



Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı

Eğitim Programları ve Öğretim Bilim dalı

**İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN FEN BİLİMLERİNİN DOĞASINI  
ALGILAMA DÜZEYLERİ İLE FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ  
BAŞARILARI VE AKADEMİK BENLİK KAVRAMLARI  
ARASINDAKİ İLİŞKİLER**

Şebnem TURGUT

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2011



İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN FEN BİLİMLERİNİN DOĞASINI ALGILAMA  
DÜZEYLERİ İLE FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ BAŞARILARI VE AKADEMİK BENLİK  
KAVRAMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Şebnem TURGUT

Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı

Eğitim programları ve Öğretim Bilim dalı

Yüksek Lisans Tezi

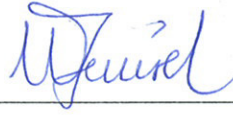
Ankara, 2011

## KABUL VE ONAY

Şebnem TURGUT tarafından hazırlanan "İlköğretim Öğrencilerinin Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyleri ile Fen ve Teknoloji Dersi Başarıları ve Akademik Benlik Kavramları Arasındaki İlişkiler" başlıklı bu çalışma, 27/06/2011 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Nuray Senemoğlu (Başkan-Danışman)



Yrd. Doç. Dr. Melek Demirel



Yrd. Doç. Dr. Neşe Tertemiz



Yrd. Doç. Dr. Esed Yağcı



Yrd. Doç. Dr. Canay Demirhan İşcan

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. İrfan Çakın

Enstitü Müdürü

## BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kağıt ve elektronik kopyalarının Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

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



27.06.2011

---

Şebnem TURGUT

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmalarım süresince beni yönlendiren, rehberliğini çalışma süreci boyunca esirgemeyen, araştırmanın her basamağında katkı sağlayan danışmanım Prof. Dr. Nuray SENEMOĞLU'na,

Yüksek lisans süresince kendilerinden ders aldığım, görüşlerinden yararlandığım ve jürideki değerli katkıları için Yrd. Doç. Dr. Esed YAĞCI'ya, Yrd. Doç. Dr. Melek DEMİREL'e, Yrd. Doç. Dr. Neşre TERTEMİZ'e ve Yrd. Doç. Dr. Canay DEMİRHAN İŞCAN'a,

Lisans eğitimim boyunca kendilerinden ders aldığım, deneyim ve görüşlerinden yararlandığım Prof. Dr. Fitnat KAPTAN' a, Dr. M. Bahadır AKTAN'a, Dr. İlke ÖNAL ÇALIŐKAN'a, Arş. Gör. Sevilay ATMACA'ya, gönül desteğini esirgemeyen Dr. Tülay ÜSTÜNDAĞ'a,

Destekleriyle her zaman yanımda olan ve bana sabırla güç veren sevgili anneme, babama ve aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## ÖZET

TURGUT, Şebnem. *İlköğretim Öğrencilerinin Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyleri ile Fen ve Teknoloji Dersi Başarıları ve Akademik Benlik Kavramları Arasındaki İlişkiler, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2011.*

Bu çalışmanın temel amacı ilköğretim öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeylerinin belirlenmesi ve bu algılar ile fen ve teknoloji dersi başarıları ve akademik benlik kavramları arasındaki ilişkilerin ortaya konmasıdır.

Araştırma tarama modelinde betimsel bir çalışmadır. Araştırmanın evrenini Ankara ilinde öğrenimine devam eden ilköğretim öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini Ankara ilinin Çankaya, Keçiören, Yenimahalle ilçelerinde 9 farklı ilköğretim okullarında 2010-2011 öğretim yılında öğrenimine devam eden toplam 601 altı ve sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

Araştırmanın verileri araştırmacı tarafından geliştirilen Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi Testi ve Senemoğlu (1989) tarafından Türkçeye uyarlanan Brookover'in Akademik Benlik Kavramı Ölçeği kullanılarak elde edilmiştir. Verilerin çözümlenmesinde Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı, t-testi, yüzde ve frekans istatistikleri kullanılmıştır.

Araştırmanın temel sonuçlarından bazıları aşağıdaki gibi özetlenebilir.

1. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyi 6. sınıf öğrencilerine göre daha yeterli olarak bulunmuştur. Öğrencilerin genellikle bilimin tanımı ve bilimsel bilginin elde edilişi ile ilgili yeterli algılara sahip oldukları bulunmuştur. Bilimsel bilginin geçiciliği, bilimde yaratıcılık ve hayal gücü, bilimde kullanılan dil, bilimsel modellerin doğası ile ilgili kabul edilebilir algılara sahip oldukları bulunmuştur. Varsayımların doğası, bilimin öznelliği, sınıflandırmalar ile ilgili yetersiz algılara sahip oldukları bulunmuştur.
2. İlköğretim 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri arasında 8. sınıf öğrencileri lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır.

3. Kız ve erkek öğrencilerin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri arasında erkek öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır.
4. İlköğretim 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri ile fen ve teknoloji ders başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır.
5. İlköğretim öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri ile akademik benlik kavramları arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır.

### **Anahtar sözcükler**

Fen Bilimlerinin Doğası, Fen ve Teknoloji Ders Başarısı, Akademik Benlik Kavramı.

## ABSTRACT

Şebnem TURGUT, *Secondary School Students' Perceptions Level of Nature of Science and Its Relations With their Academic Success in Science and Technology Lesson and Academic Self-Concepts*, Master Thesis, Ankara, 2011.

The main purpose of this study is to identify perceptions about the nature of science of secondary school students and to reveal the relationships between their the science and technology course achievements, academic self-concepts.

This is a descriptive study. The population of the study consist of the students who continue their education in Ankara. The sample of the study consists of 601 sixth and eight graders in secondary school students.

In this study, perception of the nature of science were measured by Perception of The Nature of Science Test which was developed by the researcher. Academic self-concepts were measured by Brookover's Academic Self-Concept Scale. In the analysis of data, as statistical techniques, depending on the requirments of problems of the study, pearson correlation coefficient, t-test, percent and frequency were utilized.

Some of the basic findings of the study can be outlined as follows:

1. It was found that more 8th grade students held realistic views of the nature of science.
2. There have been significant differences in favour of the 8th grades among perceptions about nature of science scores of 6th and 8th grades of secondary school.
3. There have been significant differences in favour of the boys among perceptions about nature of science scores of 6th and 8th grades of secondary school.
4. In the 6th and 8th graders of secondary school, there have been significant relations between perceptions about the nature of science scores and science and technology course achievements.
5. In the 6th and 8th grades of secondary school, there have been significant relations between perceptions about nature of science scores and science and academic self-concepts.

**Key Words:**

Nature of Science, Academic Success in Science and Technology Lesson, Academic Self-Concepts.

## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	i
BİLDİRİM.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar DİZİNİ .....	ix
<b>BÖLÜM I: GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 PROBLEM DURUMU.....</b>	<b>1</b>
1.1.1 Fen Bilimlerinin Doğası.....	3
1.1.2 Fen Bilimlerinin Doğasının Öğretimi.....	12
1.1.3 Akademik Benlik Kavramı.....	15
<b>1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ.....</b>	<b>17</b>
<b>1.3 PROBLEM CÜMLESİ.....</b>	<b>19</b>
<b>1.4 ALT PROBLEMLER.....</b>	<b>19</b>
<b>1.5 SAYILTILAR.....</b>	<b>20</b>
<b>1.6 SINIRLILIKLAR.....</b>	<b>20</b>
<b>1.7 TANIMLAR.....</b>	<b>20</b>
<b>BÖLÜM II: İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2 Türkiye’de Yapılan Araştırmalar.....</b>	<b>28</b>

<b>BÖLÜM III: YÖNTEM.....</b>	<b>33</b>
<b>3.1 ARAŞTIRMA MODELİ.....</b>	<b>33</b>
<b>3.2 EVREN VE ÖRNEKLEM.....</b>	<b>33</b>
<b>3.3 VERİ TOPLAMA ARACI.....</b>	<b>35</b>
<b>3.3.1 Veri Toplama Aracının Hazırlanması.....</b>	<b>35</b>
<b>3.4 VERİLERİN ELDE EDİLMESİ.....</b>	<b>39</b>
<b>3.5 VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ.....</b>	<b>40</b>
<b>BÖLÜM IV: BULGULAR VE YORUM.....</b>	<b>42</b>
<b>4.1 BİRİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM.....</b>	<b>42</b>
<b>4.2 İKİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM.....</b>	<b>65</b>
<b>4.3 ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM.....</b>	<b>66</b>
<b>4.4 DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM.....</b>	<b>67</b>
<b>4.5 DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM.....</b>	<b>68</b>
<b>BÖLÜM V: SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>70</b>
<b>5.1 SONUÇLAR.....</b>	<b>70</b>
<b>5.2 ÖNERİLER.....</b>	<b>71</b>
<b>5.2.1 Uygulamanın Geliştirilmesine Yönelik Öneriler.....</b>	<b>71</b>
<b>5.2.2 Yeni yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler.....</b>	<b>72</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>73</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>79</b>

## TABLOLAR

Tablo 3.1 Uygulamanın Yapıldığı Örneklem Grubu.....	34
Tablo 3.2 Araştırmaya katılan 6. ve 8. sınıf öğrenci sayıları.....	35
Tablo 3.3 Fen Bilimlerinin doğası kapsamında ele alınan başlıkların veri toplama aracındaki maddelere dağılımı.....	36
Tablo 3.4 Deneme Uygulaması Puan İstatistikleri.....	38
Tablo 4.1 6. sınıf ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeylerinin Karşılaştırılması.....	42
Tablo 4.2 İlköğretim 6. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin “Bilim”i Algılama Düzeylerinin Yüzde ve Frekansları.....	44
Tablo 4.3 İlköğretim 6. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin “Bilimsel Bilginin Elde Edilmesi”ni Algılama Düzeylerinin Yüzde ve Frekansları.....	46
Tablo 4.4 İlköğretim 6. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin “Bilimsel Bilginin Geçiciliği”ni Algılama Düzeylerinin Yüzde ve Frekansları.....	48
Tablo 4.5 İlköğretim 6. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin “Varsayımların Doğası”nı Algılama Düzeylerinin Yüzde ve Frekansları.....	50
Tablo 4.6 İlköğretim 6. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin “Gözlemlerin Doğası”nı Algılama Düzeylerinin Yüzde ve Frekansları.....	52
Tablo 4.7 İlköğretim 6. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin “Bilimde Yaratıcılığı” Algılama Düzeylerinin Yüzde ve Frekansları.....	54
Tablo 4.8 İlköğretim 6. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin “Bilimin Öznelliği”ni Algılama Düzeylerinin Yüzde ve Frekansları.....	56
Tablo 4.9 İlköğretim 6. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin “Bilimde Kullanılan Dil”e İlişkin Algı Düzeylerinin Yüzde ve Frekansları.....	58
Tablo 4.10 İlköğretim 6. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin “Bilimsel Sınıflandırmaların Doğası”nı Algılama Düzeylerinin Yüzde ve Frekansları.....	60
Tablo 4.11 İlköğretim 6. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin “Bilimsel Modellerin Doğası”nı Algılama Düzeylerinin Yüzde ve Frekansları.....	62
Tablo 4.12 6. sınıf ve 8. sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeylerinin Karşılaştırılması.....	65

Tablo 4.13 Kız ve Erkek Öğrencilerin Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeylerinin Karşılaştırılması.....	66
Tablo 4.14 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyleri ile Fen ve Teknoloji Ders Başarıları Arasındaki Korelasyon Katsayısı.....	67
Tablo 4.15 Öğrencilerin Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi ile Akademik Benlik Kavramları Arasındaki Korelasyon Katsayısı.....	69

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu açıklanmıştır. Ayrıca, araştırmanın amacı ve önemine, problem cümlesine, alt problemlere, sayıtlılara, sınırlılıklara ve tanımlara yer verilmiştir.

#### 1.1 PROBLEM DURUMU

Eğitim bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istedik değişme meydana getirme sürecidir (Ertürk, 1978). Fen eğitiminin temel hedeflerinden birisi bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmektir. Fen bilimlerinin doğasını kavramak bilimsel okuryazarlığın alt başlıklarından birisidir. Fen bilimlerinin doğası genellikle; bilim, bilimsel bilgi ve bilimsel bilginin üretim sürecinin özünde olan değerler ve varsayımlar olarak ifade edilmektedir. Bilimin doğası bilimin epistemolojisini yansıtan, bilgiyi oluşturma yolunu ve bilimin üretilmesinde yer alan inanışları ve değerleri temsil eder (Lederman, 2002).

Fen bilimlerinin doğasını bilen öğrenci; bilimi, bilimin ürünlerini ve günlük yaşamda karşılaşılan sorunları anlayabilir; bilimle ilgili sorunlar hakkındaki tartışmalara ve karar verme süreçlerine katılabilir; bilimsel kültürün en etkili ürünlerinden biri olan bilimsel çalışmalara değer verebilir ve fen konu alanını daha etkili bir şekilde öğrenebilir.

Fen bilimlerinin doğasını kavrayan öğrenci, bilimsel bilginin ve bilimin özünde var olan varsayımları ve değerleri anlar. Bu değerleri anlayan öğrenci, bilimsel bilginin nasıl elde edildiğini, güvenilirliğini, diğer bilgilerden farkını, yeni araştırmalarla nasıl değişebileceğini öğrenir. Bilimsel düşünmeye başlar, bilimsel bilgiye önem verir, bilimin hayatımızdaki yerini fark eder, bilimin ürünleri

ile ilgili yeterli algıya sahip olur. Bilimde yaratıcılık ve hayal gücünün etkili olduğunu fark eder, bilim insanlarının eğitimlerinin, ön bilgilerinin, yaşantılarının ve sosyal çevrelerinin bilimsel çalışmalar üzerindeki etkilerini kavrar.

Bilimin ve bilimsel bilginin özündeki değerleri kavrayan öğrenci, fen ve teknoloji dersinde öğrendiği bilgilerin doğasını öğrenir. Bu bilgilerin nasıl elde edildiğini, bilim insanlarının hangi süreçler sonucunda bu bilgilere ulaştıklarını, güvenilirliklerini ve ilerideki araştırmalarla değişip gelişebileceğini sorgulayabilir. Öğrendiği bilgilerin yaşamın içinden gelen süreçlerle elde edildiğinin farkında olur, bu süreçler ile ilgili eleştirel düşünebilir, yaratıcı düşünerek bilimsel sürecin içinde var olabilir. Bu şekilde fen ve teknoloji dersindeki bilgilerin özünü kavrayarak ders başarısının artması sağlanabilir.

Öğrenciler bilimi öğrenmelidirler çünkü ancak bilimi öğrenerek dünyaya bilimsel bakış açısıyla bakabilecek, bilim insanlarının yaratıcı ve eleştirel bakışlarını benimseyebileceklerdir (Longbottom, Butler,1999, 473). Bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek ve öğretimi bu yönde düzenlemek için öğrencilerin bilim ile ilgili görüşlerini öğrenmek, yeterli ve yetersiz algıları ortaya çıkarmak gerekmektedir. Bu şekilde fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Öğrencilerin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri belirlenerek fen ve teknoloji ders programının bu noktadaki geliştirilmesi gereken yönleri belirlenebilir. Bu çalışmanın program geliştirme öncelikli adımı olan ihtiyaç belirleme basamağına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. İlköğretim öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri belirlenecektir. Öğrencilerin hangi alt başlıklarda yeterli hangilerinde yetersiz olduğu belirlenecektir. Bu şekilde fen ve teknoloji dersi öğretim programının fen bilimlerinin doğasını kazandırmada geliştirilmesi gereken noktalarda bilgi sağlanacaktır. Bu ek olarak öğrencilerin fen ve teknoloji dersi başarılarını artmasında fen bilimlerinin doğasını algılama düzeylerinin belirlenmesi

gerekmektedir. Fen bilimlerinin doğasını yeterli düzeyde algılayan öğrencilerin fen ve teknoloji dersi başarılarının artacağı düşünülmektedir.

Bu nedenle bu çalışmanın amacı, ilköğretim öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasına ilişkin algıları ile fen ve teknoloji dersi başarıları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bu ilişkiye ek olarak, 6. sınıf ile 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasına ilişkin algıları arasında fark olup olmadığı da test edilmiştir. Aşağıda alanyazına dayalı olarak Fen bilimlerinin doğası ve algılama düzeylerine ilişkin araştırmalar alt başlıklar halinde ayrıntılı olarak sunulmuştur.

### **1.1.1. FEN BİLİMLERİNİN DOĞASI**

1950'li yıllarla birlikte fen eğitimi için en çok ortaya konulan noktalardan biri; fen bilimlerinin doğasının anlaşılmasının gerekliliğidir. Bilimin doğası, öğrencilerin bilimsel okuryazar olabilmeleri açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, bilimin doğası bilimsel okuryazarlığın en temel unsuru olarak kabul edilmektedir. Bilimin doğasının fen öğretim programları kapsamına alınması ve öğretilmesi gerektiği birçok eğitimci tarafından savunulmaktadır (Eylon ve Linn, 1988; Hogan, 2000; Solomon, 1991). Bunun için beş neden ileri sürülmüştür (Driver vd., 1996). Bunlar; fen bilimlerinin doğasının insanların bilimi, bilimin ürünlerini ve günlük yaşamda karşılaşılan yöntemlerini anlamasını sağlayabildiği; insanların bilimle ilgili sorunlar hakkındaki tartışmalara ve karar verme süreçlerine katılmasına yardımcı olabildiği; bilimin doğasının anlaşılmasının insanların bilimsel kültüre değer vermelerini sağlayabildiği; bilimin doğasının anlaşılmasının insanların bilimsel toplumun normlarını anlamalarını sağlayabildiği ve bilimin doğasının öğrenilmesinin fen konu alanının daha etkili bir şekilde öğrenilmesine yardımcı olabildiği şeklinde sıralanmıştır.

Fen bilimlerinin doğası, bilimsel bilginin elde edilme sürecinin özünde var olan değerler ve varsayımlardır. Fen bilimlerinin doğası, bilimsel bilginin epistemolojisine yani bilimsel bilginin gelişmesinin tabiatında var olan değerlere

ve algılara atıfta bulunmaktadır (Lederman, 1992). Okul öncesinden üniversiteye kadar öğrencilerin fen bilimlerinin doğasıyla ilgili başarabilecekleri seviyede bazı unsurlar ileri sürülmüştür (Abd-El-Khalick vd., 1998). Bu unsurlar, fen eğitimi alanındaki uzmanların birçoğu tarafından kabul edilmektedir (Smith vd., 1997). Bunlar; bilimsel bilginin kesin olmadığı (değişime maruz olduğu); deneylere dayalı olduğu (doğal dünyanın gözlenmesiyle ortaya çıktığı ve/veya onlara dayalı olduğu), öznel olduğu (bilim insanlarının geçmiş yaşantılarından, deneyimlerinden ve önyargılarından etkilendiği); kısmen insan hayâl gücünün ve yaratıcılığının bir ürünü olduğu; sosyal ve kültürel olarak kurulduğu olarak belirtilmiştir. Bunlara ilâve iki unsur ise; gözlem ve çıkarım arasındaki fark ile bilimsel kuram ve yasa arasındaki ilişkileri ve işlevleri açıklamaktır.

Fen eğitiminin en önemli amaçlarından biri bilimsel okuryazar olan bireyler yetiştirmektir. Bilimsel okuryazar olan bireyler, bilimsel bilginin doğası ve özellikleri hakkında bilgi sahibi olan, çevreleriyle etkileşim hâlindeyken bilimin kavramlarını, esaslarını, kuram ve yasalarını etkin bir şekilde kullanabilen kişilerdir. Bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek fen eğitiminin amacı olduğuna göre, bilimin doğası ve özellikleri hakkında yeterli görüşlere sahip olmak da fen eğitiminin amaçlarından birine ulaşmak demektir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Rubba vd., 1996; McComas, 1996; Ryan ve Aikenhead, 1992). Alanyazında; 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 vardır (Bell ve Matkins, 2003; Clough, 2003)

Bilimsel bilginin doğası, bu bilginin nasıl ortaya konulduğu ve değerlendirildiği hakkında sahip olunan algılar, öğrencilerin, bilimi ne şekilde öğrenmeye çalıştıklarını etkiler (Hogan, 1999; Songer ve Linn, 1991).

Birleşik Devletler eğitim reformu dokümanları ve daha önceki fen eğitim araştırmaları, bilimin doğasıyla ilgili aşağıda sıralanan unsurların K–12 fen öğrencileri için kolayca ulaşılabilir ve önemli olduğunu ortaya koymaktadır (Lederman, 1999):

- 1) Bilimsel bilgi kesin değildir (değişebilir).
- 2) Bilimsel bilgi, deneyseldir (doğal dünyayla ilgili gözlemlere bağlıdır ve onlardan ortaya çıkmaktadır).
- 3) Bilimsel bilgi öznelidir (kuram yüklüdür).
- 4) İnsan çıkarımı hayâl gücünü ve yaratıcılık ise açıklamalardaki niyeti içerir.
- 5) Bilimsel bilgi gözlemlerin ve çıkarımların birleşimini içerir.
- 6) Bilimsel bilgi, sosyal ve kültürel olarak kurulmuştur.

Bilimsel bilgi, kuramlar sonucu meydana gelmektedir. Bilim insanlarının kuramsal kararları, inanışları, önbilgileri, eğitimleri, deneyimleri ve beklentileri yaptıkları işi etkilemektedir (Lederman, 2002).

Bilimsel bilgi insanların hayal gücü ve doğadaki olayların mantıksal nedenleri ile yaratılmaktadır. Bu yaratıcılık doğal dünyanın gözlemlenmesi ve yorumlanmasına bağlıdır (Schwartz, 2004).

Genel olarak kabul gören inanışın aksine bilim, cansız, tamamen mantıklı, sıralı aktiviteler değildir. Bilimin içerdiği açıklama, icat ve kuramsal konular bilim insanlarının yaratıcılıklarının eseridir (Lederman, 2002).

Bilimsel bilginin özellikleriyle ilgili bu noktaların hiçbiri bir diğerinden bağımsız olarak düşünülemez. Örneğin bilimsel bilginin tamamen kesin olmaması onun, gözlem ve çıkarımlarla ve bilim insanlarının yaratıcılığıyla ortaya koyulmasıyla ilgilidir. Bilimsel bilgiler, bilim insanlarının kültür ve toplumun etkisiyle kişisel görüşleri etkisiyle oluşturdukları bilgilerdir. Bilimsel bilgiler yeni bilimsel verilerin bulunmasıyla değişmektedirler (Schwartz ve diğ., 2004). Fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında bu noktaların vurgulanması gerekmektedir.

Geçmişte bilimin doğası daha çok yöntem ve süreçlerle ilişkilendirilirken, günümüzde daha çok bireylerin inançları, görüşleri ve değerleri ile ilişkilendirilmektedir (Lederman ve Zeidler, 1987). Abd-el Khalick (2001) bilimin doğasına ilişkin genel yaklaşımları şu şekilde özetlemiştir:

1. Bilimsel bilgi değişime açıktır: Bilimsel bilgi güvenilir ve dayanıklı olmasına rağmen asla kesin ve daimi değildir. Sanılanın aksine bilimsel kuramlar, kanunlar asla ispatlanamazlar (Popper, 1989). Diğer bir deyişle, olguları, kuramları ve kanunları içeren bilimsel bilgi değişime açıktır. Teknolojik, toplumsal, kuramsal vb. gelişmeler ışığında kanıtların tekrar yorumlanması ya da yeni kanıtların bulunması ile bilimsel iddialar değişebilir.

2. Deneysel bilgi bilimsel açıklamaların temelini oluşturur: Bilim kısmen doğanın gözlemlenmesine dayanır. Öte yandan nesnelerin ve olayların insanın algılarından bağımsız bir şekilde gözlemlenmesi mümkün değildir. Diğer bir deyişle, tüm gözlemler insan algıları veya kullanılan araçlarla sınırlıdır. Ayrıca gözlemlerimiz bağlı olduğumuz kuramsal çerçevelere ve altında yatan varsayımlara dayanmaktadır.

3. Bilimde gözlemler, çıkarımlar ve kuramsal varlıklar: Gözlem ve çıkarımın birbirinden ayrılması çok önemlidir. Gözlemler nesneler ve olaylar hakkında duyularımız aracılığıyla oluşturduğumuz betimsel ifadelerdir. Gözlemcilerin üzerinde göreceli olarak görüş birliğine varabilecekleri ifadelerdir. Örneğin havaya bırakılan nesneler yere düşerler ifadesi bir gözlemdir. Diğer yandan çıkarımlar her zaman doğrudan duyularımız aracılığıyla oluşturulmazlar. Örneğin havaya bırakılan nesneler yer çekimi yüzünden yere düşerler ifadesi bir çıkarımdır.

4. Bilimsel kuramlar ve kanunlar: Kuramlar birbirinden bağımsız gibi görünen gözlemlerin açıklamasıdır. Örneğin kinetik kuramı fiziksel değişim, kimyasal reaksiyonların hızı veya ısı değişimi gibi birçok konuyu açıklamada kullanılır. Ayrıca kuramlar yeni problemlerin ve araştırma konularının oluşturulmasında büyük önem taşırlar. Kuramlar genellikle belirli varsayımlara ve gözlemlenemeyen varlıklara dayanır. Bu yüzden de

kuramlar doğrudan test edilemezler. Kuramlar ancak dolaylı yoldan toplanan kanıtlarla desteklenebilirler ve geçerlilikleri sürdürülürler. Ayrıca bilim insanları kuramlardan test edilebilir tahminler yaparlar. Bu tahminlerin onaylanması ile kuram daha da güçlenir, güvenilirliği artar. Kanunlarsa, doğada nesnelere ve olaylar arasındaki gözlemlenebilir ilişkilerin betimsel ifadeleridir. Örneğin “Boyle Kanunu” gazlarda sabit sıcaklıkta hacim ve basınç arasındaki ilişkiyi gösterir. Öte yandan, kuramlar çıkarımlara dayanır. Örneğin Kinetik Kuramı kullanılarak “Boyle Kanunu” açıklanabilir. Özetle, kuramlar kullanılarak kanunlar açıklanabilir. Diğer bir deyişle, kuramlar ve kanunlar farklı türden bilgilerdir. Biri diğerine dönüşemez. Bu konudaki en yaygın hata kuramların ispatlanabildiklerinde ya da yeterince kanıt toplandığı takdirde kanun haline dönüştükleridir.

5. Bilim yaratıcılık ve hayal gücü gerektirir: Bilimsel bilgi gözlemlere bağlı olarak oluşturulur ya da geliştirilir. Bu anlamda bilim deneyseldir. Aynı zamanda bilginin üretimi hayal gücü ve yaratıcılık içerir. Sanılanın aksine bilim sadece rasyonel, insani öğelerden bağımsız ve sistematik bir etkinlik değildir. Bilimsel açıklamaların oluşturulması yaratıcılık gerektirir. “Bohr atom modeli”nde yer alan orbitler ve enerji seviyeleri buna örnektir. Kuramsal varlıklar ise gözlemlenmeden önce bilimsel açıklamalarda kullanılmaya başlanmış varlıklardır. Örneğin atom kavramı henüz gözlemlenmeden önce maddenin en küçük yapı taşı olarak tanımlanmış kuramsal bir varlıktır.

6. Bilimsel bilgi kuram yüklüdür: Bilim insanları belli bir kurama bağlı olarak çalışırlar. Bu da bazı varsayımları ve ilkeleri kabul ettikleri anlamına gelir. Yaptıkları çalışmalarda gözlemlerini bağlı buldukları kuramlar ışığında değerlendirirler. Bazen inandıkları, kabul ettikleri kuramlar onların beklentilerini oluşturur. Bilim tarihinde bu beklentilerin gözlemleri ve çıkarımları etkiledikleri görülmüştür.

7. Bilim sosyal ve kültürel öğelere bağımlıdır: Bilim, bir insan ürünüdür. Bilimi üreten insan bulunduğu kültür ve toplumdaki bağımsız düşünülemez. Diğer bir deyişle, bilim insanı bulunduğu toplumun ve kültürün değerlerini

ve inançlarını taşımaktadır. Aynı kanıtları kullanarak farklı bilim insanları farklı kültürlerin etkisiyle farklı çıkarımlar yapabilirler.

8. Tek bir bilimsel yöntem yoktur: En yaygın yanlış inançlardan biri bilimin tek bir yöntemi olduğudur. Bilimin gözlem, karşılaştırma, ölçme, test etme, tahmin etme, hipotez kurma, fikir üretme gibi birçok etkinliği vardır. Ama bu etkinliklerin belli bir sırası ya da olmazsa olmaz adımları yoktur.

Fen bilimin doğasının öğrencilere öğretmek uzun zamandan beri fen eğitimcilerinin ortak bir amacıdır (Lederman, 1992; Abd-El-Khalick ve Lederman, 1998). Fen eğitimi standartlarıyla ilgili birçok dokümanın analizini yapan; McComas ve Olson (1997) bilimin doğasının dört kategori altında toplanabileceğini ileri sürmüştür. Bunlar:

- Felsefi; bilim kesin değildir, deneysel verilere dayanır; objektif ve test edilebilir. Olaylar, hedefler, gözlemlere ve dikkatli analizlere dayanır, sınırlılıkları vardır ve bilimsel bilgiye ulaşmada kullanılan bir tek yöntem yoktur. Fakat, bilimsel bilgiye ulaşmada yaygın işlem basamakları vardır (örneğin; hipotezler, modeller ve kuramlar).
- Sosyolojik; bilim bütün kültürlerden insanlar tarafından izlenen insani bir çabadır; açık ve net iletişimi içerir, etik karar vermeyi içerir, işbirliğini, dikkatlice yeniden incelemeyi, tekrarlanabilirliği, doğru raporlamayı ve doğru kayıt tutmayı gerektirir.
- Psikolojik; gözlemler kuram yüklüdür, bilim insanları açık fikirli olmalıdır ve bilim yaratıcılık içerir.
- Tarihsel; bilimin mevcut uygulamayı etkileyen bir tarihi vardır, bilim hem zamanla hem de köklü bir şekilde değişebilir, bilim toplumu ve toplum da bilimi etkiler, bilim ve teknoloji birbirinin içine girmiştir.
- Bilim psikolojisi, tarihi, sosyolojisi ve felsefesi, bilimi öğretmeyi ve öğrenmeyi etkiler (McComas, Clough, and Almazroa 1998).

Öğrencilerin ve öğretmenlerin fen bilimlerinin doğasına ilişkin algılarını belirlemek amacıyla bir çok çalışma yapılmıştır. Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının fen bilimlerinin doğasına ilişkin görüş, algı ve tutumlarını inceleyen araştırmalarda bu görüş ve algıların ne yazık ki geçerli olmadığı ya da eksikliklerle dolu olduğu ortaya çıkmıştır (Abd-el Kahalick ve Lederman, 2000). Özellikle 1960'lı yıllardan sonra bilimin doğasına ilişkin görüş, algı ve tutumları ölçmeye yönelik yapılan çalışmalarda büyük artış gözlenmektedir. Bu çalışmalarda ölçme aracı olarak hem nitel hem de nicel ölçekler geliştirilmiştir (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell, ve Schwartz, 2002). Nature of Science Questionnaire [NOS] 1998 yılında Abd-el-Khalick tarafından bilimin doğasına ilişkin görüşleri ölçmek üzere geliştirilmiştir. Bu ölçek 8 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Bilim kavramının ölçülmesi için geliştirilen ölçeklerden biri de Nature of Science [NOSS] ölçeğidir (Kimball, 1968). Bu ölçek 29 Likert tipi maddeden oluşmaktadır. Cevaplar katılıyorum, katılmıyorum ve tarafsızım ile sınırlı tutulmuştur. Lederman, Abd-El-Khalick, Bell, ve Schwartz (2002) bilimin doğasına ilişkin görüşleri ölçmek üzere açık uçlu sorulardan oluşan ve mülakatlar ile desteklenen Views of Nature of Science Questionnaire [VNOS] (Bilimin Doğasına İlişkin Görüşler Anketi) isimli veri toplama aracını geliştirmişlerdir.

Fen bilimlerinin doğasıyla ilgili yapılan çalışmalarda, öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili sahip oldukları kavramlar değerlendirilmiş ve Birleşik Devletler fen eğitimi reform dokümanlarında (AAAS,1990,1993; NRC,1996) açıklanan bilimin doğasıyla ilgili yeterli kavramlara sahip olmadıkları sonucu ortaya çıkmıştır (Lederman, 1992). Bazı çalışmalar, öğrencilerin bilimsel bilginin değişime maruz olduğunu, insan hayâl gücünü ve yaratıcılığını içerdiğini anlayamadıklarını ortaya koymuştur (Griffiths ve Barman, 1995; Griffiths ve Barry, 1993; Ryan ve Aikenhead, 1992). Bazılarında ise; öğrencilerin kuram ve kanun arasındaki ilişkiyi anlayamadıkları sonucuna ulaşılmıştır (Rubba vd., 1981). Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre fen ve teknoloji dersi öğretim programında gerekli çalışmalar yapılmalıdır.

Öğrencilerin fen bilimlerinin doğasıyla ilgili yeterli görüşler geliştirmelerine yardım edilmesi fen eğitiminin öncelikli amaçları arasında yer almaktadır. Fakat yapılan çalışmalar ilk ve orta öğretim fen bilimleri öğretmenlerinin ve öğretmen adayları ile ilk ve orta öğretim öğrencilerinin bilimin doğası hakkında sahip oldukları kavramların “zayıf” olduğunu ortaya koymaktadır (King, 1991; Zimmerman, 1991). İlköğretim öğrencileri, bilimsel bilginin deneysel, kesin olmayan, çıkarıma dayalı, yaratıcı ve hayâlcî doğası hakkında zayıf görüşlere sahiptir (Griffiths ve Barman, 1995). İlköğretim öğrencilerinin çoğu bilimsel bilginin kesin olduğuna ve deneysel deliller toplandıkça kuramların ispatlanabileceğine inanmaktadırlar (Smith vd., 1999). Bu öğrenciler ayrıca, bilimsel araştırmalara rehberlik eden bilim insanlarının sahip oldukları fikirlerinin rolüne değer verirken, bilimsel bilgi üretmede hayâl gücü ve yaratıcılığı dışarıda bırakan adım adım ilerleyen bir yöntemin takip edildiğine inanmaktadır (Smith vd., 1999).

Bilim ve teknoloji tarafından etkilenen bir toplumda yaşayan öğrencileri bu toplumda sorumluluk sahibi bir birey olmaları yolunda hareket etmeye okulların uygun ortam hazırlayamadığı düşüncesiyle Aikenhead, Fleming ve Ryan (1987), Kanada’da liseden mezun olan 202.000 öğrenciden yaklaşık %5’ini oluşturan 10800 öğrenci ile fen-teknoloji-toplum konuları hakkındaki bakış açılarını ortaya çıkarmak için büyük çaplı bir araştırma yapmışlardır. Öğrencilere fen-teknoloji-toplum konularını kapsayan paragraflar yazdırdıktan sonra bazılarıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar araştırmacılar ve çeşitli uzmanlar tarafından incelenerek gruplandırılmış ve Bilim Teknoloji Toplum Üzerine Görüşler (Views on Science Technology Society, VOSTS) anketini geliştirmişlerdir. Her bir VOSTS ifadesi için zıt bir ifade yazılarak karşıt bakış açısının oluşumu da sağlanmıştır. (Aikenhead, Fleming ve Ryan 1987). Aikenhead, Fleming ve Ryan (1987) 10800 lise öğrencisi ile çalışarak VOSTS anketini geliştirdikleri çalışmalarından elde ettikleri önemli sonuçları dört bölüm halinde yayınlamışlardır. Aikenhead (1987)’in serinin üçüncüsü olarak yayınladığı bu makalesinde öğrencilerin bilimsel bilginin karakteristik özellikleri hakkındaki bakış açılarını tespit etmiştir. Kanada’daki öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun bilimsel bilginin

değişebilirliğine değişik sebeplerle inandıklarını, bilim insanlarının öncelikle sosyal unsurlardan etkilendiğini, yarısına yakın öğrencinin ise etkilenmediğini düşündüğünü belirtmiştir.

Önceki araştırmalar ve Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı incelendiğinde, fen bilimlerinin doğasını kavramanın fen ve teknoloji dersinin çok önemli bir unsuru olduğu görülmektedir.

Fen ve teknoloji okuryazarlığı için 7 boyut düşünülebilir (MEB, 2004):

1. Fen bilimleri ve teknolojinin doğası,
2. Anahtar fen kavramları,
3. Bilimsel Süreç Becerileri,
4. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre ilişkileri,
5. Bilimsel ve teknik psiko-motor beceriler,
6. Bilimin özünü oluşturan değerler,
7. Fen'e ilişkin tutum ve değerler.

Fen ve Teknoloji eğitiminin amaçları göz önüne alındığında, etkili fen eğitiminin gerçekleştirilmesi için fen bilimlerinin doğasının anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Bu şekilde öğrenciler fen bilimlerinin doğasını anlayarak; bilimsel bilginin nasıl elde edildiğini, bilimsel süreçlerin nasıl gerçekleştiğini, bilim insanlarının nasıl düşündüklerini ve çalıştıklarını kavrayarak fen ve teknoloji derslerindeki başarılarının artmasını sağlayabilirler.. Bu nedenle bir sonraki bölümde etkili fen eğitiminin sağlanması için fen bilimleri doğasının öğretime yönelik uygulamalara yer verilmiştir. Bu uygulamalar fen ve teknoloji dersi öğretim programının geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Hazırlanan öğretme-öğrenme ortamlarının bu örneklerden yola çıkılarak farklı şekilde düzenlenmesine yardımcı olabilir.

### 1.1.2. FEN BİLİMLERİ DOĞASININ ÖĞRETİMİ

Fen bilimleri doğasının öğretilmesine yönelik ilk araştırmalar bilimin, bilim tarihinin merkeze alınarak öğretilmesine dayanmaktadır. Bazı araştırmacılar öğrencilerin bilimsel sürecin içinde olmasının bilimin doğasını anlamalarını kolaylaştıracak varsayımıyla, öğrencilerin bilimsel aktiviteler yapacakları ortamlar hazırlayarak, bu ortamların öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki düşüncelerine etkisini araştırmışlardır. Sonraki yıllarda yürütölen birçok araştırma ise, fen bilimlerinin doğasının tartışmalarla yönlendirilen etkinliklerle öğretilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Fen ve teknoloji derslerinde öğretim, fen bilimlerinin doğasını kavramayı sağlayacak şekilde düzenlendiğinde öğrenciler hem bilim ile ilgili doğru algılara sahip olacaktır hem de öğretilen fen ve teknoloji dersi konularının doğasını kavrayacaklardır. Bu şekilde bilimsel okuryazar bireyler yetiştirebilir ve öğrencilerin fen ve teknoloji dersi başarıları ve bu derse yönelik akademik benlik kavramları düzeyleri yükseltilebilir. Bu bölümde Lederman (2002) tarafından verilen ders içi örneklere yer verilmiştir.

Bilim insanları düşüncelerini kanıtlara dayalı geliştirirler ve yeni bir kanıt ulaştıklarında ya da eski bir kanıt farklı bir yol ile gözlemlediklerinde düşüncelerini değiştirirler. Fen dersleri, zaman içinde değişen fen konularıyla ya da kavramlarıyla düzenlenerek öğrencilerin bilimin doğasını anlamaları sağlanabilir. Bu şekildeki dersler, öğrencilere bilimsel bilginin sabit/durağan olmadığını, yeni bilgilerle ve bilimsel kuramlarla değişebileceğini gösterir. Bu derslerde öğretim, bilginin nasıl ve neden değiştiği üzerine açık/net olmalıdır.

Örneğin, altıncı sınıf öğrencileri güneş sistemi hakkındaki bir derste ya da tartışmada gezegenler ile ilgili önceden bilinenler ve şimdi bilenenleri karşılaştırarak “bilimsel bilginin değişebileceği” düşüncesini anlayabilirler ve son zamanlarda bilim insanlarının güneş sisteminde onuncu bir gezegenin olabileceğine nasıl karar verdiklerini öğrenebilirler.

Dinozorların ırkları ile ilgili değişik görüşler hakkında konuşarak bilimin doğası pekiştirilebilir. Bilim insanları önceden dinozorların sürüngenlerle yakın ilişkili olduğuna inanırken, şimdi kuşlarla daha yakından ilişkili olduklarını gösterir kanıtlara ulaşmışlardır. Bu gibi örneklerle öğrenciler, bilimsel bilginin yeni kanıtlar işığında değişebileceğini öğrenirler.

Bazı düşünceler değişirken, öğrenciler için önemli olan bilimdeki bazı kanunların geçen zamanda geçerli olarak durmalarıdır. Örneğin, bilimsel kanunları öğretirken Newton'un üç yasasının zaman içinde de geçerli olarak kaldığına iyi bir örnek olarak tartişılabilir.

Newton bu kanunları ilk kez 1687'de yayımladı ve bunlar günümüzde hala desteklenmektedirler. Newton, bilimsel ilkelerin genel uygulamalar olduğunu göstermeye bağlılığı ile bilinmektedir. Yasalarının geçen zaman içinde hala geçerli olmasına ek olarak, maddenin doğası, ağırlık, kuvvet, durgunluk ve ivme tanımlamaları da 1600'ların sonlarından beri hala geçerlidir.

Fen bilimlerinin doğasını anlamada yaygın bir yanlış, tek bilimsel yönteme odaklanmaktır. Bilim yapmak için bir çok yöntem vardır, tek bilimsel yöntem yoktur. Soruların, araştırmaları ve deneyleri başlattığını ve sonradan sonuçlara ulaşıldığı öğretilmektedir ancak bilim insanların bir çok yol kullandığını vurgulanmalıdır.

Farklı disiplinler farklı yollarla araştırma yapmaktadır. Örneğin gökbilimciler, gökyüzündeki nesnelere sistematik bir şekilde gözlemlerler. Ancak, onlar gökcisimlerinin davranışlarını kontrol edemezler bu nedenle onların araştırmalarının çoğu betimleyicidir. Benzer şekilde evre bilimciler, çevrenin organik ve inorganik bileşenleri arasındaki ilişkileri üzerine çalışırlar, ama klasik deneyler yapamazlar çünkü onlar çevreyi kontrol edemezler. Öte yandan, kimyacılar laboratuvarlarındaki çeşitli bileşenlerin düzeylerini kolaylıkla kontrol edebilirler ve bir sistemdeki bileşenlerinin birinin miktarının değişiminin etkisini değerlendirebilirler.

zet olarak, bütün bilimsel araştırmalarda aynı adım sıralamalarının izlemesini kabul etmek doğru olmayabilir. Bilimin doğası ile ilgili olarak, bilginin neden

değişebilir olduğunun sebeplerinden biri farklı araştırma türlerinin, doğal dünya ile ilgili farklı bilgi ve kanıtlar sağladığıdır.

Son olarak, insan bilimin ögesidir. Belki de en önemli ögedir ama bilimin doğasının bu yönü gözden kaçırılmaktadır. Bilimsel bilginin gelişimi, insan yaratıcılığını ve insan öznelliğini içermektedir. Bilim insanları devamlı olarak gözlem yaparlar ve sonra bu gözlemlere dayalı olarak yaratıcılık ve öznellik içeren çıkarımlar yaparlar. Bu kaçınılmazdır ve bilimsel bilginin değişebilir olmasının bir başka nedenidir. Bilim insanları, farklı geçmişlere sahip kişiler oldukları için aynı verileri farklı şekilde yorumlarlar.

İlköğretim öğrencilerine öncelikle gözlem ve çıkarım arasındaki fark öğretilmelidir. Örneğin, bir yetişkin sınıfa doğru yürür ve sonra ayrılır. Gittikten sonra öğrencilerden o yetişkin hakkındaki gözlemlerini sıralamaları istenir ve sınıfla paylaşılır. Cevapları iki liste halinde gözlemler ve çıkarımlar olarak listelenir. Boyu, kilosu, ten rengi ve kıyafetlerinin çeşidi gözlemlerdir ama arkadaş canlısı, akıllı ya da aceleci olduğu yorumlardır. İki liste arasındaki maddelerin farklılıkları ve neden farklı oldukları tartışılır.

Fen bilimleri doğasının bu yönleri öğretildikçe, ilköğretim öğrencileri sınıfta yaptıkları ile bilim insanlarının çalışmalarını daha iyi ilişkilendireceklerdir. Bilimin doğasını öğreten bu açık yaklaşım aynı zamanda, öğrencilerin her gün televizyonda ve gazetelerde değişik iddialar yapan bilim insanlarını daha iyi anlamalarına yardımcı olacaktır. Günlük yaşamları ve fen ve teknoloji dersinde kazandıkları fen bilimlerinin doğası ile ilgili bilgileri arasında bağ kurmaları sağlanacaktır. Bu şekilde hem günlük yaşamlarında bilimi daha yeterli anlayacakları hem de fen ve teknoloji dersinde daha başarılı olacakları söylenebilir.

Fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri yeterli olan öğrencilerin, fen ve teknoloji dersine yönelik başarılı olabileceklerine ilişkin düşüncelerinde gelişmeler olabilir. Kendilerini fen ve teknoloji dersinde başarılı hissedebilirler, daha başarılı olacaklarına inanabilirler. Bu gelişmelerle de fen ve teknoloji dersine ilişkin akademik benlik kavramları olumlu yönde değişebilir

### 1.1.3. AKADEMİK BENLİK KAVRAMI

Genel anlamda benlik kavramı, bireyin algıladığı biçimde kendisinin ne olduğunun, neyi niçin yapmak istediğinin bir ifadesidir. Akademik benlik kavramı ise bireyin kendi öğrenme özgeçmişine dayanarak bir öğrenme birimini öğrenip öğrenemeyeceğine ilişkin kendini algılayış tarzı olarak tanımlanmakta ve Bloom'un Tam Öğrenme Modeli'nde de duyuşsal giriş özellikleri içinde başarıyı belirlemede en güçlü etkiye sahip özellik olarak belirtilmektedir. Akademik benlik kavramının olumlu yönde etkilenebilmesi için öğrencilerin başarı ihtiyacının karşılanması ve öğrencinin kendisine uygun eğitim durumlarıyla karşılaşması gerekmektedir (Senemoğlu, 2007).

Öğrencilerin bilişsel kapasitelerini kullanmada ve geliştirmede isteksizlikleri ya da uygun öğretme-öğrenme ortamlarının sağlanmayışı eğitimde istenilen verimin sağlanamamasına neden olmaktadır. Okulda başarıyı etkileyen etmenlerden birisi de akademik benlik kavramıdır. Başarı konusunda özgüvenini kaybeden öğrenciler, yetenekleri olsa bile başarısız olurlar. Olumlu benlik kavramı ile akademik başarı arasında güçlü bir ilişki olduğu pek çok araştırma ile kanıtlanmıştır (Bandura, 1982).

Bireyin kendine karşı tutumu ve akademik olarak kendini algılayış tarzı, öğrenme özgeçmişine öğretmenlerinin, ana babasının, arkadaşlarının kendisi hakkındaki yargılarına dayalıdır; çevresindekilerin yargılarından etkilenir.

Okulda elde edilen başarı / başarısızlık deneyimleri, öğretmenlerden alınan çok çeşitli dönütler, kendi akademik yeterliklerini yaşlılarıninkilerle karşılaştırma gibi süreçler, akademik benlik kavramının temel kaynaklarını oluşturur (Byrne, 1996).

Akademik benlik kavramı öğrencinin akademik başarısını ve öğrenme güdüsünü, başarı beklentisi, başarıya verdiği değer, ders seçimleri, akademik

ilgi, derslere ilişkin hedefler, başarı/başarısızlık yüklemeleri, derse katılım, öğrenme çabası gibi birçok önemli değişkene etki ederek belirler.

Araştırmalar, akademik ilgi, tutum, sınavlardan alınan notlar vb. öğrenci nitelikleri ve önemli bireylerden alınan dönütler, sınavlarda alınan notlar gibi dışsal etmenler arasında, akademik başarı ve öğrenme güdüsünün en güçlü yordayıcısının akademik benlik kavramı olduğunu göstermektedir (Byrne, 1996)

Akademik benlik kavramı öğrencinin akademik başarısını ve öğrenme güdüsünü, başarı beklentisi, başarıya verdiği değer, ders seçimleri, akademik ilgi, derslere ilişkin hedefler, başarı/başarısızlık yüklemeleri, derse katılım, değişkene etki ederek belirler.

Bu bölümde araştırma kapsamını sunmak amacıyla Fen Bilimlerinin Doğası, Fen Bilimleri Doğasının Öğretimi ve Akademik Benlik Kavramı ile ilgili alanyazına yer verilmiştir. İlgili alanyazından anlaşılacağı üzere; fen derslerinde fen bilimlerinin doğasının doğru yapılandırılması, bilimsel bilginin doğasının kavranmasını ve bilimsel okuryazar bireyler yetiştirilmesini sağlayacaktır. Bu nedenle ilköğretim 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri belirlenerek fen derslerinin bu konudaki etkililiğinin belirlenmesine, yeterli ve yetersiz noktaların değerlendirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu araştırmanın belirtilen gerekçe ile alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışma ile ilköğretim 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri belirlenerek, fen ve teknoloji öğretim programının bu konudaki ihtiyacının belirleneceği söylenebilir. Öğrencilerin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeylerinde hangi noktalarda yetersizliklerin bulunduğu belirlenerek, fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının bu noktaları geliştirecek şekilde düzenlenmesine katkı sağlanabilir.

## 1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeylerini belirlemek ve söz konusu değişken bakımından iki grup arasında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmektir. Buna ek olarak öğrencilerin fen bilimlerini algılama düzeyleri ile fen ve teknoloji dersi başarıları ve akademik benlik kavramları arasındaki ilişkileri değerlendirmektir.

Fen eğitiminin amacı araştıran, sorgulayan, inceleyen, günlük hayatıyla fen konuları arasında bağlantı kurabilen, hayatın her alanında karşılaştığı problemleri çözmeye bilimsel yöntemi kullanabilen, dünyaya bir bilim insanının bakış açısıyla bakabilen, bilimin doğasını temel fen kavram, ilke, yasa ve kuramlarını anlayarak uygun şekillerde kullanabilen bireylerin yetiştirilmesini sağlamaktır (MEB, 2005). Bu nedenle, fen eğitiminin amaçlarından biri de bilimsel bilginin oluşum sürecinde nasıl yapılandırıldığını ve neler üzerine kurulduğunu incelemek olmalıdır (Driver, 1995).

Öğrencilere okullarda verilen bilim eğitiminin, bilimsel bilginin doğası hakkındaki fikirleri etkilediğini birçok araştırmacının çalışmalarında tespit edilmiştir. (Lucas & Roth, 1996; Shapira, 1989; Songer & Linn, 1991). Bu nedenle etkili bir fen öğretimi düzenlenerek; bilimsel bilginin elde edilmesi sürecindeki değer ve varsayımlar öğrencilere kazandırılmalıdır.

Bilim ve teknolojinin doğasını öğrencilere kazandırmak Fen ve Teknoloji dersinin hedefleri arasındadır. “Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nın vizyonu; bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir.”(MEB, 2004)

“Fen ve teknoloji okuryazarlığı için 7 boyut düşünülebilir.

1. Fen bilimleri ve teknolojinin doğası
2. Anahtar fen kavramları
3. Bilimsel Süreç Becerileri
4. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ilişkileri
5. Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler
6. Bilimin özünü oluşturan değerler
7. Fen’e ilişkin tutum ve değerler (TD)”

Fen ve teknoloji okur yazarı olan bir kişi bilimsel bilginin doğasını anlar, temel fen kavramlarını, ilkelerini, yasa ve kuramlarını anlayarak uygun şekillerde kullanır. Kuramların ve yasaların birbirinden farklı bilgi türleri olduğunu, birbirlerine dönüşmeyeceklerini kavrar. Bilimsel çalışmalar sonucu üretilen bilgilerin yeni araştırmalarla değişebileceğini, kesin ve mutlak olmadığını anlar. Bilimsel bilginin üretilmesinde yaratıcılığın önemini kavrar. Bu şekilde bilimsel çalışmalara değer veren, onları anlayan ve yorumlayabilen bireyler yetişir. Bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek toplumun bilime bakış açısının gelişmesine katkı sağlar.

Fen bilimlerinin doğasının öğrencilere iyi bir şekilde kazandırılması, toplumların değişmesine neden olan, bilginin yaşamsal önemini de kavramalarını sağlayacaktır (Wong, 2002). Fen branşı öğretmenleri, bilimin doğasını, teknoloji ve toplumla ilişkisini iyi bir şekilde öğrencilerin yapılandırmalarını sağlayamazlarsa, öğrencilerin bilimsel bilgiyi, kavramları doğru olarak algılamaları da zor, hatta imkânsız olacaktır (Hodson, 1988).

Bilimin özünü oluşturan değerleri kavrayan öğrenci bilim ile ilgili temel kavramları doğru kullanabilir, bilimsel araştırmaları yorumlayabilir, bilimsel bilginin özelliklerini kavrayabilir. Fen bilimlerinin doğasını anlamak tüm bireyler için önemlidir. Çünkü, bilimsel bilginin kesin olmayan ve sürekli gelişen doğasını anlamayan bireylerin, yeni bir araştırma veya kabul edilmiş olağan durumlara ters düşen bir kuram ile karşılaştıklarında çekingen davranışlar sergilemeleri

olasıdır. Bilimi doğru anlayan ve yorumlayan bireyler yetiştirmek fen eğitiminin amaçları arasındadır.

Fen bilimlerinin doğasının anlaşılması, bilimsel bilginin öğrenilmesinde, bilimin ne olduğunun anlaşılmasında, bilime ilginin artmasında ve bilimin doğasının öğretilmesinde önemli bir boyuttur. Öğrencilerin fen bilimlerinin doğasına ilişkin algılarının incelenmesi, bu konudaki yanlışların ve eksiklerin belirlenmesine ve gerekli fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının hazırlanmasına katkı sağlayabilir. Öğrencilerin fen bilimlerinin doğasına ilişkin algılarının, başarılarının, akademik benlik kavramlarının arasındaki ilişkilerin belirlenmesi etkili fen eğitiminin gerçekleştirilebilmesi için önem taşımaktadır.

### **1.3 PROBLEM CÜMLESİ**

İlköğretim öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri ile fen ve teknoloji dersi başarıları ve akademik benlik kavramları arasındaki ilişki nedir?

### **1.4 ALT PROBLEMLER**

1. İlköğretim 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri nedir?
2. İlköğretim 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Kız ve erkek öğrencilerin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. İlköğretim 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri ile fen ve teknoloji dersi başarıları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
5. İlköğretim 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri ile akademik benlik kavramları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

## 1.5 SAYILTILAR

Araştırma, aşağıdaki sayıtlılara dayalı olarak gerçekleştirilmiştir.

1. Ölçme aracının kapsam geçerliği için başvurulan uzman kanıları yeterlidir.
2. Öğrenciler “Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi Testi”ni ve “Akademik Benlik Kavramı Ölçeği”ni gerçeğe uygun şekilde yanıtlamışlardır.
3. Öğrencilerin fen ve teknoloji dersi karne notları, başarı göstergesi olarak alınabilir.

## 1.6 SINIRLILIKLAR

1. Bu araştırma, 2010-2011 öğretim yılı Ankara ilindeki 9 ilköğretim okulunun 6. ve 8. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Araştırmanın bulguları “Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi Testi” ve “Akademik Benlik Kavramı Ölçeği”nin kapsamıyla sınırlıdır.
3. Öğrencilerin fen ve teknoloji ders başarıları karne notları ile sınırlıdır.

## 1.7 TANIMLAR

**Fen Bilimlerinin Doğası:** Bilim, bilimsel bilgi ve bilimsel bilginin üretim sürecinin özünde olan değerler ve varsayımlar.

**Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi Testi:** İlköğretim öğrencilerinin Fen Bilimlerinin Doğasını algılama düzeylerini belirlemek amacıyla geliştirilen, yeterli-kabul edilebilir-yetersiz olmak üzere üçer ifadeden oluşan 10 maddeli Cronbach Alpha katsayısı 0.82 olan ölçme aracıdır.

**Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi:** Bu araştırmada Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyini belirlemek üzere geliştirilen testten alınan puan.

**Akademik Benlik Kavramı:** Bireyin kendi öğrenme özgeçmişine dayanarak bir öğrenme birimini öğrenip öğrenemeyeceğine ilişkin kendini algılayış tarzı.

**Akademik Benlik Kavramı Düzeyi:** Senemoğlu (1989) tarafından Türkçeye uyarlanan Brookover'in Akademik Benlik Kavramı ölçeğinden alınan puan.

## BÖLÜM II

### İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, araştırma konusuna yönelik yurt dışı ve Türkiye’de yapılmış ulaşılabilen ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

Fen bilimlerinin doğasıyla ilgili alanyazında yer alan araştırmalar dört farklı çizgide toplanabilir. (Lederman, 1992):

- Öğrencilerin fen bilimlerinin doğasıyla ilgili sahip oldukları kavramların belirlenmesi,
- Öğrencilerin fen bilimlerinin doğasıyla ilgili sahip oldukları kavramları geliştirmek için programların tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi,
- Öğretmenlerin fen bilimlerinin doğasıyla ilgili sahip oldukları kavramların belirlenmesi ve bu kavramların geliştirilmesine yönelik yapılan çalışmalar,
- Öğretmenlerin fen bilimlerinin doğasıyla ilgili sahip oldukları kavramlar ile sınıf uygulamaları ve öğrencilerin sahip oldukları bilimin doğası kavramları arasındaki ilişkilerin açıklanmasıdır.

Bu araştırma birinci grupta yer alan öğrencilerin fen bilimlerinin doğasıyla ilgili algılarını belirlemeye yönelik betimsel bir çalışmadır. Bu araştırma ilköğretim öğrencileri gerçekleştirilmiştir. Araştırma ile ilgili yurt dışında ve Türkiye’de yapılan araştırmalar aşağıda verilmiştir.

## 2.1 Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Klopfer ve Cooley 1961 yılında öğrencilerin bilim hakkındaki görüşlerini öğrenmek için “Bilimi Anlama Testi” (Test on Understanding Science, **TOUS**) ile lise öğrencilerinin bilim ve bilim insanı hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını tespit etmişlerdir. Miller de (1963), TOUS’u kullanarak öğrencilerin fen bilimlerinin doğası konusunda bilgilerinin oldukça yetersiz olduğunu tespit etmiştir. Bu tespitlerden sonra bu alandaki çalışmalar artmıştır.

Bu alanda yapılan çalışmaların bir diğeri Rubba ve Andersen (1978) tarafından yapılan araştırmadır. Rubba ve Andersen geliştirdikleri “Bilimsel Bilginin Doğasının Ölçeği” (Nature of Scientific Knowledge Scale NSKS) ile lise öğrencilerinin %30’unun bilimsel araştırmaların kesin ve tartışmasız doğru olduğuna inandıklarını tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar söz konusu araştırmadaki lise öğrencilerinin bilimsel bilginin geçici ve durağan olmayan doğası hakkında yetersiz görüşe sahip olduklarını göstermektedir.

Bilimsel bilginin durağan olmayan doğası ile ilgili yapılan bir diğeri araştırma da Lederman Ve O’Malley (1990) tarafından yapılmıştır. Lederman ve O’Malley (1990) lise öğrencilerinin bilimsel bilginin geçiciliği hakkındaki bakış açılarını 19 doğa bilimleri, 33 biyoloji, 9 kimya ve 8 fizik öğrencisi ile yaptıkları çalışmada araştırmışlardır. Bunların 36’sı erkek 33’ü kızdır. Fakat çalışmaya sonradan 55 öğrenciyle devam etmişlerdir. Araştırma başlamadan önce ön test yapılmış dönem sonunda öğrencilerin düşüncelerinde değişiklik olup olmadığı son test ile ölçülmeye çalışılmıştır. Veriler nitel ve nicel olarak toplanmıştır. Ön test sonuçlarında öğrenciler bilimsel bilginin değişebilirliği hakkında tek bir görüş birliğine varamazken, bir dönem boyunca yaptıkları laboratuvar aktiviteleri sonunda yapılan son test sonuçlarında göre bilimsel bilginin değişebilir olduğuna inandıkları tespit edilmiştir. Bu sonuçlar lise öğrencilerinin bilimsel bilginin geçici doğası ile ilgili uygulama öncesinde yetersiz görüşe sahipken uygulama sonrasında yeterli görüşü kazandıklarını göstermektedir.

Lise öğrencileri ile ilgili yapılan uygulamalar sonrası elde edilen bulgular dışında Gallagher (1991) fen öğretiminin bu konudaki etkililiğini belirlemek için ders kitaplarını incelemiştir. Bilimin doğası ve bilimsel bilginin öğrenciler tarafından anlaşılmasında lisedeki fen öğretiminin etkisi Gallagher (1991) tarafından incelenmiştir. Bunun için öğretmenlerin kullandığı ders kitaplarını (biyoloji, fizik) ve sınıf içi uygulamaları araştırmış ve ders kitaplarının öğrencilerin bilmediği birçok kavramla yüklü olduğunu tespit etmiştir. Ders kitaplarında bilimin doğası ile bilimsel bilginin nasıl oluştuğu, bilimin tarihi ve günlük yaşamda kullanımıyla ilgili çok az bilgi olduğunu belirtmiştir. 1984 ile 1987 arasında 4 mezun öğrenciyle beraber 5 okuldan 27 lise fen öğretmeni ile betimsel yöntemle çalışmıştır. Amaç liselerdeki bilim eğitiminin pratiği hakkında bir bilgi edinmektir. İki yıl boyunca 1000’den fazla okulda gözlem yapmıştır. Sonuçlar; öğretmenlerin bilimin kavramsal bilgisini, terminolojisini hem sınıf içinde hem de ödev ve testlerde çok vurguladıklarını, bilimin ilkelerini ve aralarındaki ilişkiyi daha az vurguladıklarını ve dönem içerisinde çok az laboratuara giderek deney yaptıklarını göstermiştir. Sonuç olarak Gallagher, lisedeki fen bilimleri branş öğretim programlarının öğrencilerin bilimin doğası hakkında bakış açılarını geliştirmede uygun olmadığını ve öğretmenlerin bilim felsefesi ve tarihi üzerine bilgilerinin yetersiz olduğunu bulmuştur. Bilimsel bilginin değişebilirliği, bilimsel çalışmaların yaratıcılığı gibi bazı özelliklerinin vurgulanmasında özellikle fen bilimleri branş öğretmenlerinin sınıf içi uygulamaların eksik olduğunu tespit etmiştir.

Lise öğrencileri ile yapılan bir diğer araştırma da bilim ile birlikte teknoloji ve toplum ilişkilerinin de değerlendirilmesi yönündedir. 1992 yılında Ryan ve Aikenhead 11 ve 12. sınıfta okuyan 2000’den fazla Kanadalı lise öğrencisinin bilimin kökenine ilişkin düşüncelerini tespit etmek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Araştırma iki ayrı seri şeklinde yapılmıştır. Bilimin kökenini araştırmak için konu 6 alt başlığa ayrılmıştır. Ayrıca öğrencilerin bilimin kökeni dışında fen-teknoloji–toplum ilişkisine bakış açılarını belirlemek amacıyla deneysel olarak geliştirilmiş çoktan seçmeli testler (VOST:View of Science-Technology – Society) uygulanmıştır. Araştırmada öğrenciler “bilim” denilince

teknoloji özellikle de tıbbi ve çevresel teknoloji hakkında fikirler öne sürmüşlerdir. Öğrencilerin bilimin kökenine ilişkin 5 farklı görüşü vardır. Ayrıca araştırmada bilimdeki varsayımlar konusunda öğrencilerin yeterli donanıma sahip olmadıkları bulunmuştur. Bu da fen öğretiminde tahminleri kesin ve deneysel olarak açıklamanın önemini ortaya çıkarmıştır (Ryan, Aikenhead, 1992).

Fen bilimlerinin doğası ile ilgili yapılan araştırmalar sadece lise öğrencileriyle sınırlı kalmamıştır. Bu konudaki bir çalışma Meichtry (1992) tarafından ortaokul öğrencileri ile yapılmıştır. Ortaokul fen programının, öğrencilerin bilimin doğası hakkında bakış açılarının geliştirmesindeki etkisini araştırmıştır. Çalışma 26 hafta sürmüştür. Meichtry sınıf içi gözlemleri ve görüşme yaparak veri toplamıştır. Öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesi ve bilimsel bilginin test edilmesi deney grubunda bilim insanının yaratıcılığı ise kontrol grubunda daha az öğrenildiği tespit edilmiştir. Ayrıca kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel bilginin test edilebilirliğini daha iyi kavradıklarını söylenmiştir. Araştırmacı öğretim programı tasarımının tek başına etkili olmadığını vurgulamıştır.

Benzer bir çalışmada Brickhouse ve Bodner (1992) tarafından ortaokul fen bilgisi öğretmenleri ile yapılmıştır. Öğretmenlerin bilim ve fen öğretimi hakkındaki bakış açılarının sınıf içi uygulamalarını nasıl etkilediğini ve başarısız olma nedenlerini yedi ay süresince 36 saat yedinci sınıf doğa bilimleri sınıfında araştırmışlardır. Öğretmenlerin bilim hakkındaki kendi inanışları ile bilim öğrenme için öğrencilerin ihtiyacı olan konular hakkında çatıştıklarını, söylemişlerdir. Öğretmenlerin bilimsel araştırmada yaratıcılığın çok önemli, bilimin karmaşık bir aktivite olduğuna inanmasına rağmen bu inanışlarını okuldaki bilim derslerinde öğrencilere vermekte çok zorlandıklarını tespit etmişlerdir. Bu nedenle öğrencilerin bilgiyi nasıl yapılandıklarını ve bu yapılanmanın bilimsel araştırmanın doğası ile nasıl birleştirilebileceğinin öğretmenlere açılacak hizmet içi eğitimle verilmesi gerektiğini söylemişlerdir. Öğretmenlerin bu konudaki yeterlilikleri geliştirildikten sonrada okullardaki

öğretim programlarının yeniden düzenlenmesi konusunda önerilerde bulunmuşlardır.

Farklı bir ölçekle Pomeroy (1993), öğretmenler ile bilim insanlarının bilimin doğası, bilimsel yöntem ve fen eğitimi ile ilgili bakış açıları arasındaki farklılığı 50 sorudan oluşan likert tipi bir ölçek kullanarak araştırmıştır. Örneklemi Alaska'daki bilim insanları, ilkokul ve lise öğretmenleri oluşturmuştur. Sonuçlar; erkeklerin kadınlardan daha yetersiz bakış açısına sahip olduğunu göstermiş ve bu verilerinde bilimde cinsiyet farklılığının etkisini açıklayan literatürdeki bilgilerle örtüştüğünü söylemiştir. Pomeroy; çalışma sonrasında bilim insanlarının ve lise öğretmenlerinin yetersiz bakış açısına sahip olduklarını saptamıştır.

1996 yılında Solomon, Scott ve Duveen tarafından öğrencilerin; bilim insanlarının nasıl çalıştıkları, kuram hakkındaki düşünceleri, kuram ve deneylerin okul deneyimleri üzerinde nasıl bir etkisi olduğu araştırılmıştır. Ayrıca araştırmada öğretmen faktörünün bu düşüncelere etkisi de ortaya konmuştur. Söz konusu araştırmada belirtilen amaçlar doğrultusunda 14-15 yaşlarında 3 yıldan fazla fen bilimleri dersi gören 400 öğrenci seçilmiş ve beşi çoktan seçmeli biri açık uçlu 6 sorudan oluşan bir test uygulanarak veriler elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin öğrencilerin bilime bakışını etkiledikleri bulunmuştur. Öğretmenlerin sınıfta öğrencilerin bilimin doğasını anlamaları için çabaladıkları belirtilmiştir. Ayrıca araştırmanın sonucunda farklı gruplara ayrılan öğrencilerin hangilerinin fen bilimlerini daha iyi anlayıp hatırladıkları belirlenmiştir (Solomon, Scott, Duveen, 1996).

Öğretmen adaylarının bilimin doğasına bakış açısını belirlemek ve öğretmen eğitimi sırasında bu görüşlerde gerçekleşen değişiklikleri tespit etmek için Palmquist ve Finley (1997)'in yürüttüğü çalışmaya 15 öğrenci katılmıştır. Öğretmen adaylarının lisansüstü fen eğitimi programından önce ve sonra açık uçlu sorularla, görüşmelerle ve sınıf içi gözlemlerle bilimin doğasına bakış açılarını tespit etmeye çalışmışlardır. Ön testte yetersiz, karışık ve yeterli

görüşlerin sayısı eşitken, ders sonrasında yeterli görüş sayısı iki katına çıkmış, karışık görüşlerin sayısı ise yarıdan daha aza indiği bulunmuştur. Kavramsal değişim ve işbirliği yaklaşımlarıyla verilen fen eğitimi dersi sonucunda öğretmen adaylarının bilime bakış açılarında olumlu düşünceler oluşmuştur.

Öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili bakış açıları bir çok araştırmada incelenmiştir. Öğrencilerle de bu konuda araştırmalar yapılmıştır. Öğretmenlerin bilimin doğasına bakış açılarıyla sınıf içi uygulamaları arasındaki ilişkinin incelenmesini gerekli olduğunu düşünen Lederman (1999) bir çalışmada mesleki tecrübeleri 2 ile 15 yıl arasında değişen beş biyoloji öğretmenin bilimin doğası hakkında bakış açıları ile sınıf içi uygulamaları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bunun için açık uçlu sorulardan oluşan bir anket, sınıf içi gözlem, materyal ve ders planları incelenmiş, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış görüşmeler yaparak veriler toplamıştır. Elde edilen veriler bağımsız olarak analiz edildiğinde sonuçlar; öğretmenlerin bilimin doğası kavramlarının sınıf içi uygulamalarını etkilemediğini, öğretmenin tecrübesi, eğilimleri ve öğrencilerin algıladıklarının kritik değerde önem taşıdığını tespit edilmiştir.

Öğretmenlerin fen bilimlerinin doğası ile ilgili öğretim etkinlikleri de bir çok araştırmaya konu olmuştur. Bell ve meslektaşları (2000), bilimin doğasının öğretimi ile onun öğretiminin öğretmen adaylarına nasıl açıklanacağını birbirinden ayıran bir çalışma yapmıştır. Khishfe ve Abd-El-Khalick (2002), farklı bilimin doğası öğretim yaklaşımlarının bilimin doğasının öğretimine etkisini açıklamak için araştırmaya dayalı ve bilimin doğası etkinliklerini kullanmıştır. Liu ve Lederman (2002) bilimsel araştırmaya dayalı etkinliklerle birlikte yapılan yoğun bir doğrudan bilimin doğası öğretiminin, öğrencilerin bilimin doğası kavramları üzerindeki etkisini incelemiştir. Akerson ve Abd-El-Khalick (2003) tarafından yapılan bir çalışmada, deneyimli bir ilköğretim öğretmenin dördüncü sınıf öğrencilerine bilimin çıkarıma dayalı, kesin olmayan, yaratıcı doğasıyla ilgili yeterli görüşleri içselleştirirken yaptığı yardımlar incelenmiş ve kendisine bu süreçte destek olunmuştur.

## 2.2 Türkiye’de Yapılan Araştırmalar

Türkiye’de öğretmenlerin fen bilimlerinin doğası ile ilgili bakış açılarını belirlemeye yönelik araştırmalar yapılmıştır. Yakmacı (1998) 115 fen branşı öğretmen adayı ve 101 fen öğretmenin bilimin doğasına bakış açılarını VOST anketinden seçtiği 18 soru ile araştırmıştır. Sonuçlar katılımcıların bilimin doğasının; sınıflandırma tekniklerinin doğası, bilimsel bilginin değişebilirliği, araştırmalarda bilimsel yaklaşım, bilimsel bilginin hiçbir zaman tam anlamıyla kesin olmaması ve sebep sonuç ilişkisi gibi özelliklerinde yeterli bakış açısına, bilimin tanımı, gözlemlerin doğası, bilimsel modeller ve diğer özellikleriyle de yetersiz bakış açısına sahip olduklarını tespit etmişlerdir.

Öğretmen adayları ile yürütülen bir diğer araştırmada Çepni (1998) tarafından yapılan bir çalışmada; fizik öğretmen adaylarının fen bilimlerinin doğasını ve kaynağını oluşturan temel terimleri ne düzeyde anladıklarını ve nasıl algıladıklarını ortaya çıkarmak ve öğretmen adaylarının temel terimlerdeki yanılgıları ile akademik başarıları arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmak için bir çalışma yapmıştır. Bu çalışma sonucunda, fen bilimlerinin doğasını ve bilgi edinme yollarını anlamayan öğretmen adaylarının fen bilimleri derslerinde etkili olamayacakları ve verdikleri dersleri yüzeysel olarak işleyecekleri belirtilmiştir.

Öğretmen adayları ile yürütülen bir başka araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yapılmıştır. Gücüm (2000) tarafından yapılan bir çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasını anlama seviyeleri ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmanın örneklemini 176 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmuştur. Bu çalışmada Rubba (1975) tarafından geliştirilen ve 48 önermeden oluşan bilimsel bilginin doğası ölçeği kullanılmıştır. Bu çalışma sonunda, öğretmen adaylarının sınıf ve cinsiyetleri bakımından bilimin doğasını anlama seviyeleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Türkiye’de fen bilimlerinin doğası ile ilgili çalışmalardan bir diğeri de Yalvaç ve Crawford (2002) tarafından Orta Doğu Teknik Üniversitesinde, 25 lisans ve lisansüstü öğrencinin bilimin doğasına bakış açılarını tespit etmek üzere yapılmıştır. Bu çalışmada Schwartz, Lederman ve Crawford (2000)’un çalışmalarındaki anket adapte edilerek kullanılmıştır. Katılan öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun (%71) teorilerin değişebileceğine, fakat kanunların değişmeyeceğine inandıkları ve bilimin doğası hakkında yetersiz bakış açısına sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Öğretmen adayları ile gerçekleştirilen bir diğeri araştırmada da bir anketin Türkçeye uyarlama çalışması yapılmıştır. Taşar (2002) yaptığı bu çalışmada, “Bilim Hakkında Görüşler Anketi”ni (BHGA) Türkçeye kazandırmaya çalışmıştır. Bu ankette bilimsel ve bilişsel boyutlar ve altı tane de kavramsal boyut bulunmaktadır. Toplam 30 sorudan oluşan anket Türkçeye aktarılmış ve bir eğitim fakültesinin iki farklı anabilim dalında okuyan toplam 65 öğrenciye 2002 Bahar döneminde uygulanmıştır. Bulgular her iki grupta da eşdeğer oranda öğrencinin bilimsel bilginin doğası ve öğrenilmesi hakkında benzer görüşlere sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Öğretmen adayları ile yapılan diğeri bir çalışmada Erdoğan (2004), Ankara’daki değişik üniversitelerden 166 fen bilgisi öğretmen adayının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini VOSTS anketinin bilimin doğası bölümünden seçtiği 21 soru ile araştırmıştır. Dokuz fen bilgisi öğretmen adayı ile de yarı yapılandırılmış görüşme yapmıştır. Öğretmen adaylarının bilimin doğası konusunda kavram yanılgılarına sahip olduğunu ve bilimin doğası ile ilgili kavramların çoğunda yetersiz bakış açısına sahip oldukları tespit edilmiştir. Bilimsel gözlemler; sınıflandırma tekniklerinin doğası; bilimsel bilginin değişebilirliği ve sebep-sonuç ilişkileri gibi konularda yeterli görüşlere sahip oldukları bulunmuştur. Bilimin tanımı; bilimsel modellerin doğası; hipotezler, kuramlar ve kanunlar arasındaki ilişkiler; bilimsel yöntem; bilimin temel varsayımları; bilimsel bilginin belirsizliği; bilimsel bilginin epistemolojik durumu ve disiplinlerin arasındaki ilişkiler

hakkında ise yetersiz görüşlere sahip olduklarını söylemiştir. Yapılan görüşmelerin analiziyle de bu bulguların desteklendiğini belirtmiştir.

Öğretmen adayları dışında ilköğretim öğrencileri ile gerçekleştirilen bilim insanlarından yola çıkarak bilim ile ilgili görüşlerin belirlenmesi çalışılmıştır. Kınık (2004) tarafından yapılan bu araştırmada ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin “bilim nedir?” ve “bilim insanı kimdir?” sorularına ilişkin düşünceleri tespit edilmiştir. Araştırmanın verileri, bilim nedir ölçeği, bilim adamı kimdir konulu öğrenci resimleri, doküman incelemesi ve gözlem çalışmalarıyla toplanmıştır. Nitel olarak yapılan bu çalışmanın verileri içerik analizi yoluyla analiz edilmiş ve sekizinci sınıf öğrencilerinin bilim insanlarında süreç, yedinci sınıf öğrencilerinin ise kişisel özelliklerini ön plana çıkardıkları sonucuna varılmıştır.

Lise öğrencileriyle gerçekleştirilen bir araştırmada Kılıç, Sungur, Çakıroğlu, Tekkaya'nın (2005) lise 1. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına ilişkin algılarını ve bunun cinsiyete ve okul türüne bağlı olarak değişip değişmediğini araştırmışlardır. Çalışmalarına devlet, Anadolu, meslek ve süper liselerde okuyan 575 öğrenci katılmıştır ve veriler Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği yardımıyla toplanmış ve çoklu varyans analizi ile analiz edilmiştir. Bilimsel bilginin doğasını algılamada cinsiyet ve okul türünün etkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca katılımcıların bilimsel bilginin doğası hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları tespit edilmiştir.

Öğretmen ve lise öğrencileri ile yapılan çalışmada Bora (2005), Türkiye genelinde ortaöğretim fen bilimleri branş öğretmenleri ve öğrencilerinin bilimin doğası üzerine görüşlerinin araştırılması için bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmanın amacı Türkiye'deki fizik, kimya, biyoloji öğretmenleri ve lise 10. sınıf matematik-fen bilimleri branş öğrencilerinin bilimin doğası hakkında bakış açılarını araştırmaktır.

İlköğretim öğrencileri ile yapılan bir diğer araştırma deneysel yöntemle gerçekleştirilmiştir. Küçük (2006), bilimin doğasını ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmanın amacı doğrudan yansıtıcı araştırma merkezli yaklaşıma dayalı bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin ve bir fen bilgisi öğretmenin bilimin doğası kavramları üzerindeki etkisini incelemektir.

İlköğretim öğrencileriyle gerçekleştirilen diğer bir çalışma Çelikdemir (2006) tarafından yapılmıştır. Çelikdemir (2006), tarafından ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğasına ilişkin görüşlerini tespit amacıyla yapılan araştırmaya 1026 altıncı, 923 sekizinci sınıf öğrencisi olmak üzere altı farklı okuldan toplam 1949 öğrenci katılmıştır. Araştırma verileri Aikenhead tarafından hazırlanan (1989) E-NOS ve Lederman 2002) tarafından hazırlanan VNOS-D ölçekleri yardımıyla toplanmıştır. Ayrıca derinlemesine araştırma yapmak amacıyla beş sekizinci sınıf ve yedi altıncı sınıf öğrencisiyle yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Ölçeklere ait araştırma verileri ki-kare testi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin görüşlerinin kalıplaşmış görüşler çerçevesinde olduğu bulunmuştur. Ayrıca 6. sınıf öğrencilerinin gözlem ve çıkarımlar konusunda daha yeterli fikirleri olduğu tespit edilmiştir. Bilimsel bilginin nesnelliği, sosyal ve kültürel yapısı, yaratıcılık ve öngörüler içermesi konularında sınıf kademeleri arasında anlamlı farklılıklar olduğu bulunmuştur.

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

Öğrenciler ile yapılan deneysel bir çalışmada ise Aslan (2009), proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonlarına ve bilimin doğasını anlama düzeylerine etkisini araştıran bir çalışma gerçekleştirmiştir. Deney grubunda proje tabanlı öğrenme yaklaşımını uygulamıştır ve kontrol grubu olağan şekilde ders işlemeye devam etmiştir. Uygulama öncesinde ve sonrasında her iki grubun da bilimin doğasını algılama düzeyleri incelenmiştir. Uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin daha yeterli algılara sahip olduğu belirtilmiştir.

Yurt dışında ve Türkiye’de yapılan araştırmalar incelendiğinde, genel olarak öğrencilerin ve öğretmenlerin fen bilimlerinin doğasına ilişkin algılarının belirlendiği görülmektedir. Öğretmen adayları ve lise düzeyi öğrenciler ile yapılan araştırmalar ağırlıklı olarak bulunmaktadır. İlköğretim düzeyinde yapılan araştırmaların sayısında son yıllarda önemli bir artış görülmektedir. Öğrencilerin, bilimsel okuryazar bireyler olarak yetişmelerinde ve bilime yönelik yeterli düzeyde algılara sahip olmalarında ilköğretim yıllarında verilen fen eğitimin önemi oldukça fazladır. İlköğretim ikinci kademe düzeyinde verilen fen eğitiminin fen bilimlerinin doğası konusundaki etkinliğinin incelenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada 6. ve 8. sınıf öğrencilerin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeylerinin belirlenerek iki grup arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı test edilecektir. Bu sayede ilköğretim ikinci kademe düzeyindeki fen ve teknoloji derslerinin fen bilimlerinin doğası konusundaki etkililiği tartışılacaktır.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama yöntemleri ve elde edilen verilerin analizinde kullanılan yöntemlere yer verilmiştir.

#### 3.1 ARAŞTIRMA MODELİ

Bu araştırmada Ankara ilinde 9 okuldan seçilen ilköğretim 6. ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasına ilişkin algıları ile fen ve teknoloji dersi başarıları ve akademik benlik kavramları arasındaki ilişkiler betimsel yöntemle ortaya konmuştur.

#### 3.2 EVREN VE ÖRNEKLEM

Bu çalışmanın evrenini Ankara ilinin Çankaya, Keçiören, Yenimahalle ilçelerine bağlı ilköğretim okullarında öğrenimlere devam eden 6. ve 8. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmanın örneklemini ise, 2010-2011 öğretim yılı Ankara ilindeki 9 ilköğretim okulundan seçilen 6. ve 8. sınıf öğrencileri (n=601) oluşturmaktadır. Araştırma sonuçlarının sınırlı ölçülerde de olsa diğer ilköğretim okullarına genellenebilmesi amacıyla ilköğretim okullarının seçiminde üç ilçeden başarı ortalamalarına göre üst, orta ve alt gruplardan üçer okul seçilmiştir. Araştırmanın örneklemini belirlerken Ankara ilindeki okulların MEB Orta Öğretime Yerleştirme puanları dikkate alınmıştır. Çankaya, Keçiören ve Yenimahalle ilçe okullarının ortalama başarı puanları hesaplanmıştır. Üst grup okulları, ortalamanın 1 standart puan üzerindeki okullar olarak, alt grup okulları ise ortalamanın 1 standart puan altındaki okullar olarak belirlenmiştir. Her ilçeden üst, orta ve alt grup okullardan birer okul tesadüfi olarak seçilmiştir.

Sonuç olarak toplamda 9 okulda 601 ilköğretim öğrencisi ile çalışma grubu oluşturulmuştur. Çalışmanın örneklemini oluşturan grup ile ilgili bilgiler Tablo 3.1’te verilmiştir.

**Tablo 3.1**  
**Uygulamanın Yapıldığı Örneklem Grubu**

Grup	Üst Grup		Orta Grup		Alt Grup		Toplam
	6.sınıf	8.sınıf	6.sınıf	8.sınıf	6.sınıf	8.sınıf	
Çankaya	35	32	32	33	34	34	200
Keçiören	33	34	35	34	35	32	203
Yenimahalle	34	32	33	36	31	32	198
Toplam	200		203		198		601

Tablo 3.1 incelendiğinde, araştırmaya üst grup okullarından 200, orta grup okullarından 203, alt grup okullarından 198 olmak üzere toplam 601 ilköğretim öğrencisi katılmıştır.

**Tablo 3.2****Araştırmaya katılan 6 ve 8. sınıf öğrenci sayıları**

Sınıf	Öğrenci sayısı
6	302
8	299

Tablo 3.2 incelendiğinde araştırmaya, 6. sınıflardan 302 ve 8. sınıflardan 299 öğrenci olmak üzere toplam 601 öğrencinin katıldığı görülmektedir.

**3.3 VERİ TOPLAMA ARACI**

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak, araştırmacı tarafından düzenlenen Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi Testi ve Senemoğlu (1989) tarafından Türkçeye uyarlanan Brookover'in Akademik Benlik Kavramı Ölçeği kullanılmıştır. Akademik Benlik Kavramı Ölçeğinin iç tutarlılık güvenilirliği iki yarı test yöntemi ile belirlenmiş ve  $r=0.83$  olarak bulunmuştur. Öğrencilerin fen ve teknoloji dersi başarıları, karne notlarından elde edilmiştir. Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi Testi deneme uygulaması Ankara ilindeki 6. ve 8. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Uygulamaya toplam 102 öğrenci katılmıştır.

**3.3.1. VERİ TOPLAMA ARACININ HAZIRLANMASI****Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi Testinin Geçerliliği**

Bu alt bölümde Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi Testinin geliştirilme süreci ve geçerlik çalışmasına ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

### Kapsam Geçerliği

Veri toplama aracını geliştirme çalışmasının ilk aşamasında, ilgili alan yazın incelenmiştir (Ryan, Aikenhead, 1992; Abd-El Khalick, F.2002; Abd-El Khalick, F., Bell, R.L., Lederman, N.G. 1998; Bell, R., Abd-El-Khalick, F., Lederman, N.G., Mccomas, W.F., Matthews, M.R. 2001; Lederman, N.G., Wade, P.D., Bell, R.L. 1998; Lederman, N.G., Abd-El Kahlick, F., Bell, R.L., Schwartz, R.S, 2002). Fen bilimlerinin doğası, bilimsel bilginin elde edilme sürecine ilişkin algı ve değerlerden oluşmaktadır. Araştırma kapsamı belirlenirken ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin düzeyine uygun olmasına dikkatine edilmiştir. Bu nedenle öğrencilerle birebir görüşmeler yapılmıştır. Fen ve teknoloji dersi öğretim programı incelenmiş, alan uzmanları ve fen ve teknoloji öğretmenleri ile görüşülmüştür. Fen bilimlerinin doğası kapsamında ele alınan alt başlıklar belirlenmiştir. Araştırmanın alt başlıkları Tablo 3.3'te verilmiştir.

**Tablo 3.3**

**Fen Bilimlerinin doğası kapsamında ele alınan başlıkların veri toplama aracındaki maddelere dağılımı**

<b>Madde</b>	<b>Alt Başlıklar</b>
Madde 1	Bilim
Madde 2	Bilimsel Bilginin Elde Edilmesi (Bilimsel Yöntem)
Madde 3	Bilimsel Bilginin Geçiciliği (Durağan olmaması)
Madde 4	Varsayımların doğası
Madde 5	Gözlemlerin doğası
Madde 6	Bilimde yaratıcılık
Madde 7	Bilimin öznelliği
Madde 8	Bilimde kullanılan dil
Madde 9	Bilimsel sınıflandırmaların doğası
Madde 10	Bilimsel modellerin doğası

Fen bilimin doğası, bilimsel bilginin durağan olmaması, bilimin yaratıcılık ve hayal gücü gerektirmesi, bilimsel bilginin tek bir yöntemle elde edilmemesi, gözlemlerin, modellerin ve sınıflandırmaların doğası gibi bilime ilişkin algı ve değerleri içermektedir. Fen eğitiminin en önemli amaçlarından biri bilimsel okuyazar olan bireyler yetiştirmektir. Bilimsel okuyazar olan bireyler, bilimsel bilginin doğası ve özellikleri hakkında bilgi sahibi olan, çevreleriyle etkileşim hâlindeyken bilimin kavramlarını, ilkelerini, kuram ve yasalarını etkin bir şekilde kullanabilen kişilerdir.

Maddeler ilgili alan yazından alınarak oluşturulduğu için uygulamanın yapılacağı hedef kitlenin seviyesine uygun olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla, öncelikle maddeler, 6. ve 8. sınıf öğrencilerinden 5'er öğrenciye okutulmuş ve anlaşılmayan kavramlar anlayabilecekleri şekilde yeniden düzenlenmiştir.

Sonraki aşamada 5 uzmanın görüşüne başvurulmuştur. Bu görüşler ışığında maddeler tekrar düzeltilmiştir. 3 seçenekli 10 maddeden oluşan araç düzenlenmiştir. Yeterli-kabul edilebilir-yetersiz ifadelerin bulunduğu seçenekler hazırlanırken ilgili araştırma sonuçlarından, alan uzmanlarından ve fen ve teknoloji öğretmenlerinden yararlanılmıştır. Öğrencilerden bu maddeleri yanıtlarken, maddeler ile ilgili görüşlerine en yakın ifadenin seçilmesi istenmiştir. Veri toplama aracının son hali üzerine 5 öğrenci ve 5 fen ve teknoloji öğretmeni ile yeniden görüşmeler yapılmıştır.

Deneme uygulamasına Ankara ilindeki 6 ve 8. sınıf öğrencileri katılmıştır. Uygulamaya toplam 102 öğrenci katılmıştır. Öğrenci cevapları, yeterli görüş (3 puan), kabul edilebilir görüş (2 puan), yetersiz görüş (1 puan) olarak değerlendirilmeye alınmıştır. Deneme uygulamasından alınabilecek minimum puan 10 (10x1), maksimum puan ise 30 (10x3)'dur.

### Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi Testinin Güvenirliği

Bir ölçme aracının güvenirligi güvenirlilik katsayısının yüksekligi ile açıklanabilir. Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi Testinin güvenirlilik düzeyinin belirlemek amacıyla Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır.

Deneme uygulamasından elde edilen puanların dağılımıyla ilgili istatistikler Tablo 3.4te verilmiştir.

**Tablo 3.4**  
**Deneme Uygulaması Puan İstatistikleri**

N	102
Ortalama	21,72
Ortanca	23
Mod	23
Standart Sapma	4,73
Varyans	22,17
Çarpıklık	-0,76
Basıklık	-0,38
Ranj	20
Alınan En Düşük Puan	10
Alınan En Büyük Puan	30
Güvenirlilik Katsayısı Cronbach Alpha	0,82

Tablo 3.4 incelediğinde ortalama, ortanca ve mod değerlerinin birbirine yakın olması deneme uygulamasından elde edilen puanların normal dağılıma yakın bir dağılıma sahip olduğunu göstermektedir. Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi Testinin güvenirlik düzeyinin belirlemek amacıyla Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Güvenirlik katsayısı Cronbach Alpha 0,82 olarak bulunmuştur. Bu değer aracın iç tutarlılık yönünden güvenirliğinin yeterli olduğunu göstermektedir.

### **3.4. VERİLERİN ELDE EDİLMESİ**

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen test ve Senemoğlu (1989) tarafından Türkçeye uyarlanan Brookover'in Akademik Benlik Kavramı ölçeği kullanılmıştır. Ön deneme ve asıl uygulama öncesinde MEB tarafından gerekli araştırma izinleri alınmıştır. Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi Testinde 10 madde yer almıştır. Öğrencilerden her madde için belirlenen üç ifadeden kendi görüşlerine en yakın görüşü işaretlemeleri istenmiştir. Öğrencilerin her iki veri toplama aracına vereceği cevaplar için yeterli zaman verilmiştir (1 ders saati). Öncelikle Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi Testi, daha sonra Akademik Benlik Kavramı Ölçeği uygulanmıştır. Bütün uygulamalarda araştırmacının kendisi bulunmuştur. Uygulama öncesinde gereken açıklamalar yapılmış ve uygulamanın sağlıklı koşullarda gerçekleşmesine dikkat edilmiştir.

### 3.5. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ

Birinci alt problemde ilköğretim 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeylerini belirlemek amacıyla öğrencilerin Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi Testinden elde edilen aritmetik ortalama ve standart sapma puanları hesaplanmıştır. Bunun yanı sıra testte bulunan 10 maddenin her birine verilen cevaplar yeterli, kabul edilebilir ve yetersiz görüşler olarak gruplandırılarak yüzde ve frekansları hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar 6. ve 8. sınıf öğrencileri için ayrı ayrı belirtilmiştir.

İkinci alt problemde ilköğretim 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız gruplar için t-testi hesaplanmıştır. 6. ve 8. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi Testinden aldıkları toplam puanlar kullanılarak 6. ve 8. sınıf öğrencilerinin testten aldıkları toplam puanlar arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı test edilmiştir.

Üçüncü alt problemde kız ve erkek öğrencilerin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız gruplar için t-testi hesaplanmıştır. Kız ve erkek öğrencilerinin Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi Testinden aldıkları toplam puanlar kullanılarak kız ve erkek öğrencilerin testten aldıkları toplam puanlar arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı test edilmiştir.

Dördüncü alt problemde ilköğretim 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri ile fen başarıları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla Pearson Korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Öğrencilerinin Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi Testinden aldıkları toplam puanlar ile fen ve teknoloji dersi karne notları arasındaki ilişki bu yöntemle belirlenmiştir.

Beşinci alt problemde ilköğretim 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri ile akademik benlik kavramları arasındaki ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla Pearson Korelasyon katsayısı hesaplanmıştır.

Öğrencilerinin Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi Testinden aldıkları toplam puanlar ile Akademik Benlik Kavramı Ölçeğinden aldıkları puanlar arasındaki ilişki bu yöntemle belirlenmiştir.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen bulgular ve bu bulguların yorumlarına alt problemlerdeki sıraya göre yer verilmektedir.

#### 4.1 BİRİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın birinci alt problemi “İlköğretim 6. ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri nedir?” sorusuna ilişkin sonuçlar elde edilmeye yöneliktir. Bu amaçla ilköğretim 6. ve 8. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi Test maddelerinden elde edilen aritmetik ortalama ve standart sapma puanları 4.1’de verilmiştir.

**Tablo 4.1**

#### **6. sınıf ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeylerinin Karşılaştırılması**

Gruplar	n	$\bar{X}$	ss
6.sınıf	302	21,30	4,52
8.sınıf	299	22,48	4,75

Tablo 4.1 incelendiğinde 8. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimlerinin Doğasını algılama düzeylerinin 6. sınıf öğrencilerinden anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmektedir.

8. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi ortalamasının yüksek olması ilköğretim ikinci kademedeki alınan fen ve teknoloji dersinin bu konuda etkili olduğunu anlamına gelebilir. Öğrencilerin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeylerinin ayrıntılı olarak değerlendirilmesi ve alt başlıkların incelenmesi amacıyla test maddelerine verilen cevaplar aşağıda incelenmiştir.

Çalışmanın bu bölümünde, öğrencilerin Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi Testine verdikleri cevaplar, yüzde ve frekans değerleri ile verilmiştir. 10 maddenin her birinde ilgili alt başlık ile ilgili yeterli, kabul edilebilir, yetersiz görüş ifadeleri bulunmaktadır. 6. sınıf ve 8. sınıf öğrencilerinin verdikleri cevaplar, 10 madde için ayrı ayrı ele alınmıştır. Öğrencilerin bu 10 maddeye verdikleri cevapların yüzde ve frekansları aşağıda verilmiştir. Bu sonuçlara ilişkin fen ve teknoloji dersi öğretim programının geliştirilmesine yönelik yorumlara yer verilmiştir.

### **Madde 1: Bilim**

Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi Testinin birinci maddesinde öğrencilere “bilim” ile ilgili görüşlerini yansıtan en yakın ifade sorulmuştur (Ek 1, madde 1) ve 6. sınıf ve 8. sınıf öğrencilerinin cevaplarından aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2

**İlköğretim 6 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin “Bilim”i Algılama Düzeylerine İlişkin Yüzde ve Frekanslar**

	6.sınıf		8.sınıf	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Yetersiz	59	19,5	52	17,4
Kabul Edilebilir	78	25,8	54	18,1
Yeterli	165	54,6	193	64,5

Araştırmaya katılan 6. sınıf öğrencilerinin % 54,6’sı bilimin tanımı ile ilgili yeterli görüş olarak belirlenen “Bilim; dünya ve evren ile ilgili bilinmeyenleri araştırmak, açıklamak ve yeni keşifler yapmaktır.” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 64,5 olarak bulunmuştur.

6. sınıf öğrencilerinin % 25,8’i bilimin tanımı ile ilgili kabul edilebilir görüş olarak belirlenen “Bilim; yaşadığımız dünya hakkında (Madde, enerji ve yaşam ile ilgili) açıklayıcı bilgilerdir.” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 18,1 olarak bulunmuştur.

6. sınıf öğrencilerinin % 19,5’i bilimin tanımı ile ilgili yetersiz görüş olarak belirlenen “Bilim; yapay kalpler, uzay araçları ve bilgisayarlar gibi araçlar tasarlamaktır.” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 17,4 olarak bulunmuştur.

Araştırma bulgularından hem 6. sınıf hem de 8. sınıf öğrencilerinin bilimin tanımına ilişkin görüşlerinin genel olarak yeterli olduğu söylenebilir. Öğrenciler genel olarak bilimin tanımı ile ilgili en kapsamlı ifadeyi seçmişlerdir. Bilimi bir süreç olarak ifade eden araştırma, açıklama ve yeni keşifler yapmak olan

seçeneğe yönelmişlerdir. Bilimi sadece bilgiler bütünü olarak görenlerin ya da teknoloji ile ilişkilendirenlerin oranı düşüktür.

Ryan ve Aikenhead (1992) tarafından yapılan araştırmada öğrencilerin genellikle bilimi teknolojik ilerlemeler ile ilişkilendiklerini ifade etmiştir. Eldeki bulgular söz konusu araştırma bulguları ile farklılık göstermektedir.

Lederman (2002), Doğan (2005), Çelikdemir (2006) tarafından yapılan araştırmalarda öğrenciler genellikle biliminin dünya ve evren ile ilgili bilinmeyenleri araştırmak, açıklamak ve yeni keşifler yapmak olduğunu ifade etmişlerdir. Eldeki bulgular söz konusu araştırma bulgularını desteklemektedir.

Araştırma sonuçlarından öğrencilerin genellikle bilim ile ilgili yeterli algıya sahip olduğu bulunmuştur. Ancak bu düzeyin daha yüksek olması için fen ve teknoloji dersi öğretim programında bilim ile ilgili önemli noktalara vurguların yapılması gerekmektedir. Fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında bilimin; bilinmeyenleri araştırma, araştırma sonuçlarını açıklama ve yeni keşifler yapma sürecinin olduğu vurgulanmalıdır. Bilimin yaşadığımız dünya hakkında açıklayıcı bilgiler sağladığı üzerinde durulmalı ancak bilimin sadece bilgi birikimi olmadığı da ifade edilmelidir. Bilimin teknoloji ile ilgisi vurgulanmalı ancak sadece bilimin sadece teknolojik araçlar geliştirmek olduğunun düşünülmesi önlenmelidir. Bu sayede öğrencilerin bilim ile ilgili yeterli algıya sahip olabilecekleri söylenebilir.

## **Madde 2: Bilimsel Bilginin Elde Edilmesi (Bilimsel Yöntem)**

İkinci maddede öğrencilere “bilimsel bilginin elde edilmesi” ile ilgili görüşlerini yansıtan en yakın ifade sorulmuştur (Ek 1, madde 2). Verilerin analizinden elde edilen yüzde ve frekanslar Tablo 4.3’te verilmiştir.

Tablo 4.3

**İlköğretim 6 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin “Bilimsel Bilginin Elde Edilmesi”ni  
Algılama Düzeylerine İlişkin Yüzde ve Frekanslar**

	6.sınıf		8.sınıf	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Yetersiz	59	19,5	45	15,1
Kabul Edilebilir	101	33,4	81	27,1
Yeterli	142	47,0	173	57,9

Araştırmaya katılan 6. sınıf öğrencilerinin % 47’si bilimsel bilginin elde edilmesi ile ilgili yeterli görüş olarak belirlenen “Bilim yapmanın tek bir yolu yoktur. Uygun ve mantıklı çeşitli yöntemler kullanılabilir.” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 57,9 olarak bulunmuştur.

6.sınıf öğrencilerinin % 33,4’ü bilimsel bilginin elde edilmesi ile ilgili kabul edilebilir görüş olarak belirlenen “Bilimsel yöntem basamaklarını uygulamak çoğu durumda kullanışlı olur.” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 27,1 olarak bulunmuştur.

6. sınıf öğrencilerinin % 19,5’i bilimsel bilginin elde edilmesi ile ilgili yetersiz görüş olarak belirlenen “Bilim yapmanın belirli kesin bir yöntemi vardır, sadece bu yöntem kullanılır.” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 15,1 olarak bulunmuştur.

Araştırma sonucuna göre, öğrencilerin büyük bir çoğunluğu bilimsel bilginin elde edilmesi sürecinde tek bir yolun olmadığını görüşünü benimsemişlerdir. Bu görüşü kazanmalarında ders kitaplarında bulunan farklı alanlarda farklı şekillerde çalışan bilim insanları ile örneklerin bulunması olabilir.

Smith ve arkadaşları (1999) tarafından yapılan araştırmada öğrencilerin bilimsel çalışmalarında adım adım izlenen tek bir yolun var olduğunu düşündüklerini ifade etmiştir. Eldeki bulgular bu araştırma ile farklılık göstermektedir.

Aslan (2009) tarafından yapılan araştırmada ders içi uygulamalar sonrasında genellikle öğrencilerin bilim insanının sonuca ulaşabilecek herhangi bir yolu izleyebileceğini düşündüklerini ifade etmiştir. Eldeki bulgular söz konusu araştırma bulgularını desteklemektedir.

Araştırma sonuçlarından öğrencilerin genellikle bilimsel bilginin elde edilmesi ile ilgili yeterli algıya sahip olduğu bulunmuştur. Ancak bu düzeyin daha yüksek olması için fen ve teknoloji dersi öğretim programında bilimsel yöntem ile ilgili önemli noktalara vurguların yapılması gerekmektedir. Fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında bilimsel bilginin elde edilmesinin sadece bir yol ile gerçekleşmediği, en uygun, mantıklı ve geçerli farklı yolların kullanılabilceği vurgulanmalıdır. Bilimsel yöntem basamaklarını kullanmanın gerekli ve kullanışlı olduğu belirtilmeli ancak bütün bilimsel çalışmaların her zaman bu adımların birebir izlenerek yapılmadığı vurgulanmalıdır. Bilim yapmanın kesin, belirli bir yolu olduğunun düşünülmesi önlenmelidir. Bu sayede öğrencilerin bilimsel bilginin elde edilmesi ile ilgili yeterli algıya sahip olabilecekleri söylenebilir.

### **Madde 3: Bilimsel Bilginin Geçiciliği (Durağan olmaması)**

Üçüncü maddede öğrencilere “bilimsel araştırmalar sonucu elde edilen bilgilerin durumu” ile ilgili görüşlerini yansıtan en yakın ifade sorulmuştur (Ek 1, madde 3) ve 6. sınıf ve 8. sınıf öğrencilerinin cevaplarından aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.4’te verilmiştir.

Tablo 4.4

**İlköğretim 6 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin “Bilimsel Bilginin Geçiciliği”ni  
Algılama Düzeylerine İlişkin Yüzde ve Frekanslar**

	6.sınıf		8.sınıf	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Yetersiz	47	15,6	54	18,1
Kabul Edilebilir	156	51,2	125	41,8
Yeterli	99	32,8	120	40,1

Araştırmaya katılan 6. sınıf öğrencilerinin % 32,8'i bilimsel bilginin geçiciliği ile ilgili yeterli görüş olarak belirlenen “Bazı bilgiler günümüzde de geçerliğini korurken, bazıları yeni araştırmalarla değişebilir.” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 40,1 olarak bulunmuştur.

6. sınıf öğrencilerinin % 51,7'si bilimsel bilginin geçiciliği ile ilgili kabul edilebilir görüş olarak belirlenen “Önceki araştırmalarda elde edilen bilgilere, yapılan araştırmalarla yeni bilgiler eklenebilir.” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 41,8 olarak bulunmuştur.

6. sınıf öğrencilerinin % 15,6'sı bilimsel bilginin geçiciliği ile ilgili yetersiz görüş olarak belirlenen “Bilimsel bilgi araştırmalar sonucu elde edildiği için kesindir, her zaman aynı kalır.” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 18,1 olarak bulunmuştur.

6 ve 8. sınıfların geneli bilimsel bilgilere yeni araştırmalarla yeni bilgiler ekleneceği yönündedir. Öğrencilerin diğer bir bölümü bilimsel bilginin yeni araştırmalarla değişebileceği düşüncesindedir. Bu düşüncenin nedeni fen ve teknoloji ders kitaplarına eklenen geçmişten günümüze değişen bilgilerle ilgili örneklerin yer alması olabilir. Kitaplardaki bu örneklere rağmen yetersiz

görüşlerin bulunması fen derslerinde bu konuya yeterince vurgu yapılmamış olması olabilir.

Rubba ve Andersen (1978) tarafından yapılan araştırmada lise öğrencilerinin %30'unun bilimsel araştırmaların kesin ve tartışmasız doğru olduğuna inandıklarını tespit edilmiştir. Eldeki bulgular söz konusu araştırma bulgularından farklılık göstermektedir.

Akerson ve Abd-El-Khalick (2005) tarafından yapılan dördüncü sınıf öğrencileri ile yürütülen araştırmada, öğrencilerin yarısından fazlasının bilimsel bilginin değişebileceğini belirttiğini ve yarısının ise bilimsel bilgilerin bilim insanlarının daha iyi teknoloji sayesinde daha çok öğrenebilmeleri nedeniyle değiştiğini belirttiğini ifade edilmektedir. Lederman (2002) tarafından yapılan araştırmada da yedinci sınıf öğrencileri ile yürüttükleri bilim kampı projelerinde çocukların yarısından fazlasının bilimsel bilginin değişebileceğini düşündüklerini ve çocukların çoğunun ise düşüncelerini bilim tarihinden örnekler vererek ifade ettikleri belirtilmektedir. Eldeki bulgular söz konusu araştırma bulgularını desteklemektedir. Öğrencilerin önemli bir kısmı yeni bilgiler eklenebileceği ve yeni araştırmalarla bazı bilgilerin değişebileceği görüşünü benimsemişlerdir.

Araştırma sonuçlarından öğrencilerin genellikle bilimsel bilginin geçiciliği ile ilgili kabul edilebilir algıya sahip olduğu bulunmuştur. Bu düzeyin yeterli olması için fen ve teknoloji dersi öğretim programında bilimsel bilginin geçici doğası ile ilgili önemli noktalara vurguların yapılması gerekmektedir. Fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında araştırmalar sonucu elde edilen bilgilerin yeni araştırma veya yorumlarla değişebileceği üzerinde durulmalıdır. Ancak bununla birlikte bazı bilgilerin de günümüzde geçerliğini koruduğu vurgulanmalıdır. bilimsel bilginin kesin ve değişmez olduğu düşünülmesi önlenmelidir. Bu sayede öğrencilerin bilimsel bilginin geçiciliği ile ilgili yeterli algıya sahip olabilecekleri söylenebilir.

#### **Madde 4: Varsayımların Doğası**

Dördüncü maddede öğrencilere “bilim insanlarının çalışmalarındaki varsayımlar (önceden doğru kabul edilen gerçekler)” ile ilgili görüşlerini yansıtan en yakın ifade sorulmuştur (Ek 1, madde 4) ve 6. sınıf ve 8. sınıf öğrencilerinin cevaplarından aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.5’te verilmiştir.

**Tablo 4.5**

**İlköğretim 6 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin “Varsayımların Doğası”nı  
Algılama Düzeylerine İlişkin Yüzde ve Frekanslar**

	6.sınıf		8.sınıf	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Yetersiz	108	35,8	91	30,4
Kabul Edilebilir	90	29,8	76	25,4
Yeterli	104	34,4	132	44,1

Araştırmaya katılan 6. sınıf öğrencilerinin % 35,8’i varsayımların doğası ile ilgili yeterli görüş olarak belirlenen “Bilimsel çalışmalar doğru ya da yanlış varsayımlarla başlayabilir.” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 44,1 olarak bulunmuştur.

6. sınıf öğrencilerinin % 29,8’i varsayımların doğası ile ilgili kabul edilebilir görüş olarak belirlenen “Doğru varsayımlarda bulunmak, çalışmalarda zaman kaybının

olmasını önler.” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 25,4 olarak bulunmuştur.

6. sınıf öğrencilerinin % 34,4’ü varsayımların doğası ile ilgili yetersiz olarak belirlenen “Bilim insanları çalışmalarında varsayımlarla değil, gerçeklerle ilgilenirler.” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 30,4 olarak bulunmuştur.

İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin yetersiz görüşleri dikkat çekmektedir. 8. sınıf öğrencilerinde bu oran biraz daha düşük olmakla birlikte öğrencilerin önemli bir bölümünün bilimde varsayımlar ile ilgili yetersiz algıya sahip olması fen ve teknoloji dersinde bu konuya dikkat edilmesi gerektiğini göstermektedir. 6. sınıf öğrencileri varsayımların doğasını yeterince kavrayamamış olabilir ve bu nedenle bilimde gerçeklerin olacağını, varsayımların olmayacağını düşünmüş olabilirler. 8. sınıf öğrencileri ise bilim insanlarının çalışmalarının doğru ya da yanlış varsayımlarla başladığı görüşünü kazanmışlardır.

Ryan ve Aikenhead (1992) tarafından yapılan araştırmada, 11. ve 12. sınıf öğrencilerinin bilimdeki varsayımlar konusunda yeterli donanıma sahip olmadıkları ifade edilmiştir. Eldeki bulgular 6. sınıf öğrencileri için söz konusu araştırma bulgularını desteklemektedir.

Araştırma sonuçlarından öğrencilerin genellikle varsayımların doğası ile ilgili 6. sınıflarda yetersiz, 8. sınıflarda yeterli algıya sahip olduğu bulunmuştur. Bu düzeyin yeterli olması için fen ve teknoloji dersi öğretim programında varsayımların doğası ile ilgili önemli noktalara vurguların yapılması gerekmektedir. Fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında bilimsel çalışmaların doğru ya da yanlış varsayımlarla başladığı üzerinde durulmalıdır. Doğru varsayımların zaman kaybını önleyebileceği ancak bir çok buluşun da yanlış varsayımlarla çalışırken yapıldığı vurgulanmalıdır. Varsayımların bilimdeki yeri üzerinde önemle durulmalıdır. Bu sayede öğrencilerin varsayımların doğası ile ilgili yeterli algıya sahip olacakları söylenebilir.

## Madde 5: Gözlemlerin Doğası

Beşinci maddede öğrencilere “farklı bilimsel düşünceleri savunan bilim insanlarının gözlemleri” ile ilgili görüşlerini yansıtan en yakın ifade sorulmuştur (Ek 1, madde 5) ve 6. sınıf ve 8. sınıf öğrencilerinin cevaplarından aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.6’da verilmiştir.

**Tablo 4.6**

### İlköğretim 6 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin “Gözlemlerin Doğası”nı

#### Algılama Düzeylerine İlişkin Yüzde ve Frekanslar

	6.sınıf		8.sınıf	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Yetersiz	45	14,9	50	16,7
Kabul Edilebilir	115	38,1	91	30,4
Yeterli	142	47,0	158	52,8

Araştırmaya katılan 6. sınıf öğrencilerinin % 47’si gözlemlerin doğası ile ilgili yeterli görüş olarak belirlenen “Farklı şekillerde düşünen bilim insanlarının gözlemleri farklı olabilir.” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 52,8 olarak bulunmuştur.

6. sınıf öğrencilerinin % 38,1’i gözlemlerin doğası ile ilgili kabul edilebilir görüş olarak belirlenen “Bilim insanları farklı da düşünse gözlemleri benzer olabilir.” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 30,4 olarak bulunmuştur.

6. sınıf öğrencilerinin % 14,9'u gözlemlerin doğası ile ilgili yetersiz görüş olarak belirlenen "Gözlemler kesin olarak görülenlerdir, tüm bilim insanları için birbirinin aynısıdır." seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 16,7 olarak bulunmuştur.

Öğrencilerin genelinin gözlemler ile ilgili görüşleri yeterli olarak görülmektedir. Fen ve Teknoloji ders kitaplarındaki bilim insanlarının bir olaydaki farklı yönlere dikkat ederek farklı gözlemler yapabileceği ile ilgili örnekler sayesinde düşünmeleri farklı düşünen bilim insanlarının farklı gözlemler yapabileceği düşüncesine yönelmiş olabilir.

Aslan (2009) tarafından yapılan araştırmada ders içi uygulamalar sonrasında genellikle öğrenciler bilim insanlarının farklı gözlemler yapabileceğini düşündüklerini ifade edilmiştir. Öğrenciler bilim insanlarının ön bilgilerinin, eğitimlerinin, yetiştirilme tarzlarının, beklentilerinin, düşünme yöntemlerinin gözlemlerini etkileyebileceklerini belirtmişlerdir. Eldeki bulgular söz konusu araştırma bulgularını desteklemektedir.

Araştırma sonuçlarından öğrencilerin genellikle gözlemlerin doğası ile ilgili yeterli algıya sahip olduğu bulunmuştur. Ancak bu düzeyin daha yüksek olması için fen ve teknoloji dersi öğretim programında gözlemlerin doğası ile ilgili önemli noktalara vurguların yapılması gerekmektedir. Fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında farklı şekillerde düşünen ya da farklı yönlerden bakan bilim insanlarının gözlemlerinin farklı olabileceği üzerinde durulmalıdır. Bu sayede öğrencilerin gözlemlerin doğası ile ilgili yeterli algıya sahip olabilecekleri söylenebilir.

## Madde 6: Bilimde Yaratıcılık

Altıncı maddede öğrencilere “bilimde yaratıcılık ve hayal gücünün kullanılması” ile ilgili görüşlerini yansıtan en yakın ifade sorulmuştur (Ek 1, madde 6) ve 6. sınıf ve 8. sınıf öğrencilerinin cevaplarından aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.7’de verilmiştir.

**Tablo 4.7**

### İlköğretim 6 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin “Bilimde Yaratıcılığı”

#### Algılama Düzeylerine İlişkin Yüzde ve Frekanslar

	6.sınıf		8.sınıf	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Yetersiz	57	18,9	44	14,7
Kabul Edilebilir	135	44,7	114	38,1
Yeterli	110	36,4	141	47,2

Araştırmaya katılan 6. sınıf öğrencilerinin % 36,4’ü bilimde yaratıcılık ile ilgili yeterli görüş olarak belirlenen “Çalışmalarda bilimsel yöntemle birlikte yaratıcılık ve hayal gücünü kullanmak çok gereklidir.” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 47,2 olarak bulunmuştur.

6. sınıf öğrencilerinin % 44,7’si bilimde yaratıcılık ile ilgili kabul edilebilir görüş olarak belirlenen “Çalışmalarda bilimsel yöntemin yanı sıra yaratıcılık ve hayal gücü de kullanılabilir.” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 38,1 olarak bulunmuştur.

6. sınıf öğrencilerinin % 18,9’u bilimde yaratıcılık ile ilgili yetersiz görüş olarak belirlenen “Çalışmalar belirli kurallarla yapılır, bunların arasında hayal gücünün

yeri yoktur.” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 14,7 olarak bulunmuştur.

8. sınıf öğrencilerinin büyük bir çoğunluğu bilimde yaratıcılığın önemi ile ilgili yeterli görüşe sahiptir. Bu oran 6. sınıflarda biraz daha az olmakla birlikte öğrencilerin önemli bir çoğunluğu yeterli algıya sahiptir. Bilim insanlarının buluşları ile ilgili örnekler sayesinde onların ile ilgili yaratıcı, hayal gücü yüksek, zeki bireyler olduklarını düşünen öğrenciler bu ifadeye yönelmiş olabilirler.

Griffiths ve Barman (1995), Griffiths ve Barry (1993), Ryan ve Aikenhead, (1992) tarafından yapılan araştırmalarda öğrencilerin bilimin insan hayal gücünü ve yaratıcılığını içerdiğini anlayamadıklarını ortaya koymuştur. Elde edilen bulgular söz konusu araştırma bulgularından farklılık göstermektedir.

Liu ve Lederman (2002) tarafından araştırma sonuçlarına göre öğrenciler, hayal gücünün ve yaratıcılığın bilim insanının temel özelliklerinden biri olduğunun ve bilimsel bilgi üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın kullanılmasının öneminin bilincindedir. Eldeki bulgular söz konusu araştırma bulgularını desteklemektedir.

Araştırma sonuçlarından öğrencilerin genellikle bilimde yaratıcılık ile ilgili 6. sınıflarda kabul edilebilir, 8. sınıflarda yeterli algıya sahip olduğu bulunmuştur. Bu düzeyin yeterli olması için fen ve teknoloji dersi öğretim programında bilimde yaratıcılık ile ilgili önemli noktalara vurguların yapılması gerekmektedir. Fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında bilimsel araştırmalar konularının seçiminde, araştırmaların gerçekleştirilmesinde ve araştırma sonuçlarının açıklanmasında yaratıcılığın ve hayal gücünün önemi vurgulanmalıdır. Bilim insanlarının eleştirel ve yaratıcı bakış açısı üzerinde durulmalıdır. Bu sayede öğrencilerin bilimde yaratıcılık ile ilgili yeterli algıya sahip olacakları söylenebilir.

## Madde 7: Bilimin Öznelliği

Yedinci maddede öğrencilere “bilim insanları” ile ilgili görüşlerini yansıtan en yakın ifade sorulmuştur (Ek 1, madde 7) ve 6. sınıf ve 8. sınıf öğrencilerinin cevaplarından aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.8’de verilmiştir.

**Tablo 4.8**

### İlköğretim 6 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin “Bilimin Öznelliği”ni Algılama Düzeylerine İlişkin Yüzde ve Frekanslar

	6.sınıf		8.sınıf	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Yetersiz	142	47,0	98	32,8
Kabul Edilebilir	56	18,5	66	22,1
Yeterli	104	34,4	135	45,2

Araştırmaya katılan 6. sınıf öğrencilerinin % 34,4’ü bilimin özneliği ile ilgili yeterli görüş olarak belirlenen “Bilim insanlarının eğitimi, ön bilgileri ve deneyimleri onların çalışmalarını etkiler, dolayısıyla zaman zaman tarafsız olmayabilirler.” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 45,2 olarak bulunmuştur.

6. sınıf öğrencilerinin % 18,5’i bilimin özneliği ile ilgili kabul edilebilir görüş olarak belirlenen “Bazı bilim insanları çalışmalarında buldukları ortamdaki etkilenirler.” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 22,1 olarak bulunmuştur.

6. sınıf öğrencilerinin % 47'si bilimin öznelliği ile ilgili yetersiz görüş olarak belirlenen "Bilim insanları çalışırken buldukları ortamdaki ve koşullardan etkilenmezler, her zaman tarafsız olurlar." seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 32,8 olarak bulunmuştur.

6. sınıf öğrencilerinin büyük bir çoğunluğu bilim insanlarının çalışırken hiçbir şeyden etkilenmediği görüşüne sahipken, 8. sınıf öğrencilerinin önemli bir bölümü bilim insanlarının ön bilgilerinin ve deneyimlerinin onların çalışmalarında etkili olduğu görüşündedir. 6. sınıf öğrencileri bilim insanlarının da birer insan olduğuna fazla odaklanmadan, bilim insanlarının çalışmalarında onları hiçbir şeyin etkilemediğini düşünmüş olabilirler.

Zeidler ve arkadaşları (2002) tarafından yapılan araştırmada, öğrencilerin bilim insanlarının ön bilgileri ve düşünce biçimlerinin bilimsel araştırmalarına yön verdiklerini düşündükleri ifade edilmiştir. 8. sınıf öğrencilerinden elde edilen bulgular söz konusu araştırmanın bulgularını desteklemektedir. 8. sınıf öğrencilerinin önemli bir bölümü bilim insanlarının çalışmalarının onların eğitimlerden, ön bilgilerinden ve deneyimlerinden etkilendiğini düşünmektedirler.

Liu ve Lederman (2002) tarafından yapılan araştırmada, yedinci sınıf öğrencileri ile yürütülen bilim kampı projelerinde çocukların çoğunun bilimsel bilginin öznelliğini yansıtacak görüşlere sahip olduğunu belirtmelerine rağmen, yetersiz görüşe sahip diğer çocukların ise bilim insanlarının eksik veya yanlış verilere sahip oldukları için anlamadıklarını düşündüklerini belirtmektedirler. Bunun dışında bütün bilim insanlarının aynı şekilde çalışacaklarını düşünmektedirler. Bu çalışmada 6. sınıf öğrencilerinden elde edilen bulgular söz konusu araştırma bulgularını desteklemektedir.

Araştırma sonuçlarından öğrencilerin genellikle bilimin öznelliği ile ilgili 6. sınıflarda yetersiz, 8. sınıflarda yeterli algıya sahip olduğu bulunmuştur. Bu düzeyin yeterli olması için fen ve teknoloji dersi öğretim programında bilimin öznelliği ile ilgili önemli noktalara vurguların yapılması gerekmektedir. Fen ve

teknoloji dersi öğretim programlarında bilimin tamamen cansız bir uğraş olmadığı, bir insan uğraşı olduğu üzerinde durulmalıdır. Bilim insanlarının ön bilgilerinin, aldıkları eğitimlerinin, savundukları kuramların, yetiştirilme tarzlarının ve bulduklarındaki toplumun bilimsel çalışmaları üzerinde etkisi olduğu üzerinde durulmalıdır. Bu sayede öğrencilerin bilimin özneliği ile ilgili yeterli algıya sahip olacakları söylenebilir.

### **Madde 8: Bilimde Kullanılan Dil**

Sekizinci maddede öğrencilere “bilimde kullanılan dil” ile ilgili görüşlerini yansıtan en yakın ifade sorulmuştur (Ek 1, madde 8) ve 6. sınıf ve 8. sınıf öğrencilerinin cevaplarından aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.9’da verilmiştir.

**Tablo 4.9**

#### **İlköğretim 6 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin “Bilimde Kullanılan Dil”e İlişkin Algı Düzeylerine İlişkin Yüzde ve Frekanslar**

	6.sınıf		8.sınıf	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Yetersiz	64	21,2	50	16,7
Kabul Edilebilir	129	42,7	149	49,8
Yeterli	109	36,1	100	33,4

Araştırmaya katılan 6. sınıf öğrencilerinin % 36,1’i bilimde kullanılan dil ile ilgili yeterli görüş olarak belirlenen “Bilimsel bilgiler net, açık ve anlaşılır bir şekilde açıklanır.” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 33,4 olarak bulunmuştur.

6. sınıf öğrencilerinin % 42,7'si bilimde kullanılan dil ile ilgili kabul edilebilir görüş olarak belirlenen "Bazı bilgiler karmaşık, bazı bilgiler basit bir biçimde açıklanır." seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 49,8 olarak bulunmuştur.

6. sınıf öğrencilerinin % 21,2'si bilimde kullanılan dil ile ilgili yetersiz görüş olarak belirlenen "Bilim karmaşıktır, bilimsel bilgiler basit bir biçimde açıklanamaz." seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 16,7 olarak bulunmuştur.

İlköğretim 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin bir çoğunun bilimde kullanılan dil ile ilgili kabul edilebilir görüş olan bazı bilgilerin basit bazı bilgilerin karmaşık bir dille açıklandığı görüşüne sahip olduğu söylenebilir. Bu görüş öğrencilerin fen ve teknoloji dersinde bilim ile ilgili bazı bilgileri kolay, bazı bilgileri zor anlamaları nedeniyle kazanılmış olabilir. Fen ve teknoloji derslerinde, doğru bir bilimsel dilin herkesin anlayacağı bir şekilde açık, net, anlaşılır olarak ifade edilmesi gerektiğinin üzerinde durulmalıdır.

Araştırma sonuçlarından öğrencilerin genellikle bilimde kullanılan dil ile ilgili kabul edilebilir algıya sahip olduğu bulunmuştur. Bu düzeyin yeterli olması için fen ve teknoloji dersi öğretim programında bilimde kullanılan dil ile ilgili önemli noktalara vurguların yapılması gerekmektedir. Fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında bilimsel bilgilerin ya da araştırma sonuçlarının açıklanmasında en uygun dilin, en anlaşılır, en net ve en açık olan dil olduğu üzerinde durulmalıdır. Karmaşık bir dilin bilimde anlaşılabilirliği engellediği vurgulanmalı, en iyi dilin en sade ve herkes tarafından anlaşılır bir dil olduğu açıklanmalıdır. Bu sayede öğrencilerin bilimde kullanılan dil ile ilgili yeterli algıya sahip olacakları söylenebilir.

## Madde 9: Bilimsel Sınıflandırmaların Doğası

Dokuzuncu maddede öğrencilere “canlıların sınıflandırılması, maddelerin sınıflandırılması gibi sınıflandırmalar” ile ilgili görüşlerini yansıtan en yakın ifade sorulmuştur (Ek 1, madde 9) ve 6. sınıf ve 8. sınıf öğrencilerinin cevaplarından aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.10’da verilmiştir.

**Tablo 4.10**

### İlköğretim 6 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin “Bilimsel Sınıflandırmaların Doğası”nı Algılama Düzeylerine İlişkin Yüzde ve Frekanslar

	6.sınıf		8.sınıf	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Yetersiz	113	37,4	68	22,7
Kabul Edilebilir	95	31,5	111	37,1
Yeterli	94	31,1	120	40,1

Araştırmaya katılan 6. sınıf öğrencilerinin % 31,1’i bilimsel sınıflandırmaların doğası ile ilgili yeterli görüş olarak belirlenen “Mevcut yapıyı tanımlayan iyi sınıflamalardır, ancak yeni araştırmalarla değişebilirler.” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 40,1 olarak bulunmuştur.

6. sınıf öğrencilerinin % 31,5’i bilimsel sınıflandırmaların doğası ile ilgili kabul edilebilir görüş olarak belirlenen “Bu sınıflamalar bilgilere ve düşüncelere dayalı güçlü tahminlerdir.” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 37,1 olarak bulunmuştur.

6. sınıf öğrencilerinin % 37,4'ü bilimsel sınıflandırmaların doğası ile ilgili yetersiz görüş olarak belirlenen “Bu sınıflamalar, kesin yapıları gösteren değişmez bilgilerdir.” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 22,7 olarak bulunmuştur. 8. sınıf öğrencilerinin 6. sınıf öğrencilerine göre daha yeterli görüşe sahip olmasının nedeni fen ve teknoloji derslerinde yeni sınıflandırmaların yapılabileceğini kavramış olmaları olabilir. Bunun yanı sıra 8. sınıf öğrencileri bilimsel bilgilerin durağan olmayan doğasını kavramış olduklarından sınıflandırmaların da kesin ve değişmez olmadıklarını kavramış olabilirler.

6. sınıf öğrencilerin büyük bir çoğunluğu bilimsel sınıflandırmaların kesin, değişmez yapılar olduğunu düşünürken, 8. sınıf öğrencilerinin büyük bir çoğunluğu bilimsel sınıflandırmaların yeni araştırmalarla değişebileceği görüşüne sahiptir.

Erdoğan (2004) ve Yakmacı (1998) tarafından yapılan araştırmalarda, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin bilimsel modeller konusunda yetersiz, sınıflandırmanın doğasında ise yeterli bakış açısına sahip olduklarını ifade edilmiştir. Öğretmenlerin yetersiz bakış açıları öğrencilerin de bu konudaki bakış açılarını etkileyecektir. Elde edilen bulgular söz konusu araştırmaları desteklemektedir.

Araştırma sonuçlarından öğrencilerin genellikle bilimin özneliği ile ilgili 6. sınıflarda kabul edilebilir, 8. sınıflarda yeterli algıya sahip olduğu bulunmuştur. Bu düzeyin yeterli olması için fen ve teknoloji dersi öğretim programında bilimsel sınıflandırmaların doğası ile ilgili önemli noktalara vurguların yapılması gerekmektedir. Fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında bilimsel sınıflandırmaların mevcut yapıyı iyi tanımladıkları ancak kesin ve değişmez olmadıkları üzerinde durulmalıdır. Bu sayede öğrencilerin bilimsel sınıflandırmaların doğası ile ilgili yeterli algıya sahip olabilecekleri söylenebilir.

## Madde 10: Bilimsel Modellerin Doğası

Onuncu maddede öğrencilere “laboratuvarda kullanılan atom, göz, iskelet modeli gibi bilimsel modeller” ile ilgili görüşlerini yansıtan en yakın ifade sorulmuştur (Ek 1, madde 10) ve 6. sınıf ve 8. sınıf öğrencilerinin cevaplarından aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.11’de verilmiştir.

**Tablo 4.11**

### İlköğretim 6 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin “Bilimsel Modellerin Doğası”nı Algılama Düzeylerine İlişkin Yüzde ve Frekanslar

	6.sınıf		8.sınıf	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Yetersiz	86	28,5	81	27,1
Kabul Edilebilir	112	37,1	113	37,8
Yeterli	104	34,4	105	35,1

Araştırmaya katılan 6. sınıf öğrencilerinin % 28,5’i bilimsel modellerin doğası ile ilgili yeterli görüş olarak belirlenen “Gerçeğinin birebir aynısı değildir, bilgi elde edildikçe değişebilirler.” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 35,1 olarak bulunmuştur.

6. sınıf öğrencilerinin % 37,1’i bilimsel modellerin doğası ile ilgili kabul edilebilir görüş olarak belirlenen “Bilgilere ve düşüncelere bağlı tahminlerden oluşurlar.” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 37,8 olarak bulunmuştur.

6. sınıf öğrencilerinin % 34,4'ü bilimsel modellerin doğası ile ilgili yetersiz görüş olarak belirlenen "Gerçeğin bire bir aynısıdır, hiç bir zaman değişmezler." seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu oran 8. sınıf öğrencilerinde % 27,1 olarak bulunmuştur.

6. sınıf ve 8. sınıf öğrencilerinin çoğu bilimsel modellerin doğası ile ilgili yetersiz veya kabul edilebilir görüşe sahiptir. Fen ve teknoloji derslerinde bilimsel modeller üzerine tartışılırken, onların gerçeği birebir temsil etmedikleri üzerinde durulmalıdır. Bu modellerin bilim insanlarının çalışmaları üzerine geliştirdikleri ve fikirlerini daha iyi açıklayan yaratıcı ürünler olduğu ifade edilmelidir. Fen ve teknoloji ders programı ve ders kitapları bu konudaki bilgileri yapılandırarak şekilde düzenlenmelidir.

Mackay (1971), Grosslight, Unger, Jay, ve Smith, (1991), Yakmacı (1998), Kang, Scharmann ve Noh, (2005), Bora, (2005) tarafından yapılan araştırmalarda öğrencilerin hatta öğretmenlerin bile bilimsel model hakkında yeterli görüşlere sahip olmadığı ifade edilmektedir. Öğrencilerin bilimsel modeli gerçeğin küçük bir kopyası olarak gördükleri ve bu konuda kavram yanılgısına sahip oldukları sonuçlarına ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular söz konusu araştırmaların bulgularını desteklemektedir.

Araştırma sonuçlarından öğrencilerin genellikle bilimsel modellerin doğası ile ilgili kabul edilebilir algıya sahip olduğu bulunmuştur. Bu düzeyin yeterli olması için fen ve teknoloji dersi öğretim programında bilimsel modellerin doğası ile ilgili önemli noktalara vurguların yapılması gerekmektedir. Fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında bilimsel modellerin gerçeğinin birebir aynısı olmadığı üzerinde durulmalıdır. Bilimsel araştırmaların daha iyi anlaşılmasını ya da bilimsel bilgilerin daha kolay öğrenilmesini sağlamak amacıyla bilim insanları tarafından düzenlenen modeller olduğu vurgulanmalıdır. Kesin ve değişmez olduğunun düşünülmesi önlenmelidir. Bu sayede öğrencilerin bilimsel modellerin doğası ile ilgili yeterli algıya sahip olabilecekleri söylenebilir.

Fen bilimlerinin doğasıyla ilgili yapılan çalışmalarda, öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili sahip oldukları kavramlar değerlendirilmiş ve fen eğitimi reform dokümanlarında (AAAS,1990,1993; NRC,1996) açıklanan bilimin doğasıyla ilgili yeterli kavramlara sahip olmadıkları sonucu ortaya çıkmıştır (Lederman, 1992). Bazı çalışmalar, öğrencilerin bilimsel bilginin değişime maruz olduğunu, insan hayâlciliğini ve yaratıcılığını içerdiğini anlayamadıklarını ortaya koymuştur (Griffiths ve Barman, 1995; Griffiths ve Barry, 1993; Ryan ve Aikenhead, 1992). Bazılarında ise; öğrencilerin kuram ve yasa arasındaki ilişkiyi anlayamadıkları sonucuna ulaşılmıştır (Rubba vd., 1981).

Yapılan çalışmalar ilk ve orta öğretim fen bilimleri öğretmenlerinin ve öğretmen adayları ile ilk ve orta öğretim öğrencilerinin bilimin doğası hakkında sahip oldukları kavramların “zayıf” olduğunu ortaya koymaktadır (King, 1991; Zimmerman, 1991). İlköğretim öğrencileri, bilimsel bilginin deneysel, kesin olmayan, çıkarıma dayalı, yaratıcı ve hayâlcî doğası hakkında zayıf görüşlere sahiptir (Griffiths ve Barman, 1995). İlköğretim öğrencilerinin çoğu bilimsel bilginin kesin olduğuna (Boujaoude, 1996) ve deneysel deliller toplandıkça kuramların ispatlanabileceğine inanmaktadır (Smith vd., 2000). Bu öğrenciler ayrıca, bilimsel araştırmalara rehberlik eden bilim insanlarının sahip oldukları fikirlerinin rolüne değer verirken, bilimsel bilgi üretmede hayâl gücü ve yaratıcılığı dışarıda bırakan adım adım ilerleyen bir yöntemin takip edildiğine inanmaktadır (Smith vd., 2000).

Doğan-Bora (2005) Türkiye’deki fizik, kimya, biyoloji öğretmenleri ve dört farklı okul türünden lise 10. sınıf matematik-fen branşı öğrencilerinin bilimin doğası hakkında bakış açılarını araştırmıştır. Katılımcıların “bilimin doğası” hakkındaki görüşlerini değerlendirmek için Aikenhead, Ryan ve Fleming’in (1989) anketi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen ve öğrencilerin bilimin doğası konusunda birçok kavram yanılgısına sahip oldukları bulunmuştur. Araştırma katılımcıların bilimsel gözlemler, bilimsel bilginin değişebilirliği ve sebep-sonuç ilişkileri gibi konularda yeterli görüşlere sahip olduklarını gösterirken bilim tanımı, hipotez-kuram-kanun arasındaki ilişkiler, bilimsel yöntem, bilimsel

bilginin epistemolojik durumu hakkında yetersiz görüşlere sahip olduklarını ortaya koymuştur. Ayrıca Çelikdemir'in araştırmasına katılan 6. sınıf öğrencilerinin de "gözlem-çıkarım" konularında, 8.sınıf öğrencilerinin bilimsel bilginin değişebilirliği, öznel yapısı ve belirsizliği konularında yeterli görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular söz konusu araştırma bulgularını desteklemektedir.

## 4.2. İKİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın ikinci alt problemi "İlköğretim 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?" sorusuna ilişkin sonuçlar elde edilmeye yöneliktir. Bu amaçla ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama testinden aldıkları puanlar ile 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama testinden aldıkları puanlar arasındaki farkların anlamlılık düzeyi incelenmiştir.

İlköğretim 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasına ilişkin algıları arasındaki fark bağımsız gruplar için t-testi kullanılarak hesaplanmıştır. Bulunan değer Tablo 4.12'de verilmiştir.

**Tablo 4.12**

### **6. sınıf ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeylerinin Karşılaştırılması**

Gruplar	n	$\bar{X}$	ss	t	p
6.sınıf	302	21,30	4,52	3,13	<.01
8.sınıf	299	22,48	4,75		

Tablo 4.12 incelendiğinde,  $<.01$  değeri ilköğretim 6. ve 8. sınıf öğrencilerin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuç 8. sınıf öğrencileri lehine bulunmuştur.

8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasına ilişkin algı düzeylerinin 6. sınıf öğrencilerine göre daha yeterli olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumda fen ve teknoloji derslerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyini geliştirmede etkili olduğu söylenebilir.

### 4.3. ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Kız ve erkek öğrencilerin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna ilişkin sonuçlar elde edilmeye yöneliktir. Bu amaçla kız öğrencilerin fen bilimlerinin doğasını algılama testinden aldıkları puanlar ile erkek öğrencilerin fen bilimlerinin doğasını algılama testinden aldıkları puanlar arasındaki farkların anlamlılık düzeyi incelenmiştir.

Kız ve erkek öğrencilerin fen bilimlerinin doğasına ilişkin algıları arasındaki fark bağımsız gruplar için t-testi kullanılarak hesaplanmıştır. Bulunan değer Tablo 4.13’de verilmiştir.

**Tablo 4.13**

**Kız ve Erkek Öğrencilerin Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeylerinin Karşılaştırılması**

Gruplar	n	$\bar{X}$	ss	t	p
Kız	340	21,38	4,68	3,04	$<.01$
Erkek	261	22,48	4,59		

Tablo 4.13 incelendiğinde,  $<.01$  değeri kız ve erkek öğrencilerin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuç erkek öğrencileri lehine bulunmuştur.

Erkek öğrencilerin fen bilimlerinin doğasına ilişkin algı düzeylerinin kız öğrencilerine göre daha yeterli olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumda fen ve teknoloji derslerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyini geliştirmede erkek öğrenciler üzerinde daha etkili olduğu söylenebilir.

#### **4.4. DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM**

Araştırmanın dördüncü alt probleminde “İlköğretim 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri ile fen başarıları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu amaçla ilköğretim 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama testinden aldıkları puan ile fen ve teknoloji dersi karne notları arasındaki ilişki incelenmiştir.

Araştırmaya katılan 601 ilköğretim 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin, fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri ile fen ve teknoloji dersi başarıları arasındaki ilişki Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı kullanılarak hesaplanmıştır. Bulunan değer Tablo 4.14’te verilmiştir.

**Tablo 4.14**

#### **6. ve 8. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyleri ile Fen ve Teknoloji Ders Başarıları Arasındaki Korelasyon Katsayısı**

Değişken	6. sınıf Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi
6 ve 8. sınıf FT başarıları	0,377**

n: 601

\*\*p<0,01

Tablo 4.14 incelendiğinde, öğrencilerin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri ile fen ve teknoloji dersi başarıları arasında 0.01 düzeyinde anlamlı bir ilişki (0,377) olduğu görülmektedir.

Eldeki bu bulgular ilköğretim öğrencilerin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri ile fen ve teknoloji dersi başarılarının birlikte değiştiğine ilişkin bir kanıt olarak ele alınabilir. İlköğretim öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri ile fen ve teknoloji dersi başarıları arasındaki ilişkinin görünürde çok yüksek olmadığı söylenebilir.

#### **4.5. BEŞİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM**

Araştırmanın beşinci alt problemi ile “İlköğretim öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri ile akademik benlik kavramları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” sorusu cevaplanmaya çalışılmıştır. Bu amaçla ilköğretim öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyi testinden aldıkları puanlar ile akademik benlik kavramı ölçeğinden aldıkları puanlar arasındaki ilişki incelenmiştir.

Araştırmaya katılan 601 ilköğretim 6. ve 8. sınıf öğrencilerinin, fen bilimlerinin doğasına ilişkin algıları ile fen ve teknoloji dersi başarıları arasındaki ilişki Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı kullanılarak hesaplanmıştır. Elde edilen korelasyon katsayısı Tablo 4.15’te verilmiştir.

**Tablo 4.15**  
**Öğrencilerin Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi ile**  
**Akademik Benlik Kavramları Arasındaki Korelasyon Katsayısı**

Değişken	Fen Bilimlerinin Doğasını Algılama Düzeyi
ABK	0,283**

n:601

p<0.01

Tablo 4.15 incelendiğinde, öğrencilerin fen bilimlerinin doğasına ilişkin algı düzeyleri ile akademik benlik kavramları arasında 0.01 düzeyinde anlamlı bir ilişki (0.283) olduğu görülmektedir.

Eldeki bu bulgular ilköğretim öğrencilerin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri ile akademik benlik kavramlarının birlikte değiştiğine ilişkin bir kanıt olarak ele alınabilir. İlköğretim öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasına ilişkin algı düzeyleri ile akademik benlik kavramları arasındaki ilişkinin görünürde çok yüksek olmadığı belirtilebilir.

Sonuç olarak ilköğretim 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri arasında 8. sınıflar lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Kız ve erkek öğrencilerin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri arasında erkek lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. İlköğretim öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri ile fen başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. İlköğretim ikinci kademe düzeyi fen ve teknoloji derslerinde düzenlenen öğretimin öğrencilerin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyini artmasını sağlayacak düzeyde olduğu söylenebilir.

## BÖLÜM V

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, problem ve alt problemlerin yanıtlarıyla varılan sonuçlara ve eldeki bulgulara dayalı olarak gerek uygulamayı geliştirecek gerekse yeni yapılacak araştırmalara ilişkin önerilere yer verilmiştir.

#### 5.1. SONUÇLAR

1. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyi 6. sınıf öğrencilerine göre daha yeterli olarak bulunmuştur. Öğrencilerin genellikle bilim ve bilimsel bilginin elde edilişi ile ilgili yeterli algılara sahip oldukları bulunmuştur. Bilimsel bilginin geçiciliği, bilimde yaratıcılık ve hayal gücü, bilimde kullanılan dil, bilimsel modellerin doğası ile ilgili kabul edilebilir algılara sahip oldukları bulunmuştur. Varsayımların doğası, bilimin öznelliği, sınıflandırmalar ile ilgili yetersiz algılara sahip oldukları sonucuna varılmıştır.
2. İlköğretim 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri arasında 8. sınıf öğrencileri lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır.
3. Kız ve erkek öğrencilerin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri arasında erkek öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır.
4. İlköğretim 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri ile fen ve teknoloji ders başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır.

5. İlköğretim öğrencilerinin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyleri ile akademik benlik kavramları arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır.

## 5.2. ÖNERİLER

Bu bölümde fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyini geliştirmeye yönelik öneriler uygulamaların geliştirilmesine yönelik ve yeni yapılacak araştırmalara yönelik olmak üzere iki başlık altında sunulmuştur.

### 5.2.1. Uygulamaların Geliştirilmesine Yönelik Öneriler

1. Araştırma bulguları incelendiğinde 8. sınıf öğrencilerinin 6. sınıf öğrencilerine göre daha yeterli algılara sahip olduğu görülmüştür. Ancak tam olarak yeterli olmadığı görülmektedir. Bu nedenle daha nitelikli bir fen eğitimi yapılabilmesi için öğrencilerin fen ve teknoloji ders kitaplarında bulunan bilgilerin nasıl elde edildiğini, bu bilgilerin ne zaman ve nasıl değişebileceğini, elde edilen bilgilerin nasıl açıklandığını, bilim insanlarının yaratıcı ve eleştirel düşünme biçimlerini anlamalarını sağlayacak bir eğitim programı geliştirilmesi ve uygulanması gerekmektedir. Öğrencilerin yetersiz algılara sahip olmalarını engellemek amacıyla ilköğretim 4. sınıftan itibaren fen ve teknoloji öğretim programları fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyini geliştirecek şekilde düzenlenmelidir.
2. Öğrencilerin bilimin özneliği ile ilgili yetersiz algılarının bulunduğu görülmektedir. Öğrencilerin, bilimin bir insan uğraşı olduğunu, insanlar sayesinde ilerlediğini kavramaları sağlanmalıdır. Çalışmaların bilim insanlarının eğitimlerinden, ön bilgilerinden, yetiştirilme tarzlarından, bakış açılarından, kabul ettiği kuramlardan etkilendiği örnekler üzerinden tartışılmalıdır.

3. Derslerde öğrencilerin bilime ve bilimsel bilgiye ilişkin olumlu tutum geliştiren öğretme-öğrenme ortamları hazırlanmalıdır. Bilimsel araştırma sonuçlarına, bilimin ürünlerine ve bilim insanlarının yaşam ve buluş öykülerine yer verilmelidir. Öğrencilerin bilim insanlarının bakış açılarını anlamaları sağlanmalıdır. Onların eleştirel ve yaratıcı bakış açılarını kavramaları sağlanmalıdır.

### **5.2.2. Yeni Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler**

1. Farklı öğrenim düzeylerinde aynı araştırma yapılabilir ve sonuçlar karşılaştırılabilir.
2. Fen bilimlerinin doğasını algılama düzeyini geliştiren bir öğretim programı düzenlenerek deneysel bir çalışma yapılabilir.
3. Öğrencilerin fen bilimlerinin doğasını algılama düzeylerinin gelişimi okulöncesi eğitimden başlanarak üniversite sınıflarına kadar izlenebilir.

## KAYNAKÇA

- Abd-El Khalick, F. (2002). The Influence of a Philosophy of Science Course on Preservice Secondary Science Teachers' Views of Nature of Science.
- 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.
- Aikenhead, G. S., Ryan, A.G. (1992). The development of a new instrument: "Views on science-technology-society" (VOSTS). *Science Education*, 76(5): 477–491.
- Akerson, V. L., Hanson D. L., Cullen, T. A. (2007) The Influence of Guided Inquiry and Explicit Instruction on K–6 Teachers' Views of Nature of Science. *Journal Science Teacher Education*, 18:751–772.
- Altun, A., Olkun, S. (2005). *Güncel gelişmeler ışığında ilköğretim: matematik, fen, teknoloji, yönetim*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aslan, Ö. (2009). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonlarına ve bilimin doğasını anlama düzeylerine etkisi* . Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara
- Bandura, A. (1982). Self-Efficacy Mechanism in Social Agency. *American Psychologist*, 37.
- Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action, Englewood cliffs*. NJ: Prentice-Hall.

- Bell, R. 2008. *Teaching the nature of science through process skills: activities for grades 3-8*. Boston: Pearson A and B,
- Bell, R., Abd-El-Khalick, F., Lederman, N. G., Mccomas, W. F., Matthews, M. R. 2001. The Nature of Science and Science Education: A Bibliography. *Science and Education* 10: 187–204,
- Beşli, B. (2008). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Tarihinden Kesitler İncelemelerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerine Etkisi Yüksek Lisans Tezi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Bora, N. D. (2005). *Türkiye Genelinde Ortaöğretim Fen Branşı Öğretmen ve Öğrencilerinin Bilimin Doğası Üzerine Görüşlerinin Araştırılması*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Byrne, B. M. (1996). *Academic self-concept: Its structure, measurement, and relation to academic achievement*, In B. A. Bracken (Eds.), *Handbook of self-concept*, 287-316. New York: Wiley.
- Çepni, S., Ayvaci, H. Ş., Bacanak, A. (2006). *Bilimsel Bilgi Nedir? Bilimsel Süreçler, Bilimin Doğasını Anlama Fen ve Teknoloji Toplum*. Pegema Yayıncılık, 20-29.
- Clough, M. P., Olson, J. K. (2008). Teaching and assessing the nature of science: An introduction. *Science and Education*, 17:143–145.
- Cobern, W. W. (2000). The Nature of Science and the Role of Knowledge and Blief. *Science and Education*, 9:219-246.
- Crowther, D. T., Lederman, N. G., Lederman J. S. (2005). Understanding the True Meaning of Nature of Science” *Science and Children*, 2:50-52.
- Çelikdemir, M. (2006). *İlköğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğasını Anlama Düzeylerinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

- Eylon, B., Linn, M. (1989). Learning and instruction: An examination of how research perspective in science education. *Review of Educational Research*, 58, 251-301.
- Ertürk, S. (1975). *Eğitimde 'Program' Geliştirme*. Ankara, Cihan Matbaası.
- Gallagher, J. J. (1991). Prospective and practicing science teachers' knowledge and beliefs about the philosophy of Science, *Science Education*, 75(1), 121-133.
- Griffiths, A. K., & Barry, M. (1993). High school students' views about the NOS. *School Science and Mathematics*, 93(1), 35-37.
- Griffiths, A. K., & Barman, C. (1995). High school students' views about the nature of science: results from three countries. *School Science and Mathematics*, 95(5), 248-255.
- Gücüm, B., (2000). Fen Bilgisi Öğretmenliği Öğrencilerinin Bilimsel Bilginin Yapısını Anlama Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Hohman, J. Adams, P., Taggart, G., Heinrichs, J., Hickman K. (2006). A 'Nature of Science' Discussion. *Journal of College Science Teaching* 1:18-21.
- Hein, H., Hein, G. E., Portz, W. P., Wharton, G. W., Sinnott, E. W., Simpson, G. (1963). Nature of Science. *Science*, New Series, Vol. 140, No. 3568762-766.
- Hogan, J. (2000). Exploring a Process View of Students' Knowledge About the Nature of Science. *Science Education*, 84, 51-70.
- Kaptan, F.(1999) *Fen Öğretimi*. Ankara, MEB Yayınları.

- Karakaş, M. (2009). Cases of Science Professors' Use of Nature of Science. *Journal of Science Education and Technology*, 18:101–119.
- Küçük, M. (2006). Bilimin Doğasını İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerine Öğretmeye Yönelik Bir Çalışma. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Lederman, N. G., Wade, P. D., Bell, R. L. (1998) Assessing the Nature of Science: What is the Nature of Our Assessment? *Science and Education* 7:595-615.
- Lederman, N. G. (2006). Nature of Science: Past, Present, and Future. *Curriculum And Assessment In Science*, 28, 831,
- Lederman, N.G., Abd-El Kahlick, 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.
- Longbottom,J.E.,Butler,P.H. (1999). Why teach science? Setting rational goals for science education. *Science Education*, 83,473-492.
- MEB, *İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı*, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara, 2004.
- Matthews, M. R. (2001.) How Pendulum Studies Can Promote Knowledge of the Nature of Science. *Journal of Science Education and Technology*, 10,4.
- McComas, W. F. (2000). *The nature of science in science education : rationales and strategies*. Dordrecht ; Boston : Kluwer Academic Publishers.
- McComas, W. F., Almazroa, H. (1998) The Nature of Science in Science Education: An Introduction. *Science and Education* 7:511-532.

- Muşlu, G. (2008). *İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğasını Sorgulama Düzeylerinin Tespiti ve Çeşitli Etkinliklerle Geliştirilmesi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Özyeral, Ç. D. 2008. *Biyoloji Öğretmen Adaylarının Evrim Teorisine Yaklaşımları ve Bilimin Doğasına Bakış Açıkları*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Rubba, P., Horner, J., & Smith, J. (1981). A study of two misconceptions about the nature of science among junior high school students. *School Science and Mathematics*, 81, 22 1-226.
- Robinson, J. T. (1998). Science Teaching and Nature of Science. *Science and Education*, 7:617-634.
- Ryan, G.A., Aikenhead ,G.S. (1992). Students' preconceptions about the epistemology of science. *Science Education*, 76(6) , 559-580.
- Rudge, D. W., Howe E. M. (2009). An explicit and reflective approach to the use of history to promote understanding of the nature of Science. *Science and Education* 18:561–580.
- Scharmann, L., Smith, M. U., James, M.C., Jensen, M. (2005). Explicit Reflective Nature of Science Instruction: Evolution, Intelligent Design, and Umbrellaology. *Journal of Science Teacher Education*, 16: 27–41.
- Schwartz, R.S., Lederman, N.G. (2002). "It' 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.A. (2004). Developing Views of NOS in an Authentic Context: An Explicit Approach to Bridging the Gap Between the NOS and Scientific Inquiry. *Science Education*, 88, 610-645.

- Senemoğlu, N. (1989). *Öğrenci Giriş Nitelikleri ve Öğretme-Öğrenme Süreci Özelliklerinin Matematik Derslerindeki Öğrenme Düzeyini Yordama Gücü*. Yayınlanmamış Araştırma Raporu. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Senemoğlu, N. (2007). *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya*. Ankara, Gönül Yayıncılık.
- Smith,U.M., Scharmann, L.C. (1999). Defining Versus Describing The Nature of Science:A Pragmatic Analtsis for Classroom Teachers and Science Educators. *Science Education*, 83(4),493-509.
- Solomon, J., Scott, L., Duveen, J. (1996). Large-scale Exploration of Pupils' Understanding of the Nature of Science. *Science Education*, 80(5), 493–508.
- Songer, N. B., & Linn, M. C. (1991). How do students' views of science influence knowledge integration? *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 761-784.
- Taber, K. S. (2008). Towards a Curricular Model of the Nature of Science. *Science Education* ,17:179–218.

Adınız Soyadınız:

Cinsiyetiniz:  Kız  Erkek

Sınıfınız:  6  8

Okulunuz:

Geçen dönem sonundaki **fen ve teknoloji dersi** karne notunuz: 1 2 3 4 5

*Sevgili öğrenciler,*

*Bu sorular **bilim ve bilimsel bilginin elde edilme süreci** ile ilgili görüşlerinizi öğrenmek amacıyla hazırlanmıştır.*

*Lütfen her soru için verilen üç ifadeyi dikkatle okuyunuz ve **sizin için en anlamlı** olan seçeneği işaretleyiniz. Katkılarınız için teşekkür ederim.*

1. Aşağıdakilerden hangisi **bilim** ile ilgili görüşünüze en yakın ifadedir?

- A) Bilim; yapay kalpler, uzay araçları ve bilgisayarlar gibi araçlar tasarlamaktır.
- B) Bilim; yaşadığımız dünya hakkında (Madde, enerji ve yaşam ile ilgili) açıklayıcı bilgilerdir.
- C) Bilim; dünya ve evren ile ilgili bilinmeyenleri araştırmak, açıklamak ve yeni keşifler yapmaktır.

2. Aşağıdakilerden hangisi **bilimsel bilginin elde edilmesi** ile ilgili görüşünüze en yakın ifadedir?

- A) Bilim yapmanın tek bir yolu yoktur. Uygun ve mantıklı çeşitli yöntemler kullanılabilir.
- B) Bilim yapmanın belirli kesin bir yöntemi vardır, sadece bu yöntem kullanılır.
- C) Bilimsel yöntem basamaklarını uygulamak çoğu durumda kullanışlı olur.

3. Aşağıdakilerden hangisi **bilimsel araştırmalar sonucu elde edilen bilgiler** ile ilgili görüşünüze en yakın ifadedir?

- A) Önceki araştırmalarda elde edilen bilgilere, yapılan araştırmalarla yeni bilgiler eklenebilir.
- B) Bazı bilgiler günümüzde de geçerliğini korurken, bazıları yeni araştırmalarla değişebilir.
- C) Bilimsel bilgi araştırmalar sonucu elde edildiği için kesindir, her zaman aynı kalır.

4. Aşağıdakilerden hangisi **bilim insanlarının çalışmalarındaki varsayımlar (önceden doğru kabul edilen gerçekler)** ile ilgili görüşünüze en yakın ifadedir?

- A) Bilimsel çalışmalar doğru ya da yanlış varsayımlarla başlayabilir.
- B) Doğru varsayımlarda bulunmak, çalışmalarda zaman kaybının olmasını önler.
- C) Bilim insanları çalışmalarında varsayımlarla değil, gerçeklerle ilgilenirler.

5. Aşağıdakilerden hangisi **farklı bilimsel düşünceleri savunan bilim insanlarının gözlemleri** ile ilgili görüşünüze en yakın ifadedir?

- A) Bilim insanları farklı da düşünse gözlemleri benzer olabilir.
- B) Gözlemler kesin olarak görülenlerdir, tüm bilim insanları için birbirinin aynısıdır.
- C) Farklı şekillerde düşünen bilim insanlarının gözlemleri farklı olabilir.

6. Aşağıdakilerden hangisi **bilimde yaratıcılık ve hayal gücünün kullanılması** ile ilgili görüşünüze en yakın ifadedir?

- A) Çalışmalar belirli kurallarla yapılır, bunların arasında hayal gücünün yeri yoktur.
- B) Çalışmalarda bilimsel yöntemle birlikte yaratıcılık ve hayal gücünü kullanmak çok gereklidir.
- C) Çalışmalarda bilimsel yöntemin yanı sıra yaratıcılık ve hayal gücü de kullanılabilir.

7. Aşağıdakilerden hangisi **bilim insanları** ile ilgili görüşünüze en yakın ifadedir?

- A) Bilim insanları çalışırken buldukları ortamdan ve koşullardan etkilenmezler, her zaman tarafsız olurlar.
- B) Bazı bilim insanları çalışmalarında buldukları ortamdan etkilenirler.
- C) Bilim insanlarının eğitimleri, ön bilgileri ve deneyimleri onların çalışmalarını etkiler, dolayısıyla zaman zaman tarafsız olmayabilirler.

8. Aşağıdakilerden hangisi **bilimde kullanılan dil** ile ilgili görüşünüze en yakın ifadedir?

- A) Bilimsel bilgiler net, açık ve anlaşılır bir şekilde açıklanır.
- B) Bilim karmaşıktır, bilimsel bilgiler basit bir biçimde açıklanamaz.
- C) Bazı bilgiler karmaşık, bazı bilgiler basit bir biçimde açıklanır.

9. Aşağıdakilerden hangisi **canlıların sınıflandırılması, maddelerin sınıflandırılması gibi sınıflandırmalar** ile ilgili görüşünüze en yakın ifadedir?

- A) Bu sınıflamalar bilgilere ve düşüncelere dayalı güçlü tahminlerdir.
- B) Mevcut yapıyı tanımlayan iyi sınıflamalardır, ancak yeni araştırmalarla değişebilirler.
- C) Bu sınıflamalar, kesin yapıları gösteren değişmez bilgilerdir.

10. Aşağıdakilerden hangisi **laboratuvarda kullanılan atom, göz, iskelet modeli gibi bilimsel modeller** ile ilgili görüşünüze en yakın ifadedir?

- A) Gerçeğin birebir aynısı değildir, bilgi elde edildikçe değişebilirler.
- B) Gerçeğin bire bir aynısıdır, hiç bir zaman değişmezler.
- C) Bilgilere ve düşüncelere bağlı tahminlerden oluşurlar.

Adınız Soyadınız:  
Okulunuz:

Cinsiyetiniz:  Kız  Erkek  
Sınıfınız:  6  8

*Sevgili öğrenciler,*

*Sizlere Fen ve Teknoloji dersi ile ilgili olarak aşağıda 8 soru yöneltilmiştir. Bütün soruları dikkatlice okuyarak size uygun olan seçeneğin önündeki yere ( X ) işareti koyunuz. Soruları içtenlikle yanıtlayacağınıza inanıyorum. Katkılarınız için teşekkür ederim.*

1. Fen ve Teknoloji dersindeki başarınız bakımından kendinizi, sınıftaki diğer arkadaşlarınızla karşılaştırdığınızda nasıl görüyorsunuz?

- ( ) Çok düşükler arasında  
( ) Sınıf ortalamasının altında  
( ) Ortada  
( ) Ortalamanın üstünde  
( ) En iyiler arasında

2. Fen ve Teknoloji Dersindeki başarınızı diğer derslerdeki başarınızla karşılaştırdığınızda bu dersteki durumunuzu nasıl görüyorsunuz?

- ( ) Çok düşük ( ) Düşük ( ) Orta ( ) Yüksek ( ) Çok yüksek

3. Size göre, Fen ve Teknoloji dersindeki başarınız sınıf ortalamasına göre nasıl olacak?

- ( ) Ortalamanın çok altında  
( ) Ortalamanın altında  
( ) Ortada  
( ) Ortalamanın üstünde  
( ) Ortalamanın çok üstünde

4. Fen ve Teknoloji dersinde 5 üzerinden kaç not alabileceğinizi düşünüyorsunuz?

- ( ) 0-1 Arası ( ) 1-2 Arası ( ) 2-3 Arası ( ) 3-4 Arası ( ) 4-5 Arası

5. Fen ve Teknoloji dersinden alacağınız not, sizin için ne derece önemlidir?

- ( ) Hiç önemli değil ( ) Az önemli ( ) Orta derecede önemli ( ) Önemli ( ) Çok önemli

6. Fen ve teknoloji dersinden alacağınızı sandığınız nottan daha düşük bir not alırsanız kendinizi nasıl hissedersiniz?

- ( ) Hiç rahatsız olmam  
( ) Biraz rahatsız olurum  
( ) Rahatsız olurum  
( ) Kendimi kötü hissederim  
( ) Kendimi çok kötü hissederim

7. Fen ve Teknoloji dersinde öğrendiklerinizin, daha sonra öğreneceklerinize yardım edeceğine inanıyor musunuz?

- ( ) Hiç inanmıyorum  
( ) Biraz inanıyorum  
( ) Orta derecede inanıyorum  
( ) İnanıyorum  
( ) Çok inanıyorum

8. Fen ve Teknoloji dersinde, çok önemli şeyler öğrendiğinize inanıyor musunuz?

- ( ) Hiç inanmıyorum  
( ) Biraz inanıyorum  
( ) Orta derecede inanıyorum  
( ) İnanıyorum  
( ) Çok inanıyorum

