıkları bilimsel yöntemleri görüyorsunuz. Bu yöntemlerle ilgili;

1) Şekil ile ilgili görüşlerinizi nelerdir?

K1: "Bir tane bilim insanı teleskopla gökyüzünü inceliyor."

K2: "1. Şekildeki dam teleskopla uzayı inceliyor."

K3: "İnsanların bazıları vasıtalarla dünyanın şeklini bulmaya çalışıyorlar."

E1: "Uzayı teleskop ile izliyor."

E2: "Mantıklı."

E3: "Uzaydaki gezegenleri, yıldızları araştırıyor. Bence bu yöntem uydudan bakmaktan daha iyi."

2) Şekil ile ilgili görüşleriniz nelerdir?"

K1: "Gölge boylarını ölçmüşler."

K2: "Işıklar sayesinde dünyanın şekli tahmin ediliyor."

K3: "Dünyaya gelen ışınlar."

E1: "Güneş ışığının izlediği yollarla dünyanın yuvarlak olduğunu ispatlamıştır."

E2: "Mantıklı"

E3: "Dünyaya gelen güneş ışıklarının grafiğini çizmiştir."

3) Şekil ile ilgili görüşleriniz nelerdir?

K1: "Dünyanın yuvarlak olduğunu be başladıkları yerden dünyayı gezerek tekrar aynı yere geldiklerini gösteriyor."

K2: "Dünya turu yapılarak yeryüzü şekilleri incelenebiliyor."

K3: "Magellan'ın dünya turu."

E1: "Dünyanın yuvarlak olduğunu dünyayı dolaşarak anlıyor."

E2: "Yazıyı garipsedim ve merak ettim."

E3: "Magellan'ın turunda çeşitli yerlerde askerler bırakarak araştırmalar yaptırmıştır."

4) Şekil ile ilgili görüşleriniz nelerdir?

K1: "Dünyanın yuvarlak olduğunu göstermeye çalışmışlar. Bir gemi uzağa doğru gittikçe boyu küçülüyor."

K2: "Gemi eğer suda dünya turu yaparsa ilk başladığı yer ve en son durağı yer ayrı olduğu için dünyanın yuvarlak olduğu kanıtlanabilmiştir."

K3: "Bir geminin ufuk çizgisinden sonra görüntüsünün kaybolması."

E1: "Dünyanın yuvarlak olduğunu ufuk çizgisine bakarak anlamıştır."

E2: "Mantıklı"

E3: "Dünyanın yuvarlak olduğunu kanıtlamış. Eğer düz olsaydı gemiyi her türlü görürdük."

A) Siz birer bilim insanı olsaydınız bu yöntemlerden hangisini tercih ederiniz açıklayınız?

K1: "1. Yöntemi teleskopla gözlemlemek"

K2: "Işınları kullanır ve dünya turu yapardım."

K3: "İnceleme yapardım."

E1: "3 ve 4. Şekil dünya turu ve geminin gözlemlenmesi"

E2: "Resim 4 tekini geminin görünmesi"

E3: "Bir orduyla beraber uzaya çıkardım ve oradan bakardım."

B) Dünyanın yuvarlak olduğunu düşünüyorsanız sizin kanıtınız nedir?

K1: "Dünya turu yapan bir insan bir yerden başlar ve her yeri gezdikten sonra tekrar başladığı yere geri döner."

K2: "Uzayda çekilen fotoğraflar ve geminin sadece bir kısmının gözükmesi suda dünyanın yuvarlak olduğunu kanıtlar."

K3: "Evet yuvarlak çünkü diğer bütün gezegenler yuvarlak."

E1: "3 ve 4. Şekil dünya turu ve geminin gözlemlenmesi"

E2: "Dünya yuvarlak olsaydı ufuk çizgisi olmazdı."

E3: "Gemiyi dümdüz görürdük ama göremiyoruz o yüzden yuvarlaktır."

Öğrencilerin, konu alanına ilişkin bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla uygulanan çalışma kağıdında öğrencilerin DGA şekil ve büyüklükleri hakkında veriler elde edilmiştir. Uygulanan çalışma kağıdı EK-6 da sunulmuştur.

'6. Sınıf Dünya Güneş Ve Ay Konu Alanına Uyarlanmış Akıllı Tahta Destekli Çalışma Kağıdı' öğrenci katılımları şu şekildedir;

K1'in Çizimleri: En büyük Güneş çizmiş Sonra dünya ve ayı çizmiş. Büyüklükler doğru. Yıldızlarda uzaya yerleştirmiş. Uzaklıklarda doğru çizmiş.

K2'in Çizimleri: Büyüklükler doğru çizilmiş. Uzaklıklarda doğru çizilmiş. Ayı dünya ile güneş arasına koyan tek öğrenci. Sıralama yapmış ayın dönmesini ve dünya ile güneş arasında olabileceğini fark etmiş.

K3'in Çizimleri: Büyüklükleri doğru çizmiş. Aralarındaki uzaklıkları da doğru çizmiş.

E1'in Çizimleri: Büyüklükler ve uzaklıklar yanlış gösterilmiş.

E2'in Çizimleri: En büyük güneşi çizmiş, daha sonra dünya en küçük ayı çizmiş. Güneş ile dünya arasındaki mesafe çok, ay dünyaya yakın çizmiş.

E3'in Çizimleri: Güneşi en büyük, sonra dünyayı küçük, en son ayı en küçük çizmiş. Dünya güneş ve ay arasındaki mesafelere dikkat etmemiş. Aralarındaki uzaklıkları aynı.

Araştırmacı tarafından uzman kontrolünde oluşturulan '*Dünya ve Evren Konu Alanına Bütünleştirilmiş Bilimin Doğası Çalışma Kağıdı*' akıllı tahta işlenen konuya paralel olarak öğrencilere uygulanmıştır. '*Dünya ve Evren Konu Alanına Bütünleştirilmiş Bilimin Doğası Çalışma Kağıdı*' EK-4 de sunulmuştur.

'6. Sınıf Dünya Güneş Ve Ay Konu Alanına Bütünleştirilmiş Bilimin Doğası Çalışma Kağıdı' öğrenci katılımları şu şekildedir;

Yapmış olduğumuz derslerde öğrendiklerinizi göz önünde bulundurarak aşağıdaki hikayeyi tamamlayınız ve hikayenize uygun olarak verilen resmi tamamlayınız.

Bir gün arkadaşım beni aramıştı. Heyecanlı bir ses tonuyla konuşuyordu. Köylerinin ilerisindeki bir dağın tepesinden dumanlar çıktığını kendinin ve köy halkının tedirgin olduğunu söylüyordu. Benim bir bilim insanı olduğumu ve bu durumu kendilerine benim açıklayabileceğimi belirterek beni köyelerine davet etti. Arkadaşımı kırmayarak eşyalarımı toplayıp arkadaşımın köyüne hareket ettim. Eşyalarım arasında...

K1: .." not defterimde vardı. Arkadaşımın köyüne ulaştığım zaman volkan patlamak üzereydi. Arkadaşıma hemen köyü boşaltmasını istedim. Arkadaşım köyü boşaldıktan sonra volkan patladı. Köy halkının olduğu yere gittim ve volkanın nasıl patladığını ve zararlarının anlattım. Arkadaşım bu anlattıklarımı nereden bildiğimi sordu. Ben de ona araştırmalarımı anlattım. Bu bilgileri benden öce yanardağın nasıl patladığını araştıran bilim insanlarından yola çıkarak bende bildiğim diğer bilgilerle bunu sizlere anlattım dedim. Arkadaşım bana teşekkür etti ve ben evime geri döndüm."

ŞEKİL: Yanardağı tamamlamış. Yanardağın içinde lav göstermiş ve lavların yukarı doğru hareketini göstermiş.

K2: "...bir basınç ölçer buldum. Köye gittim ve lavın çıkmayacağını basınçölçer sayesinde bulmaya karar verdim. Eğer basınç yüksekse yanardağ patlayacak, basınç düşük ise yanardağ patlamayacaktı. Hemen ölçüm yaptım. Basınç çok yüksekti, bu yüzden yanardağ her an patlayabilirdi. Köydeki insanlara bir süreliğine bu köyden baş bir yerde kalmalarını söyledim. Arkadaşlarım teşekkür ettiler ve geri döndüm."

ŞEKİL: Yanardağın içinden lavların yukarı doğru hareket ettiğini göstermiş.

K3: ..bir gözlük, bir tüp ve kıyafetler vardı. Bir saat sonra köye gelmişim. Fakat sonucu benim çözemeyeceğimi bunu bir uzmanın çözeceğini söyledim. Fakat beni dinlemedi ve dağa doğru sürüklendiğimi hissettim ve en sonunda aklıma bir fikir geldi ve araştırdım ve sonucu buldum.

ŞEKİL: yanardağın altına lavları karalamış.

E1: .."kaynak gözlüğü. Sonda, büyüteç, mikroskop vardı. Gittiğimde volkanın patlayabileceğini anlattım. Köylülere burayı terk etmeleri gerektiğini de sözlerime ekledim ve köylüler kurtuldu. Ayrıca lavın ateş küreden çıktığını ve bunun bir doğal afet olduğunu da söyledim. Bu bilgilere toprağın ısısının fazla olduğundan ulaştım."

ŞEKİL: yukardan aşağı doğru hava küre, taş küre, ateş küre, ağır küre göstermiş. Ağır kürede eriyik maddeleri göstermiş.

E2: .."arasında bilim insanına ihtiyaç olan her şey vardı. Araştırmalarım sonucu onun taş kürede bir delik sonucu onun olduğu anlaşıldı."

ŞEKİL: Kaplumbağa çizmiş alta, balık çizmiş bir alta. Daha alta karalama yapmış ağır küre ve lavları sembolize etmiş.

E3: "Teleskop vardı. Oraya gittim ve araştırmayla yanardağın 2 haftada söneceğini söyleyip gittim."

ŞEKİL: Yanardağı tamamlamış. Yanardağın içinde lavları göstermiş.

Uygulama esnasında öğrencilere dağıtılan çalışma kağıtlarına tüm öğrencilerin katılımlarının yüksek olduğu ve sorulan sorulara açıklayıcı cevaplar verdikleri bulgusuna ulaşılmıştır.

BÖLÜM V

Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda ulaşılan sonuçlar ve geliştirilen öneriler bulunmaktadır.

5.1. Bilimin Doğası Kazanımlarının Öğretimine Yönelik Sonuçlar

Araştırmacı tarafından uygulama öncesi uzman kontrolünde hazırlanan ‘Dünya ve Evren Konu Alanına Uyarlanmış Bilimin Doğası Kazanımlarının Akıllı Tahta Etkinlikleri İle Öğretimi’ uygulaması sürecinde, BDG formu ve doküman analizi ile elde edilen verilerin analiz edilmesi ile ulaşılan bulgular, öğrencilerin hedeflenen kazanımları yeterli ölçüde öğrendikleri ve öğrencilerin çoğunun gerçekçi bir bilimin doğası bakış açısına sahip oldukları sonucuna ulaştırmıştır. Bu sonuçlar Küçük’ün (2006) araştırmasındaki sonuçları ile tutarlılık göstermektedir. Metin (2009) Üçü Bir Arada: Doğa, Bilim ve Çocuklar Yaz Bilim Kampı’nda uygulanan programın ilköğretim 6. ve 7. sınıfta okuyan çocukların bilimin doğası hakkındaki görüşlerini nasıl etkilediğinin araştırmıştır. Araştırmacı, öğrencilerin bilimsel bilginin kesin olmadığı, bilimin sadece yöntemsel olmadığı, bilim insanların nesnelliği ve bilimsel modeller unsurlarında öğrencilerin gerçekçi bir görüşe sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır. Araştırmacının elde ettiği sonuçlar ile yapılan bu araştırmada öğrencilerin sahip oldukları gerçekçi bilimin doğası görüşleri tutarlılık göstermektedir.

‘Dünyanın şekli konusunda geçmişten günümüze yapılan çalışmalar ve değişen fikirleri keşfederek, bilimsel bilgi ve fikirlerin kesin olmadığını kavrar’ kazanımının öğrencilerin tümünün sahip olduğu ve bilimsel bilgi ve fikirlerin kesin olmak zorunda olmadığı bilimin doğası anlayışında gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu sonuçlar Küçük’ün (2006) araştırmasındaki sonuçları ile tutarlılık göstermektedir. Ayrıca Can (2008) yaptığı çalışmada, ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını etkileyen değişkenleri incelemiştir. Araştırmacı araştırmanın sonucunda, bilimin doğası etkinliklerinin öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını, kavramsal değişimlerini ve bilimsel süreç becerilerini kullanabilme düzeylerini arttırdığını belirtmiştir. Araştırmacı, bilimin doğası etkinliklerinin öğrencilerin bilim, bilim insanı ve bilimsel bilgi ile ilgili görüşlerini olumlu olarak

etkilediğini belirtmiştir. Araştırmacının elde ettiği sonuçlar ile bu çalışmada elde edilen sonuçlar benzerlik göstermektedir.

Literatürde öğrencilerin bilimsel bilginin kesin olmadığı ve değişebilirliği anlayışında yeterli görüşlere sahip olmadığı sonuçlarının yer aldığı çalışmalar bulunmaktadır. (Murcia ve Schibeci, 1999; Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000b; Bora, 2005; Çelikkemir, 2006; Ayvaci, 2007; Çil, 2010). Ancak bu çalışmada sonuçların farklılık gösterdiği görülmektedir. Bu durumun bilimin doğası öğretiminin akıllı tahta etkinlikleri ile desteklenerek zenginleştirilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

'Dünya, Güneş ve Ay konusunda yapılan çalışmalar ile bilimsel yöntemler anlayışını keşfeder ve kavrar' kazanımında öğrencilerin yeterli bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerde bilimsel yöntemlerin kesin kanıt sağlama zorunluluğu olmadığı, tek ve evrensel bir bilimsel yöntemin olmadığına yönelik bilimin doğası anlayışında gerçekçi bir bakış açısını kazandıkları sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar Metin'in (2009) araştırması ile tutarlık göstermektedir.

Literatürdeki bazı çalışmalar (Khishfe ve Lederman, 2006; Çil, 2010) incelendiğinde öğrencilerin deney veya gözlem sonucu elde edilen verilerin sonuç olarak algılandığı, bir şeyleri bilmek için onu görmek gerektiğine inanıldığı bu bakımda bilimin yaratıcılıktan çok yöntemsel olduğu görüşünü benimsedikleri belirlenmiştir. Bu çalışmada ise 'Dünya, Güneş ve Ay ile ilgili yapılan çalışmalarda bilimin yaratıcılıktan çok yöntemsel olmadığını keşfederek kavrar' kazanımında öğrencilerin çoğunun gerçekçi bakış açısına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar Küçük'ün (2006) araştırmasındaki sonuçları ile tutarlılık göstermektedir.

'Dünya, Güneş ve Ay konusunda yapılan çalışmalarda bilim insanlarının sadece nesnel olmadığını keşfederek kavrar' kazanımına yönelik olarak öğrencilerin tümünün bilim insanlarının özelliklerinin de olabileceği bilimin doğası anlayışında gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Çil (2010) doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliğinin kullanıldığı araştırmasında katılımcıların aynı konuda çalışan ve benzer verilere sahip bilim insanlarının farklı sonuçlara ulaşabileceği noktasında zayıf görüşlere sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmanın sonucu ise Çil'in (2010) çalışması ile tutarlılık göstermemektedir. Bunun sebebi olarak bu çalışmada etkinliklerin akıllı tahta ile gerçekleştirilmiş olması ve öğrencilerin akıllı tahta destekli bilimin doğası etkinliklerine ilgi ve katılımlarının yüksek olması gösterilebilir.

'Dünya, Güneş ve Ay modelleri yaparak, bilimsel modellerin gerçeği temsil etme ve birbirine benzeme zorunluluğu olmadığını keşfederek kavrar' kazanımında öğrencilerin büyük çoğunluğunun gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğrenciler bilimsel modellerin gerçeği ve bilim insanlarının yapmış olduğu bilimsel modellerin birbirine benzeme zorunluluğu olmadığı bilimin doğası anlayışını kazandıkları ve gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar Metin'in (2009) çalışmasındaki sonuçları ile tutarlılık göstermektedir.

'Dünya, Güneş ve Ay ile ilgili yapılan çalışmalarda bilim ve teknolojinin aynı olmadığını kavrar ve açıklar' kazanımında öğrencilerin çoğunun bilim ve teknolojinin aynı olmadığı, bilimin ve teknolojinin birbirinden bağımsız olgular olduğu bilimin doğası anlayışını gerçekçi bir bakış açısına sahip olacak biçimde kazandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

'Dünya, Güneş ve Ay ile ilgili yapılan çalışmalarda, bilimin tek başına yapılan bir uğraş olmadığını kavrar ve açıklar' kazanımında öğrencilerin tümünün bilimin tek başına yapılan bir uğraş olmadığı gerçekçi bir bilimin doğası bakış açısına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

'Dünya, güneş ve Ay ile ilgili yapılan çalışmalarda her yeni bilimsel bilginin doğru olarak kabul edilmediğini kavrar ve açıklar' kazanımında öğrencilerin tümünün bilimsel bilginin kesin doğru olmayacağı gerçekçi bakış açısına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

'Dünya, Güneş ve Ay ile ilgili yapılan çalışmalarda bilim insanlarının toplumun ve çevrenin görüşlerini dikkate alabileceğini keşfederek kavrar' kazanımında öğrencilerin çoğunun bilim insanlarının yaptıkları çalışmalardan toplumun etkilenebileceğini dikkate alabilecekleri bilimin doğası anlayışını kazandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Ayrıca öğrencilerin kazandırılması hedeflenen bilimin doğası kazanımlarında çoğunun gerçekçi bir bilimin doğası bakış açısına sahip olmaları ile öğrencilerin akıllı tahta ile gerçekleştirilen bilimin doğası etkinliklerine katılımlarının yüksek olmasından da kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer şekilde ilgili alan yazında (Metin, 2009; Küçük, 2006; Khisfe ve Lederman, 2006) bilimin doğası etkinlikleri ile öğrencilerin bilimin doğası anlayışını geliştirmeye yönelik çalışmalarda öğrencilerin çağdaş bilimin doğası anlayışını kazandıkları sonuçları görülmektedir. Literatürde yer alan çalışmalarda öğrencilerin daha çok bilimin doğası anlayışında dört unsur;

bilimin kesin olmayan, deneysel, hayalci ve yaratıcı, çıkarıma dayalı doğası bakış açıları kazandırıldığı ve bilimin doğasına ilişkin bu anlayışların tespit edildiği görülmektedir. Yapılan bu çalışmada ise bilimin doğası ile ilgili daha fazla anlayışın öğrencilere kazandırılabilmesi için 10 maddeli bilimin doğası kazanımları belirlenmiştir. Kazanımların öğretilmesi ile öğrencilerin daha fazla bilimin doğası anlayışına sahip olmaları, çalışmanın farklılığını ortaya koymaktadır. Yapılan bu çalışmanın öğrencilerin bilimin doğası anlayışına daha yüksek oranlarda sahip olmalarının nedeni bilimin doğası etkinliklerinin akıllı tahta ile gerçekleştirilmiş olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin akıllı tahta ile gerçekleştirilen bilimin doğası etkinlikleri ile ilgili görüşleri ve gerçekleştirilen etkinliklere aktif katılımları bu sonuçları desteklemektedir. Ayrıca öğrencilerin çalışma kâğıtlarına katılımlarının yüksek olması ile bilimin doğası gerçekçi bakış açısı kazanımları arasında olumlu bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5.2. Dünya ve Evren Konu Alanı Kazanımlarının Öğretilmesine Yönelik Sonuçlar

MEB (2013) Fen Bilimleri öğretim programında yer alan DGA konularına kazanımlarını öğrencilerin öğrenme seviyelerinin 'Dünya ve Evren konu alanına Uyarlanmış Bilimin Doğası Kazanımlarının Akıllı Tahta Etkinlikleri ile Öğretimi' yeterli düzeyde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Programda yer alan kazanımların öğrenciler tarafından öğrenilme seviyelerine ait sonuçlar detaylı olarak verilmiştir.

MEB (2013) 6. Sınıf Dünya ve Evren konu alanına ait 'Dünya, Güneş ve Ay'ın şekil ve büyüklüklerini, oluşturduğu modeli kullanarak karşılaştırır.' ve 'Dünya'nın yapısını temsil eden katman modelini açıklar ve bu katmanları genel özelliklerine göre karşılaştırır.' kazanımlarına ilişkin tüm öğrencilerin yeterli düzeyde bilgi sahibi olduğu tespit edilmiştir.

MEB (2013) 6. Sınıf Dünya ve Evren konu alanı 2. Kazanımında yer alan kazanımını öğrencilerin tümünün öğrendiği sonucuna ulaşılmıştır.

MEB (2013) 6. Sınıf Dünya ve Evren konu alanına ait 'Ay'ın kendi etrafında dönerken aynı zamanda da Dünya etrafında dolandığını ifade ederek; bu hareketleri temsil bir model oluşturur ve sunar ve 'Güneş'ten aldığı ışığı yansıtan Ay'ın, evrelerini ifade eder ve evrelerin görülme sebebini Ay'ın Dünya etrafındaki dolanma

hareketi ile ilişkilendirir.’ Kazanımını öğrencilerin tümünün yeterli seviyede öğrendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin çoğunun ünite kazanımlarında yeterli bilgi düzeyinde oldukları tespit edilmiştir. Bilimin doğası açısından çağdaş bakış açısına sahip bireyler Fen Bilimlerine karşı olumlu tutum göstermekte ve fen derslerinde akademik olarak başarılı oldukları görülmektedir (Abd-El-Khalick, 2002). Öğrencilerin bilimin doğası anlayışını öğrenmeleri ile birlikte Fen Bilimleri konularını da öğrenmelerinin olumlu yönde olduğu literatürde yer almaktadır. Öğrencilerin öğrenme seviyelerinin yüksek olması, işlenen derslerin sıra dışı nitelikte olması ve öğrencilerin ilgisini çekerek ders ve konulara ilgisinin fazla olmasından kaynaklandığı bulgusuna ulaşılmıştır. Küçük (2006) çalışmasında bilimin doğası etkinliklerin işlenmesi esnasında fen konularından örnekler verilmesi, öğretmenin etkinlikleri fen bilgisi dersinin bir konusu gibi işlemeye çalışması ve bazı etkinliklerin fen ders saatlerinde tamamlanmaya çalışılması, öğrencilerin bu etkinlikleri eğlendirici bulması öğrencilerin Fen Bilimlerine yönelik tutumlarını etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Küçük’ ün çalışmasında ulaştığı sonuç bu araştırmadaki öğrencilerin ünite kazanımını yeterli düzeyde öğrenmeleri sonucunu desteklemektedir. Öğrencilerde etkinliklere katılım ve gerçekleştirilen ders ve etkinlikler ile ilgili görüşlerinde bu sonucu destekler nitelikte olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Araştırmada ulaşılan, öğrenciler akıllı tahta ile konuyu iyi öğrendiklerine ait sonuçlarda; ünite kazanımlarını iyi öğrenmeleri sonucunu desteklemektedir. Ayrıca bu sonuçlar, geçmişte yapılan bazı araştırmalar ile de paralellik göstermektedir. Dhinsa ve Emran (2006) yapılandırmacılık destekli interaktif beyaz tahtayı içeren teknoloji kullanımı ile geleneksel öğrenme ortamının bilginin oluşturulmasına olan etkisini belirlemeyi amaçladığı çalışmasında, yapılandırmacılık destekli interaktif beyaz tahtayı içeren teknoloji kullanımının öğrencinin akademik başarısını arttırdığını belirlemiştir. Bates, Hopkins ve Kratoski’nin (2009), interaktif beyaz tahtanın öğrencilerin akademik başarısına olan etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında, 2. ve 3. sınıf öğrencilerinin öğretiminde interaktif beyaz tahta kullanımının olumlu yönde etkilerinin olduğunu saptamıştır.; Zengin, Kırılmazkaya ve Keçeci (2011), “ısının yayılması” ve Tercan (2012) “kuvvet ve hareket” konularında akıllı tahta kullanılarak gerçekleştirdikleri çalışmalarının öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediğini tespit etmişlerdir. Çakıroğlu (2013) Fen ve Teknoloji derslerinde interaktif beyaz tahta kullanımının öğretme ve öğrenmeye olumlu katkıları olduğunu saptamıştır. Literatürden elde edilen sonuçlar ile bu

çalışmada akıllı tahtanın akademik bilgi düzeylerine etkisi sonuçları benzerlik göstermektedir.

5.3. Akıllı Tahta Uygulamalarına Katılım Düzeyine Ait Sonuçlar

'Dünya ve Evren konu alanına Uyarlanmış Bilimin Doğası Kazanımlarının Akıllı Tahta Etkinlikleri İle Öğretimi' uygulamasında araştırmacı tarafından hazırlanan ATBE ve ATDE'ne öğrencilerin katılım düzeylerine yönelik bulgular öğrencilerin yapılan etkinliklere gönüllü olarak ve yüksek oranda katılma istediğinde bulduklarını ortaya koymaktadır. Bu sonuç Zengin vd., (2011) ve Öztan (2012) çalışmasında öğrencilerin akıllı tahta ile işlenen Fen ve Teknoloji derslerine katılımları yüksektir sonucu ile benzerlik göstermektedir. Etkinliklerin akıllı tahta ile gerçekleştirilmesinin öğrencilerin etkinliklere katılımlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin etkinliklere aktif katılımlarının bilimin doğası kazanımlarını ve üniteye ilişkin kazanımları öğrenme düzeyleri üzerinde etkiye sahip olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin akıllı tahta ile öğrenmelerinin olumlu yönde olduğu sonuçları ile akıllı tahta doğrudan yansıtıcı bilim etkinliklerine katılım düzeylerinin yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu bakımdan öğrencilerin gerçekleştirilen akıllı tahta etkinliklerinde ilgili oldukları ve bunun sonucunda öğrenmelerinin olumlu yönde geliştiği ve bununla birlikte ünite kazanımlarını ve bilimin doğası kazanımlarını yeterli seviyede öğrendikleri sonucuna ulaşılabilir.

5.4. Fen Bilimleri Derslerinde Akıllı Tahta Kullanımı Görüşlerine Ait Sonuçlar

'Dünya ve Evren konu alanına Uyarlanmış Bilimin Doğası Kazanımlarının Akıllı Tahta Etkinlikleri ile Öğretimi' uygulaması sonrasında öğrencilerin akıllı tahta ile işlenen derslere ait görüşlerinin olumlu yönde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin görüşlerinde işlenen derslerin öğretici ve akılda kalıcı olduğu, derslerin eğlenceli geçtiği, işlenen dersler ile bilimi ve bilim insanlarını anlamalarının kolaylaştığı gibi açıklamalar çoğunlukla yer almıştır.

Öğrencilerin çoğu akıllı tahtada işlenen dersler ve etkinlikler ile öğrenmelerini olumlu etkilediği görüşlerini belirtmiştir. Öğrencilerin derslerin ve etkinliklerin görsel açıdan desteklendiği için öğrenmelerinde kalıcılık sağladığı görüşüne sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu sonuçlar Tiryaki (2014) 6. sınıf kuvvet ve hareket konusunun

öğretiminde akıllı tahta kullanımı tutumlarının yüksek olması ile öğrencilerin başarısının arttığı sonuçları ile uyuşmaktadır. Öğrencilerin işlene derslerin akıllı tahta ile yapılması ile görselliğin öğrenmelerini etkilediği ve daha çok akılda kalıcı olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin akıllı tahta ile işlenen dersleri zevkli ve eğlenceli bulmaları ile bilimin doğası kazanımlarını ve ünite kazanımlarını öğrenme sonuçları arasında olumlu bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç; Tercan'ın (2012), Akıllı tahta kullanımının öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi başarı, tutum ve motivasyonuna etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında, 7. sınıf kuvvet ve hareket konularında akıllı tahta kullanımında öğrencilerin tutum ve motivasyonlarının yüksek olması ile akademik başarılarının olumlu yönde etkilendiği sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Bunun yanında öğrencilerin derslere aktif katılma ve tahtaya çıkma konusunda özgüvenlerinde bir değişiklik olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin tümü akıllı tahta ile işlenen derslerin özgüvenlerinde bir etki yaratmadığı görüşüne sahiptir. Bu durumun nedenin öğrencilerin diğer derslerde de akıllı tahta ile işlemelerinden ve akıllı tahta ile gerçekleştirilen öğretime uyumlu olduklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Akıllı tahtaya uyarlanmış bilim etkinlikleri ile öğrencilerin bilimi ve bilim insanlarını anlamalarının olumlu yönde etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin yarısından fazlasının işlenen derslerdeki bilim etkinliklerinden memnun kaldığı ve etkinliklerin bilimi anlamalarını sağladığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin akıllı tahta ile gerçekleştirilen etkinliklere katılım düzeylerinin yüksek olması sonuçları ile bilimin doğası kazanımlarında yeterli seviyede olmaları, akıllı tahta etkinliklerinden memnun kalmaları ve bilimi ve bilim insanlarını anlamalarının olumlu etkilendiği sonuçları ile örtüşmektedir. Elde edilen bu sonuç Tercan'ın (2012) akıllı tahta kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını arttırması aktif öğrenme ile açıklanabilir sonucu ile tutarlıdır.

Öğrencilerin derslerde daha çok video ve etkinlik olmasını istediği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin Fen Bilimleri dersini günde en az bir kez akıllı tahta ile işlemek istedikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin etkinliklere katılım düzeyi sonuçları da öğrencilerin akıllı tahta ile işlenen derslere ilgili oldukları ve eğlenceli buldukları sonucunu desteklemektedir. Keçeci ve diğerlerinin (2011), akıllı tahta kullanımının ilköğretim öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersindeki başarılarına ve tutumuna etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında akıllı tahta kullanımının

öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucu ile bu çalışmada elde edilen sonuç uyum göstermektedir. Bu bulgu Hall ve Higgins (2005) tarafından akıllı tahta kullanımının 6.sınıf öğrencilerinin derse yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucu ile de desteklenmektedir.

6. sınıf '*Dünya ve Evren Konu Alanına Uyarlanmış Bilimin Doğası Kazanımlarının Akıllı Tahta etkinlikleri ile Öğretimi*' sonrasında öğrencilerin konu alanı kazanımlarını öğrenirken, bilimin doğasının çağdaş anlayışlarında gerçekçi bakış açlarına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar ile öğrencilerin uygulamaya ilgililerinin yüksek olması ile etkinliklere aktif katılım düzeyleri sonuçları arasında olumlu ilişki olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin ilgilerini çeken ve aktif katılımlarının olduğu konu alanına uyarlanmış bilimin doğası etkinliklerinin öğrencilerin konu alanı kazanımlarını ve bilimin doğası görüşlerinde gerçekçi bakış açısı kazanmalarını olumlu yönde etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır.

5.5. Öneriler

Yapılan çalışmada bilimin doğası ile ilgili yeterli görüşlerin kazanılmasında akıllı tahtaya uyarlanmış bilimin doğası doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin kullanılmasının olumlu sonuçlar verdiği görülmüştür. Bu bakımdan;

Literatürde bilimin doğasına yönelik yetersiz bakış açıları göz önünde bulundurulduğunda; gerçekçi bir bilimin doğası anlayışına sahip olmaları açısından diğer öğretim kademelerinde, öğretmen adaylarında ve öğretmenler üzerinde akıllı tahtaların aktif bir öğretim materyali olarak kullanılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Öğrencilere bilimin doğasını öğretebilmek ve öğretmenlere kılavuz etkinlikler olarak yol göstermesi amacıyla akıllı tahtaya uyarlanmış farklı doğrudan yansıtıcı bilimin doğası etkinlikleri planlanması ve öğretim programları içerisinde yer verilmesi önerilmektedir.

Akıllı tahta destekli gerçekleştirilen bilimin doğası etkinliklerinin programda belirtilen öğretim süresini etkilemediği göz önünde bulundurularak öğretmenlerin Fen Bilimleri derslerinde konu alanına uyarlanmış doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerine yer vermeleri önerilmektedir.

Bu çalışmada akıllı tahta etkinlikleri, bilimin doğası çalışma kağıtları ve 3 boyutlu materyaller ile bütünleştirilerek gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda akıllı tahtanın bilimin doğası öğretiminde kullanılması sürecinde farklı etkinlik ve materyaller ile bütünleştirilmesi öğretimin etkililiği ve öğrenci etkileşimi bakımından önerilmektedir.

Öğrencilerin akıllı tahtaya uyarlanmış doğrudan yansıtıcı bilimin doğası etkinliklerine aktif katılım gösterdikleri ve olumlu tutumlar sergiledikleri göz önünde bulundurularak; bilimin doğası ve fen öğretimlerinde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin fene, bilime ve bilimsel çalışmalara yönelik bakış açılarını olumlu etkileyeceği düşünülmektedir.

Konu alanı ile bütünleştirilmiş akıllı tahtaya destekli doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin çok sayıda ve uzun süreli uygulanmasına ihtiyaç olduğu söylenebilir. Bilimin doğasına ilişkin mitlerin değişime dirençli olduğu ve uzun süreli uygulamalara ihtiyaç duyulduğu göz önünde bulundurulduğunda bir ünite yerine daha fazla üniteye yayılmış, ünitelerin her birinde iki veya üç bilimin doğası unsurunun ele alındığı uygulamalar tasarlanabilir.

KAYNAKÇA

- AAAS. (1990). American Association for the Advancement of Science, Science for All Americans, New York: Oxford University Press
- AAAS.(1993). American Association for the Advancement of Science. *Benchmarks for science literacy.*
- Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. *Science Education*, 82(4), 417-436.
- Abd-El-Khalick, F. and Lederman, N.G. (2000). Improving Science Teachers' Conceptions of Nature of Science: A Critical Review of the Literature. *International Journal of Science Education.*, 22, 7, 665-701.
- Akerson, V. L., Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). Influence of a reflective explicit activity-based approach on elementary teachers' conceptions of nature of science. *Journal of research in Science Teaching*, 37(4), 295-317.
- Abd-El-Khalick, F. (2001). Embedding nature of science in preservice elementary science courses: Abandoning scientism, but ... *Journal of Science Teaching Education*. 12(3) 215–233.
- Abd-El-Khalick, F. (2002). The development of conceptions of the nature of scientific knowledge and knowing in the middle and high school years: A cross sectional study. In *annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, New Orleans, LA.*
- Al-Saidi, A. M. (2004). *The influence of explicit versus implicit instructional approaches during a technology-based curriculum on students' understanding of nature of science (NOS).*
- Anıl, D. (2011). Türkiye'nin Pisa 2006 Fen Bilimleri Başarısını Etkileyen Faktörlerin Yapısal Eşitlik Modeli ile İncelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(3), 1253-1266.

- Akbaş, O., & Pektaş, H. M. (2011, December). The effects of using an interactive whiteboard on the academic achievement of university students. In *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching* (Vol. 12, No. 2).
- Atasoy, B. (2002). Fen Öğrenimi ve Öğretimi. *Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.*
- Aslan, O. (2009). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve bu görüşlerin sınıf uygulamalarına yansımaları*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydoğdu, B., & ERGİN, Ö. (2008). Fen ve teknoloji dersinde kullanılan farklı deney tekniklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkileri. *Ege Eğitim Dergisi*, 9(2).
- Ayvacı, S. (2007). *Bilimin doğasının sınıf öğretmeni adaylarına kütle çekim konusu içerisinde farklı yaklaşımlarla öğretilmesine yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bağcı-Kılıç, G., Metin, D., Yardımcı, E., & Berkyürek, İ. (2007). Doğada bilim eğitimi. *I. İlköğretim Kongresi.*
- Bahar, M., Gündüz, S. ve Doğan, S. (2006). Fen ve teknoloji öğretimi. Bahar, M. (Editör). *Bilim Tarihine Kısa Bir Bakış*. Ankara. Pegem A Yayıncılık.
- Bala, V.G. (2013). Bilimin doğasının fen konularına entegrasyonunda biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının bilimin doğasının öğrenime etkisi
- Kratcoski, A., Bates, C., & Hopkins, A. (2009). Using SMART Boards to enhance student learning. *Journal of the Research Center for Educational Technology*, 3(2), 47-49.
- Beeland, William D. (2002). "Student engagement, visual learning and technology: Can interactive whiteboards help." Annual Conference of the Association of Information Technology for Teaching Education. 2002.
- Bell, R. L., Lederman, N.G. and Abd-El-Khalick, F. (2000). Developing And Acting upon One's Conception of the Nature of Science: A Follow-Up Study, *Journal of Research in Science Teaching.*, 37, 563-581.

- Bell, R. L., & Matkins, J. J. (2003). Learning about the nature of science in an elementary science methods course: content vs. context. In *annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching*. Philadelphia, PA.
- Beşli, B ve Bağcı- Kılıç, G. (2007). Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının Bilimin tarihinden kesitler incelemelerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerine Etkisi. İlköğretim Kongresi: İlköğretimde Eğitim ve Öğretim Bildiri Kitapçığı. Hacettepe Üniversitesi. Kasım 2007 Ankara.
- Bilican, K. (2014). *Development Of Pre-Service Science Teachers' nature Of Science Views And Nature Of Science Instructional Planning Within A Contextualized Explicit Reflective Approach* (Doctoral Dissertation, Middle East Technical University).
- Bilici, A., "Öğretmenlerin bilişim teknolojileri cihazlarının eğitsel bağlamda kullanımına ve eğitimde Fatih Projesi'ne yönelik görüşleri: Sincan İl Genel Meclisi İ.Ö.O. örneği", 5. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Sempozyumu, Elazığ: Fırat Üniversitesi (2011).
- Bora, N. D. (2005). Türkiye genelinde ortaöğretim fen branş öğretmeni ve öğrencilerinin bilimin doğası üzerindeki görüşleri. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Boran, G. H. (2014). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin bilimin doğasına ilişkin görüşler ve epistemolojik inançlar üzerine etkisi* (Doctoral dissertation, Pamukkale Üniversitesi).
- Brickhouse, Nancy W., vd. (2000). "Diversity of students' views about evidence, theory, and the interface between science and religion in an astronomy course." *Journal of Research in Science Teaching* 37.4 (2000): 340-362.
- Bülbül, K., & Küçük, M. (2007). *İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin bilimsel bilgiye bakış açılarının incelenmesi. 1. Ulusal İlköğretim Kongresi, 15-17.*
- Can, B. (2008). İlköğretim öğrencilerinin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını etkileyen faktörler. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Can, B., & Pekmez, E. Ş. (2010). Bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesindeki etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(27), 113-123.
- Chalmers, A. (2007). *Bilim dedikleri*. Bilimin doğası, statüsü ve yöntemleri üzerine bir değerlendirme (çev. H. Arslan). Ankara: Vadi yayınları No 241.
- Coşkun, H., Akarsu, B., & Kariper, İ. A. (2012). Bilim Öyküleri İçeren Eğitsel Oyunların Fen ve Teknoloji Dersindeki Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1).
- Çakıroğlu, Ü. (2013). Öğretim teknolojilerinin öğrenme ortamlarına entegrasyonu, (Ed: Çağıltay, K. ve Göktaş, Y.), Öğretim teknolojilerinin temelleri: teoriler, araştırmalar, eğilimler.
- Çelik, H., Coşkun ve Kahyaoğlu M. (2007). "İlköğretim Öğretmen Adaylarının Teknolojiye Yönelik Tutumlarının Kümeleme Analizi", *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, Güz-2007, Cilt 5, Sayı 4, s. 571-586,
- Çelik, S., ve Bayrakçeken, S. (2006). The effect of a „science, technology and society“ course on prospective teachers“ conceptions of the nature of science. *Research in Science & Technological Education*, 24(2), 255–273.
- Çelikdemir, M. (2006). Examining middle school students' understanding of the nature of science. *Unpublished Master's Thesis. Middle East Technical University The Graduate School of Natural and Applied Sciences: Ankara*.
- Çepni, S. (2008). Bilim, fen ve teknoloji kavramlarının eğitim programlarına yansımaları. S. Çepni. *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*, 213.
- Çil, E., 2010. Bilimin Doğasının Kavramsal Değişim Pedagojisi ve Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşım İle Öğretimi: Işık Konularına Örneği. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye, 439 s.
- Çömek, A. (2003). *Fen Bilgisi Öğretiminde " Isı ve Isının Maddedeki Yolculuğu" Konularının Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalleri ile Öğretimi*

Öğrenci Başarısına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Demir, N., & Akarsu, B. (2013). Ortaokul öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki algıları. *Journal of European Education*, 3(1), 1-9.
- Demir, R., Ozturk, N. ve Dokme, I., (2011). Elementary School 6th Grade Students" Attitudes Towards Technology and Their Opinions About Teaching Science and Technology Course Through Interactive Whiteboard, *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*. 1, 64 – 71.
- Demirtel, Ş. (2010). *Bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarına etkisi* (Doctoral dissertation, Pamukkale Üniversitesi).
- Dhindsa, H. S., & Emran, S. H. (2006, March). Use of the interactive whiteboard in constructivist teaching for higher student achievement. In *Proceedings of the Second Annual Conference for the Middle East Teachers of Science, Mathematics, and Computing* (pp. 175-188).
- Dindar, H., & Taneri, A. (2011). MEB'in 1968, 1992, 2000 ve 2004 yıllarında geliştirdiği fen programlarının amaç, kavram ve etkinlik yönünden karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 363-378.
- Doğan-Bora, N. (2005). *Türkiye genelinde ortaöğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası üzerine görüşlerinin araştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K. ve Çavuş, S. (2009). *Bilimin doğası ve öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Driver, R., Leach, J., & Millar, R. (1996). *Young people's images of science*. McGraw-Hill Education (UK).
- Duschl, R. A. (1990). *Restructuring science education: The importance of theories and their development*. Teachers College Press.

- Duschl, R. A., & Gitomer, D. H. (1997). Strategies and challenges to changing the focus of assessment and instruction in science classrooms. *Educational Assessment*, 4(1), 37-73.
- Duschl, R. A. (2003). Assessment of inquiry. *Everyday assessment in the science classroom*, 41-59.
- Ekici, F. (2008). "Akıllı Tahta Kullanımının İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Etkisi, "Yayınlanmış Yüksek lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Emre, İ., Kaya, Z., Özdemir, T. Y., Kaya, O. N. (2011). Akıllı Tahta Kullanımının Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Hücre Zarının Yapısı Konusundaki Başarılarına ve Bilgi Teknolojilerine Karşı Tutumlarına Karşı Etkileri, 6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11), 16-18 May 2011, Elazığ, Turkey.
- Erdoğan, R., 2004. Investigation of the Presevice Science Teachers' Wiefs on Nature of Science. Master Thesis, Unpublished Middle East Technical University, Ankara, Turkiye, 135 p.
- Erenoğlu, C. (2010). *Doğada fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Good, Ronald, et al. "Guidelines for nature of science (NOS) researchers." *Symposium conducted at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, New Orleans, LA*. 2000.
- Güneş, B., 2006. Fen Ve Teknoloji Öğretim Programı (Müfredatı). Yalova Semineri, 13-17 Mart 2006, İstanbul Semineri, 22-23 Nisan 2006 <http://www.bilalgunes.com> (15.06.2006)
- Hacıeminoğlu, E. (2010). *Student and school characteristics related to elementary students nature of science views*. Doctorate Thesis, Middle East Technical University, The Graduate School Of Social Sciences.

- Hançer, H., Şensoy A., Yıldırım, Ö., Halil, İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (1) Sayı:13 .
- Kabadayı T. (2010), Duhem'den Laudan'a Çağdaş Bilim Felsefecileri, Ankara: Bilgesu Yayıncılık.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma teknikleri ve istatistik yöntemleri*. Ankara: Bilim Yayınları.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (1999). Fen Öğretimi. *MEB-UNİCEF Projesi Etkin Öğrenme Öğretme Öğretmen El Kitabı*.
- Kaya, A. (2007). *Fen eğitiminde bilim tarihi destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim doğasına ilişkin görüşlerine etkisinin değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kaya, G. (2011). *Fen Kavramlarıyla İlişkilendirilmiş Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşımın İlköğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerine ve Akademik Başarılarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kaya, Osman N. (2005). *Tartışma Teorisine Dayalı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusundaki Başarılarına ve Bilimin Doğası Hakkındaki Kavramalarına Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi.
- Kenar, Z., Küçüközer, A. (2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkında görüşleri (Özet kitabı). 8. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* (s.385). Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi
- Kent, P. (2004). "Smartboards: Interactive whiteboards in classrooms". Retrieved August9,2010from <http://www.eastchester.k12.ny.us/schools/hs/teachers/blaser/documents/MART.BoardsInteractiveWhiteBoardsintheClassroom.pdf>.

- Kennewell, Steve, and Gary Beauchamp. (2007). "The features of interactive whiteboards and their influence on learning." *Learning, Media and Technology* 32.3 (2007): 227-241.
- Khishfe, R. and Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*. 39(7). 551-578.
- Khishfe, R. and Lederman, N., 2006. Teaching Nature of Science within a Controversial Topic: Integrated versus Nonintegrated. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 395-418.
- Khishfe, R. (2008). The Development of Seventh Graders, Views of Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(4), 470-496.
- Kınık, A., Muşlu, G. ve Macaroğlu-Akgül, E., 2004. Çocuk Gözüyle Bilim ve Bilim Adamı. VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Marmara Üniversitesi, 9-11 Eylül, İstanbul.
- Küçük, M. (2006). Bilimin Doğasını İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerine Öğretmeye Yönelik Bir Çalışma, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Lederman, N.G. (1992). Students' and Teachers' Conceptions of the Nature of Science: A Review of the Research, *Journal of Research in Science Teaching*., 29, 4, 331- 359.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of research in science teaching*, 29(4), 331-359.
- Lederman, N. G. & Abd-El-Khalick, F. (1998). *Avoiding de-Natured Science: Activities that Promote Understandings of Nature of Science*. In *The Nature of Science Education: Rationales And Strategies*, (Eds. W. F. McComas), 83-126. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer
- Lederman, Norman G., et al. "Pre-service teachers' understanding and teaching of nature of science: An intervention study." *Canadian Journal of Math, Science & Technology Education* 1.2 (2001): 135-160.

- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of research in science teaching*, 39(6), 497-521.
- Lederman, N. G., Lederman, J. S., Khishfe, R., Druger, E., Gnoffo, G. & Tantoco, G. (2003). Project ICAN: a multi-layered model of professional development. Annual meeting of the American Educational Research Association (AERA). April 21-25, 2003, Chicago, IL <http://msed.iit.edu/projectican/documents/Paper%202.pdf>
- Lederman, N. G. (2007). *Nature of Science: Past, Present, And Future*. In Abell, S. K., & Lederman, N. G. (Eds.), *Handbook of research on science education* (p. 831-879). London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Levy, P. (2002). *Interactive Whiteboards in Learning and Teaching in Two Sheffield Schools: A Developmental Study*, Sheffield: Department of Information Studies, *University of Sheffield*.
- Liu, S-Y, & Lederman, N. G. (2002). Taiwanese gifted students' views of nature of science. *School Science and Mathematics*, 102(3), 114-123.
- Lucas, K. B., & Roth, W. M. (1996). The nature of scientific knowledge and student learning: Two longitudinal case studies. *Research in Science Education*, 26(1), 103-127.
- Macaroğlu, E., Taşar, M. F., & Cataloglu, E. (1998, April). Turkish preservice elementary school teachers' beliefs about the nature of science. In *Annual Meeting of National Association for Research in Science Teaching (NARST)*, San Diego, CA.
- Matkins, Juanita Jo, et al. "Impacts of Contextual and Explicit Instruction on Preservice Elementary Teachers' Understandings of the Nature of Science." (2002).
- Meichtry, Y. J. (1993). The impact of science curricula on student views about the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(5), 429-443.

- MEB. (2005). *İlköğretim 6. ve 7. ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programları*. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara..
- MEB Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (2010). Eğitimde fırsatları artırma teknolojiyi iyileştirme hareketi projesi (FATİH). Proje hakkında. http://fatihprojesi.meb.gov.tr/proje_hakkinda.
- MEB (2011). Milli Eğitim Bakanlığı. <http://www.meb.gov.tr>.
- MEB. (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 Ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara. Web: (<Http://Ttkb.Meb.Gov.Tr/Program2.AspX>). Adresinden 10.03.2014 tarihinde ulaşılmıştır.
- McComas, William F. "Ten myths of science: Reexamining what we think we know about the nature of science." *School Science and Mathematics* 96.1 (1996): 10-16.
- McComas, W. F., Almazroa, H. & Clough, M. P. (1998). The nature of science education: an introduction. *Science & Education*. 7(6), 511 – 532.
- McComas, W. F., Clough, M. P. and Almazroa, H. (1998). The Role And Character Of The Nature Of Science In Science Education, in W. F. McComas (ed.) *The Nature of Science In Science Education Rationales and Strategies*, (s:3-39). London: Kluwer Academic Publishers.
- McComas, W. F. (2004). Keys to teaching the nature of science. *The Science Teacher*, 71(9), 24-27.
- McComas, W.F., and J.K. Olson. 1998. The nature of science in international standards documents. In *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies* , ed. W.F. McComas, 41–52. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- McComas, W. R., Clough, M. P., & Almazroa, H. 2002. The role and character or the nature of science in science education. In W. McComas (Ed.), *The nature of science in science education: Rationales and strategies* (pp. 3-41). New York: Kluwer Academic

- McComas, W. F. (2008). Seeking historical examples to illustrate key aspects of the nature of science. *Science & Education*, 17(2-3), 249-263.
- Meichtry, Y. J. (1992). Influencing student understanding of the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*. 30. 429-443.
- Metin, D. (2009). *Yaz Bilim Kampında Uygulanan Yönlendirilmiş Araştırma ve Bilimin Doğası Etkinliklerinin İlköğretim 6. ve 7. Sınıftaki Çocukların Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Muğaloğlu, E. Z., & Bayram, H. (2006). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerini açıklayıcı bir model çalışması. *Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*.
- Muşlu, G. (2008). *İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğasını Sorgulama Düzeylerinin Tespiti ve Çeşitli Etkinliklerle Geliştirilmesi*. *Yayınlanmış Doktora Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*.
- Mıhladız, G. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki pedagojik alan bilgilerinin araştırılması*. Yayınlanmamış doktora tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Murcia, Karen, and Renato Schibeci. (1999). "Primary student teachers' conceptions of the nature of science." *International journal of science education* 21.11 (1999): 1123-1140.
- NRC. (1996). National Research Council, National Science Education Standards, Washington, DC: National Academic Press.
- NRC. (2001). National Research Council, National Science Education Standards, Washington, DC: National Academic Press
- NSTA. (1982). Science-technology-society: Science education for the 1980s. (An NSTA position statement). Washington, DC: Author.
- Oyman, N.Y., (2002). *İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Anlayışlarının Tespiti*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 64s.

- Önen, F. (2011). *Bilimin doğası konusunda derse entegre edilmiş ve edilmemiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğası anlayışına etkisi: Atom ve kimyasal bağlar*. Yayınlanmamış doktora tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Önen, F. (2013). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Aktivite Temelli Bilimin Doğası Öğretimine Yönelik Görüşleri İle Bu Öğretimin Bilimsel Tutum Ve Süreç Becerilerine Etkisi* *The Journal Of Academic Social Science Studies International Journal Of Social Science* Doi Number: [Http://Dx.Doi.Org/10.9761/JASSS1671](http://dx.doi.org/10.9761/JASSS1671) Volume 6 Issue 7, P. 843-868, July 2013
- Özbek, D. (2013). *Fen Teknoloji Toplum Dersi Kapsamında Yapılan Uygulamaların Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasının Unsurlarını Algılama Düzeylerindeki Değişime Etkisinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi Dilek Özbek Trabzon Ocak, 2013
- Özcan, M. B. (2009). *Tarihsel yaklaşımın 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini geliştirmeye etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özcan, A. C. (2012). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımının İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Polat, M. (2011). *Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerin Kısa Hikâyeler Yöntemiyle Değerlendirilmesi: Fen Bilgisi Öğretmen Adayları Örneği* Yayınlanmamış doktora lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Roth, W. M., & Roychoudhury, A. (1994). Science discourse through collaborative concept mapping: New perspectives for the teacher. *International journal of science education*, 16(4), 437-455.
- Ryan, A. G.& Aikenhead, G.S. (1992). Students' preconceptions about the epistemology of science. *Science Education*, 76, (6), 559-580.

- Schwartz, R. S., & Lederman, N. G. (2002). "It's the nature of the beast": The influence of knowledge and intentions on learning and teaching nature of science*. *Journal of Research in science teaching*, 39(3), 205-236.
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G., & Crawford, B. (2004). Developing Views of Nature of Science in An Authentic Context: An Explicit Approach to Bridging the Gap Between Nature of Science and Scientific Inquiry. *Science Education*, 88, 610-645.
- Schwartz, R.S., & Lederman, N.G. (2006). Exploring contextually-based views of NOS and scientific inquiry: What scientists say (tentativeness, creativity, scientific method, and justification). *Paper Presented as Part of The Related Paper Set, "Setting an Empirically Supported and Synergistic Agenda for Research on Nature of Science". National Association for Research in Science Teaching (NARST), San Francisco.*
- Singht, R. K. T. ve Mohamed R. A. (2012) Secondary Atudents" Perspective on the Use of Interactive Whiteboard for Teaching and Learning of Science in Malaysia, *Journal of Education and Practice*, 3, 9 – 15.
- Smith, H, J., Higgins, S., Wall, K. & Miller, J. (2005). *Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature. Journal of Computer Assisted Learning*, 21, pp 91-10
- Somyürek, Sibel, Bilal Atasoy, and Selçuk Özdemir, (2009). "Board's IQ: What makes a board smart?." *Computers & Education* 53.2 (2009): 368-374.
- Songer, N. B., & Linn, M. C. (1991). How do students' views of science influence knowledge integration. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(9), 761-784.
- Sünkür, M. Şanlı, Ö. ve Arabacı Ğ.B. (2011). *Akıllı Tahta Uygulamaları Konusunda İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Görüşleri (Malatya İli Örneği)*. (Bildiri) 5th International Computer&Instructional Technologies Symposium, Fırat Üniversitesi, ELAZIĞ.
- Tamir, P. I. N. C. H. A. S. (1972). Understanding the process of science by students exposed to different science curricula in Israel. *Journal of Research in Science Teaching*, 9(3), 239-245.

- Taşar, M. F. (2003). Teaching history and the nature of science in science teacher education programs. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 30-42.
- Tatar, E., Karakuyu, Y., & Tüysüz, C. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası kavramları: Teori, yasa ve hipotez. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 363-370.
- Tataroğlu, B. (2009). "Matematik Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımının 10. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları, Matematik Dersine Karşı Tutumları Ve Öz- Yeterlik Düzeylerine Etkileri", Yayınlanmış Yüksek lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Tercan, İ. (2012). *Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersi Başarı, Tutum ve Motivasyonuna Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Thompson, Jos, and Mervyn Flecknoe. (2003). "Raising attainment with an interactive whiteboard in Key Stage 2." *Management in Education* 17.3 (2003): 29-33.
- Tiryaki, A. ve Açıklan, F. S. (2012). *Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Derslerinde Akılla Tahta Kullanımı Hakkındaki Görüşleri*, 21. Ulusal Eğitim Bilimleri Araştırma Kongresi, İstanbul.
- Tiryaki, A. (2014). *6. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesinde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi* Yüksek Lisans Tezi İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Turgut, H., (2005). *Yapılandırmacı Tasarım Uygulamasının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlık Yeterliklerinden "Bilimin Doğası" ve "Bilim- Teknoloji-Toplum İlişkisi" Boyutlarının Gelişimine Etkisi*, Doktor Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Turgut Ustaoglu, M. (2010). İlköğretim ikinci kademe 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası ile ilgili bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Yayınlanmamış yüksek lisans tezi*. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun*.

- Türel, Y. K. (2010). Developing Teachers' Utilization of Interactive Whiteboards. In D. Gibson & B. Edge (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010*, Chesapeake, VA: AACE. (pp.3049-3054)
- Türk Türel, Y. K., Demirli, C. (2010). Instructional interactive whiteboard materials: Designers' perspectives, *Procedia Social and Behavioral Sciences* (WCLTA 2010), 9, 1437– 1442.
- Türkmen, L. ve Yalçın, M., (2001). Bilimin Doğası ve Eğitimdeki Önemi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1), 189-195.
- Warwick, P., Mercer, N., Kershner, R., & Staarman, J. K. (2010). In the mind and in the technology: The vicarious presence of the teacher in pupil's learning of science in collaborative group activity at the interactive whiteboard. *Computers & Education*, 55(1), 350-362.
- Wilson, J. W. (2003). *Science teachers learning about the nature of science and scientific inquiry by doing astronomical research: the binary star Project*. Unpublished doctoral dissertation, Georgia State University.
- Yager, R. E. (1993). Science-Technology-Society as Reform. *School Science and Mathematics*, 93(3), 145–151.
- Yakmacı, B. (1998). Science (biology, chemistry and physics) teachers' views on the nature of science as a dimension of scientific literacy. *Unpublished Master's Thesis. Boğaziçi University, İstanbul*.
- Yıldırım, A. (1999). "Nitel araştırma yöntemlerinin temel özellikleri ve eğitim araştırmalarındaki yeri ve önemi." *Eğitim ve Bilim* 23.112 (1999).
- Yıldırım, A. ve Simsek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (7. basım). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, E., Yin, D., & Kosar, T. (2009, June). *Balancing TCP buffer vs parallel streams in application level throughput optimization*. In *Proceedings of the second international workshop on Data-aware distributed computing* (pp. 21-30). ACM.

Yıldızhan, Yusuf Hayri, (2013). "Temel eğitimde akıllı tahtanın matematik başarısına etkisi10." Middle Eastern & African Journal of Educational Research 5 (2013): 110-121.

Zengin, K. F., Kırılmazkaya, G. ve Keçeci, G. (2011). *Akıllı Tahta Kullanım Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersindeki Başarı ve Tutumuna Etkisi*, 5th International Computer and Instructional Technologies Symposium, ELAZIĞ-TURKEY.

EKLER

EK-1 Bilimin Doğası Görüş Formu

Ad-Soyad:

Sınıf/Şube:

BİLİMİN DOĞASI GÖRÜŞ FORMU

1. Bilim insanlarının Dünya'nın şekli hakkında söylediği her bilimsel bilgi ve fikirler sizce kesin doğru mudur? Açıklayınız

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Bilim insanları uzayda Dünya, Güneş ve Ay gibi gök cisimlerini gözlemlerken herkes tarafından kabul edilen tek bir bilimsel yöntem mi kullanmışlardır? Açıklayınız ve örnek veriniz

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Dünya'nın şeklini ve yapısını açıklamak için bilim insanlarının kullanmış oldukları yöntemler onlara kesin kanıtlar sağlamış mıdır? Açıklayınız

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Bilim insanları Dünya'nın şeklini keşfederken sadece bilimsel yöntemleri kullanmışlardır? Yoksa bilim insanları yaratıcılıklarını da kullanmışlar mıdır? Açıklayınız

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Bilim insanları Dünya, güneş ve Ay hakkında yaptıkları gözlemlerinde tamamen nesnel mi olmuşlardır? Açıklayınız

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

6. Bilim insanlarının günümüze kadar oluşturdukları gök cisimlerine ait bilimsel modeller gerçek şekillerine benzemekte zorunda mıdır? Açıklayınız

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

7. Dünya, Güneş ve Ay ile ilgili bilim insanlarının yapmış olduğu bilimsel modeller, diğer bilim insanlarının yapmış olduğu modellere veya gerçek şekline benzemek zorunda mıdır? Açıklayınız

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

8. Bir bilim insanı olarak yaptığınız etkinlikte ayın evrelerini gözlemlediniz. Gözlemlerinizi yaparken cep telefonlarınızla fotoğraf çekimi yaptınız. Sizce bilimle ve teknoloji aynı mıdır? Açıklayınız?

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

9. Bilim insanları Dünya, Güneş ve Ay ile ilgili yaptıkları bilimsel çalışmalar da başka kişilere ya da bilim insanlarına ihtiyaç duymuş olabilirler mi? Açıklayınız

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

.....
.....

10. Yeni tanıştığınız bir bilim insanı size yeni bir bilimsel bilgi aktarsa bu bilgiyi kesin doğru olarak kabul eder misiniz? Nedenini açıklayınız.

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

11. Bilim insanları yaptıkları bilimsel çalışmalar sırasında, toplumun ortaya çıkacak bu yeni bilimsel ve fikirlerden etkilenebileceğini dikkate alırlar mı? Nedenini açıklayınız.

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

EK-2 Akıllı Tahtaya Uyarlanmış Bilimin Doğası Görüş Formu

Ad-Soyad:

Sınıf/Şube:

AKILLI TAHTAYA UYARLANMIŞ BİLİMİN DOĞASI GÖRÜŞ FORMU

1. 'Dünya Keşfediliyor Etkinliğinde' bilim insanlarının farklı yöntemlerle Dünya'nın şekli hakkında çalışmalar yaptığını gördünüz. Peki, sizce bilim insanları yaptıkları çalışmalar sonucu aynı fikirleri düşünüp, aynı sonuçlara mı ulaşmışlardır.

.....

2. 'Dünya Keşfediliyor Etkinliğinde' resimde gördüğünüzü yazınız.

.....

3. 1. Soruya vermiş olduğunuz cevabı açıklayınız.

.....

4. Dünya, Güneş ve Ay ile ilgili bilim insanlarının yapmış olduğu modeller gerçek şekillerine ve diğer bilim insanlarının yapmış olduğu modellere benzemek zorunda mıdır? Açıklayınız.

.....

*EK-3 Bilimin Doğası Etkinlikleri ile Bütünleştirilmiş Fen Bilimleri Dersinde
Akıllı Tahta Kullanımına İlişkin Öğrenci Görüşleri*

Ad-Soyad:

Sınıf/Şube:

**BİLİMİN DOĞASI ETKİNLİKLERİ İLE BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ FEN
BİLİMLERİ DERSİNDE AKILLI TAHTA KULLANIMINA İLİŞKİN ÖĞRENCİ
GÖRÜŞLERİ**

1. Akıllı tahta ile işlenen Fen bilimleri dersleri öğrenmenizi kolaylaştırarak bilgilerinizde kalıcılık sağlıyor mu? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Akıllı tahta ile işlenen Fen bilimleri dersleri kendinize duyduğunuz özgüven konusunda (tahtaya rahatlıkla kalkma, cevapları emin bir şekilde söyleme, konuyu öğretmeninizle tartışabilme gibi konularda)değişiklik yaratıyor mu? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Akıllı tahta ile işlenen Fen bilimleri derslerinin size neler kazandırdığını düşünüyorsunuz? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Akıllı tahta ile işlenen Fen bilimleri derslerini eğlenceli buluyor musunuz? Derslerin eğlenceli veya sıkıcı bulduğunuz yönleri hakkında görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

.....

5. Akıllı tahta ile işlenen derslerin diğer derslere göre daha verimli ve öğretici olduğunu düşünüyor musunuz? Hangi yönleriyle öğretici olduğunu ayrıntılı bir şekilde açıklayınız.

.....

6. Akıllı tahta üzerinde yapmış olduğumuz bilim etkinlikleri bilimi, bilimsel çalışmaları, bilim insanlarını ve aktivitelerini anlamanıza katkısı oldu mu? Hangi konuları anlamanızda katkısı olduğunu ayrıntılı olarak yazınız.

.....

7. Fen bilimleri dersinde akıllı tahta ile yapmış olduğumuz bilim etkinlikleri (Bilim insanlarının uzayı gözleme yöntemleri gibi etkinlikler) sizce daha farklı nasıl olsa daha etkili ve anlaşılır olabilirdi? Açıklayınız?

.....

8. Akıllı tahtada yapmış olduğumuz bilim etkinlikleri hakkında genel görüşlerinizi açıklayınız?

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

9. Hangi sıklıkta akıllı tahta ile Fen bilimleri derslerinizi işlemek istersiniz?

.....
.....

EK-4 Dünya ve Evren Konu Alanına Bütünleştirilmiş Bilimin Doğası Çalışma Kağıdı

Ad-Soyad:

Sınıf/Şube:

DÜNYAMIZ GÜNEŞ VEAY ÜNİTESİNE BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ BİLİMİN DOĞASI ÇALIŞMA KAĞIDI

Bir gün bir arkadaşınız sizi aradı. Köyelerine yakın bir dağda aşağıda şekilde olduğu gibi dağdan duman çıktığını ve köy halkının çok endişelendiğini size söyledi. Sizde bir bilim insanı olduğunuz için arkadaşınız köye gelip bu durumu incelemenizi ve insanlara bu durumu açıklamanızı sizden talep etti. Köye gidip gözlem yaptığınızda bu durumu araştırırken ve insanlara açıklarken yaptıklarınızı resmi ve hikayeyi tamamlayarak anlatınız.

1. Yaptığınız gözlem ve araştırmalar sonucu halka açıklayabilecek şekilde resmi tamamlayınız



*EK-5 Dünya ve Evren Konu Alanına Uyarlanmış Akıllı Tahta İle
Bütünleştirilmiş Çalışma Kağıdı*

Ad-Soyad:

Sınıf/Şube:

**DÜNYA GÜNEŞ ve AY ÜNİTESİNE UYARLANMIŞ AKILLI TAHTA İLE
BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ ÇALIŞMA KAĞIDI**

1. 'Dünya Keşfediliyor Etkinliğinde' şekillerde bilim insanlarının Dünya'nın şeklini tahmin etmek için uyguladıkları yöntemleri ve şekillerini görüyorsunuz. Bu yöntemlerle ilgili;

A) 1. Şekil ile ilgili görüşlerinizi nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B) 2. Şekil ile ilgili görüşleriniz nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

C) 3.Şekil ile ilgili görüşleriniz nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D) 4. Şekil ile ilgili görüşleriniz nelerdir?

.....

.....

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

2. Siz birer bilim insanı olsaydınız 'Dünya Keşfediliyor Etkinliğinde' gördüğünüz bu yöntemlerden hangisini tercih ederdiniz açıklayınız?

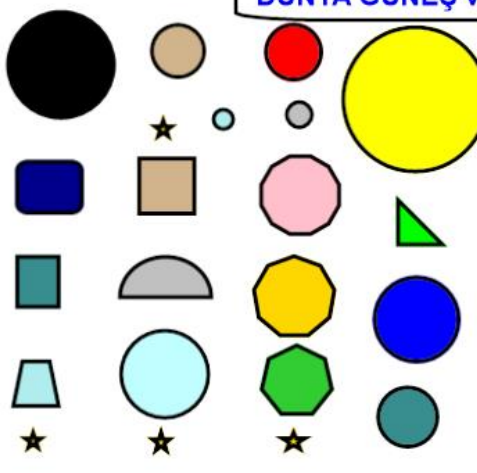
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Siz bir bilim insanı olarak Dünya'nın yuvarlak olduğunu düşünüyorsanız sizin kanıtınız nedir?

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

E-6 Dünya ve Evren Konu Alanına Uyarlanmış Akıllı Tahta Destekli Çalışma Kağıdı

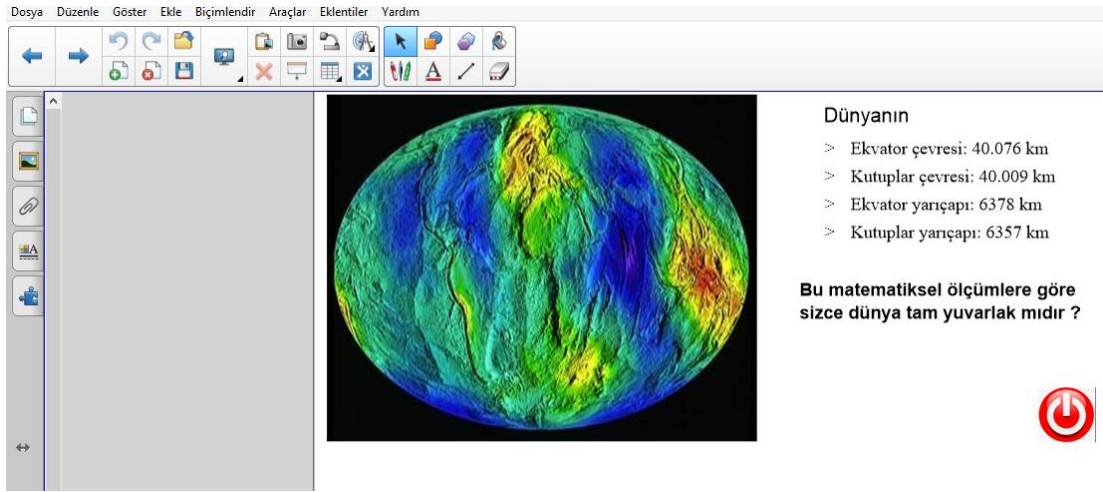
DÜNYA GÜNEŞ ve AY'IN BÜYÜKLÜKLERİ



Uzaydan bakan bir gözlemci olarak sol taraftaki dünya güneş ve ay modellerinden istediklerinizi uzay boşluğuna yerleştiriniz veya çizin.

EK-9 Matematik Dünya'yı Keşfediyor Akıllı Tahta Bilim Etkinliği


Dosya Düzenle Göster Ekle Biçimlendir Araçlar Eklentiler Yardım



Dünyanın


- Ekvator çevresi: 40.076 km
- Kutuplar çevresi: 40.009 km
- Ekvator yarıçapı: 6378 km
- Kutuplar yarıçapı: 6357 km

Bu matematiksel ölçümlere göre sizce dünya tam yuvarlak mıdır ?




EK-10 Gölge Oyunu Akıllı Tahta Bilim Etkinliği

Dosya Düzenle Göster Ekle Biçimlendir Araçlar Ekleniler Yardım



Ne gördüğünüzü bizimle paylaşmışsınız ?

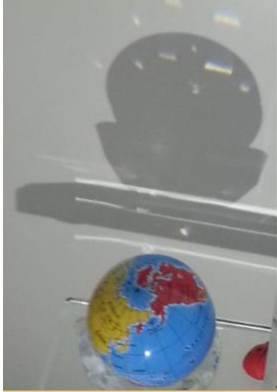
Dosya Düzenle Göster Ekle Biçimlendir Araçlar Ekleniler Yardım



Ne gördüğünüzü bizimle paylaşmışsınız ?

Ali Kuşcu	Bir tabağa kırılmış ekmek
Jilhan Eryurt	kapı tokmağı
Oktaay Sinanoğlu	Ampul
Reza Gürsey	dünyanın süzgeçini
Cahit Arif	ilkuzay mekiği !!
Mirrim Çelebi	Yıldızların hareketi
Ömer Faruk bin Maruf	Büyücü aşası
Arif Pişmiş	Dünyaya çarpan meteor


Dosya Düzenle Göster Ekle Biçimlendir Araçlar Ekleniler Yardım



Ne gördüğünüzü bizimle paylaşmışsınız ?

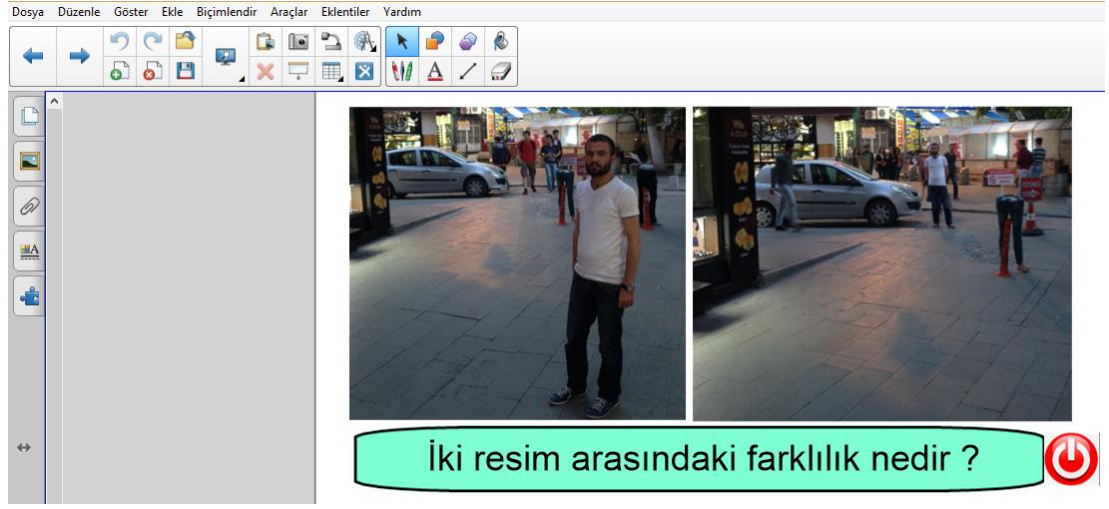
AÇIKLAMA

İlk resimdeki gölgeye bakarak resim hakkında bir düşünce belirtiniz. Sizce bilim insanlarında Dünya ile ilgili çalışmalar yaparken içinde bulunduğu dünyayı anlamaya çalışırken siz gibi farklı düşüncelerde bulunmuş olabilirler mi ? Düşüncenizi anketteki açıklama bölümüne yazınız.



EK-11 İki Resim Arasındaki Fark Akıllı Tahta Bilim Etkinliği

Dosya Duzenle Göster Ekle Biçimlendir Araçlar Ekleniler Yardım



İki resim arasındaki farklılık nedir ?

EK-12 Dünya Güneş ve Ay Modelleri Yapalım Akıllı Tahta Bilim Etkinliği

Dosya Düzenle Göster Ekle Biçimlendir Araçlar Ekleniler Yardım

etkinlik DÜNYA, GÜNEŞ VE AY MODELLERİ

Etkinlik: Dünya, güneş ve ay maketleri etkinliği

Amaç : Dünya, güneş ve ayın şekillerini ve büyüklüklerini maketler ile modellemek

Malzemeler: Oyun hamurları (farklı renklerde), pinpon topları farklı renklerde, küçükküreler,tel,vb. İşleniş: Oyun hamurları,pinpon topu vb. malzemeler ile dünya güneş ve ayın şekilleri büyüklükleri ve konumları yapılır.

Uygulama: Şekiller sınıf ortamında birlikte yapıldıktan sonra 4-5 modelin resminin zzzfotografı çekilir ve tahta üzerinde gerçek fotolar ile kıyaslama yapılır.

Model
1 ve 2

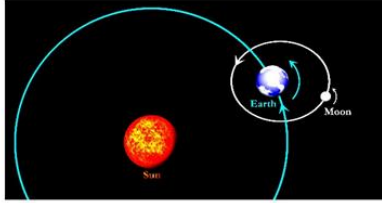
Model
3 ve 4

Model
5 ve 6


Not: Modelleri yapmadan önce anketteki maddeyi cevaplayınız.

Dosya Düzenle Göster Ekle Biçimlendir Araçlar Ekleniler Yardım

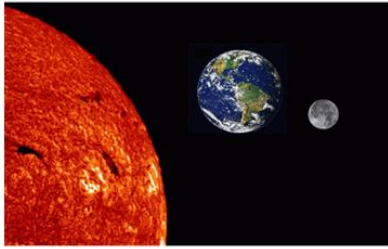
May 19-23:26
May 20-02:10
Nis 27-14:30
Nis 27-14:58
Nis 27-15:06




Uzaydan Çekilen Resim



Yapılan model resmi



Uzaydan Çekilen Resim



Yapılan model resmi

[Savfevi Uzat](#)

EK-13 Dünya'nın Katmanlarına İniyoruz Akıllı Tahta Bilim Etkinliği

Dosya Düzenle Göster Ekle Biçimlendir Araçlar Ekleniler Yardım

etkinlik Gözlemlerinizi bizimle paylaşınız.

The diagram shows a yellow sun in the upper right corner. Red and yellow arrows represent light rays emanating from the sun and hitting the curved surface of the Earth. The Earth is depicted as a grey semi-circle with a blue line representing the horizon. The background is a light blue gradient.

Dosya Düzenle Göster Ekle Biçimlendir Araçlar Ekleniler Yardım

etkinlik Gözlemlerinizi bizimle paylaşınız.

The diagram is identical to the one above. Below the Earth's surface, there is a collage of four images: a shark swimming in the ocean, a goat standing on a rocky path, a person in a white shirt and dark pants, and a mountain landscape with a yellow arrow pointing upwards. The background of the collage is yellow.

16
May 27-11:32

17
May 26-17:49

18
May 30-16:15

19
May 29-12:55

20
May 30-18:27

EK-14 Kart Oyunu Akıllı Tahta Bilim Etkinliği

Dosya Düzenle Göster Ekle Biçimlendir Araçlar Ekleniler Yardım

← → ↺ ↻ 📁 📎 🖨️ 🗑️ 🔄 📄 📌 📏 📐 📏 📐 📏 📐

etkinlik Doğru bilgi sizi bir sonraki basamağa taşıyacaktır.

Dünyanın katmanları hakkında bilim insanlarının söylediği bilgiler ve fikirler kesin doğrudur.	Dünyanın katmanları araştırırken yapılan bilimsel yöntemler kesin kanıtlar sağlamıştır.
Bilim insanları dünyanın katmanlarını araştırırken yöntemlerin yanısıra yaratıcılıklarında kullanmışlardır.	Bilim insanları dünyanın katmanlarını araştırırken hepsi aynı yöntemi izlemişlerdir.

Dosya Düzenle Göster Ekle Biçimlendir Araçlar Ekleniler Yardım

← → ↺ ↻ 📁 📎 🖨️ 🗑️ 🔄 📄 📌 📏 📐 📏 📐 📏 📐

etkinlik Son basamaktanız dikkatli olunuz.

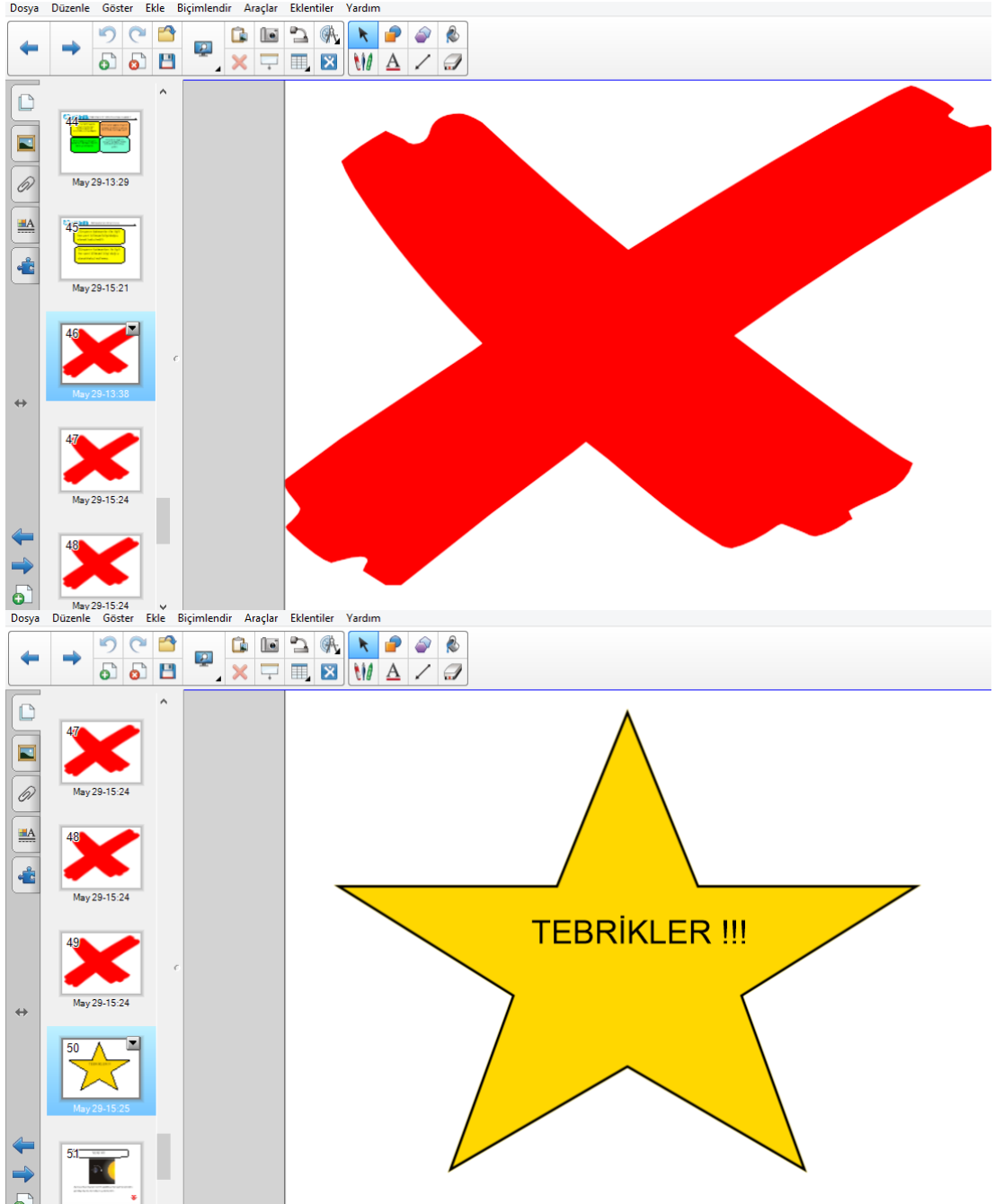
Dünyanın katmanları ile ilgili her yeni bilimsel bilgi doğru olarak kabul edilir.
Dünyanın katmanları ile ilgili her yeni bilimsel bilgi doğru olarak kabul edilmez.

45
May 29-15:21

46
May 29-13:38

47
May 29-15:24

48
May 29-15:24



EK-16 Dünya, Güneş ve Ay'ı Uzaya Yerleştiriyoruz Akıllı Tahta Ders Etkinliği
Akıllı Tahta Dokümanı

Dosya Düzenle Göster Ekle Biçimlendir Araçlar Ekleniler Yardım

Nis 27-00:50

Nis 4-16:46

May 4-17:26

May 4-17:26

Uzaydan bakan bir gözlemci olarak sol taraftaki Dünya, Güneş ve Ay modellerinden istedikleriniz uzay boşluğuna yerleştiriniz.

EK-17 Dünya'nın Katmanlarını Eşleştirelim Akıllı Tahta Ders Etkinliği Akıllı Tahta Dokümanı

Dosya Düzenle Göster Ekle Biçimlendir Araçlar Ekleniler Yardım

etkinlik Oklar ile eşleştirmeleri yapınız.

YER KABUĞU
MAGMA TABAKASI
ÇEKİRDEK
ATMOSFER
MANTO

HAVA KÜRE
AĞIR KÜRE
ATEŞ KÜRE
TAŞ KÜRE
SU KÜRE

EK-20 Dünya ve Evren Konu Alanına Bütünleştirilmiş Bilimin Doğası Çalışma Kağıdı Öğrenci Örnekleri

Bir gün bir arkadaşınız sizi aradı ve köylerine yakın bir dağda aşağıda şekilde olduğu gibi dağdan duman çıktığını ve köy halkının çok endişelendiğini size belirtip, sizde bir bilim insanı olduğunuz için sizin arkadaşınızın köyüne gidip bu durumu incelemesi ve insanlara bu durumu açıklamanızı sizden talep etti. Köye gidip gözlem yaptığınızda bu durumu araştırırken ve insanlara açıklarken

Aşağıdaki resmi tamamlayarak köy halkına açıklayınız?

Gözlem ve çalışmalarınızı yaparken hangi bilimsel yöntemleri kullandınız?

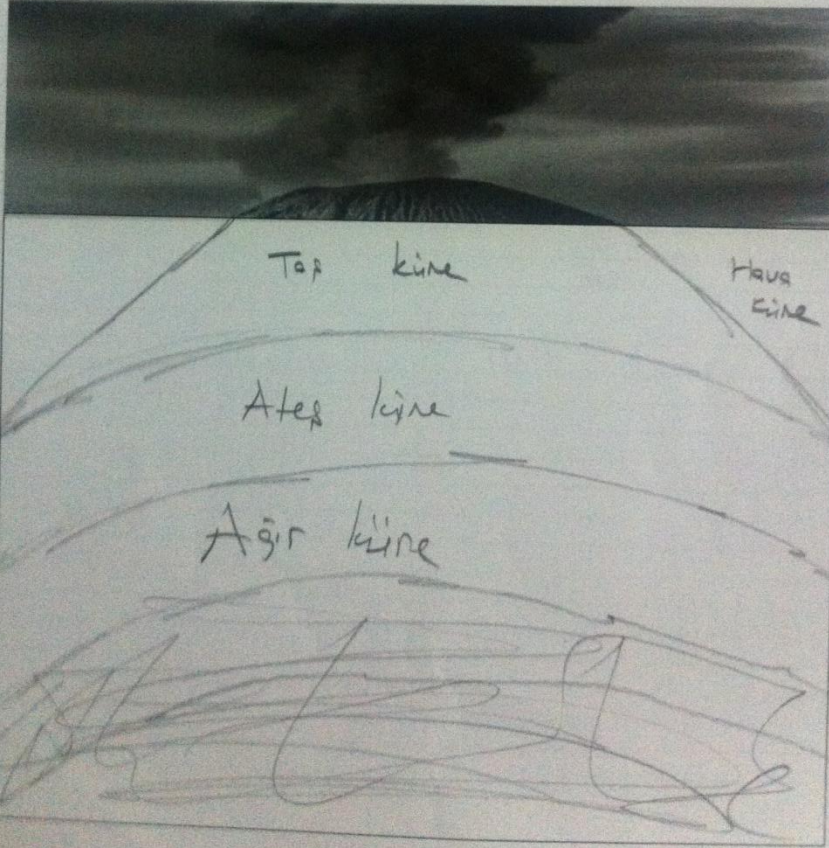
Diğer bilim insanlarıyla çalıştınız mı?

Bu durumu nasıl ispatladınız?

Gibi sorulara cevap vererek resmi ve hikâyeyi tamamlayınız.

LÜTFEN RESMİ TAMAMLAYINIZ NOT: Resmin sadece görünen yüzünü tamamlamak zorunda değilsiniz

Yaptığınız gözlem ve araştırmalar sonucu halka açıklayabilecek şekilde resmi tamamlayınız



Bir gün bir arkadaşınız sizi aradı ve köylerine yakın bir dağda aşağıda şekilde olduğu gibi dağdan duman çıktığını ve köy halkının çok endişelendiğini size belirtip, sizde bir bilim insanı olduğunuz için sizin arkadaşınızın köyüne gidip bu durumu incelemesi ve insanlara bu durumu açıklamanızı sizden talep etti. Köye gidip gözlem yaptığınızda bu durumu araştırırken ve insanlara açıklarken

Aşağıdaki resmi tamamlayarak köy halkına açıklayınız?

Gözlem ve çalışmalarınızı yaparken hangi bilimsel yöntemleri kullandınız?

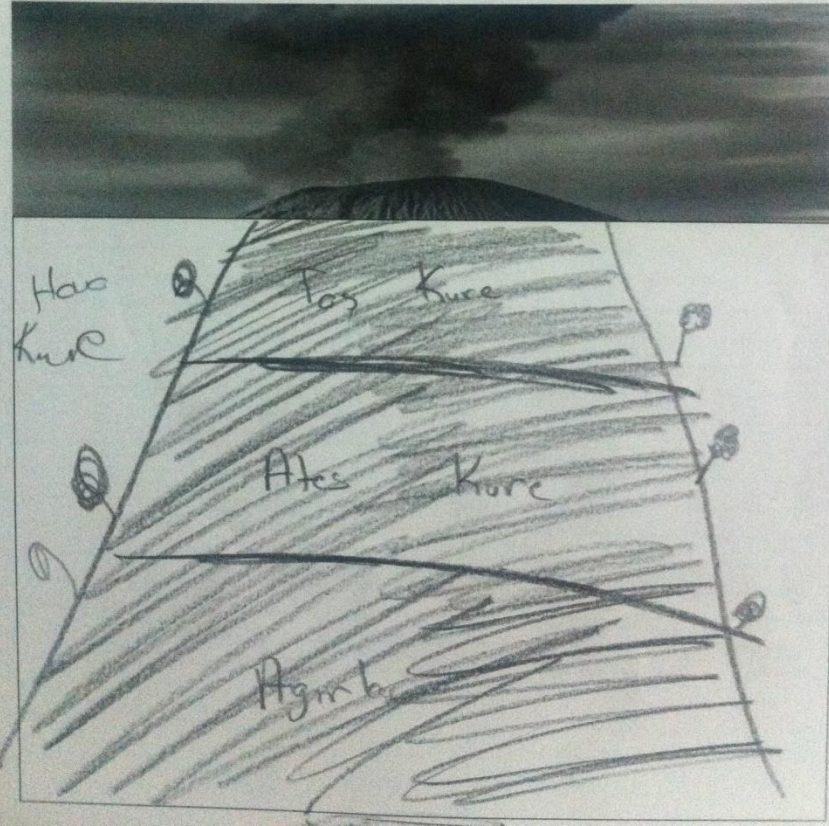
Diğer bilim insanlarıyla çalışıyordunuz?

Bu durumu nasıl ispatladınız?

Gibi sorulara cevap vererek resmi ve hikâyeyi tamamlayınız.

LÜTFEN RESMİ TAMAMLAYINIZ NOT: Resmin sadece görünen yüzünü tamamlamak zorunda değilsiniz

Yaptığınız gözlem ve araştırmalar sonucu halka açıklayabilecek şekilde resmi tamamlayınız



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Ve Soyadı: Fatih DERELİ

Doğum Yeri Ve Yılı: Isparta 1986

Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim Durumu

Lisans: Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği

Yüksek Lisans: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi

İletişim:

E-Posta adresi: fatihdereli32@hotmail.com