



T.C.

GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLİM TARİHİ VE FELSEFESİ ÖĞRETİM METODUNUN FEN  
BİLİMLERİNE YÖNELİK TUTUM VE MOTİVASYON  
ÜZERİNE ETKİSİ

Hazırlayan  
Bekir BARAN

İlköğretim Ana Bilim Dalı  
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı  
Yüksek Lisans

Yrd. Doç. Dr. Erdoğan USTA  
Prof. Dr. Sedat YAZICI

TOKAT – 2013

BİLİM TARİHİ VE FELSEFESİ ÖĞRETİM METODUNUN FEN  
BİLİMLERİNE YÖNELİK TUTUM VE MOTİVASYON  
ÜZERİNE ETKİSİ

Tezin Kabul Ediliş Tarihi: 04 / 06 / 2013

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)

Başkan: Doç. Dr. Recep KOÇAK

Üye: Prof. Dr. Sedat YAZICI

Üye: Doç. Dr. Erdal ŞENOCAK

Üye: Yrd. Doç. Dr. Metin DENİZ

Üye: Yrd. Doç. Dr. Erdoğan USTA

İmzası  


Bu tez, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 31 / 05 / 2013 tarih ve 10 / 10 sayılı oturumunda belirlenen jüri tarafından kabul edilmiştir.

Enstitü Müdürü: Doç. Dr. Recep KOÇAK



T.C.  
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Bu belge ile bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak toplanıp sunulduğunu, bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçlara atıf yaptığımı ve kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

( 04 / 06 / 2013 )

Bekir BARAN

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### BİLİM TARİHİ VE FELSEFESİ ÖĞRETİM METODUNUN FEN BİLİMLERİNE İLİŞKİN TUTUM VE MOTİVASYON ÜZERİNE ETKİSİ

Bekir BARAN

Gazi Osman Paşa Üniversitesi  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

Yrd. Doç. Dr. Erdoğan USTA  
Prof. Dr. Sedat YAZICI

Bu araştırmanın amacı, Fen ve Teknoloji dersinin Bilim Tarihi ve Felsefesi metodu ile desteklenmiş öğretiminin, geleneksel öğretime göre öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonlarına ve bilimsel tutumlarına olan etkilerini ortaya koymaktır. Araştırma, deneysel bir çalışma olup, ön-test son-test kontrol gruplu model kullanılmıştır.

Araştırmaya 2012-2013 Eğitim- Öğretim Tokat ili, Pazar ilçesi Osman Gazi Ortaokulu ve Şehit Hüseyin Kocabaş Ortaokulu'nda öğrenim gören 27'si deney ve 20'si kontrol grubu olmak üzere toplam 47 öğrenci katılmıştır. Araştırmanın uygulaması 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersi "Hücre Bölünmesi ve Kalıtım" ünitesi ile 'Kuvvet ve Hareket' ünitesi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada deney grubundaki öğrencilere Bilim Tarihi ve Felsefesi metodu ile desteklenmiş öğretim yapılırken, kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel öğretim yöntemleri kullanılarak öğretim yapılmıştır.

Araştırmada veri toplama aracı olarak, uygulama öncesi ve sonrasında, 40 maddeden oluşan Moore ve Foy (1997) tarafından geliştirilen Demirbaş ve Yağbasan (2006) tarafından Türkçe'ye uyarlanan 'Bilimsel Tutum Ölçeği' ve 33 maddeden oluşan Tuan, Chin & Shieh tarafından 2005 yılında geliştirilen Yılmaz ve Huyugüzel-Çavaş (2007) tarafından Türkçe 'ye uyarlanan 'Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Motivasyon Ölçeği' ile uygulanmıştır. Araştırma öncesinde, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarında ve bilimsel tutumlarında, anlamlı farklılık bulunmamıştır. Toplanan nicel veriler, SPSS15 istatistik paket programında bağımlı ve bağımsız gruplar için t-testi analizi ile değerlendirilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin, ön-test ile son-test puanlarındaki değişim Microsoft Excel 2010 programı yardımıyla grafiklerle görselleştirilmiştir. Yapılan analizler neticesinde elde edilen bulgulara göre; Fen ve Teknoloji dersinin, bu çalışmayla sınırlı ünitelerinin öğretiminde, *Bilim Tarihi ve Felsefesi Metodunu* kullanmanın öğrencilerin *fen öğrenimine yönelik motivasyonlarında* ve *bilimsel tutumlarında* anlamlı bir fark yarattığı gözlenmiştir.

**2013, 167**

**Anahtar Kelimeler:** Bilim Tarihi ve Felsefesi, Fen ve Teknoloji, Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon, Bilimsel Tutum.

**ABSTRACT**

Ms Thesis

**THE EFFECT OF SCIENCE HISTORY AND PHILOSOPHY SUPPORTED  
TEACHING METHOD ON ATTITUDE AND MOTIVATION TOWARDS SCIENCE  
AND TECHNOLOGH**

Bekir BARAN

Gaziosmanpaşa University  
Graduate School of Education Sciences  
Science Education Department

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Erdoğan USTA

Co- Supervisor: Prof. Dr. Sedat YAZICI

The purpose of this study is to reveal the effects of science history and philosophy supported teaching method on the students` motivation towards the Science and Technology course, and their scientific attitude. This research is an experimental work and conducted by using pre/post-test control group research model.

The research was conducted on the students attended to the education institutions of Osman Gazi Ortaokulu and Şehit Hüseyin Kocabaş Ortaokulu in Pazar province in Tokat on 2012-2013 semesters. Totally 47 students, 27 in experimental group, 20 in control group participated to the research. This research was implemented on the chapters of “Cell Division and Heritage” and “Force and Act” in the 8<sup>th</sup> grade Science and Technology class. The student in experimental group was taught using the method supported with Science History and Philosophy, but the conventional teaching method was used for the control group.

In the research, data were collected before and after the experiments using the “Scientific Attitude Measure” that is composed of 40 elements, developed by Moore & Foy (1997) and translated to Turkish by Demirbaş & Yağbasan (2006) and “Motivation Measure for Science and Technology Class” composed of 33 elements, developed by Tuan, Chin & Shieh (2005) and translated to Turkish by Yılmaz & Huyugüzel-Çavaş (2007). Before the experiment, there was no crucial difference between the students` motivation towards Science and Technology course and scientific attitude in experimental and control group. The collected quantitative data was analyzed with t-test using SPSS15 statistical packet program for dependent and independent groups. The difference between pre-test and post-test scores of experimental group students was visualized by the graphics using Microsoft Excel 2010 program. At the end of the all analysis, it is observed that the use of Science History and Philosophy provides a crucial development on the students` motivation towards Science and Technology course and scientific attitude for the studied chapters.

**2013, 167****Key Words:** Science history and philosophy, science and technology, motivation towards science education, scientific attitude.

## TEŞEKKÜR

Bu eserin oluşumunun her aşamasında bana yol gösteren, bilgisini, deneyimini ve hoşgörüsünü benden hiçbir zaman esirgemeyen danışman sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Erdoğan USTA'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmamın şekillendirilmesinde ve düzenlenmesinde, bilgisini ve yol göstericiliğini benden esirgemeyen sayın hocam, Prof. Dr. Sedat YAZICI'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bütün çalışmam boyunca desteklerini ve hoşgörülerini yanımda hissettiğim okul müdürüm sayın Şeref AYTEKİN'e okul müdür yardımcım sayın Hazret UÇAR'a değerli mesai arkadaşlarıma, Osman Gazi Ortaokulu 8/A sınıfı öğrencilerine ve GOP Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği (II.Ö) 3.sınıf öğrencilerine teşekkür ederim.

Çalışmalarım esnasında her zaman yol gösterici olan yüksek elektrik-elkelektronik mühendisleri, abim sayın Ali BARAN ve kardeşim sayın Dursun BARAN'a teşekkür ediyorum.

Çalışmamın her aşamasında sürekli yanımda olan babam Mustafa BARAN, annem Hanife BARAN, eşim Aynur BARAN ve sevgili oğlum Mustafa Yasir BARAN'a ebedi şükranlarımı sunarım.

Bu çalışmanın alanıma yararlı olması dileğiyle...

Bekir BARAN  
06/2013

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET .....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER .....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1 Problem Cümlesi.....	3
1.1.1. Alt Problemler.....	4
1.2. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	5
1.3. Araştırmanın Varsayımları .....	5
1.4. Tanımlar.....	6
1.5. Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi.....	7
<b>2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE ve LİTERATÜR ÖZETİ .....</b>	<b>9</b>
2.1 Fen ve Teknoloji Eğitiminin Amacı .....	9
2.1.1. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Vizyonu .....	11
2.1.1.1. Fen Okur Yazarlığı Nedir? .....	11
2.1.2. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Amaçları .....	13
2.1.3. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Temel Yaklaşımı .....	14
2.1.3.1. Benimsenen Strateji ve Yöntemler .....	14
2.1.3.1.1. Sunuş Yoluyla Öğrenme-Öğretme Stratejisi .....	18
2.1.3.1.2. Buluş Yoluyla Öğrenme-Öğretme Stratejisi.....	18
2.1.3.1.3. Araştırma-Sorgulama Yoluyla Öğrenme-Öğretme Stratejisi .....	18
2.2. Bilim ve Bilimin Saç Ayakları.....	21
2.2.1. Bilim Nedir? .....	21
2.2.2. Bilim üçlü saç ayağına dayalıdır.....	21
2.2.2.1. Bilimin Sacayakları: Bilimsel İçerik.....	22
2.2.2.2. Bilimin Sacayakları: Bilimsel Süreç (Metodoloji) .....	22
2.2.2.3. Bilimin Sacayakları: Toplumsal Bağlam.....	24
2.2.3. Etkili Bilim Öğretimi Nasıl Olmalıdır? .....	24
2.3. Bilim Tarihi Nedir?.....	25
2.4. Bilimin Doğası.....	27
2.4.1. Bilimin Doğası Görüşlerini Geliştirmek İçin Kullanılan Yaklaşımlar .....	28
2.5. Bilim Tarihi ve Felsefesi Yöntemi İle Öğretim Metodu (BTF-YÖM) Nedir? .....	31
2.5.1. Bilim Tarihi ve Felsefesi Yöntemi İle Öğretim Metodu (BTF-YÖM) Neden Önemlidir?.....	32

2.5.2. Bilim Tarihi ve Felsefesi İle Öğretiminden (BTF-YÖM) Ne Anlaşılmalıdır? .....	33
2.5.3. Bilim Tarihi ve Felsefesi (BTF) Yöntemi ile Öğretim Taktikleri .....	36
2.5.3.1. BTF Yöntemi ile Öğretim: ‘Etkileşimli Tarihsel Skeçler’ (ETS).....	36
2.5.3.2. BTF Yöntemi ile Öğretim: ‘Rol Yapma’ (RY) .....	37
2.5.4. BTF-YÖM İle Geliştirilen Öğretim Senaryosu Örnekleri .....	38
2.5.4.1. Öğretim Senaryosu Geliştirilen Kazanımlar .....	38
2.5.4.1.1. Dünya Büyük ve Küresel Bir Mıknatıstır .....	38
2.5.4.1.2. Elektrik Akımının Manyetik Etkisi Var Mıdır?.....	40
2.5.4.2. Elektrik enerjisinin hareket enerjisine dönüştüğünü fark eder .....	44
2.5.4.2.1. Elektrik Enerjisinden Hareket Enerjisine .....	44
2.6. Bilimsel Tutum ve Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon .....	49
2.6.1. Bilimsel Tutum .....	49
2.6.2. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon .....	51
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM .....</b>	<b>55</b>
3.1. Araştırmanın Yöntemi .....	55
3.2. Çalışma Grubu ve Deneysel İşlemler .....	56
3.2.1 Çalışma Grubu .....	56
3.2.2 Araştırmanın Değişkenleri .....	57
3.2.2.1 Araştırmanın Bağımlı Değişkenleri .....	57
3.2.2.2 Araştırmanın Bağımsız Değişkeni .....	57
3.2.3. Deneysel İşlemler .....	58
3.3 Veri Toplama Araçları .....	60
3.3.1 Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Bilimsel Tutum Ölçeği (BTÖ) .....	60
3.3.2. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ) .....	62
3.4. Verilerin Analizi .....	64
<b>4. BULGULAR VE YORUM.....</b>	<b>67</b>
4.1. Shapiro - Wilks Testi Sonuçları .....	67
4.1.1. Ön Test – Son Test Verilerinin Normal Dağılıma Uygunluğunu Gösteren Veriler .....	67
4.1.1.1. Ön Test Verilerinin Normal Dağılıma Uygunluğu .....	67
4.1.1.2. Son Test Verilerinin Normal Dağılıma Uygunluğu.....	69
4.2. Levene Testi Sonuçları .....	70
4.2.1. Bilimsel Tutum Ölçeği Levene Testi Sonuçları .....	71
4.2.2. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Levene Testi Sonuçları.....	71
4.3. Bilimsel Tutum Ölçeği Sonuçları İle İlgili Bulgular .....	72
4.3.1. Bilimsel Tutum Ölçeği Ön-test Bulguları.....	72
4.3.1.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Ön-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımsız Gruplar “t” Testi Sonuçları .....	72
4.3.2. Bilimsel Tutum Ölçeği Son-test Bulguları .....	75
4.3.2.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımsız Gruplar “t” Testi Sonuçları .....	75
4.3.2.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Ön-test Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımlı Gruplar “t” Testi Sonuçları .....	78



4.3.2.3. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımlı Gruplar “t” Testi Sonuçlar .....	81
4.4. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Sonuçları İle İlgili Bulgular .....	84
4.4.1. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ön-test Bulguları.....	84
4.4.1.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ön-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımsız Gruplar “t” Testi Sonuçları .....	84
4.4.2. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Son-test Bulguları .....	87
4.4.2.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımsız Gruplar “t” Testi Sonuçları .....	87
4.4.2.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımlı Gruplar “t” Testi Sonuçları .....	90
4.4.2.3. Deney Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımlı Gruplar “t” Testi Sonuçları .....	93
4.5. Bilimsel Tutum Ölçeği ve Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Puanlarının Grafikle İfadesi .....	96
4.5.1. Deney Grubu Öğrencileri Bilimsel Tutum Ölçeği Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırması.....	96
4.5.2. Deney grubu öğrencileri Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ön-test, Son- test Puanlarının Karşılaştırması .....	101
<b>5. SONUÇ VE TARTIŞMA .....</b>	<b>105</b>
5.1. Birinci ve İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	105
5.2. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma .....	110
5.3. Dördüncü ve Beşinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma .....	111
5.4. Altıncı Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	115
<b>6. ÖNERİLER .....</b>	<b>118</b>
<b>7. KAYNAKÇA .....</b>	<b>121</b>
<b>8. EKLER .....</b>	<b>140</b>
EK 1. Etkinlik 1(Archimedes Etkinliği) .....	140
EK 2. Etkinlik 2(Darwin ve Lamack Etkinliği) .....	147
EK 3. Etkinlik 3(Toriçelli Etkinliği) .....	149
EK 4. Etkinlik 4(Mendel Etkinliği).....	152
EK 5. Etkinlik 5(Pascal Etkinliği).....	157
EK 6. Bilimsel Tutum Ölçeği .....	160
EK 7. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği.....	162
EK 8. Araştırma İzni .....	164
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>167</b>

## SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

### Açıklama

t	t değeri (t-Testi için)
df	Serbestlik derecesi (t-Testi için)
$\alpha$	Alfa Güvenirlilik Katsayısı
N	Kişi Sayısı
p	Anlamlılık düzeyi
$\bar{X}$	Aritmetik ortalama
SS	Standart sapma
SH	Standart hata
GD	Deney Grubu
GK	Kontrol Grubu

### Kısaltmalar

### Açıklama

BTF-YÖM	Bilim Tarihi ve Felsefesi Yöntemiyle Öğretim Metodu
GÖY	Geleneksel Öğretim Yöntemleri
BTÖ	Bilimsel Tutum Ölçeği
FÖYMÖ	Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
EARGED	Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı
Akt.	Aktaran
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
RY	Rol Yapma
ETS	Etkileşimli Tarihsel Skeç

**ŞEKİLLER DİZİNİ****Sayfa**

Şekil 2.1. Öğretim strateji, yöntem ve teknik ilişkisi.....	15
Şekil 2.2. Altı Adımlı Bilimsel Metodun Aşamaları .....	23
Şekil 2.3. Bilim, bilimin doğası ve bilim tarihi ilişkisi.....	30
Şekil 2.4. William Gilbert'in Oluşturduğu Deneş Düzenegİ.....	39
Şekil 2.5. Dünyanın kuzey- güney manyetik kutuplarının gösterimi .....	40
Şekil 2.6. Hans Christian Oersted'in Hazırladığı Deneş Düzenegİ.....	41
Şekil 2.7. Elektrik akımının oluşturduğu manyetik alan etkisi ile sapan pusula .....	41
Şekil 2.8. Nikola Tesla'nın imajında oluşturduğu elektrik motoru .....	45
Şekil 2.9. Nikola Tesla'nın ilhamla bulduğu döner manyetik alan .....	47
Şekil 2.10. Nikola Tesla'nın geliştirdiğı elektrik motoru .....	47
Şekil 2.11. Elektrik motorunun içten görünüşü .....	48
Şekil 3.1. Araştırmada Kullanılan Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere Ait Akış Şeması .....	58

## TABLOLAR DİZİNİ

### Sayfa

Tablo 2.1. Öğretim Stratejilerinin Kapsadığı Yöntem ve Teknikler .....	17
Tablo 3.1. Araştırma Modelinin Simgesel Görünümü .....	56
Tablo 3.2. Grupların Sınıf Mevcutlarına Ait Frekans ve Yüzdeleri .....	57
Tablo 3.3. Bilimsel Tutum Ölçeğindeki Maddelerin İçeriği, Alt Ölçekler ve Puan Aralıkları .....	62
Tablo 3.4. Motivasyon Ölçeğindeki Maddelerin İçeriği, Alt Ölçekler ve Puan Aralıkları .....	64
Tablo 3.5. Bilimsel Tutum ve Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeğindeki Pozitif ve Negatif Maddelerin Puanlandırılması .....	64
Tablo 4.1. Kontrol ve Deney Gruplarının Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ön-test Puanlarının Normal Dağılıma Uygunluğu .....	67
Tablo 4.2. Kontrol ve Deney Gruplarının Bilimsel Tutum Ölçeği Ön-test Puanlarının Normal Dağılıma Uygunluğu .....	68
Tablo 4.3. Kontrol ve Deney Gruplarının Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Son-test Puanlarının Normal Dağılıma Uygunluğu .....	69
Tablo 4.4. Kontrol ve Deney Gruplarının Bilimsel Tutum Ölçeği Son-test Puanlarının Normal Dağılıma Uygunluğu .....	70
Tablo 4.5. Kontrol ve Deney Gruplarının Bilimsel Tutum Ölçeği Grup Varyanslarının Homojenlik Testi .....	71
Tablo 4.6. Kontrol ve Deney Gruplarının Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Grup Varyanslarının Homojenlik Testi .....	71
Tablo 4.7. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Ön-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımsız Gruplar ‘t’ Testi Sonuçları .....	72
Tablo 4.8. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Alt Boyutları Ön-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımsız Gruplar ‘t’ Testi Sonuçları .....	73
Tablo 4.9. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımsız Gruplar ‘t’ Testi Sonuçları .....	75
Tablo 4.10. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Alt Boyutları Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımsız Gruplar ‘t’ Testi Sonuçları .....	76

Tablo 4.11. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki farkla İlgili Bağımlı Gruplar ‘t’ Testi Sonuçları .....	78
Tablo 4.12. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Alt Boyutları Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki farkla İlgili Bağımlı Gruplar ‘t’ Testi Sonuçları .....	79
Tablo 4.13. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki farkla İlgili Bağımlı Gruplar ‘t’ Testi Sonuçları .....	81
Tablo 4.14. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Alt Boyutları Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki farkla İlgili Bağımlı Gruplar ‘t’ Testi Sonuçları .....	82
Tablo 4.15. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ön-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımsız Gruplar ‘t’ Testi Sonuçları .....	84
Tablo 4.16. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Alt Boyutları Ön-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımsız Gruplar ‘t’ Testi Sonuçları .....	85
Tablo4.17. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımsız Gruplar ‘t’ Testi Sonuçları .....	87
Tablo 4.18. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Alt boyutları Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımsız Gruplar ‘t’ Testi Sonuçları .....	88
Tablo 4.19. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımlı Gruplar ‘t’ Testi Sonuçları .....	90
Tablo 4.20. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Alt Boyutları Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımlı Gruplar ‘t’ Testi Sonuçları .....	91
Tablo 4.21. Deney Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımlı Gruplar ‘t’ Testi Sonuçları .....	93
Tablo 4.22. Deney Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Alt Boyutları Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımlı Gruplar ‘t’ Testi Sonuçları .....	94
Tablo 4.23. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Ön-test, Son-test Toplam Puanlarının Karşılaştırılması .....	96

Tablo 4.24. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Kanunlar ve Teorilerin Yapısı Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırılması.....	98
Tablo 4.25. Deney Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimlerinin Yapısı ve Olaylara Yaklaşma Biçimi Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırılması.....	98
Tablo 4.26. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Davranışı Sergileme Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırılması.....	99
Tablo 4.27. Deney Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimlerinin Yapısı ve Amacı Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırılması.....	99
Tablo 4.28. Deney Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimlerinin Toplumdaki Yeri ve Önemi Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırılması.....	100
Tablo 4.29. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Çalışmaları Yapmadaki İsteklilik Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırılması.....	100
Tablo 4.30. Deney Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırılması .....	101
Tablo 4.31. Deney Grubu Öğrencilerinin Öz yeterlilik Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırılması.....	102
Tablo 4.32. Deney Grubu Öğrencilerinin Aktif Öğrenme Stratejileri Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırılması.....	102
Tablo 4.33. Deney Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenmenin Değeri Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırılması.....	103
Tablo 4.34. Deney Grubu Öğrencilerinin Performans Amacı Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırılması.....	103
Tablo 4.35. Deney Grubu Öğrencilerinin Başarı Amacı Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırılması.....	104
Tablo 4.36. Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Ortamındaki Özendiricilik Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırılması.....	104

## 1. GİRİŞ

Bilim ve teknolojinin büyük bir hızla geliştiği günümüzde, muasır medeniyetler seviyesine ulaşmak amacı güden ülkeler eğitim kurumlarını; çağdaş, karar alma ve uygulama becerisine sahip, hayatı algılayabilen ve sorgulayabilen, kendine güvenen, iletişim kurma ve ekiple çalışma yönü gelişmiş, kitleleri etkileyebilen, teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirebilmek için planlamak ve programlamak zorundadırlar (Gürol, 2003; Karakaya, 2007).

Bilim ve teknolojinin ham maddesinin fen olduğu düşünüldüğünde gelişmiş ülkeler arasındaki rekabet beraberinde, fen alanında yetişmiş birey ihtiyacını da ortaya çıkarmıştır. Bu bağlamda gelişmiş ülkeler fen öğretimi aracılığıyla; bilime ve bilimsel çalışmalara karşı ilgi duyan, bilimsel araştırmaya kendi iradesiyle yönelen, bağımsız düşünebilen, bilgiyi bilim insanları gibi bilimsel süreç becerilerini kullanarak elde eden, ileride kendisinin de bir bilim insanı olabileceğini algılayabilen, bilimsel kanun ve teorileri üretildiği şartlarla birlikte sorgulayarak içselleştiren bireyler yetiştirmeyi hedeflemelidirler.

Öğretmenin merkezde ve sınıfın tek yöneticisi olduğu, öğrencinin ise pasif bir biçimde dinlediği ya da not tuttuğu öğretim ortamlarının, anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirilmede etkili olmadığı pek çok araştırmacı tarafından kabul edilmektedir (Jensen, 2000; Strickland 2003). Bu anlayış içinde; modern yaklaşımlar eğitime yansıtılmakta, yeni yöntem ve teknikler daha iyi öğretim yapılabilmesi adına kullanılmaktadır (Üstünoğlu, 2007). Bu bağlamda 2003-2004 öğretim yılından itibaren Fen Bilgisi öğretim programı yenileme çalışmalarına başlanmış ve bu kapsamda dersin adından başlanmak üzere köklü yeniliklerin yapılmasına karar verilmiştir (Korkmaz, 2004). Öğrencilerin; araştırabilen, sorgulayabilen, tartışabilen, gözlem yapabilen

bireyler olması, öğretme-öğrenme sürecinde öğrenciyi merkeze alan öğretim yaklaşımlarıyla olanaklıdır (Özden, 2005).

Modern bilim anlayışına göre, eğitim ve öğretimdeki en büyük görev öğrencilere bilgi yüklemek değil, bilgiye nasıl ulaşılacağı ve elde edilen bilginin hayata nasıl dönüştürülebileceğini göstermek, yani, metodoloji kazandırmak olduğu bilinmektedir. Bireylere bilimsel düşünmeye yönelik metodoloji kazandırmak, modern ve post-modern söylemlerde farklı içeriklere sahip olarak önemsense de, uzun zamandır tüm dünyada kabul görmüş bir yaklaşım olmasına rağmen, ülkemiz ilk ve orta öğretiminde bilgi aktarımına dayanan bir öğretimin yaygın olarak benimsenmesinden dolayı bunun büyük ölçüde ihmal edildiği söylenebilir (Ortaç, 2005, Akt. Şimşek ve Şimşek, 2010).

Deney, akıl ve gözlem gibi argümanları ön plana çıkaran pozitif bir eğitim anlayışının tüm uluslarca kabulüne rağmen bilimin üretildiği ve eğitiminin verildiği kurumlarda dahi sorgulamadan uzak, bilgi aktarımını esas alan, bilimsel düşünme süreçlerinden çok bilgiyi otoritelere dayandırarak aktarımını esas alan yaklaşımlar bilim eğitiminin önünde en büyük engel olarak durmaktadır. Bu engelleri tanımlayarak çözüm üretebilecek bir alan olarak, öğretimde bilim felsefesi ve bu felsefeye bilgi temeli sağlayabilecek bir çalışma alanı olarak bilim tarihinin de neredeyse tamamen atlandığı görülmektedir (Ortaç, 2005, Akt. Şimşek ve Şimşek, 2010).

Öğrenciler, *bilim tarihi ve felsefesine* az vurgu yapan geleneksel bir öğrenim gördüklerinde, kaçınılmaz olarak bilimdeki değişme süreci ve bilim felsefesi hakkında zayıf bir anlayış geliştirmektedirler. Buna karşın, öğrenciler bilimsel bilginin nasıl çoğaldığını ve tarihsel, felsefi ve teknolojik bağlamın bu süreci nasıl etkilediğini anlayabilirlerse, bilimle ilgili daha kapsamlı bir görüşe sahip olacaklar, dolayısıyla bilim öğrenmeye daha ilgili olabileceklerdir (Justi ve Gilbert, 2000: 994).



2005 yılında, modern eğitim anlayışı doğrultusunda gerçekleştirilen, ilköğretim 1–5 sınıfla birlikte başlayarak ve kademeli olarak ortaöğretimi de kapsayacak biçimde yürütülen öğretim programlarını iyileştirme çalışmalarıyla birlikte, *bilim tarihi eğitiminin* öneminin ve konumunun da farklılaştığı görülmektedir. Yenilenen bu programlar ile bilim tarihi, fen ve teknoloji dersinin genel amaçları arasında yer almıştır (Şimşek ve Şimşek 2010).

Ünal (1993)'e göre İlköğretim Fen ve Teknoloji dersinin genel amacı, çocukların içinde buldukları çevreyi daha iyi tanımaları, anlamaları, bu çevre ile uyum içinde ve etkili yaşayabilmeleri için gerekli bilgi, beceri, tutum ve alışkanlıkları kazandırmaya yardım etmek demektir. Fen ve Teknoloji dersi, yaşamımızdaki olayları ele alıp incelediği için öğrenciler aktif olarak katılabilecekleri etkinliklere ihtiyaç duyarlar (Sagırlı ve Gürdal, 2002). Belirtilen genel amaçlara ulaşabilmek için, geleneksel öğretim anlayışından uzaklaşarak, öğrenciyi merkeze alan ve öğretmeni öğrenme sürecine rehber kılan aktif öğrenmeyi gerçekleştirecek birçok yeni öğretim yöntem ve tekniği ortaya atılmıştır (Özsoy, 2003).

Öğrencilere; öğrenme ortamında aktif bir şekilde bulunma fırsatı veren, bilimim üreticileri olan bilim insanları hakkında daha detaylı ve objektif bilgilere sahip olmalarına olanak tanıyan, bilimin üretildiği şartları kavrama imkanı sunan, bilimsel kanunlar ve teorilere karşı pozitif tutum sergilemelerine yardımcı olan yeni yaklaşımlardan biri de *Bilim Tarihi ve Felsefesi Yöntemiyle Öğretim Metodudur*.

### **1.1. Problem Cümlesi**

Fen ve Teknoloji dersinde *Bilim Tarihi ve Felsefesi Yöntemi* ile Öğretim Metodunun (BTF-YÖM), öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersinde, *bilimsel tutum ve fen*

*öğrenimine yönelik motivasyon (güdüleme ya da isteklendirme) düzeyleri* üzerine etkisi var mıdır?

### 1.1.1. Alt Problemler

Yukarıda belirtilen problem cümlesine paralel olarak, araştırmada 6 alt problem belirlenmiştir. Bunlar:

1. BTF-YÖM'nun kullanıldığı *deney grubu* ile geleneksel öğretim yöntemlerinin (GÖY) kullanıldığı *kontrol grubu* arasında uygulama sonrası, Fen ve Teknoloji dersine yönelik *bilimsel tutumları* açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. BTF-YÖM'nun izlendiği *deney grubu öğrencilerinin*, uygulama öncesi ve sonrasında, Fen ve Teknoloji dersine yönelik *bilimsel tutum puanları* arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. GÖY'nin kullanıldığı *kontrol grubu öğrencilerinin*, uygulama öncesi ve sonrasında, Fen ve Teknoloji dersine yönelik *bilimsel tutum puanları* arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. BTF-YÖM'nin izlendiği *deney grubu* ile GÖY'nin kullanıldığı *kontrol grubu* arasında uygulama sonrası, Fen öğrenimine yönelik *motivasyon düzeyleri* açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. BTF-YÖM'nun izlendiği *deney grubu öğrencilerinin*, uygulama öncesi ve sonrasında, Fen öğrenimine yönelik *motivasyon puanları* arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. GÖY'nin kullanıldığı *kontrol grubu öğrencilerinin*, uygulama öncesi ve sonrasında, Fen öğrenimine yönelik *motivasyon puanları* arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

## 1.2. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Bu araştırma 2012–2013 Eğitim- Öğretim yılında, Tokat ili Pazar ilçesinde bulunan Osman Gazi Ortaokulu ve Şehit Hüseyin Kocabaş Ortaokulu 8. sınıf öğrencileri ile sınırlandırılmıştır.
2. Araştırma 8. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi ile sınırlandırılmıştır.
3. Araştırma 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım Ünitesi” ve “Kuvvet ve Hareket Ünitesi” ile sınırlandırılmıştır.
4. Araştırmanın uygulama süresi, *deney ve kontrol gruplarında ön-test ve son-test* süreleri de dahil olmak üzere 10 hafta, 40 ders saati ile sınırlandırılmıştır.
5. Araştırmada “Bilimsel Tutum Ölçeği” (BTÖ), “Fen ve Teknoloji Öğretimine Yönelik Motivasyon Ölçeği” (FÖYMÖ) *ön-test ve son-test* olarak uygulanmış ve bu ölçeklerle sınırlandırılmıştır.
6. Araştırma, araştırmanın yöntemine göre hazırlanan ve uygulanan etkinliklerle sınırlandırılmıştır.

## 1.3. Araştırmanın Varsayımları

1. Araştırmanın uygulanma sürecinde, *deney ve kontrol grubu öğrencileri* kontrol altına alınamayan dış faktörlerden eşit düzeyde etkilenmişlerdir.
2. *Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin* dersle ilgili *tutum ve motivasyon* seviyelerinin, “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ile “Kuvvet ve Hareket” ünitelerini ilk defa öğrenecekleri düşünülerek eşit seviyede olduğu varsayılmaktadır.
3. *Deney ve kontrol grubu öğrencileri*, “BTÖ” ve “FÖYMÖ”ni yanıtlarken, *duygu ve düşüncelerini* içtenlikle yansıttıkları varsayılmaktadır.

4. *Deney ve kontrol grubu öğrencilerin öğrenmeye karşı ilgilerinin eşit olduğu varsayılmaktadır.*

5. *Deney grubu ve kontrol grubundaki öğrenciler uygulama süresince araştırmanın sonucunu etkileyecek bir etkileşimde bulunmadıkları varsayılmaktadır.*

#### **1.4. Tanımlar**

*Bilim Tarihi ve Felsefesi Yöntemiyle Öğretim Metodu:* Bilimin ne olduğu, tarihsel kökeni ve gelişimi, bilim insanlarının hayat hikayeleri, bilimsel çalışmalar ve buluşlar, bilimin toplumsal bağlamla ilişkisi gibi konuları kapsayan etkinlikleri bünyesinde barındıran öğretim yaklaşımıdır.

*Geleneksel Öğretim Yöntemleri:* Sınıfta öğretmenin bilgiyi öğrencilerine direk sunduğu, öğrencilerin ise sınıfta bilgi alıcı rolünde, dinleyici olarak pasif konumda buldukları öğretim yaklaşımlarıdır (Uden ve Beaumont, 2005).

*Bilimsel Tutum:* Bir bireyin bilim ve bilimsel çalışmalar hakkındaki olumlu-olumsuz düşüncelerinin tamamı olarak ifade edilebilir.

*Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon:* Bir bireyin okul dersi olarak fen hakkındaki, çaba ve gayreti ile bireyin fene yönelik davranışlarının ardında enerji üreten, yönlendirme yapan, bu alandaki çabalarını kapsayan genel bir kavramdır.

*Öğretme- Öğrenme Süreçleri:* Bir ders ya da konu alanı için belirlenen davranışsal amaçların her bir öğrenciye nasıl ve ne yolla kazandırılacağı belirlenmesi (Sönmez, 1994:104)

*Fen okur-yazarlığı:* Bireylerin araştırma – sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları,

çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir birleşimidir.

### **1.5. Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi**

Günümüzde bilim ve teknolojideki hızlı değişim ve gelişim insan hayatını yoğun bir şekilde etkilemektedir. Bireylerin teknolojideki bu değişime ayak uydurmaları ve geleceğe hazırlanabilmeleri için fen ve teknoloji öğretimi hayati bir önem arz etmektedir. Bu nedenle tüm toplumlar, bireylerin yaşam standartlarını artırmak ve onları geleceğe hazırlamak için fen ve teknoloji öğretiminin kalitesini artırma çabası içerisindeyler (MEB, 2006).

Burada belirtilen amaçların gerçekleşmesinde öğretmen merkezli geleneksel öğretim uygulamaları yeterli olamamaktadır. Bu nedenle 2003- 2004 öğretim yılından itibaren Fen Bilgisi öğretim programı yenileme çalışmalarına başlanmış ve bu kapsamda dersin adından başlanmak üzere köklü yeniliklerin yapılmasına karar verilmiştir (Korkmaz, 2004).

Son yıllarda geliştirilen fen öğretimine yönelik modern yaklaşımlar, Fen ve Teknoloji derslerinde öğrencilerin bilimsel bilgileri ezberlemelerini değil, mümkün olduğunca, hayatları boyunca karşılaştıkları fenle ilgili problemleri çözebilmeleri için gereken tutumları ve zihinsel süreç becerilerini kazandırmayı amaçlamaktadır (Regis, Albertazzi ve Roletto, 1996). Yeterli düzeyde *bilimsel tutuma*, zihinsel süreç becerilerine ve *Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyona* sahip öğrenciler, bilim adamları gibi olaylara yaklaşacak ve bilimsel tabanlı öğrenmenin temelini oluşturabileceklerdir.

Geleceğin bilim insanları olarak yetiştirmek istediğimiz öğrencilerimizin; *kendilerini bilim insanlarının yerine koymaları, bilim insanları gibi düşünmeleri, bilimin üretildiği şartları kavrayabilmeleri, bilimsel bulgulara bilim insanları gibi yaklaşabilmeleri, kendilerinin de ilerde bir gün bilim insanı olabileceklerini düşünmeleri, bilime ilişkin olumlu tutumlar kazanabilmeleri ve fen öğrenmeye yönelik olumlu motivasyon düzeyine sahip olabilmeleri için bilim tarihi ve felsefesinin fen ve teknoloji öğretimine entegre edilmesi oldukça önem arz etmektedir.*

Bu çalışma, Fen ve teknoloji öğretiminde, alternatif bir öğretim yöntemi olarak BTF-YÖM'nun kullanılması; dersi, en azından belli kazanımlar açısından, geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha eğlenceli ve ilgi çekici kılacağı ve öğrenmeyi daha çok kolaylaştıracağı düşüncesiyle planlanmıştır.

Literatür incelendiğinde, ülkemizde BTF-YÖM kullanılarak somut bir çalışmaya rastlanılmamıştır. BTF-YÖM'nun, Fen ve Teknoloji öğretimine uyarlanması ve bununla ilgili etkinliklerin geliştirilmesi bakımından, bu çalışmada alanına öncülük etmektedir. Bu anlamda bu çalışma, BTF-YÖM ile ilgili çalışma yapmak isteyen araştırmacılara yol göstermesi ve fen ve teknoloji ders öğretmenleri için alternatif bir öğretim metodunun çoğu detaylarını bulabilecek olmaları bakımından oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR ÖZETİ

Günümüzde tüm bireylerin, insan hayatının vazgeçilemez unsurlarından olan, bilimsel ve teknolojik gelişmeleri algılayıp hayatında aktif bir şekilde kullanabilmesi ve yeri geldiğinden onlardan yararlanabilmesi, kısacası yaşadığı modern çığa ayak uydurabilmesi için temel Fen Bilimleri eğitiminden geçirilmesi gerekmektedir (Turgut ve d., 1997). Fen Bilimleri, ilköğretimde çocuğun yaşadığı çevreyi bilimsel bir görüşle tanımasını ve doğada gerçekleşen olayları bilimsel süreç becerilerine dayalı olarak açıklayabilmesini sağlaması bakımından oldukça önemli bir yer teşkil etmektedir (Çoban, 2003).

### 2.1. Fen Bilimleri Eğitiminin Amacı

Bilimsel bilginin her geçen gün arttığı, teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla çoğaldığı, fen ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın her alanında etkin bir şekilde görüldüğü günümüz bilgi çağında toplumların istikbali açısından fen eğitiminin anahtar bir rol oynadığı açıkça görülmektedir. Bu nedenle, gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün toplumlar sürekli olarak fen eğitiminin kalitesini artırma çabası içindedir (MEB, 2006).

Fen Bilimleri eğitiminin temel amaçları arasında, bilim ve fenin doğasını kavratmak, fen için gerekli fiziksel ve zihinsel becerileri kazandırmak ve geliştirmek, fen öğrenmeye yönelik motivasyonu arttırmak, bilime karşı olumlu tutumlar geliştirmek yer almaktadır (McCombs, 1991). Öğretim ortamında kullanılan metotların da öğrencilerin bilimin ve fenin doğasını kavramalarına, fen için gerekli fiziksel ve zihinsel becerileri kazanmalarına ve geliştirmelerine, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına,

bilime ve fene karşı olumlu tutumlarına buna bağlı olarak da akademik başarılarına etki ettiği bilinmektedir.

Nitekim Fen Bilimleri dersi programında 2013 yılından itibaren; *bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak; bilimin, tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmalarını takdir etme duygusunu geliştirmek* (MEB 2013) amaçlarının ön plana çıktığı görülmektedir.

Fen bilimleri derslerinde öğrencilerin bilim insanı gibi düşünmelerine ve bilimsel çalışmanın nasıl yapıldığını öğrenmelerine olanak sağlayan gerçek öğrenme ortamları hazırlanabilir. Öğrenme ortamlarının etkin ve verimli kullanılmasıyla da bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde, fen öğrenmeye yönelik motivasyonun arttırılmasında, bilime ve bilimsel çalışmalara yönelik olumlu tutumlar geliştirilmesinde önemli katkılar sağlanabilir.

Bu nedenle de öğrenme-öğretme sürecinin etkili bir biçimde düzenlenmesi ve bu sürecin verimliliğinin arttırılması çabaları son derece önem arz etmektedir. Son yıllarda eğitim dünyasında *yaşam boyu öğrenmenin*, fen bilimlerine karşı olumlu *tutumların* ve pozitif motivasyon düzeylerinin geliştirilmesinin önemli olduğu yönünde görüş birliği vardır.

Hodson'a (1992) göre fen eğitiminin üç temel amacı bulunmaktadır. Bunlar; 1. Bilimi öğrenmek (fen bilimi tarafından üretilen kanun, teori, kavram vb.), 2. Bilim hakkındakileri öğrenmek (*bilim insanı, felsefe, tarih, toplumsal ve teknolojik bağlam, bilimsel yöntemler vb.*) ve 3. Bilimin uygulamasını öğrenmek (bilimsel çalışmalar içinde yer alabilmek) (Henze, Driel ve Verloop, 2007).



Fen eğitimi, bilimsel süreç becerilerini ve bilimin topluma etkisini bilen, mesleki yaşamında yararlı olacak bilgi ve becerilere sahip, teknoloji ile bilim arasındaki ilişkiyi anlayan, günlük yaşamla ilişkili olan sorunlarla ilgili konuşmalara katılan ve yorum yapabilen, bilime karşı olumlu tutum geliştirebilen bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir (Başdağ, 2006). Acat ve Demir'e (2007) göre Fen eğitimi, bilimin uygulamalarını takip ederek toplumsal ve çevresel etkilerini değerlendirebilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır.

Bugünkü fen eğitiminin temel amaçlarından birisi, problemleri tanımlama ve bilimsel bir araştırmayı yürütme becerileriyle birlikte bilimsel bilgileri günlük hayatta kullanma becerisini, bilimin temellerini ve düşüncelerini daha derin kavramsal anlamayı da içine alan *fen okur-yazarlığı* kazandırmaktır (Bonney, Klemper, Zusho, Coppola ve Pintrich, 2005).

2012 -2013 eğitim öğretim yılından itibaren uygulanmaya konulan 4+4+4 eğitim sistemiyle birlikte, fen ve teknoloji dersinin adı *fen bilimleri* olarak değiştirilmiş ve öğretim programında bazı değişikliklere gidilmiştir. Fen bilimleri dersi öğretim programının vizyonu ve genel amaçları MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

### **2.1.1 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Vizyonu**

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının vizyonu; “*Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek*” olarak tanımlanmıştır.

#### **2.1.1.1. Fen Okur Yazarlığı Nedir?**

*Fen okur-yazarlığı*, fen eğitiminin temel amacıdır. En genel tanımıyla *fen okuryazarlığı*, bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve

karar verme becerileri geliştirmeleri, *yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları*, doğa hakkındaki merak duygularını sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili *beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerinin* bir bileşimidir (Çolak, 2005).

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

*Fen okur-yazarlığı*; temel kavram, ilke, yasa, kuramların ve bilimsel bilginin doğasını kapsamakla birlikte bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilimsel sorunları tanımlayabilmeyi, durum değerlendirmesi yapıp, riskleri belirleyerek kişisel kararlar vermeyi, yeni bilgiler üretmeyi de içerir. Kişinin doğal olguları tanımlama, açıklama ve tahmin etme yetisinin olduğu anlamına gelir. Ayrıca *fen okur-yazarlığı*, kişilerin bilimsel makaleleri okuyup, anlayarak, geçerliliği ile ilgili tartışmalara katılabilmesini de kapsar. Başdağ (2006), *fen okur-yazarı* bireyler yetiştirildiğinde, toplumun ekonomik ve sosyal yönden gelişiminin de önünün açılacağını belirtmektedir.

*Fen okur-yazarlığının* yedi temel boyutu şu şekilde ifade edilmiştir;

1- Fen Bilimleri ve teknolojinin doğası, 2- Anahtar fen kavramları, 3- Bilimsel süreç becerileri, 4- Fen-teknoloji-toplum-çevre etkileşimleri, 5- Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler, 6- Bilimin özünü oluşturan değerler, 7- Fene ilişkin ilgi ve tutumlar olarak belirtilmektedir (MEB, 2004).

Literatür incelendiğinde, tüm bireyleri *fen okur-yazarı* olarak yetiştirmeyi temel amaç kabul ederek yenilenen fen proğramına yönelik, uygulayıcılar tarafından genellikle olumlu görüşler belirtilmiştir (Bağdatlı, 2005; Bozyılmaz, 2005; Başdağ,

2006; Gelen ve Beyazıt, 2006; Gerek, 2006; Selvi, 2006; Özdemir, 2006; Atlı, 2007; Doğan, 2007; Özdemir, 2007, Yangın, 2007; Ocak, 2008; Şenyüz, 2008; Tekbıyık ve Akdeniz, 2008; Bayrak, 2009; Belli, 2009; Kırıkkaya, 2009; Boyacı, 2010).

### **2.1.2. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Amaçları**

Fen Bilimleri dersi öğretim programı 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 2. Maddesinde ifade edilen Türk Milli Eğitiminin genel amaçları ile Türk Milli Eğitimin Temel İlkeleri esas alınarak hazırlanmıştır.

Tüm bireylerin *fen okuryazarı* olarak yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları şunlardır:

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

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

Belirlenen hedeflere ulaşabilmek için, fen dersleri planlanırken kavramsal içerik yanında bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine, fen öğrenmeye yönelik motivasyonun artırılmasına, pozitif bilimsel tutum geliştirmeye de önem verilmelidir (MEB, 2013).

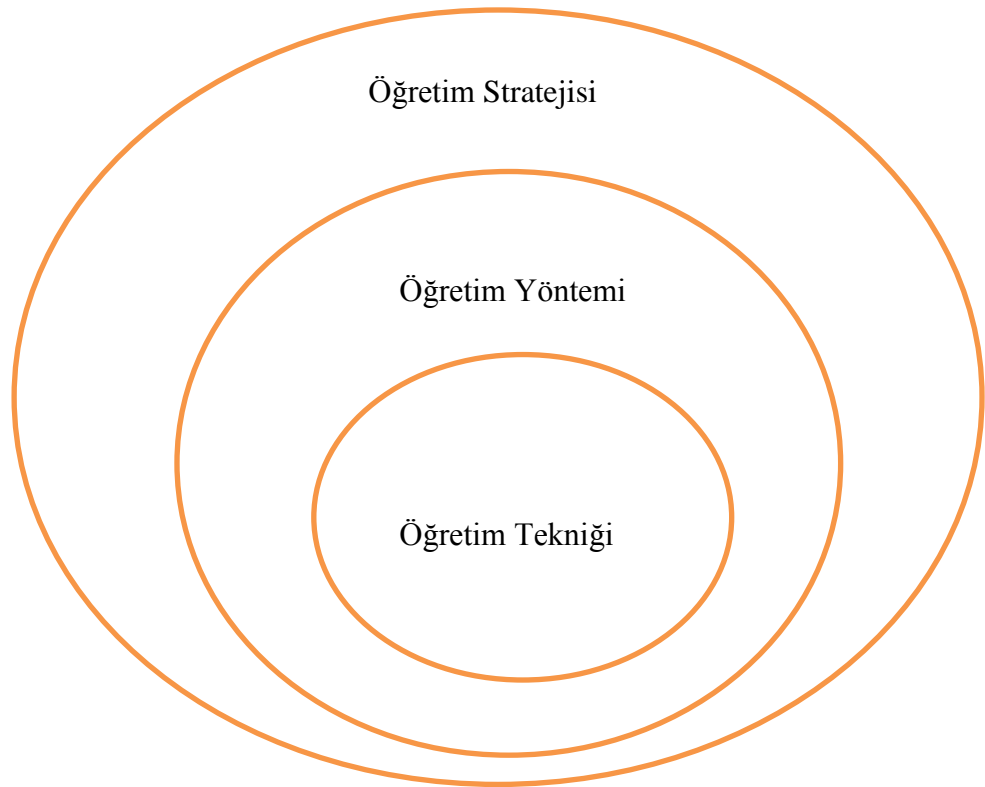
### **2.1.3. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Temel Yaklaşımı**

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında *araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı* benimsenmiştir (MEB 2013).

#### **2.1.3.1. Benimsenen Strateji ve Yöntemler**

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına göre derslerin planlanması ve uygulanmasında *öğrencinin aktif, öğretmenin ise rehber ve yönlendirici* olacağı öğrenme ortamları (problem, proje, argümantasyon, *işbirliğine dayalı öğrenme* vb.) temel alınmıştır. Öğrencilerin fen bilimleri alanındaki bilgiyi anlamlı ve kalıcı olarak öğrenebilmeleri için sınıf içi ve okul dışı öğrenme ortamları, *araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine* göre tasarlanır. *Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme*; öğrencilerin çevrelerindeki her şeyi keşfetme isteği duydukları, etraflarındaki doğal ve fiziksel

dünyayı sağlam gerekçelerle açıklamalarda bulunarak güçlü argümanlar kurdukları, fen bilimlerinden heyecan duyan ve değerini bilen bireyler olarak yetiştikleri, kısacası birer bilim insanı gibi *yaparak-yaşayarak-düşünerek bilgiyi kendi zihninde oluşturduğu öğrenci merkezli* bir öğrenme yaklaşımıdır. Öğretmenler, öğrencilerinin fikirlerini rahatça ifade edebildikleri, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebildikleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar geliştirebildikleri diyaloglar içerisinde yer almalarını sağlar. Karşıt argümanları içeren yazılı veya sözlü tartışmalarda öğretmenler, öğrencilerinin geçerli verilere dayalı oluşturdukları iddiaları, haklı gerekçelerle sundukları tartışmalarda yönlendirici ve rehber rolü üstlenir (MEB 2013).



Şekil 2.1 Öğretim strateji, yöntem ve teknik ilişkisi

*Öğretim stratejisi:* Bir dersin hedeflerine ulaşmak için belirlenen ve yöntem(metot) seçimine yön veren genel yaklaşımdır.

*Öğretim Metodu:* Bir ünitenin ya da konunun işlenişinde takip edilen sistemli yoldur.

*Öğretim tekniği:* Öğretim yönteminin bir ders etkinliğinde yapılan uygulamasıdır.

**Örneğin;** Bir fen ve teknoloji öğretmeni dersi için araştırma-incelemeye dayalı öğrenme stratejisini seçmiştir. Bu stratejiye uygun olarak sınıfların kaldırma kuvveti konusunu işlerken BTF-YÖM'nu belirlemiş ve etkileşimli tarihsel skeç tekniğini kullanmıştır.

Çeşitli araştırmacı ve yazarlar tarafından çok sayıda öğrenme-öğretme stratejisinden bahsedilmekle birlikte genel olarak üç tür öğrenme-öğretme stratejisinin ön plana çıktığı görülmektedir. Bunlar;

- Sunuş Yoluyla Öğrenme-Öğretme Stratejisi,
- Buluş Yoluyla Öğrenme-Öğretme Stratejisi,
- *Araştırma-Sorgulama Yoluyla Öğrenme-Öğretme Stratejisi*

Akgün. 1996, Binbaşığlı. 1991, Doğdu ve Aslan. 1993, Findan. 1986, Hesapçioğlu, 1994, Turgut, vd., 1997 (Akt. Demirkuş, 1999). Tablo 42. de genel öğretim stratejilerine göre öğretim yöntem ve tekniklerinin gruplandırılması görülmektedir.

Tablo 2.1. Öğretim Stratejilerinin Kapsadığı Yöntem ve Teknikler (Demirkuş 1999'dan değiştirilerek alınmıştır.)

I. SUNUŞ VE AKTARMAYA DAYALI ÖĞRETİM STRATEJİLERİ	Anlatım (Takrir) Konu, olay ve süreci gösterme Sunucu ders Soru cevap Güdüleme Tartışma
II. BULUŞA DAYALI ÖĞRETİM STRATEJİLERİ	Gözlem Deney Sınıflandırma Tümevarım
III. ARAŞTIRMA VE SORGULAMAYA DAYALI ÖĞRETİM STRATEJİLERİ	Gözlem Deney Sınıflandırma Tümevarım Tümdengelim Analiz Sentez Hazırlayıcı öğretim İşleyici öğretim Sınıf çalışma ve ev ödevi Bireysel çalışma Bireysel öğretim Ortak çalışma Grup tartışması Küçük küme tartışması Komisyon-komite tartışması Açık oturum (panel) Sunulu tartışma yöntemi (Sempozyum) Tartışmalı konferans Savlı tartışma Fikir toplama görüşmeleri Yuvarlak masa toplantısı Seminer <i>Rol oynama (Dramatizasyon)</i> Deney yöntemi Gösteri (Demostrasyon) Eğitsel geziler ve toplum incelemeleri Alıştırma İşbaşında öğretim Mikroöğretim Örnek olay inceleme Sınıflandırma Ekiple öğretim Hümanist eğitimde öğretim Problem çözme

### **2.1.3.1. 1. Sunuş Yoluyla Öğrenme-Öğretme Stratejisi**

Sunuş yoluyla öğrenmenin ilk savunucusu David Ausubel'dir. Açıklayıcı, yorumlayıcı bir yaklaşımla kavram ve genellemelerin öğretildiği bir öğretim yaklaşımıdır. Fidan'a (1986) göre sunuş yoluyla öğretme, bilgilerin çok dikkatli bir biçimde düzenlenmiş ve öğrenci tarafından alınmaya hazır bir durumda verilmesi sürecidir. Bu süreçte

- Öğretilecek bilgiler kendi içinde bir bütünlük ve anlam taşımalıdır.
- Anlamlı bir öğrenme için, öğrencide olumlu bir yönde bir hazırlığın olması gerekir

### **2.1.3.1.2. Buluş Yoluyla Öğrenme-Öğretme Stratejisi**

Belli bir problemle ilgili verileri toplayıp, analiz ederek soyutlamalara ulaşmayı sağlayan, öğrenci etkinliğine dayalı, güdüleyici bir öğretme stratejisidir. Parçadan bütüne ulaşmayı amaçlayan tümevarım yaklaşımıdır. Buluş yoluyla öğrenmeyi savunan Jerome Bruner kuramını dört öge üzerine temellendirmiştir.

- Öğrencilerin öğrenmeye hazır bulunuşluğunu sağlayacak yaşantıların belirlenmesi
- Öğretim içeriğinin yapılandırılması
- Öğrenme yaşantılarının sıralanması
- Öğrenme sürecinde pekiştiricilerin rolünün ve nasıl dağıtılacağı belirlenmesi (Erdem 2006).

### **2.1.3.1.3. Araştırma-Sorgulama Yoluyla Öğrenme-Öğretme Stratejisi**

*Araştırma-Sorgulama Yoluyla öğrenmenin ilk savunucusu John Dewey'dir* Araştırma ve bilginin orijinin sorgulamayı temel alan bu yaklaşımda, öğrenme-öğretme etkinliğinde, öğretmen, bir yol gösterici ve gerektiğinde yönlendirici konumunda



bulunur. Böylece öğrenciler, araştırmalar ve incelemeler yaparak bir sorunun nasıl çözümlenebileceğini veya bundan önceki süreçlerde bilim insanları tarafından ilgili sorunların nasıl çözümlendiğini öğrenmiş olur. Sorunlara karmaşık olarak değil de, sistemli bir süreç içinde yaklaşılabiliirse çok olumlu sonuçlar elde edilebilir. Önemli olan, gerçekleştirilecek aşamaları doğru izlemek ve yapılması gerekenleri doğru yapmaktır. Bu yaklaşımda, öğretmenden çok öğrenciye iş düşer. Öğretmen dikkatli bir gözlemci, denetçi ve gerektiğinde kılavuz durumundadır. Öğrenciler ise, tek başına veya arkadaşlarıyla ekip çalışması yaparak öğrenme ortamında kendi öğrenmesinden sorumlu olacak şekilde bulacaktır.

*Araştırmaya ve sorgulamaya dayalı öğretim*, fen eğitiminde öğrenme ve öğretme yaşantılarının özünü oluşturur. Araştırma bilimsel uğraşların kalbidir. Bilimsel araştırmalar sorularla yönlendirilir ve anlamayı hedefler. Bilimsel süreç, gözlemlenebilir bilgileri organize etmek ten daha karmaşık, daha fazla çaba gerektirir. Bu ifadeler bilim adamlarının yaklaşımlarını ve çalışmalarını yansıtan büyük bir iddia sayılsa da; bilimsel araştırmalarda salt mantıksal açıklamaların yanında hayal gücünün ve buluşun da önemli bir yer tuttuğu yadsınamaz. Öğrenciler; bilimsel sürecin mantığını kavradıkları ve içselleştirdikleri ölçüde bilimsel verilerin günlük yaşamda nasıl ortaya çıktığını ve nerelerde kullanılabileceğini anlayabilirler. *Araştırma ve sorgulama merkezli bir fen öğretimi yaklaşımı*; öğrenme öğretme sürecine birçok katkı getirebilir, öğrencilerin bilime ve fene karşı ilgi duymalarını sağlayabilir (Kaptan ve Korkmaz, 1999).

*Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımı* bir sorunun çözümünde genelleme ve sentez yapmada kullanılır. *Araştırma ve sorgulama yoluyla öğrenmenin* temelinde sorun çözme amacı vardır. Sorun, çözümü olan ve çözümüyle bir güçlüğü

ortadan kaldıran bir durumdur. Yaklaşımın temelini yaşamda karşılaşılan sorunların ya da sorun biçimine getirilmiş konuların sistemli bir yaklaşımla çözülmesi oluşturmaktadır (Hakan, 1991:78). Kuşkusuz hızla gelişen ve değişen dünyada, bireylerin topluma sağlıklı bir biçimde uyum sağlaması için sorun çözme yeteneğine sahip olması gerekir. Bu yaklaşımda, sorun çözmenin dört değişik biçiminden yararlanılır. Bunlar; tümevarım, tümdengelim, çözümlenme ve bireşimdir. Tümevarım zihnin olaylardan, örneklerden, özel durumlardan kanunlara, kurallara ya da ilkelere ulaşma; tümdengelim zihnin kanunlardan, kurallardan örneklere, olaylara inerek yeni bir yargıda bulunma; çözümlenme, bir bütünü elemanlarına ayırma; bireşim çözümlenme yoluyla elemanlarına ayrılan bütünün elemanlarını belli bir düzen içinde birleştirerek tekrar oluşturmaktır. *Araştırmave sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımında*, çocuğun gerçekçi yaşantılar geçirmesi için, çocuklar gerçek sorunlarla karşılaştırılmalıdır. Çocuk bu sorunları, sorun çözme bir başka deyişle araştırma yoluyla yaparak-yaşayarak çözmeye çalışmalıdır. Bunun için çocuklara veri toplama için yeterli zaman verilmeli, sorun çözme yaklaşımının aşamalarını kullanmaları sağlanmalıdır. *Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımı* çocuk merkezlidir. Öğrenme sürecinde çocuğun etkin olmasını ve yaparak yaşarak öğrenmesini sağlar. Çocuk sorunu çözmek için bir dizi etkinlik gerçekleştirir. Etkinlikleri gerçekleştirirken ilgi ve istekle çalışır ve soruna odaklanır. Çocukların ilgi ve istekle çalışabilmeleri için işlenen konuya ve düzeyine uygun sorun seçmeleri sağlanmalı ve onlara yeterli zaman verilmelidir.

*Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejisi*, öğrencilerin öğrenme ortamında aktif bir şekilde bulunması ile birlikte, kendi öğrenmelerinin sorumluluk ve denetimini de sağlamalarını gerekli kılmaktadır. Bu öğretim yaklaşımları, öğrencileri bilgi depoları olarak değil; aksine onların zihinsel gelişimlerine katkıda bulunmayı, farklı ilgilerini,

gereksinimlerini ve yeteneklerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır (Uzel ve Gül, 2009). BTF-YÖM bilimsel bilginin oluşumunu kapsayan tarihsel ve felsefi süreçlerin; hangi zamanlarda, hangi kültürdeki bilim insanlarının katkılarıyla ve hangi sorunların çözümüne yönelik çalışmalar olduğunu objektif bir şekilde öğrencilere kavratılmasını esas alan bir yaklaşımdır. Aynı zamanda BTF-YÖM belirtilen amaçlara ulaşmak için, bireylerin kişisel, zihinsel ve bedensel gelişimlerini ön planda tutarak, onlara ilgili etkinliklerde kabiliyet ve beklentileri doğrultusunda görev vermeyi temel yaklaşım olarak benimsemiştir. BTF-YÖM öğrencilerin, gerek bireysel etkinliklerle gerekse de grupla etkileşim halinde araştırarak ve bilimsel bilginin temelini sorgulayarak öğrenmeyi temel edinmiş modern bir öğretim yaklaşımıdır. BTF-YÖM bu bağlamda ele alındığında, *araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisi* kapsamında incelenebilir.

## **2.2. Bilim ve Bilimin Saç Ayakları**

### **2.2.1. Bilim Nedir?**

**Bilim** (Latince scientia: anlamı ‘bilgi’): Doğal dünya hakkındaki bilgiyi, ‘bilimsel metotla’, test edilebilir açıklamalar ve tahminler biçiminde inşa edip organize eden bir girişimdir. En eski ve geniş anlamıyla *bilim*, aynı zamanda, bu girişim sonucu ortaya çıkan, mantıksal olarak ve inandırıcı bir şekilde açıklanabilen, güvenilir bir bilgi topluluğudur.

### **2.2.2. Bilim üçlü saç ayağına dayalıdır. Bunlar;**

- Bilimsel İçerik (*Ne Biliyoruz?*)
- Bilimsel Süreç (*Nasıl Öğreniriz?*)
- Toplumsal Bağlam (*Neyi, niye bilmeliyiz?*)

### 2.2.2.1. Bilimin Sacayakları: Bilimsel İçerik

Her bir akademik alandaki bilimsel içerik o alanda o zamana kadar ortaya çıkmış olan tüm bilimsel bilgiyi kapsar. Bilimsel içerik birikimli olarak devam eden bir süreç sonucu oluşur.

Bilimsel içeriği oluşturan bilimsel bilgi:

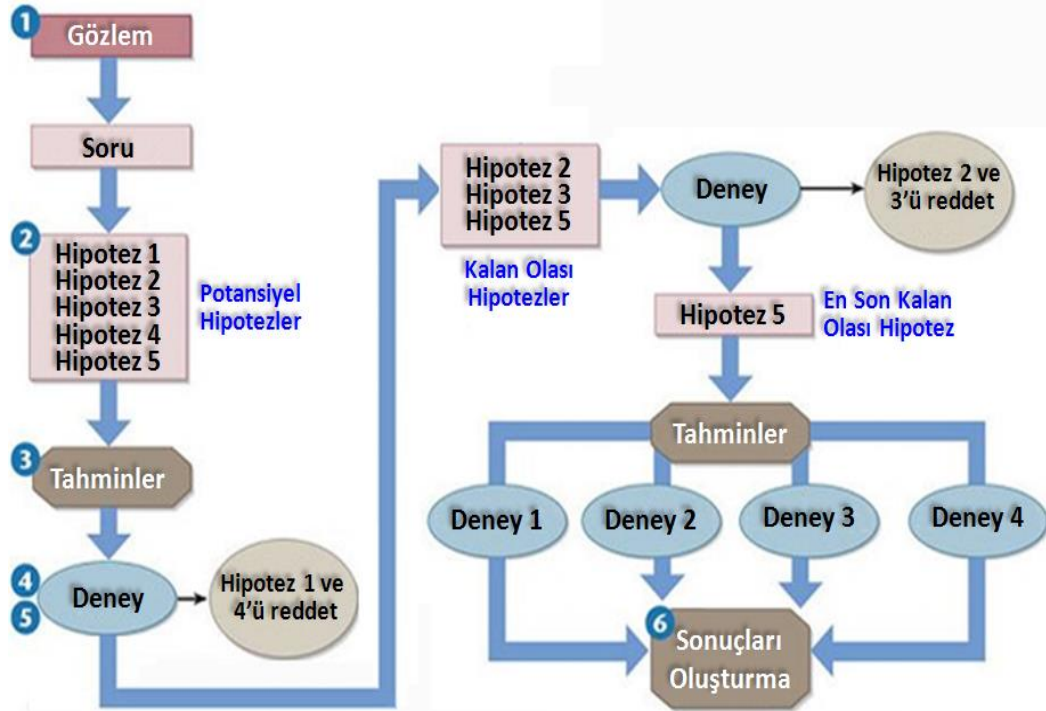
- Değişme ve gelişmeye her zaman açıktır;
- Elde edildiğinde önceki bilimsel bilgilerle uyumu aranır; bunun sonucu olarak (a) çelişen eski bilgi çıkartılır, (b) eksik kalan ya da düzeltilmesi gereken bilgi düzeltilir ve (c) diğer durumda doğrudan diğer içerik bilgisine eklenir;
- Bilimsel süreç sonucu elde edilir.

### 2.2.2.2. Bilimin Sacayakları: Bilimsel Süreç (Metodoloji)

Bilimsel süreç herhangi bir konudaki gözlemlere dayalı olarak ortaya atılan hipotezlerin deneyler yoluyla ispatlanması ya da reddedilmesine dayalı olarak belli bir sonuca varmayla noktalan ve genelde altı adımlı ‘bilimsel metot’ olarak işler. Bilginin elde edilmesine ilişkin bir yol olarak bilimsel metot aynı zamanda *bilim felsefesinin* inceleme alanındadır. *Bilim felsefesi (philosophy of science)*, bilimin varsayımları, temelleri, metotları (bilimsel metot) ve sezdirimleriyle ilgilenir. *Bilim felsefesi*, aynı zamanda, bilimin kullanımı ve yararı ile de ilgilenir ve bazen bilimsel sonuçların gerçekte ne derece gerçeğin incelenmesi olup olmadığını keşfetmede metafizik ve bilginin doğası ve kapsamıyla ilgilenen epistemoloji (bilgibilim ya da bilgi teorisi) ile çakışır.

Bilim eğitiminde önemli olan şu ya da bu konunun öğrenilmesi değil, bu bilgilerin nasıl geliştiği ve bunların nasıl edinildiğidir. Bilim deneme - yanılma, başarısızlık ve tekrar denemeyi içerir (Şekil 2.2). Bilim bütün cevapları temin etmez, yaptıklarımızdan

şüphe etmemizi, araştırmalar doğrultusunda modelimizde değişiklik yapmamızı, ya da modelimizi tamamen değiştirip yeni araştırmalar yapmamızı ve yeni modeller oluşturmamızı, yani *bilimsel olarak okur-yazar* düzeye gelmemizi öğütler (Usta, 2007).



Şekil 2.2. Altı Adımlı Bilimsel Metodun Aşamaları (Usta 2007'den değiştirilerek alınmıştır).

Felsefe herhangi bir fen ve teknoloji sınıfında her zaman vardır. En temel düzeyde bile birçok metin ve bilimsel tartışma 'yasa', 'teori', 'model', 'açıklama', 'neden', 'gerçek', 'bilgi', 'hipotez', 'doğrulama', 'gözlem' ve 'kanıt' gibi terimler içerir. Felsefe ise öğrenciler ders içinde bu terimlerin ve bunların doğru kullanım durumlarının neler olduğunu sorguladığında başlar. Bu kavramların tümü, bilginin ve metafizik sorunları üzerindeki tartışmalardan (nelerin bilinebileceği ve onları nasıl bilebileceğimiz; gerçekte dünyada neler vardır ve aralarındaki ilişki nedir konusundaki sorular) ortaya çıkar.

### 2.2.2.3. Bilimin Sacayakları: Toplumsal Bağlam

- **Bilim bir insan çabasıdır:**

Bilim insanları insan ihtiyaçlarını karşılama ve problemlerini çözmenin yollarını arar. Çoğu bilimsel buluş ve keşif buluşu ya da keşfi yapan bilim insanının kişisel (1) merakı, (2) mantığı ve sistematik olması, (3) açık görüşlülük ve yansızlığı, (4) çalışkanlığı ve kararlılığı, (5) yaratıcılığı, (6) rasyonelliği ve (7) önyargısız olması gibi faktörlere bağlı kalır.

- **Bilim toplum bağlamında oluşur:**

Bilim, dolayısıyla da bilimi üreten bilim insanı, bilim üretme sürecinde, ekonomik, kültürel, sosyal, etik ve politik etkenlerden etkilenir.

- **Bilim ve teknoloji insan toplumunu ve çevresini etkiler:**

Yeni bilgi ve teknolojiler toplumları etkileyerek dönüştürür. Bilimsel birikim, aynı zamanda, bilim insanlarının çalışmalarını kolaylaştırıcı bilimsel buluş ve keşiflere de yol açarak onların çalışmalarını etkiler.

### 2.2.3. Etkili Bilim Öğretimi Nasıl Olmalıdır?

Uzun yıllarca çok değişik bilim insanı tarafından oluşturulan bilgi birikimi ve içindeki olgusal, kavramsal, yöntemsel ve bilişsel bilginin; öğrencilere ilgileri, yeterlilikleri ve yetenekleri çerçevesinde yeterli düzeyde kavratılabilmesi için hangi strateji, yöntem ve tekniklerle aktarılması gerektiği oldukça önem arz etmektedir.

Eğer öğrenciler bilimsel bilginin nasıl ortaya çıktığını; bu bilgiyi ortaya çıkaran bilim insanlarının özelliklerini ve bu bilginin ortaya çıktığı ekonomik, sosyal, tarihsel, felsefi, teknolojik koşulların, kısaca ‘toplumsal bağlamın’, bu gelişimi nasıl etkilediğini anlarsa, bilimle ilgili *tutum* ve *davranışları*, kolayca değişebilecek, böylelikle bilimi öğrenmeye ve bilimsel çalışmalara karşı daha ilgili ve istekli olacaklardır (Doğan ve ark., 2009: 7) (Lin ve arkadaşları, 2002: 454)

### 2.3. Bilim Tarihi Nedir?

İnsanoğlunun ortak çabası sonucu oluşmuş, kültürel bir miras olarak ifade edilen *bilim*, tarih içinde farklı zamanlarda, farklı coğrafyalarda kimi zaman ortak kimi zaman farklı amaçlarla doğayı anlama, açıklama ve ona hükmetme çabaları şeklinde sürüp gitmiştir (Şimşek 2011).

İnsanoğlunun bu çabalarını, bilimin zaman içerisindeki gelişim öyküsünü *bilim tarihi* konu edinmektedir. *Bilim tarihi*, bilimsel düşüncenin, kültürün, insanın bütün zihinsel etkinliklerinin kısacası bilimin doğuşunun ve gelişmesinin hikayesidir (Doğan ve Özcan 2010). *Bilim tarihi*, bilimin doğuş ve gelişim öyküsü olarak da ifade edilebilir. Fakat bilim tarihi, bu gelişim ve değişim sürecine sadece tarihsel perspektifle bakmakla yetinmez, bu süreçte bilim insanlarının yaşadıklarını ve o zamanın şartları içerisinde de aktarmaya çalışır. Bilimin gelişim öyküsü anlatılırken, *felsefe*, *sosyoloji*, *ekonomi*, *politika* gibi farklı disiplinlerden yararlanır (Fazlıoğlu, 2004; Hellman, 2008; Wang, 1998). Bu bağlamda, bilginin hangi aşamalardan geçerek bugünkü evrensel bilgi haline ulaştığını anlatır, bilim insanlarının ne tür uğraşlar verdiklerini, kullandıkları yöntemleri, araç ve gereçleri, materyalleri göz önüne serer, bilimin değerini ve toplum için önemini sorgular, bilimin etkinliğini tüm boyutlarıyla tanımaya ve tanıtmaya çalışır (Topdemir & Unat, 2008).

*Bilim tarihi*, bilim mirasını açıklamaya çalışırken bilime katkı sunan birçok uygarlığada yer vermelidir (Göker, 1998; Hobson, 2008; Ronan, 2003)

Bilim tarihi kitapları genellikle bu katkıları dört aşamada ele almaktadır (Topdemir & Unat, 2008):

- Mısır ve Mezopotamya uygarlıklarına rastlayan deneyimsel bilgi toplama aşaması.
- Antik Grek'te evreni açıklamaya yönelik akılcı sistemlerin kurulduğu aşama.

- Grek felsefesi ile dinin doğmalarını bağdaştırmaya çalışan Batı ve bilimsel etkinliği parlak başarılarla doğru yöneten İslam Dünyası.
- Rönesans ve sonrası gelişmelerin yer aldığı modern bilim dönemi.

*Bilim tarihinden* beklenen, bilimsel bilginin gelişimine katkı sunan tüm uygarlıklara tarafsız bir şekilde değinmesidir. Böylece bilimin, tüm insanlığın ortak bir mirası olarak evrensel yapısını ortaya koymak mümkün olacaktır (Topdemir & Unat, 2008; Hobson, 2008; Hunke, 2001).

*Bilim tarihinin*, öğretim programlarında yer alması oldukça önemli görülmektedir. Çünkü bilimin gelişimini, bu gelişimi etkileyen faktörleri, bilimsel gelişmelerin toplumları nasıl şekillendirdiğini, bilim insanlarının çalışma şekillerinin anlaşılması bilimin (Monk & Osborne, 1997) ve bilimin doğasının (Lin & Cheng, 2002) anlaşılmasını da beraber getirecektir. *Bilim tarihi* aracılığıyla öğrenciler, bilimsel bilginin nasıl ortaya çıktığını, hangi aşamalardan geçerek bugünkü halini aldığını, *tarihi, felsefi ve teknolojik bağlamın* bu gelişimi nasıl etkilediğini anladıklarında, bilimle ilgili daha objektif ve tutarlı bir görüşe sahip olacaklar, dolayısıyla da fen öğrenimine daha ilgili olacaklardır (Justi & Gilbert, 2000). *Bilim tarihinin* var olduğu bir öğrenme ortamında öğrenciler, bilimsel çalışmalarla ilgili somut örnekler görebilecekler, bilimsel bilgi üretiminin bilimsel süreç becerileri sonucu olduğunu anlayabileceklerdir. Bu aynı zamanda öğrencilere, bilimin tüm insanlığın ortak çabası sonucu oluştuğunu (Brown, 1991; National Research Council, 1996; Wang & Marsh, 2002) ve her bilimsel gelişmenin bir takım sosyal dinamiklerin etkisiyle gerçekleştiğini (Sarton, 1918) fark etmelerini de sağlayacaktır.

*Bilim tarihi*, bilimin zaman içindeki gelişim ve değişim sürecini öğrencilere kavratması bakımından da oldukça önemli görülmektedir. Bilim tarihi etkinlikleri,



bilimsel düşüncenin gelişimi ve bilimsel yöntemleri öğrencilere kavratmak için gerekli fırsatları sunmakla birlikte, bilimin doğasının ve bilim insanlarının yaşadıkları şartların anlaşılmasında da çok önemli bir boşluğu doldurması bakımından *bilim tarihi* her eğitim seviyesinde yer alması gereken bir disiplin olarak ön plana çıkmaktadır (Doğan ve Özcan 2010).

*Bilim tarihi*, bilginin kaynağını sorgulayan ve araştıran, bilimsel bilgiye eleştirel bakış açısıyla yaklaşabilen bireyler yetişmesine katkı sağlar. Bu ve buna benzer katkılarından dolayı 2005 yılında çağdaş eğitim yaklaşımları doğrultusunda gerçekleştirilen, ilköğretim 1–5 sınıfla birlikte başlayan ve her yıl kademeli olarak ortaöğretimi de kapsayacak biçimde yürütülen *öğretim programlarını iyileştirme çalışmalarıyla* birlikte, *bilim tarihi eğitiminin* öneminin ve konumunun da farklılaştığı görülmüştür. Hazırlanan bu yeni programlar ile *bilim tarihi*, hem daha fazla önem kazanmış hem de fen bilimleri dersinin genel amaçları arasında yer almıştır (Şimşek ve Şimşek 2010).

#### **2.4. Bilimin Doğası**

Avrupada rönesanstan sonra bilimdeki hızlı gelişim ve değişim, önce bilimsel devrimleri devamında da toplumsal devrimleri beraberinde getirmiştir. Düşüncenin serbestliğe kavuşması ile birlikte, bilimsel bilginin ortaya çıkış sürecinin incelenmesi, toplumların bilime ve bilim insanlarına karşı bir pozitif bir yaklaşım oluşturulmalarını sağlayarak “bilim kültürünün” ortaya çıkmasını sağlamıştır (Stearns, 2007). Bilim ve teknolojiye hızlı gelişime ayak uydurabilmek, muhasır medeniyetler seviyesine yükselmek, özgün bilim kültürünü oluşturabilmek için, toplumun bilim insanlarının yaşadığı zamanlardaki tarihsel koşullarını anlaması oldukça önemlidir (Huff,1993).

Aydınlanma çağında ortaya çıkan bilim felsefesi ise pozitivistdir. Pozitivist anlayışa göre bilimsel bilgi, birikimli bir süreç sonucu ortaya çıkar. Bu anlayışı eleştiren K. Popper, bilimsel bilgilerin genellenmesi ile doğruların bulunamayacağını, aksine bilimsel bilginin doğrulanabilirlik değil, yanlışlanabilirlik olduğunu ifade etmiştir. Bilimsel bilginin doğruların birikmesiyle değil var olan yanlışların ayıklanması ile ilerlediğini ileri sürmüştür (Demir, 1997:33, Akt. Doğan ve Özcan, 2010). Bu anlayıştan yola çıktığımızda öğrencilerin, bilimsel bilginin gelişimini en iyi şekilde kavrayabilmeleri için, günümüzde doğru kabul edilen bazı bilimsel bilgilerin, geçmişte doğru bilinen eski bilimsel bilgilerin yanlışlanması ya da süreci açıklamada yetersiz kaldığı için üretildiğini öğrenmeleri gerekmektedir. (Doğan ve Özcan, 2010). Toplumlardaki *dini, felsefi, sosyal, kültürel ve ekonomik* sebepler bilimde değişiklikleri meydana getirdiğinden, bilimsel bilginin gelişim aşamalarının anlaşılması için, *bilim tarihinin ve felsefesinin* anlaşılması oldukça önem arz etmektedir (Ronan, 2005:5, Akt. Doğan ve Özcan, 2010). Bu nedenlerle; *bilimin doğasının* ve fen kavramlarının, *bilim tarihi ve felsefesi* ile birlikte öğretilmesinin bilim okur-yazarı bireylerin yetiştirilmesinde önemli katkılarının olacağı düşünülerek yeni fen ve teknoloji dersi programında bu türde öğretim teknikleri örneklerinin yer alması gerekmektedir.

#### **2.4.1. Bilimin Doğası Görüşlerini Geliştirmek İçin Kullanılan Yaklaşımlar**

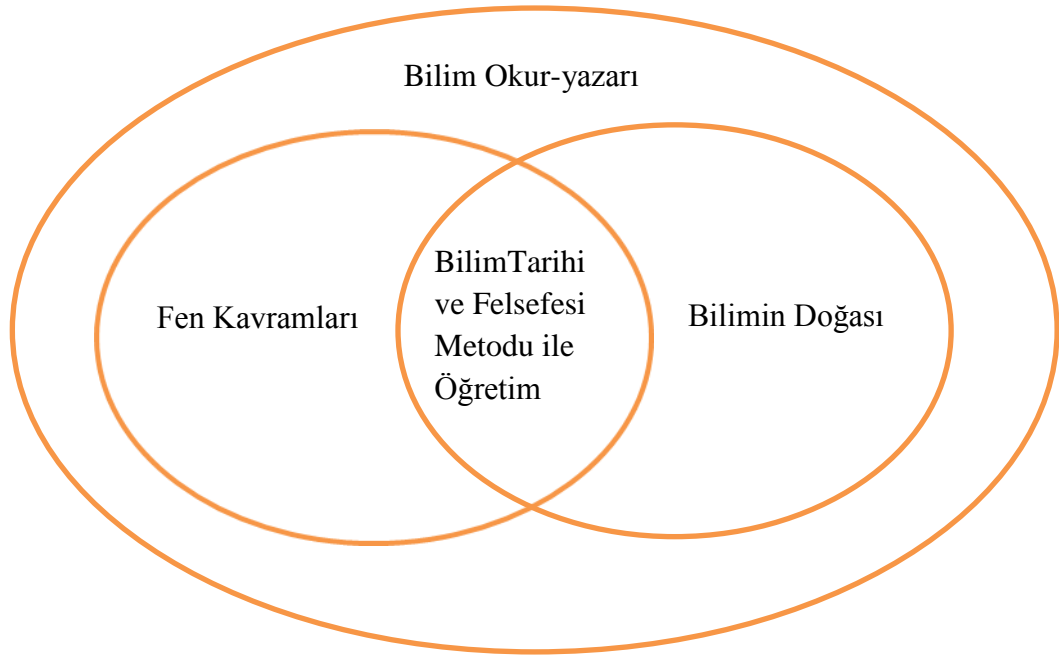
Bilimin doğasının kavranması bilim eğitimi ve öğretiminin temel amaçlarından belkide en önemlisidir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Lederman, 1992; McCommas, Clogh ve Almazroa, 1998). *Bilimin doğası*'nın öğretilmesinde tarihsel, dolaylı ve doğrudan yansıtıcı (Akerson, Abd-El-Khalick, Lederman, 2000) olarak isimlendirilen dört temel yaklaşım öne sürülmektedir. *Bilimin doğasının*

kavratılmasında kullanılan dolaylı yaklaşımın, öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili görüşlerini beklenen düzeyde geliştirmediği birçok araştırmalarda belirtilmiştir (Abd-El-Khalick, 2002; Khishfer ve Abd-El-Khalick, 2002; Lederman, 1992; Moss ve diğ., 1998; Tamir, 1972). Birçok araştırmanın sonucu; *bilimin doğası* hakkındaki görüşlerin geliştirilmesinde kullanılan doğrudan yansıtıcı yaklaşımın dolaylı yaklaşıma göre çok daha etkili olduğunu göstermektedir (Abd-El-Khalick ve Lederman 2000; Abd-El-Khalick, 2001; Akerson ve diğ., 2000; Khishfe ve Lederman, 2006)

Bilimin doğasının tarihsel yaklaşıma dayalı olarak öğretilmesine yönelik birçok deneysel çalışma bulunmaktadır (Köseoğlu, ve diğ., 2008; Abd-El-Khalick ve Lederman 2000; Dass 2005; Irwin, 2000; Lin ve Chen, 2002; Klopfer ve Cooley, 1963; Solomon ve diğ., 1992; Şeker ve diğ., 2006). Bu çalışmaların çoğunda tarihsel yaklaşım stratejisinin etkisinin az olduğu saptanmıştır (Doğan ve Özcan, 2010)

Örneğin; Abd-El-Khalick ve Lederman (2000), yaptıkları çalışmalarda üniversite öğrencileri ve öğretmen adaylarının *bilimin doğası* hakkındaki kavramlarının geliştirilmesinde *bilim tarihi* dersinin etkisinin çok az olduğunu göstermiştir (Doğan ve Özcan, 2010). Abd-El-Khalick ve Lederman'ın çalışmasının sonuçlarının aksine; Irwin (2000), 14 yaşındaki öğrencilerle; Lin ve Chen, öğretmen adaylarıyla, (2002) yaptıkları çalışmalarında, iyi bir şekilde uygulanan tarihsel yaklaşımın *bilimin doğası* ile ilgili kavramların öğretilmesinde oldukça etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Solomon ve arkadaşlarının (1992), 11-14 yaş grubu öğrencileriyle; yapmış olduğu araştırmalarında, öğrencilerin, bilimsel bilginin değişebilirliği konusunda olumlu gelişmelerinin gözlemlendiğini ancak bilim insanlarının özellikleri ve sübjektiflik konusunda görüşlerinin çok az geliştiğini, tespit etmişlerdir (Doğan ve Özcan, 2010).

Tarihsel yaklaşım; bilim ve teknolojinin gelişmesini, bilimsel fikirlerin üretilmesini, eski toplumların reddettiği bilimsel fikirlerin, bilime olan etkisi üzerinde durarak bilimin doğası konusundaki kavramların gelişmesini amaçlamaktadır (McComas ve Oslon, 2000). Birçok çalışmada; yaratıcı bir öğrenme aracı olarak nitelendirilen (Jenkins 1994; Matthews 1994; Monk and Osborne 1997) *bilim tarihi ve felsefesinin* fen kavramlarının öğretilmesinde kullanılması, öğrencilere derinlemesine düşünme, tartışma fırsatı sağladığı için (Matthews 1994), fen kavramları ile *bilimin doğasının* birlikte öğretilmesi önerilmektedir (Clough 2006) (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Bilim, bilimin doğası ve bilim tarihi ilişkisi (Kim ve Irwin, 2000'den değiştirilerek alınmıştır).

Matthews (1994) *bilim tarihinin* öğretim ortamına uyarlanması konusunda iki temel yaklaşım önermiştir. Birincisi fen kavramları önce öğretilmeli, *bilim tarihi ve felsefesi* öğretilen fen kavramlarına sonradan verilmelidir (Bu yaklaşım daha çok geleneksel öğretimde benimsenmiştir). İkincisinde; *tarihsel deneyler* yeniden yapılarak, *tarihsel tartışmalar içerisinde rol oynanarak*, orijinal veri ve makalelerden okuma ve

çıkarımlar yapılarak, fen kavramlarıyla birleştirilerek öğretilmesidir (Bu yaklaşım bilimin doğasını ve felsefesini öğrencilere kazandırmada daha başarılıdır). Ayrıca, bu ikinci öğretim yaklaşımı öğrencilere, *bilimin doğasının* temellerinin belirli tarihsel bağlam içerisinde yansıtma fırsatı verdiği ve daha iyi anlaşılmasına yardımcı olduğu söylenebilir (Matthews 1994; Clough,2006).

Öğretmenlerin *bilim tarihi ve felsefesinin* öneminin farkında olsalar bile nasıl öğretilmesi gerektiği ve fen kavramlarına nasıl entegre edilmesi gerektiği konusunda yeterli olmadıkları görülmektedir (Tamir 1989, Akt. Doğan ve Özcan, 2010). 2004 yılında değişen ilköğretim fen ve teknoloji dersi programında bilim kavramlarının nasıl öğretilmesi gerektiği konusunda ayrıntılı etkinlik ve öğretim tekniklerinin olmasına rağmen, *bilimin doğasının* nasıl öğretilmesi konusunda ya da ünitelere nasıl entegre edilmesi gerektiği konusunda uygulamalara pek yer verilmediği görülmüştür (MEB 2005). *Bilimin doğası* konusunda özellikle ilköğretim öğrencileriyle yapılan çalışmaların az olması ve *bilimin doğası* kavramlarının ünitelere entegrasyonunda zorluk yaşayan çok sayıda öğretmen için *bilim tarihi ve felsefesinin* yaratıcı bir araç olarak kullanılmasının artırılmasında önemli etkilerinin olacağı düşünülmektedir (Doğan ve Özcan, 2010).

## **2.5. Bilim Tarihi ve Felsefesi Yöntemi İle Öğretim Metodu (BTF-YÖM) Nedir?**

*Bilim tarihi ve felsefesi yöntemi ile öğretim metodu*, bilginin hangi aşamalardan geçerek, bugün bilim dediğimiz bilimsel bilgi türünü nasıl oluşturduğunu, bilime ne gibi ve ne zamanlar katkılar yapıldığını, bu katkılar yapılırken bilim insanlarının nasıl uğraşlar verdiğini, kullandıkları yöntemleri, araç ve gereçleri konu edinen disiplinin, (Tekeli ve diğerleri, 1997: 4) öğrenme ortamında aktif öğrenmeyi gerçekleştirecek

şekilde hedef öğrenci kitlesinin bilişsel seviyesine uygun biçimde etkinlikler aracılığı ile yer alması olarak ifade edilebilir.

Aynı zamanda, *bilim tarihi ve felsefesi yöntemi ile öğretim metodu*; bilimin ne olduğu, kökeni, gelişimi, bilime katkı yapan kişilerin hayatı, bilimsel kuramlar ve âletler, bilimin iktisadî, siyasî, dinî ve toplumsal bağlamla ilişkisi, bilimsel bilginin farklı kültürler arasındaki aktarımı vb. konuları da kapsayan etkinlikleri bünyesinde barındırabilir (Fazlıoğlu, 2004:11).

### **2.5.1. Bilim Tarihi ve Felsefesi Yöntemi İle Öğretim Metodu (BTF-YÖM) Neden Önemlidir?**

*Dini, felsefi, sosyal, kültürel, ekonomik ve önemli diğer etkenler* bilimde değişimleri meydana getirdiğinden bilimsel bilginin gelişim aşamalarının anlaşılması için, *bilim tarihi ve felsefesinin* anlaşılması ve öğretim programlarıyla bütünleştirilerek öğrencilerin yararına sunulması oldukça önem arz etmektedir (Maienschein, 2000: 340)

Bununla birlikte; fen kavramlarının, *bilim tarihi ve felsefesi* ile birlikte öğretilmesinin fen okuyazarı bireylerin yetiştirilmesinde önemli katkılarının olacağı düşünülerek; yeni Fen ve Teknoloji dersi programında bu türde öğretim teknikleri örneklerinin yer alması ve bu konuda henüz yeterli sayıda olmayan çalışmaların artması *fen öğretiminin* kalitesini artırması bakımından kaçınılmazdır (MEB, 2005).

Diğer yandan bireylerin bilim ve aklı ön plana alan kararlar alabilmesi, uygulamalar ve değerlendirmeler yapabilmesi, ancak ve ancak onların bilime olan inançları, güvenleri ve bilime ilişkin duydukları sevgi sayesinde oluşabilir ki bilimi sevmek için de bireylerin *bilimin tarihini ve felsefesini*, bilimin toplum için önemini ve bunun altyapısını kavramaları gerekir (Appelget ve ark., 2002) (Bozkurt, 2004: 15–16).

Bilim, en iyi üretildiği koşul ve şartlar içinde anlaşılır; bu koşul ve şartlar ayıklandığında bilimsel bilgi nötral ve sıkıcı hale gelir. Bilimsel terminolojiyi daha az mistik ve mitolojik hale getirmek; bilimin anlaşılması ve kavratılmasına daha çok yardımcı olmak demektir (Justi ve Gilbert,2000: 993) (Monk ve Osborne, 1997).

### **2.5.2. Bilim Tarihi ve Felsefesi İle Öğretiminden (BTF-YÖM) Ne Anlaşılmalıdır?**

Bilimsel bilginin *bilim tarihi ve felsefesi yöntemi* ile öğretimi bireylere, ilk çağlardan başlayarak günümüze kadar ki bilimsel ve teknolojik gelişmelerin kısa bir analizi sunulmak yoluyla bilimdeki ilerlemeye dönük bütünsel bir bakış açısı kazanabilecektir (Ortaç, 2003). Diğer yandan bireylerin hayatlarında, bilim ve akli ön plana alan kararlar alabilmesi, uygulamalar ve değerlendirmeler yapabilmesi, ancak ve ancak onların bilime olan inançları, güvenleri ve bilime ilişkin duydukları sevgi sayesinde oluşabilir ki bilimi sevmek için de bireylerin *bilimin tarihini ve felsefesini*, bilimin toplum için önemini ve bunun altyapısını kavramaları gerekir. Bunu sağlayacak alanlardan biri de *bilim tarihinin ve felsefesinin* öğretimidir. Çünkü bilimin geçmişten günümüze geçirdiği aşamaları bilmeden, geleceğe köprü kurulabilmesi zor gözükmektedir. Bu durumu en iyi ünlü fizikçi Isaac Newton, “*Daha ileriye görebildiysem, bunu omuzlarından baktığım devlere borçluyum*” ifadesi ile belirtmiştir (Ortaç, 2005).

*Bilim tarihi ve felsefesi* sadece buluş ve keşiflerin tarihinden ya da bunları yapan bilim insanlarının öykülerinden oluşmaz. Sarton'a göre *bilim tarihi ve felsefesi* bir keşifler hikâyesi değildir, çünkü icatlar geçicidir; bir süre sonra eski icatların yerini yenileri alır. *Bilim tarihi ve felsefesinin*, amacı icatları açıklamak değil, bilimsel düşüncenin gelişimini, yani insan bilincinin gelişimini açıklamaktır (Unat ve

Kalaycıoğulları, 2004: 7, Akt. Şimşek ve Şimşek, 2010). *Bilim tarihi*, bilimlerin geçmişten günümüze geçirdiği süreçleri ve bunların toplumsal yansımaya olan evrimlerini *bilim felsefesi* mantığıyla işlediğinde daha anlamlı olur. Aksi takdirde bilim tarihi, büyük filozoflar ve bilim insanlarının hayatlarını öğretmekten ibaret bir öğretim alanı gibi görülecek, asıl kazandırılmaya çalışılan çağdaş bilimsel bakış açısı kazandırma hedefinin tutturulamaması sonucu ortaya çıkacaktır (Ortaş, 2005).

*Bilim tarihi ve felsefesi* ile ilgili zengin örnekler sunan bir etkinlik, bilimin nasıl işlediğini, hatta bilimi nasıl daha iyi işler hale getireceğimizle ilgili çok şey anlatabilmelidir (Maienschein, 2000: 340). Örneğin *bilim tarihi ve felsefesinin* fen öğretimine entegre edilmesiyle, öğrenciler önceki bilim insanlarının yaratıcılıklarını takdir etme için daha iyi hazırlanmış olacaklar ve böylece, öğrenmeyi daha gerçekçi yapmak için bilim insanı ile kendini eşleştirebilecektir (Lin ve arkadaşları, 2002: 454).

*Bilim tarihini ve felsefesini* öğrenen bireyler, bilimin her an gelişen, ilerleyen, dinamik bir yapıya sahip olduğunu görürler; böylece insanların yaşam etkinlikleriyle sıkı bir alışveriş içinde bulunan bilimin yapısı ve işleyişini tanımış olurlar. Bilimin iç ve dış dinamizmini, özelliklerini anlayan bireylerin ise çevresinde olup bitenleri sorgulayabilmesi, öğrendiği bilgilere eleştirel bir bakış açısıyla yaklaşabilmesi ve hatta kendisinin de bir takım buluşlar yapabileceğini hayal etmesi için ortam hazırlanmış demektir (Bozkurt, 2004: 15–16).

*Bilim tarihi ve felsefesi* ile öğretimde teknolojinin göz önüne alınması, onun gelişiminin izahı, pek çok ekonomik ve sosyal incelemeyi de gerektirebilir. İcatların, belirli ihtiyaçları karşılamak amacıyla yapıldığı, önemli olan her yeni icadın yeni ihtiyaçlar yarattığı ve bunun da diğer icatları içeren sonsuz bir uğraşa yol açtığı gösterilebilir. Bu noktada *bilim tarihi ve felsefesi*, bilimin bütün branşlarını hesaba



katmaya gayret etmeli ve aralarındaki yoğun ve karmaşık ilişkilerin dikkatle incelenmesini sağlamalıdır. Gerçekte *bilim tarihi ve felsefesinin* esas amacı, bütün bilim ağacının, yani köklerinde, gövdesinde ve sonsuz sayıdaki dalları ile sürgünlerinde büyümesi asla durmayan bir ağacın gelişimini öğrencilerine açıklayabilmelidir (Sarton, 1994: 77). Bu durum ilköğretimde daha da dikkate değerdir. Çünkü genellikle öğrencinin, bilimsel gelişmenin nasıl meydana geldiği, bunların nasıl günümüze kadar getirildiğine ilişkin herhangi bir görüşü yoktur. Dolayısıyla *bilimin tarihi ve felsefesi* hakkında derli toplu ve sistemli bir bakış açısı, onların modern bilimin temelini öğrenmesini ve böylece modern bilim hakkında edindiği bilgilerini daha iyi temellendirmesini, onları mantıksal bir zihni süreç içinde değerlendirmesini ya da değerlendirmeye çalışmasını sağlayacaktır (Kahya, 1993: 29). Bu bağlamda “*bilim tarihi müzeleri*” ve “*bilim tarihi laboratuvarları*” devreye sokulabilir. Çünkü bunlar aracılığı ile bilimin geçirdiği değişim ve gelişim bütün bir biçimde öğrencilere sunulabilir.

İlk ve ortaöğretimde yapılacak *bilim tarihi ve felsefesi* etkinlikleri, öğrencilerin bilimle iyi ilişkiler kurmalarını ve bilimin kendilerinin yapabileceği ve anlayabileceği bir disiplin olduğunu fark etmelerini sağlayacaktır (Appelget ve ark., 2002). Bilimsel bilginin nasıl yapılandırıldığını, doğruluğunun nasıl kanıtlandığını ve nasıl değiştiğini bilmek, bireylerin bilgidен türeyen bilim uygulamaları ve bunların geçerliği ile ilgili kararlar almalarında yardımcı olacaktır (Lonsbury ve Ellis, 2002). *Bilim tarihi ve felsefesi*, öğrencilerin bilimin bir süreç ve bilgiyi edinmenin bir yolu olduğunu fark etmelerini sağlayacaktır (Brown, 1991). Bilimsel bilginin nasıl yapılandırıldığını, doğruluğunun nasıl kanıtlandığını ve nasıl değiştiğini bilmek, bireylerin bilgidен türeyen bilim uygulamaları ve bunların geçerliği ile ilgili kararlar almalarında yardımcı

olacaktır (Lonsbury ve Ellis, 2002). *Bilim tarihi ve felsefesi*, bilimin insanlığın ortak kültürel bir mirası olduğunun fark edilmesinin sağlanması (Wang,1998) yanında, sadece “ne bildiğimizi” değil, bu bilgiye “nasıl ulaştığımızı da ele almalıdır (Gallagher, 1991). Aksi takdirde, bilim insanları ile ilgili hikâyelerden akılda kalan bilim insanlarının birden bire bir şeyi keşfettikleri olmamalıdır (Matthews, 1994).

### 2.5.3. Bilim Tarihi ve Felsefesi (BTF) Yöntemi ile Öğretim Taktikleri

*Bilim Tarihi ve Felsefesi yöntemi ile öğretim metodunda* öğrenciler, bilgileri “rol yapma” (RY) ve “etkileşimli tarihsel skeçler” (ETS) gibi öğretim taktikleri kullanarak öğrendiğinde bilgilerini kendilerinin yapılandırması (‘Kavramsal Değişim Teorisi’ ve ‘Anlamli Öğrenme Teorisi’) imkanı sunulmuş olur.

Çünkü; *Bilim Tarihi ve Felsefesi* yönteminde ilgili bilim insanlarının icatlarını geliştirirken yapmış oldukları başarılı ve başarısız uygulamalar öğrencilere tekrar ettirilir. Böylece öğrencilerin hem merak güdülerini canlı tutulmuş hem de öğrenciler *yaparak yaşayarak* öğrenme imkanı bulunduğu için *aktif öğrenme ortamına* ulaşmış olurlar.

#### 2.5.3.1. BTF Yöntemi ile Öğretim: ‘Etkileşimli Tarihsel Skeçler’ (ETS)

Bilimsel bağlamın bir kısmına ilişkin kolayca okunup anlatılabilen kısa (10-15 dakikalık) bilimsel öyküler kurgulanarak gerçekleştirilen bir tür *drama öğretim tekniğidir*. Bu teknikte;

**ilk aşama:** bir bilim insanının kısa yaşam öyküsünün hazırlanmasıdır;

**ikinci aşama:** bilim insanının yaşamındaki pivot (döngül) bir oluşuma ilişkin entelektüel ya da davranışsal ‘seçim noktasının belirlenmesi;

**üçüncü aşama:** bilimin doğasının hangi özelliğine ilişkin vurgu yapılacağını belirleme ve örneklendirme;

**dördüncü aşama:** aşağıdaki verilen formatta skeci yazma ve

**beşinci aşama:** ise doku-dramanın (yarı belgesel film ya da oyun) sunumu ve stilidir.

**Doku-drama Formatı:** (a) bilim insanını tanıtmaya, (b) durum ya da vakanın içeriği ve temeli, (c) seçim noktası ve örnek opsiyonlar, (d) vakanın son çıktısı.

ETS'nin nihai biçimi yarı belgesel film ya da oyun (doku-drama) şeklinde yazılır. Sınıfa ilk üç aşama sunulur daha sonra öğrencilere düşünceleri için kısa bir zaman tanınır ve bağımsız olarak bilim insanının skeçteki seçim noktasında hangi yolu seçeceğine dair görüşleri alınır ve öğrencilere dördüncü ve beşinci (son) kısım anlatılır.

En son aşama skeç hakkında *bilimin tarihi ve felsefesine* ilişkin ne öğrendiklerine dair sınıf tartışmasıdır. İlk bir ay için skeçleri tasarlamada öğretmen en iyi adaydır. Bir aylık bir uygulamadan sonra öğrenciler de kendi skeçlerini yazabilir ve onlardan bunu istemek uygundur fakat bu süreçte de onlara teknik destek verilmelidir.

**ETS Yoluyla Öğretim Taktiği** kısmen '**Kavramsal Değişim Teorisi**' (*conceptual change theory*) ile ilgilidir; Burada öğrenme bilginin basit birikimi yerine etkileşimli bir süreç olarak ele alınır. Bunun sonucu olarak öğrenen, farklı fikirlerle karşılaştığında fikirlerini aktif bir biçimde yenilemesi mutlak olarak gereklidir.

**Kavramsal Değişim Teorisi**'ne göre öğrenen önceden kendine göre dünyayı açıkladığı kavramsal bir yapıya sahiptir ve dolayısıyla da fikirleri bu yapı içine gömülüdür. Yeni fikirlerin eski fikirlerle sürekli çarpıştığını göz önüne alarak, bu yolla, öğrenenin kavramsal yapısı sürekli olarak değişecektir. Bu sürecin sonucunda var olan kavramsal yapıda yeniden düzenlemeler gerçekleşecek ve belki de yeni fikirlerin oluşumu, geliştirilmesi ve bütünleştirilmesi ile anlamada artış beklenilebilecektir.

### 2.5.3.2. BTF Yöntemi ile Öğretim: 'Rol Yapma' (RY)

Bilimsel araştırma ve sanatsal yaratıcılık 'anamlı öğrenmenin üst düzey aktiviteleridir. "*Anamlı Öğrenme Teorisi*", "*Kavramsal Değişim Teorisi*" ile yakından

ilişkilidir. Çünkü; her iki teori de öğrenmeyi aktif bir süreç olarak ele alarak; insanın güçlenmesine yol açan düşünce, his ve eylem arasındaki yapısal bütünleştirmeyi öne çıkartır.

Rol yapma aktivitelerinde bir dizi rol yapma aktivitesi seçilir; her bir sınıf düzeyi için iki ya da fazla ve her biri bilime önemli katkılar getirmiş önemli bilim insanına ait onu öne çıkaran belli bir üniteye belli bir bilimsel kazanıma yönelik bilimsel bir çalışmayı daha iyi anlamaya odaklı (bilim insanı ve içerik) rol planlanır. Daha sonra bu roller oynanır ve takibindeki tartışma ile sonuca varılır.

#### **2.5.4. BTF-YÖM İle Geliştirilen Öğretim Senaryosu Örnekleri**

##### **2.5.4.1. Öğretim Senaryosu Geliştirilen Kazanımlar**

*Elektrik akımının manyetik etkisi ve elektrik enerjisinin hareket enerjisine dönüşümü ile ilgili olarak öğrenciler;*

*Üzerinden akım geçen bir bobinin, bir çubuk mıknatıs gibi davrandığını fark eder.*

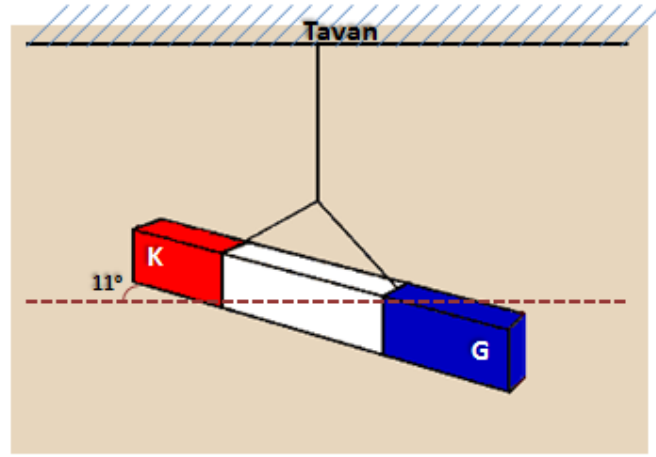
*Elektrik enerjisinin hareket enerjisine dönüştüğünü fark eder.*

*Üzerinden akım geçen bir bobinin, bir çubuk mıknatıs gibi davrandığını fark eder.*

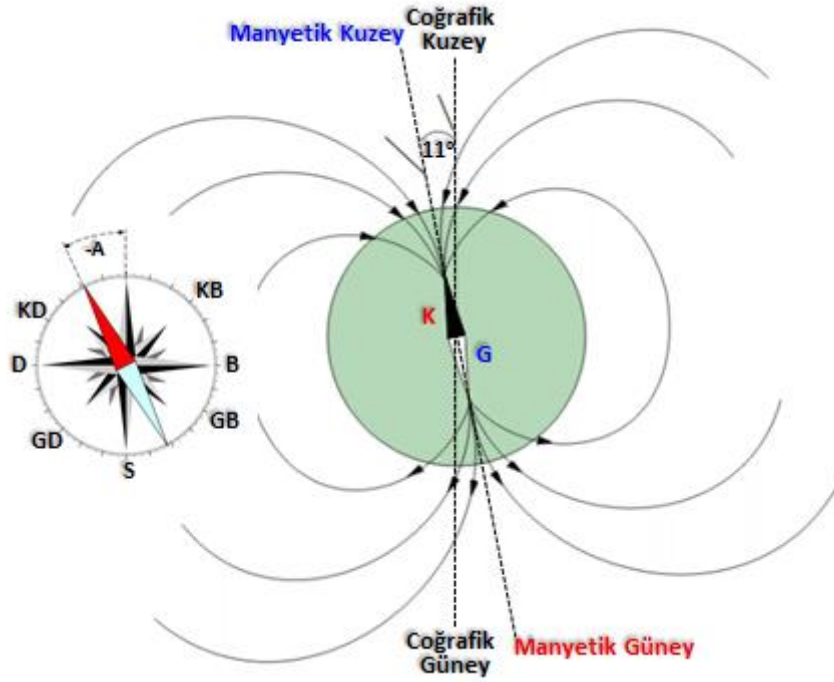
##### **2.5.4.1.1. Dünya Büyük ve Küresel Bir Mıknatıstır.**

1600 yılında William Gilbert yaptığı bir deneyde, çubuk mıknatısı ortasından ipele tutturarak düşey bir şekilde asmıştır. Astığı çubuk mıknatısın yatay olarak dengede kalmadığını, sürekli olarak yatay düzlemde belli bir sapma açısı (11 derece) ile sarak dengede kaldığını gözlemledi. Bu durumun nedenlerini sorgulayan William Gilbert, dünyanın aslında küresel bir mıknatıs olduğunu, manyetik kuzey ve manyetik güney kutbunun olduğunu, bunun sonucunda da dünya üzerinde ortasından asılan bir çubuk mıknatısın coğrafi kuzey – güney doğrultusu ile sürekli 11 derecelik bir açı ile

saptığını ortaya koymuştur. Yön bulmak için kullanılan pusula dünyanın bu manyetik kutupları sayesinde mıknatıs olan ibresinin dünyanın manyetik kuzey ve manyetik güney doğrultusunda sapması ile yönleri gösterir.



Şekil 2.4. William Gilbert'in Oluşturduğu Deney Düzenegi



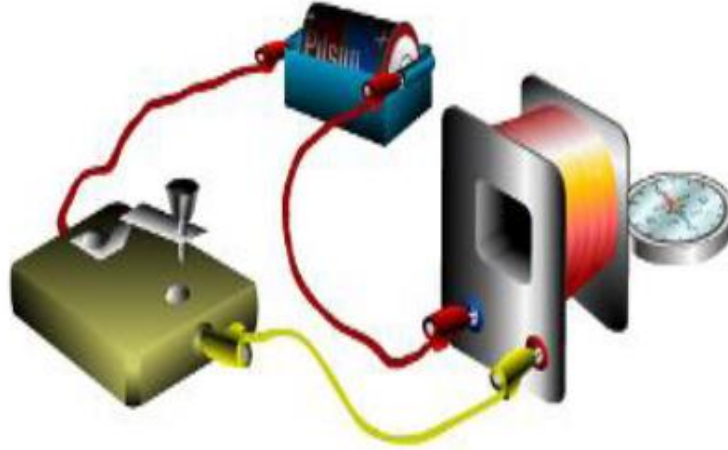
Şekil 2.5. Dünyanın kuzey- güney manyetik kutuplarının gösterimi

#### 2.5.4.1.2. Elektrik Akımının Manyetik Etkisi Var Mıdır?

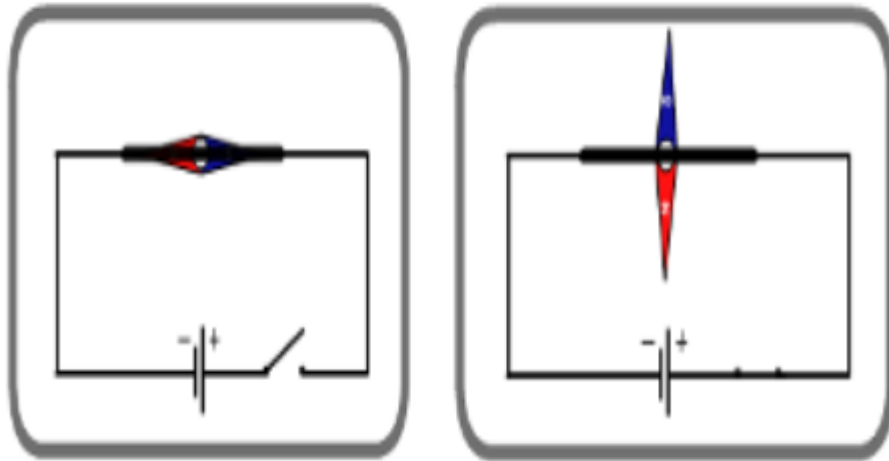
Danimarkalı fizikçi *Hans Christian Oersted*, 1820 yılında Kopenhag Üniversitesi'nde öğrencilerine 'Volta Pili' kullanarak bir iletkenin üzerinden akım geçirmeyi öngören bir gösteri deneyi yapar. Deney esnasında ön sırada bulunan bir öğrencisine ait olan pusulanın ibresinin hareket ettiğini görür. Bu durumun kendi deneyindeki elektrik akımı gecen iletken telle alakalı olup olmadığını kontrol etmek için pusulayı üzerinden elektrik akımı geçen iletkene biraz daha da yaklaştırarak deneyi tekrarlar. Pusula akım geçirilen iletken tele yaklaştıkça ibresinin daha çok oynadığını görür ve hayrete düşer.

Bu konudaki çalışmalarını yoğunlaştıran *Hans Christian Oersted* bugün elektromıknatis olarak bildiğimiz ve günlük hayatımızın çoğu alanında kullandığımız aleti geliştirmiş olur. *Hans Christian Oersted*'in çalışmaları sonucunda elektrik ile manyetizma arasındaki ilişki ilk defa gösterilmiş oldu. *Hans Christian Oersted*'in bu çalışması sonucu, bir telin içinden elektrik akımı geçirildiğinde elektrik akımının telin

çevresinde bir manyetik alan oluşturduğu anlaşıldı. *Hans Christian Oersted*'in yaptığı deneylerin sonuçlarının 1820 yılında yayınlanması, bilim dünyasında büyük yankılar yaratmış ve bilim alanında çok yeni çalışma alanlarının doğmasına neden olmuştur.



Şekil 2.6. Hans Christian Oersted'in Hazırladığı Deney Düzeneği



Şekil 2.7. Elektrik akımının oluşturduğu manyetik alan etkisi ile sapan pusula

*Üzerinden akım geçen bir bobinin, bir çubuk mıknatıs gibi davrandığını fark eder* kazanımı geleneksel öğrenme yöntemleri ile işlendiğinde, akım, bobin ve çubuk mıknatıs kavramlarının ne olduğu her ne kadar yedinci sınıftan biliniyor olsa da tekrar olarak öğrencilere kısaca hatırlatılır. *Hans Christian Oersted*'in hazırladığı deney düzeneği öğrencilerle birlikte kurulur.

Deneye başlamadan önce iletken bobinden elektrik akımı geçirildiğinde, akımın yönüne ve bobindeki sarım sayısına bağlı olarak pusulanın ibresinin sapacağı öğrencilere söylenir. Anahtar açılır ve sonra öğrencilerin gözlemlerini not etmeleri istenir.

*Üzerinden akım geçen bir bobinin, bir çubuk mıknatıs gibi davrandığını fark eder* kazanımı *Bilim Tarihi ve Felsefesi Yöntemi İle Öğretim Metodu (BTF-YÖM)* kullanılarak kazandırılmaya çalışıldığında ise;

- Öğretmen derse girmeden önce nöbetçi öğrenciye deneyde bulunması tesadüf olan pusulayı verir ve ders zili çaldıktan on beş dakika sonra pusulayı sınıfa getirerek dışarıda bulunduğunu ve sahibini aradığını söylemesini ister.
- Deney düzeneğindeki birimler kısaca öğrencilere tanıtılır ve *Hans Christian Oersted*'in hazırladığı deney düzeneği öğrencilerle birlikte kurulur. Bu arada yaklaşık on beş dakika geçmiştir ve nöbetçi öğrenci sınıfa girerek dışarıda bir pusula bulunduğunu ve sahibini aradığını söyler. Öğretmen sınıfta pusulanın sahibi olup olmadığını sorar ve hayır cevabını aldığı anda nöbetçi öğrenciden pusulayı alır. Dışarıda sıra olduğunda ben sahibini bulmak için gerekli duyuruyu yaparım der ve pusulayı masanın üzerine (iletken bobinin yanına) koyar.
- Deney düzeneğinde anahtar açılmadan önce öğrencilerin gözlemlerini not etmeleri istenir. Daha sonra anahtar açıldıktan sonra deney düzeneğinde



öğrencilere gözlem yaptırılır ve deney düzeneğinde meydana gelen değişimlerin öğrenciler tarafından not edilmesi istenir.

- Deneyin son aşamasında ise pil devreye ters bağlanır ve anahtar açılır, bu durumda öğrencilerin gözlemlerini tekrar not etmeleri istenir. Nöbetçi öğrencinin sınıfa getirdiği pusulanın ibresinin saptığını gören öğrenciler büyük hayrete düşerler.
- Deney tamamlandıktan sonra pusula ibresindeki sapmanın neden kaynaklandığı üzerinde öğrenciler tartıştırılarak manyetik alanı fark etmeleri sağlanır. Pil devreye ters bağlandığında pusuladaki sapmanın neden ters yönde gerçekleştiği, sonucunun nedenleri öğrenciler tartıştırılarak buldurulmaya çalışılır. Deneyde sarım sayısı daha fazla olan bobin kullanıldığında sapmanın neden daha fazla olduğu sonucunun nedenleri öğrencilere tartıştırılarak buldurulmaya çalışılır.

Bu durum *Hans Christian Oersted*'in manyetik alanı ilk kez fark edışıyle bire bir aynıdır, dolayısıyla bu buluşla ilgili *bilim tarihi ve felsefesi* öğrencilere aynen yaşatılmış olunur. Bunun sonucunda da *yaparak ve yaşayarak öğrenmenin* kalıcılığından faydalanılarak *anlamlı öğrenme* gerçekleştirilmeye çalışılır.

Devreden elektrik akımı geçerken pusula ibresinin sapması, elektrik akımının manyetik bir etki meydana getirdiğini gösterir. Üzerinden elektrik akımı geçen iletken (bobin) mıknatıs gibi davranır. Elektrik akımının etkisiyle mıknatıs özelliği kazanan manyetik maddelere elektromıknatıs denir. Pil ters bağlandığında sapmanın ters yönde olmasının nedeni akımın yönü değiştiği için elektromıknatısın kutuplarının da yer değiştirmesidir. Deney düzeneğinde sarım sayısı fazla olan bobin kullanıldığında sapmanın daha fazla olması bobindeki sarım sayısının artmasına bağlı olarak manyetik etkinin artmasıdır.

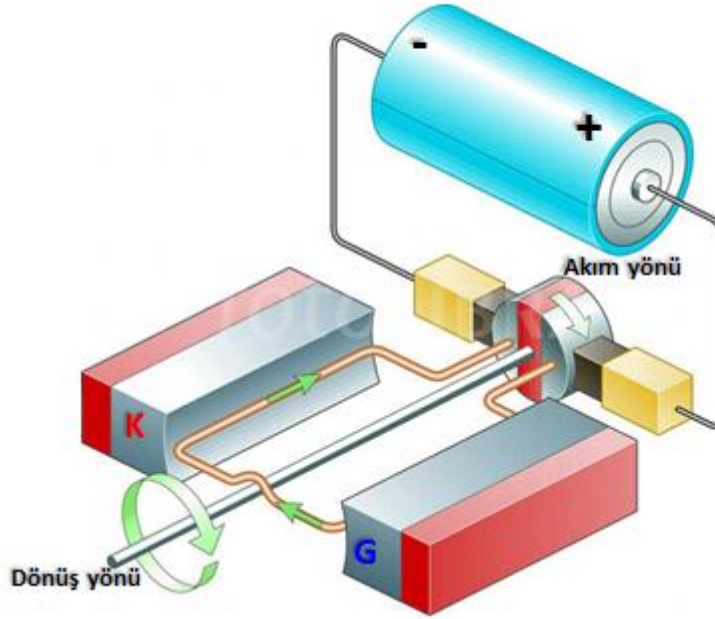
İlgili kazanım ne oranda kazanıldığını tespit etmek için aşağıdaki aktivite ölçme - değerlendirme olarak öğrencilere yaptırılır.

#### **2.5.4.2. Elektrik enerjisinin hareket enerjisine dönüştüğünü fark eder.**

Hans Christian Oersted' e göre üzerinden akım geçen bir iletken etrafında manyetik etki oluşturur ve oluşan bu manyetik alan sayesinde pusula gibi manyetik maddeler hareket eder. Bu bilgi çerçevesinde *Nikola Tesla* kafasında şu imajinasyonu geliştirir; Bir iletkenin üzerinden akım geçirdiğimde bu iletkenin etrafında bir manyetik alan oluşur (Elektromıknatis). Bu iletkenden geçen akım miktarını artırırsam elektromıknatis özelliği gösteren bu iletkenin manyetik alan etkisi artar, yine bu iletkendeki sarım sayısını (bobin) artırırsam iletkenin manyetik alan etkisi artar.

##### **2.5.4.2.1. Elektrik Enerjisinden Hareket Enerjisine**

Etrafında manyetik alan oluşturan bu iletkeni eğer doğal mıknatis özelliği gösteren bir yapının içerisine yerleştirirsem, mıknatisın aynı kutupları birbirini iter zıt kutupları ise birbirini çeker mantığı gereği elektromıknatis özelliği gösteren iletkeni döndürebilirim. Fakat *Nikola Tesla* kafasında geliştirdiği imajinasyonunda tek bir eksiği olduğunu bilir. *Nikola Tesla*'ya göre bu eksiklik iletkeni doğal mıknatis içerisine nasıl yerleştirmesi idi. Çünkü öyle bir düzenek kurmalıydı ki doğal mıknatis ile elektromıknatisin zıt kutupları sürekli bir araya gelsin ve kutupların birbirini itme ve çekmesine bağlı olarak dönme durmadan sürekli devam etsin.

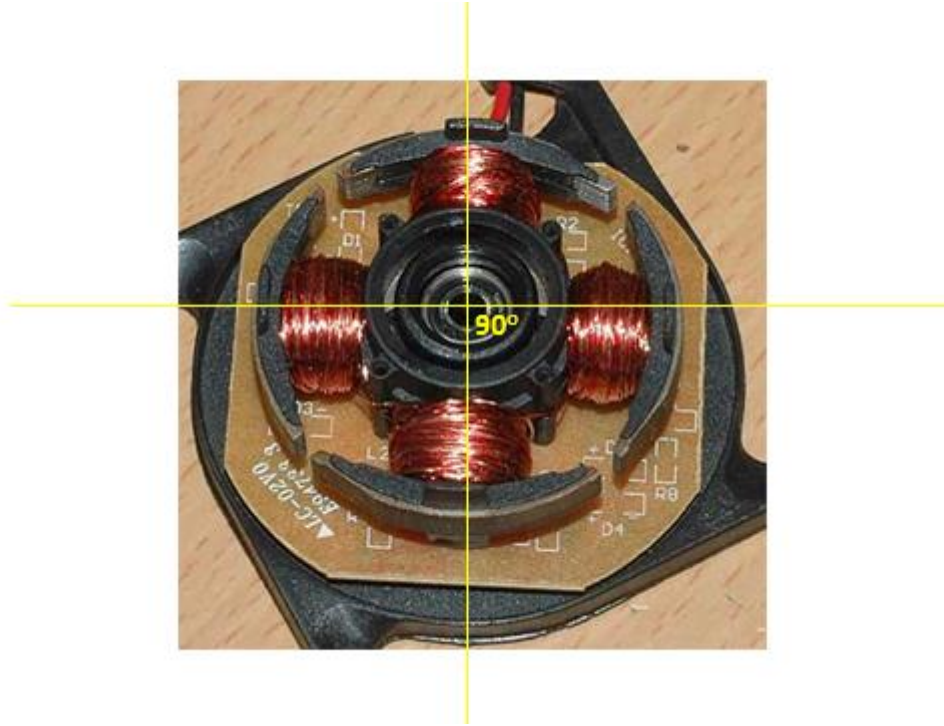


Şekil 2.8. Nikola Tesla'nın imajında oluşturduğu elektrik motoru

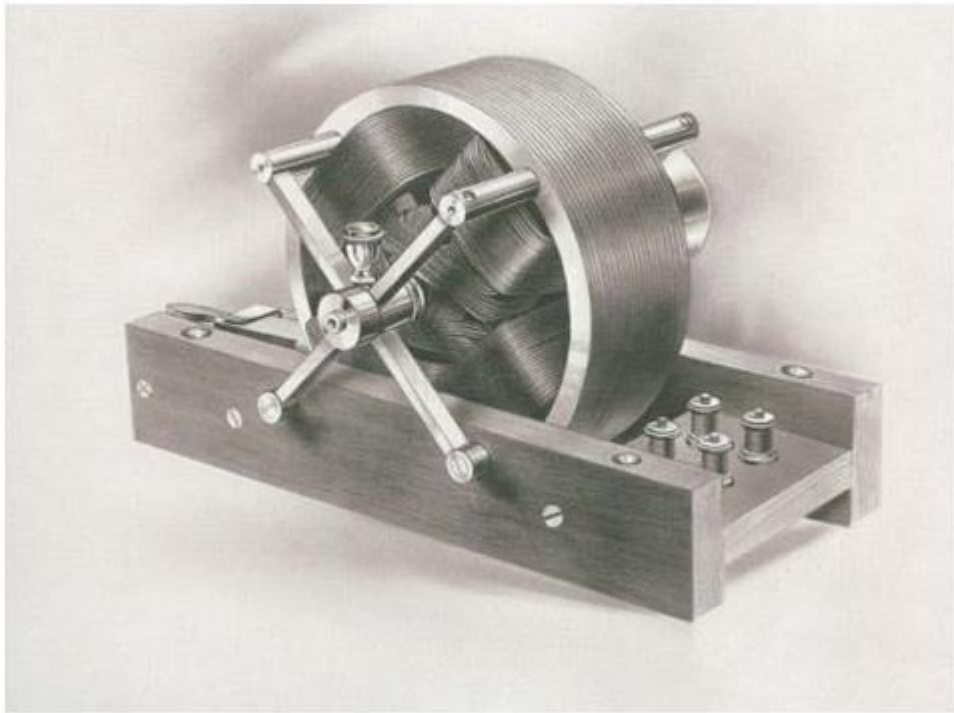
*Nikola Tesla* iletkeni doğal mıknatıs içerisinde nasıl yerleştirmesi gerektiği sorununu çok düşündü. *Nikola Tesla*, sık sık arkadaşları ile parklarda yürüyüşe çıkmayı ve ezbere şiir okumayı severdi. 1882 Şubatında, Budapeşte'nin bir parkında Szigetti adında bir sınıf arkadaşı ile gezinirken; Goethe'nin Faust eserinden aldığı ilhamla kafasında sürekli cevaplarını aradığı problemleri çözmeyi başarır ve aniden "Buldum!" diye haykırır. *Tesla*'ya gelen ilham elektrik motoru içindeki bobin sarımlarının birbirine göre dik açıyla olması gerektiği şeklindeydi. İmajinasyonunda gerçekleştirdiği bu çözüm de deneysel sonuçlarının aynısını vermiştir. Tüm elektrik endüstrisinde devrim yapacak olan "*Döner manyetik alanı*" bulmuş ve elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştürmeyi başarmıştır.

*Elektrik enerjisinin hareket enerjisine dönüştüğünü fark eder. Kazanımı Bilim Tarihi ve Felsefesi Yöntemi İle Öğretim Metodu (BTF-YÖM)* kullanılarak kazandırılmaya çalışıldığında;

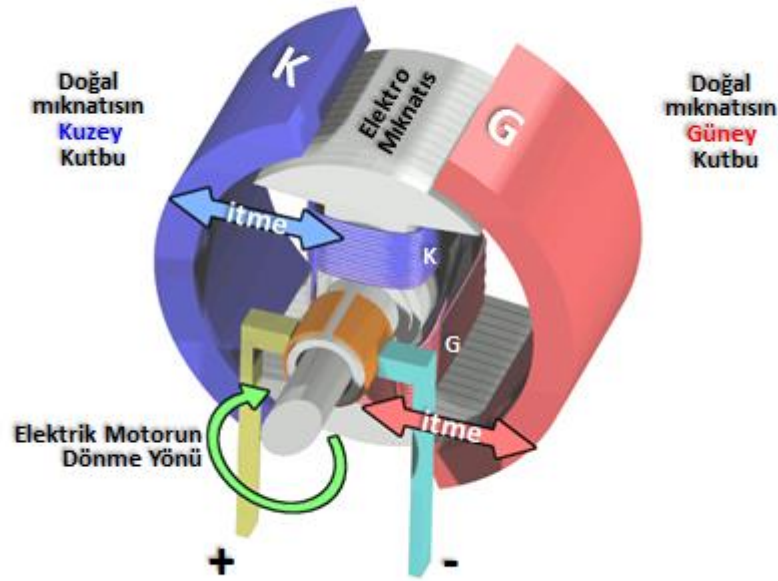
- Sınıftan iki öğrenci seçilir, birisi *Nikola Tesla* diğeri ise *Nikola Tesla*'nın arkadaşı Szigetti'yi canlandırır.
- *Nikola Tesla* ve Szigetti'yi canlandıran öğrenciler otantikliği sağlamak için o döneme ait motifleri içeren elbiseler giymişlerdir.
- Tüm öğrencilerle birlikte okul bahçesine inilir ve öğrenci sıralarından oluşturulmuş banklar yardımıyla okul bahçesinde bir park havası yaratılır. Bu canlandırmada yer almayan diğeri öğrenciler oluşturulan parkta uygun yerlere oturarak etkileşimli tarihi skeçi izlerler.
- Arkadaşlar benim adım *Nikola Tesla* bugün kullandığımız elektrikle ilgili birçok icat yaptım. Bu icatlarımdan bazıları; Florasan lamba, elektron mikroskobu, mikrodalga fırın, elektrik motorları ve jeneratörler'dir
- Ben tüm bu buluşlarımı, gelen ilhamlarla beynimde geliştirdiğim imajlarla oluşturdum ve hiç bir zaman deneme – yanılma yoluna başvurmam. Bu ilhamlar bana daha çok yüksek sesle şiir okurken gelir. Size şimdi elektrik motoru buluşumu nasıl gerçekleştirdiğimi kısaca canlandıracağım.
- *Nikola Tesla* bildiği bir şiiri ezbere yüksek sesle okumaya başlar. Şiiri okuma esnasında *Nikola Tesla* birden duraklar ve Szigetti'ye sarılır “Buldum!” diye haykırır. Doğal mıknatısın içerisine bobini sarımları birbirine dik olacak şekilde yerleştirmem gerekir der.



Şekil 2.9. Nikola Tesla'nın ilhamla bulduğu döner manyetik alan



Şekil 2.10. Nikola Tesla'nın geliştirdiği elektrik motoru



Şekil 2.11. Elektrik motorunun içten görünüşü

Bobinden elektrik akımı geçmesiyle bobin elektromıknatis haline gelir ve diğer doğal mıknatisla etkileşir( itme – çekme kuvveti). Bu mıknatislardan biri (akımın yönüne bağlı olarak) bobine itme, diğeri çekme kuvveti uygular. Bunun sonucunda da bobin dönme hareketi yapar; Bu araca *elektrik motoru* adı verilir.

Elektrik motorunun kısa çalışma prensibi; Mıknatisların zıt kutuplarının birbirini çektiğini, aynı kutupların birbirini ittiğini biliyoruz. Elektrikli aletlerin yapısında bulunan elektromıknatisı oluşturan bobin, bu aletlerin yapısındaki diğer mıknatislarla etkileşir. Etkileşen mıknatislardan birisi elektromıknatisa itme kuvveti uygularken diğeri elektromıknatisa çekme kuvveti uygular. Birbirine zıt kuvvetlerin etkisi altında kalan bobin dönme hareketi yapar. Özetle bir manyetik alan içinde bulunan bir iletken akım geçilirse iletken hareket eder, elektrik motorları da bu ilkeye dayanarak çalışır; Yani elektrik motorları elektrik enerjisini hareket enerjisine çevirirler.

## 2.6. Bilimsel Tutum ve Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon

### 2.6.1. Bilimsel Tutum

Fen eğitiminin temel amaçlarından birisi de bilim ve fene karşı olumlu *tutum* sergileyen bireyler yetiştirmektir. Bireyin herhangi bir objeye karşı *tutumlarını* doğrudan gözlemek mümkün değildir, bu tutumlar sadece gözlenebilir davranışlar sayesinde dolaylı olarak yordanabilir. Genel olarak *tutumların* üç yönünün olduğu söylenebilir. Bunlardan birincisi; bilişsel yöndür (fikirler, önermeler vb.), ikincisi; duyuşsal yöndür (duygular vb.), üçüncüsü; davranışsal yöndür (davranışlar vb.) (Gagne, 1985, Akt. Gümüş, 2009).

Öğrenciler 11-12 yaşlarına kadar *bilim ve fene yönelik tutumları* geliştirmektedirler. Bireyler çevrelerinden elde ettikleri bazı önyargılar sonucunda feni karışık ve zor olarak görmekte, bu durumda bireylerin fene yönelik akademik başarılarını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu bağlamda öğrencilerin fenle tanışmaları ve feni sevmeleri, *fene yönelik olumlu tutumlar* geliştirebilmeleri oldukça önem arz etmektedir (Harlen,1990).

Literatür incelendiğinde *tutum* kavramıyla ilgili farklı yönlere vurgu yapan değişik tanımlamaları görmek mümkündür. Örneğin; Thurstone (1931) *tutumu*, “psikolojik bir objeye yönelen olumlu ve ya olumsuz bir yoğunluk sıralaması ve derecelemesi” olarak tanımlamaktadır, Pratkanis ve Greenwald’a (1989) göre *tutum*; “bireylerin farkında oldukları bir durum ile ilgili değerlendirmelerini (iyi/kötü, gibi) içerir”, Ülgen (1994) ise *tutumu*, “öğrenmeyle kazanılan, bireyin davranışlarına yön veren karar verme sürecinde yanlılığa neden olan bir olgudur.” şeklinde tanımlamaktadır (Tavşancıl, 2006:65-71), Hançer ve Yalçın (2007) *tutumu*, “bir bireye anlamlı gelen objeye ilgili olarak düşünceleri kapsayan ve bireyi davranışa iten eğilim” olarak tanımlamışlardır,

Morrell ve Lederman (1998) *fene yönelik tutumu* “fen bilimleri hakkındaki olumlu-olumsuz düşünceler” olarak tanımlamaktadır (Craker, 2006). Smith (1968) *tutumu*, “Bireyin psikolojik bir obje ile ilgili düşünce, duygu ve davranışlarını ifade eden bir eğilimdir” şeklinde tanımlamıştır (Akt: Kağıtçıbaşı,1999).

Bu farklı alanlara vurgu yapan değişik tanımlamalardan yola çıkıldığında tutumla ilgili aşağıda ifade edilen özellikler sıralanabilir;

- Tutumlar, yaşanılarak kazanılır.
- Tutumlar etkililiğine göre belli bir süre devamlılık gösterir.
- Tutumlar, birey ve nesne arasındaki ilişkide bir düzenlilik olmasını sağlarlar.
- Tutumlar insan ile nesne arasındaki ilişkide bir yanlılık ortaya çıkar.
- Bir objenin başka bir obje ile karşılaştırılmasında olumlu ya da olumsuz bir tutumun oluşması mümkündür.
- Bireysel ve toplumsal tutumlar vardır.
- Tutum bir objeye karşı tepki gösterme esnasında, bireyin orta koyduğu yanlılıktır.
- Tutumlar olumlu ya da olumsuz davranışlara yol açabilir (Tavşancıl, 2002).

*Tutumların* doğuştan değil, sonradan yaşantılar aracılığı ile kazanılmış olması ve buna bağlı olarak da var olan *tutumların* yaşantılar aracılığı ile değiştirilerek *olumlu tutumlar* haline getirilmesi uzun bir süreç gerektirmektedir (Bahar, 2006).

Dewey’e göre fen bilimi eğitimi, bilimsel olarak elde edilmiş bilgiyi öğretme yerine, belirli *zihinsel tutumların* geliştirilmesidir (Ekiz, 2001). Duschl, Schweingruber ve Shouse’e göre, öğrencilerin fen bilimini öğrenmedeki amaçları, bilim yapmak için becerilerine dair inançları, fen öğrenmeye verdikleri önem, fen konularıyla ilgili bilişsel uğraşlarını etkileyecektir (Williams, Kurtek ve Sampson, 2011). McCormick,



MacKinnon ve Jones (2000) öğrenci merkezli eğitim ortamlarının, *fen bilimine karşı olumlu tutum* geliştirmede etkili olduğunu belirtmişlerdir.

### 2.6.2. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon

Başarıyı etkileyen önemli unsurlardan birisi hiç kuşkusuz motivasyondur. Motivasyon, Latince “movere” (isteklendirme) fiilinden gelmektedir (Ceylan, 2003). İngilizce ve Fransızca “motive” kelimesinden türetilmiştir. “Motive” teriminin Türkçe karşılığı güdü olarak belirlenebilir (Eren, 2004). Motivasyon sözcüğünün yerine Türkçe’de en yaygın olarak “güdüleme” bazen de “güdülenme” sözcükleri kullanılmaktadır. Güdü, belli amaçlara ulaşmak ve gerekli davranışların yapılabilmesi için organizmayı harekete geçiren itici güçtür (Fidan, 1996) şeklinde ifade edilebilir.

*Motivasyonu* en genel ifadesiyle, “bireylerde herhangi bir davranışa neden olan eğilim istek ya da yönlendirme” olarak tanımlamak mümkündür. Fakat literatür incelendiğinde motivasyon kavramı ile ilgili farklı tanımlamaları ve yaklaşımları görmek mümkündür. Örneğin; genellikle bireyi uyaran ve harekete geçiren içsel bir olgudur (Sandström, 1996; Steifert, 1991; Woolfalk, 1998 akt: Ilgar, 2004, s.213). Raffini (1993) *motivasyonunu*, çaba ve gayreti harekete geçiren, itici güç olarak ifade etmiştir (Akt. Ongun, 2006). Paris ve Turner (1994)’e göre *motivasyon* tek boyutlu bir yapı olmayıp kişisel motivasyonun dört temel özelliği bulunmaktadır. Bunlar; *motivasyon* bireyin zihinsel yapısının bir sonucudur, *motivasyon* bireyin içinde bulunduğu şartlara bağlıdır, *motivasyon* kararsız bir durum sergiler, *motivasyon* aracılığı ile bilişsel bilgiler bireyler tarafından oluşturulur ve zamanla değiştirilir (Hynd, Holsch & Nist, 2000 akt: Yılmaz, Çavaş-Huyugüzel, 2007). *Motivasyon* genel olarak ikiye ayrılır, *içsel Motivasyon* ve *dışsal Motivasyon*. Collins ve Amabile (2007)’ye göre; *içsel motivasyon*, bireyin kendi amaçları için yaptığı aktivitelerde var olan

motivasyondur. *Dışsal motivasyon* ise, dışsal amaçların gerçekleşmesi için kullanılan motivasyon şeklinde tanımlanır. (Amabile, 1983 ).

*Motivasyon*, yaratıcı insan yetiştirmeyi hedefleyen eğitim programlarının dayanak noktası olmalıdır (Hoang, 2007). Rogers (1954), Crutchfield (1962) ve Amabile (1983), *motivasyonun* yaratıcılığı nasıl etkilediği hakkında 2 çatalı hipotez oluşturmuşlardır: ‘*İçsel motivasyon* yaratıcılığa beraberinde getirirken, *dışsal motivasyonlar* ise yaratıcılık üzerinde zararlıdır’ görüşünü belirtmişlerdir (Collins ve Amabile, 2007:91). Bu bağlamda velilerin, okulun, sosyal çevrenin, öğretmenlerin ve toplumun diğer dinamiklerinin bireylerin öğrenmeye karşı içsel motivasyonlarını yükseltmek için, onlarla nasıl iletişim kurulması gerektiğini bilmeleri oldukça önemli bir unsur olarak ön plana çıkmaktadır (Piirto, 2004). Öğretmenler, öğrencilerin kendi seçimlerini yapmalarına imkan verecek ortamlar oluşturarak, onların yaratıcı bireyler olmalarına katkı sağlayabilirler. Aynı şekilde öğrenciler kendi öğrenmelerinin sorumluluk ve denetimini sağladıklarında, yüksek motivasyona sahip olacaklardır (Guthrie, 2006; Margolis ve McCabe, 2006; Stiggins, 2001 akt: Kobus, Maxwell ve Provo, 2008:43).

Eğitim yönünden öğrencinin herhangi bir duruma karşı *güdülenmesinin* iki farklı şekilde olduğu görülmektedir;

- Doğal güdülenme: Öğrencinin okulda öğrendikleri yardımıyla günlük yaşamda karşılaştıkları sorunlarını çözebilmeleri doğal güdülenme olarak ifade edilebilir.
- Yapay güdülenme: Öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgilerin, herhangi bir sorunun çözümüne direk katkı sağlamadığı durumlarda, öğretmen çeşitli ödüller ve cezalar koyarak sorunun çözümünü öğrencilere ürettirmesi yapay güdülenme olarak ifade edilebilir (Kaya, 2011).

*Motivasyonla* ilgili çok çeşitli teoriler olmasına karşın, en yaygın bilinen Maslow'un “*ihtiyaçlar hiyerarşisi*” dir. Maslow, ihtiyaçları beş sınıfta toplamıştır. Bu ihtiyaçların oluşturduğu hiyerarşi şöyledir:

- Fiziksel İhtiyaçlar: Yeme, içme, uyku vb.
- Güvenlik İhtiyaçları: Tehlikelerden korunma, can, mal ve iş güvenliği vb.
- Sosyal İhtiyaçlar: Grup tarafından kabul görme vb.
- Kendini Gösterme İhtiyacı: Özgüven kazanma, tanınma ve popüler olma vb.
- Kendini Tamamlama İhtiyacı: Kendini gerçekleştirme (Erdem, 1997).

Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisinde alt düzeydeki ihtiyaçlar karşılanmadan, bir üst düzeye çıkılması beklenemez (Bacanlı, 2003). İhtiyaçlar hiyerarşisi'nin okul eğitiminde önemli yeri ve sonuçları vardır;

- Okula aç, hasta, yorgun ve huzursuz gelen öğrenciler gerçek başarılarını gösteremezler.
- Sınıfın korku ve kaygı veren bir havası olursa öğrenciler öğrenmeye karşı yeteri kadar motive olamazlar.
- Çocukların grup içinde uyum sağlayamaması onların derslerindeki başarı durumlarını olumsuz yönde etkiler.
- Sosyal çevrenin, okulun, öğretmenin, anne ve babaların istek ve beklentilerindeki tutarsızlıklar çocuklarda güvensizlik duygularının oluşmasına neden olur.
- Öğrenciler, başkaları tarafından tanınma ve popüler olma gibi ihtiyaçları karşılamak için büyük çaba sarfederler.

- Öğretmen çocukları ne kadar iyi tanır ve onlara daha gerçekçi rehberlik yapabilirse, öğrencilerin daha iyi güdülenmesini sağlayabilir. (Fidan 1993-1996, Akt. Karagöz-Bolat, 2007).

Bireyleri herhangi bir duruma karşı motive etmek için, onları güdüleyen faktörleri bilmek ve aynı zamanda onların ihtiyaç ve gereksinimlerini iyi analiz etmek gerekir (Genç, 2004). Bu bağlamda bireyi davranışa iten ana etkenlerden olan motivasyon eğitimde oldukça önemli bir yer teşkil etmektedir. Özellikle son yıllarda gelişmiş ve zengin ülkelerde fen bilimi eğitimine karşı ilginin arttığı görülmektedir, bu artışın genel olarak bireylerin fene yönelik motivasyonlarında ki artışa bağlı olarak ortaya çıktığı düşünülebilir. (Toplis, 2011). Lavigne ve Vallerand (2007)'e göre öğrencilerin, fen derslerine karşı kendi kendilerini motive etmeleri, onların özgüvenlerini ve ders başarılarını artırmada oldukça önemlidir. Kaya (2011), motivasyonun öğrenci başarısını artırmada oldukça önemli bir etken olduğunu belirtmiştir (Akt. Ersöz, 2004). *Fen öğrenmeye yönelik motivasyonun*, eğitim programlarının temel amacı olan ve toplumların gelişebilmesi için gereken fen okur-yazarlığının seviyesini ileri taşımaktadır (Jurisevic ve dig., 2009). Motivasyon öğrenme ve davranışlar üzerine oldukça etkili olmasına karşın, pratikte nasıl kullanılacağı öğretmenler tarafından pek bilinmemektedir (Başdaş, 2007). Motivasyonun öğrencilerin duyuşsal, bilşsel ve psikomotor becerileri üzerindeki farklı etkileri son yıllarda araştırmacılar tarafından yoğun bir şekilde işlenmektedir (Moore ve Hill Foy, 1997; Weinburgh, 1998; Akamca, 2003; Süzen, 2004; Bahadır, 2007; Dönmez, 2007; Duran, 2008; Temiz, 2010; Türkan, 2010; Yıldız, 2010).

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada kullanılan *desen*, *deneysel işlemler*, *veri toplama araçları*, *verilerin kaynağı* ve *cinsi* ile kullanılan *istatistiksel teknikler* üzerinde durulmuştur.

#### 3.1. Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırmada BTF-YÖM yaklaşımının öğrencilerin *bilimsel tutum* ve *fen öğrenimine yönelik motivasyonlarına* etkisini incelemek amacıyla; gerçek deneme modellerinden *deney ve kontrol grublu*, *ön-test son-test modeline* dayalı *deneysel araştırma modeli* kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2012). *Kontrol grubuna* sadece GÖY ile öğretim yapılmış, *deney grubuna* ise BTF-YÖM ile öğretim yapılmıştır. *Deney ve kontrol grupları* araştırmacı Fen ve Teknoloji öğretmeni tarafından yansız olarak seçilmiştir. Deneme modelleri, neden-sonuç ilişkilerini belirlemeye çalışmak amacı ile doğrudan araştırmacının kontrolü altında, gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma modelleridir (Karasar, 2003). *Deneysel desenler* neden sonuç ilişkisini ortaya koymayı amaçlayan çalışmalardır (Karasar 2009). Bunlar; *gerçek deneysel desenler*, *yarı deneysel desenler* ve *deneme öncesi desenler* olmak üzere üç grupta incelenir. Bilimsel değeri en yüksek denemeler, *gerçek deneme modelleriyle* yapılanlardır çünkü bu denemelerde gruplar yansız (rastgele) atama ile oluşturulur (Karasar, 2003). *Gerçek deneysel desenlerinin* aşağıdaki gibi üç farklı şekilde yapılandırıldığı görülmektedir.

- *Son test kontrol grublu model*, bu modelde yansız atama ile oluşturulmuş iki grup bulunur ve bu gruplara, yalnızca *son-test* uygulanır (Büyüköztürk, 2001).

- *Solomon dört grup model*, bu modelde, yansız atama ile oluşturulmuş, dört grup bulunur ve bu grupların ikisi *deney*, ikisi de *kontrol grubu* olarak kullanılır (Büyüköztürk, 2001).
- Ön test – son test kontrol gruplu model (Karasar, 2000).

Bu araştırmada *ön-test son-test kontrol gruplu model* tercih edilmiştir. Bu modelde, her iki gruba da deney öncesi ve sonrası testler uygulanır ve testlerden elde edilen veriler *bağımlı* ve *bağımsız gruplar* için *t testi analiz yöntemi* kullanılarak gerekli karşılaştırmalar yapılır.

*Nicel veriler*, hipotezlerle sorgulanan bilginin kaynağına ulaşmak, gerçeği anlamak, açıklamak ve yorumlamak için birer araç olarak kullanılmaktadır (Demirli, 2007:56).

Araştırmada *nicel veri* toplamak için *deney* ve *kontrol grubu öğrencilerine*, BTÖ ve FÖYMÖ *ön-test* ve *son-test* olarak uygulanmıştır.

Araştırma modelinin simgesel görünümü Tablo 3.1. de gösterilmiştir.

Tablo 3.1 Araştırma Modelinin Simgesel Görünümü

GRUP	Ölçme I	Deneysel İşlem	Ölçme II
GD	BTÖ <sub>1</sub> ve FÖYMÖ <sub>1</sub>	BTF-YÖM	BTÖ <sub>2</sub> ve FÖYMÖ <sub>2</sub>
GK	BTÖ <sub>1</sub> ve FÖYMÖ <sub>1</sub>	GÖY	BTÖ <sub>2</sub> ve FÖYMÖ <sub>2</sub>

*GD*: Bilim Tarihi ve Felsefesi Yöntemi ile Öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu; *GK*: Geleneksel Öğrenme Yöntemlerin; uygulandığı kontrol grubu; *BTÖ<sub>1</sub>*: Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Öntest Tutum Ölçeği; *BTÖ<sub>2</sub>*: Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Son-test Tutum Ölçeği; *FTMÖ<sub>1</sub>*: Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Öntest Motivasyon Ölçeği; *FTMÖ<sub>2</sub>*: Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Öntest Motivasyon Ölçeği

## 3.2. Çalışma Grubu ve Deneysel İşlemler

### 3.2.1 Çalışma Grubu

Bu araştırma 2012-2013 Eğitim-Öğretim dönemi güz yarıyılında Tokat ili Pazar ilçesinde bulunan Osman Gazi Ortaokulu Okulu 8-A sınıfı ve Şehit Hüseyin Kocabaş Ortaokulu 8-B sınıflarında gerçekleştirilmiştir. “Osman Gazi Ortaokulu 8-A Sınıfı”

*deney grubu*, “Şehit Hüseyin Kocabaş Ortaokulu 8-B Sınıfı” ise *kontrol grubu* olarak, araştırmacı tarafından kura ile belirlenmiştir.

Örnekleme oluşturan sınıfların öğrenci sayıları Tablo 3.2. de görülmektedir.

Tablo 3.2 Grupların Sınıf Mevcutlarına Ait Frekans ve Yüzdeleri

Grup	N, Kız	N, Erkek	N, Toplam	%
<b>Deney</b>	17	10	27	57,45
<b>Kontrol</b>	2	18	20	42,55
<b>Toplam</b>	19	28	47	100

Tablo 3.2. de görüldüğü gibi araştırmaya toplam 47 öğrenci katılmıştır. Öğrenci sayısının %42,55’ni *kontrol grubu öğrencileri*, %57,45’ini *deney grubu öğrencileri* oluşturmaktadır. *Deney grubu öğrencilerinin* %62,96’sı kız, %37,04’ü erkek; *kontrol grubu öğrencilerinin* %10,00’ ı kız, %90,00’ ı erkektir.

### 3.2.2 Araştırmanın Değişkenleri

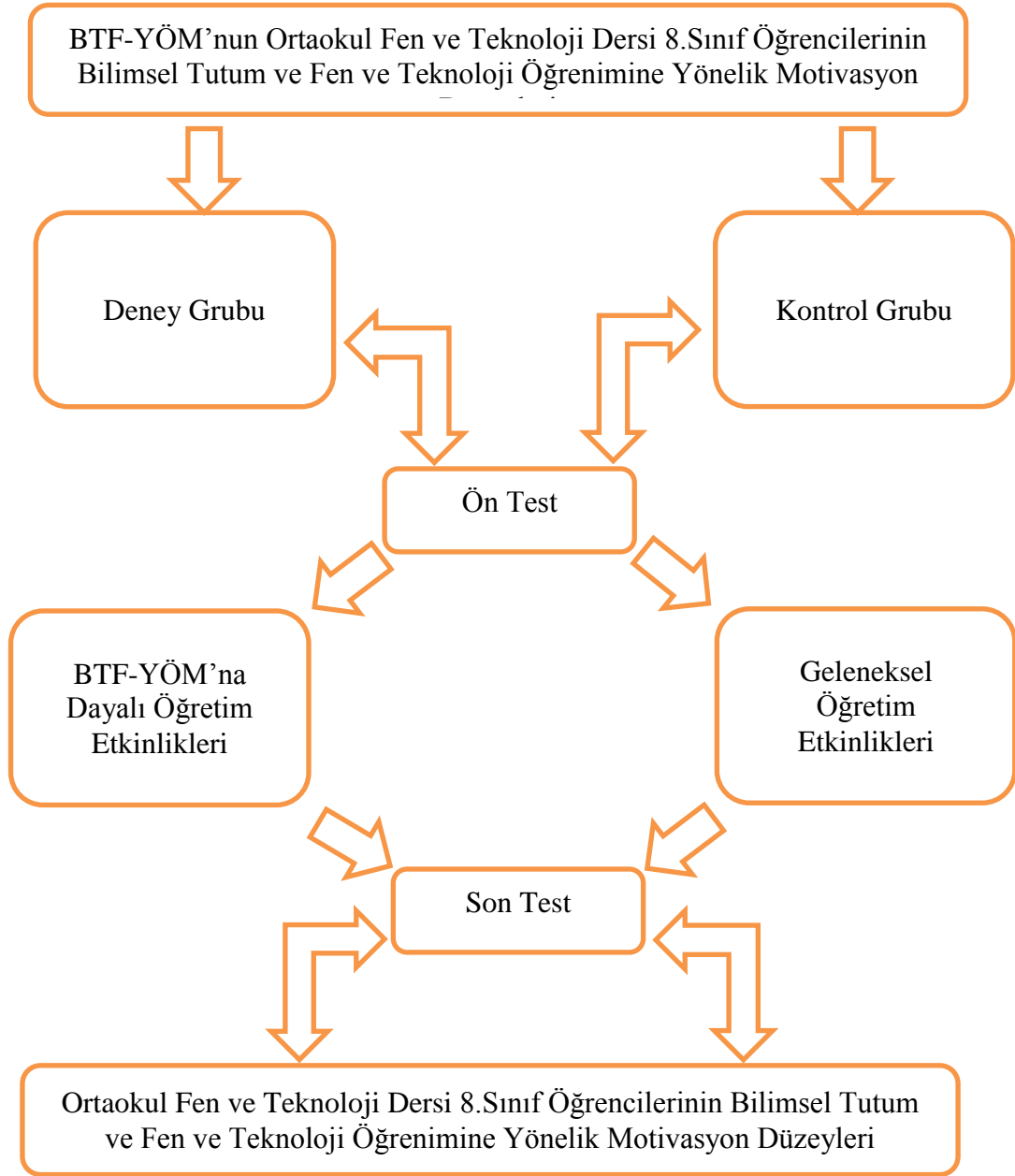
#### 3.2.2.1 Araştırmanın Bağımlı Değişkenleri

Araştırmanın *bağımlı değişkenleri*: Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin; (1) *fen öğrenmeye yönelik motivasyonları* ve (2) *bilimsel tutumları*

#### 3.2.2.2 Araştırmanın Bağımsız Değişkeni

Araştırmanın bağımsız değişkeni araştırmada etkinliği ölçülen öğretim yöntemidir (BTF-YÖM).

Araştırmada kullanılan bağımlı bağımsız değişken akış şeması aşağıdaki şekilde gösterilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Araştırmada Kullanılan Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere Ait Akış Şeması

### 3.2.3. Deneysel İşlemler

1- Yapılan çalışma öncesinde araştırmayı gerçekleştiren araştırmacı BTF-YÖM'na dayalı etkinlikleri geliştirmiştir. İlgili etkinlikler, 2011-2012 Eğitim Öğretim yılı bahar döneminde Gazi Osman Paşa Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. Sınıf (II. Öğretim) öğrencilerinin Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi dersinde öğretmen adayları ve



dersin hocası ile paylaşılmıştır. Öğretmen adayları ve dersin hocasından gelen görüş ve eleştiriler çerçevesinde, etkinliklere araştırmacı tarafından son hali verilmiştir.

2- Araştırmacı tarafından geliştirilen BTF-YÖM’na dayalı *etkinlikler* uygulanmadan önce Tokat, Amasya, Sivas, Şırnak, Erzurum ve İstanbul’da MEB bünyesinde çalışmakta olan on tane Fen ve Teknoloji öğretmeni ile paylaşılmış ve öğretmenlerden gelen geri dönüşlerle ile etkinliklerde gerekli görülen düzenlemeler yapılmıştır. Öğretmenlerin eleştirileri ve buna göre yapılan düzenlemeler aşağıda verilmiştir.

1. “Ders disiplini ile ilgili olarak gelen eleştiriler”, *uygulama sırasında daha çok öğrenciye görev verilerek;*
2. “Zamanı ekonomik kullanma ile ilgili gelen eleştiriler”, *uygulama öncesinde verilen görevlerin ne derece yerine getirildiği kontrol edilerek;*
3. “BTF-YÖM’nun ekonomik giderleri ile ilgili eleştiriler”, *uygulama öncesinde tahmini bütçe oluşturup, etkinlikler başlamadan bu bütçeye ulaşılarak;*

gerekli tedbirler alınmaya çalışılmıştır.

3- Çalışmanın başlangıcında *deney grubu öğrencilerine* BTF-YÖM’na dayalı *etkinlikleri* nasıl yapacakları yönünde rehber olabilecek nitelikte açıklamalarda bulunulmuştur.

4- 2012-2013 Eğitim-Öğretim döneminin ilk haftasında *deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere* BTÖ, FÖYMÖ *ön-testleri* uygulanarak deneysel çalışmaya başlanmıştır.

5- Çalışma boyunca *deney grubundaki öğrencilere* araştırmacı tarafından geliştirilen “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım Ünitesi” ve “Kuvvet ve Hareket Ünitesi” içindeki kazanımlarla ilgili BTF-YÖM’na dayalı olarak geliştirilen *etkinlikler* uygulanmıştır.

6- Çalışma boyunca *kontrol grubundaki öğrencilere* GÖY'e dayalı olarak sadece kılavuz kitap ve öğrenci çalışma kitabındaki mevcut etkinlikler yapılmıştır.

7- *Deney grubundaki öğrencilere*, etkinliklerin uygulanması öncesi, yapılan ders ve etkinliklerin notla değerlendirilmeyeceği, not almak için stres yaşamamaları gerektiği konusunda, gerekli açıklamalar araştırmacı tarafından yapılmıştır. Böylece öğrencilerin baskı ve stres yaşamadan öğretim etkinliklerine katılmaları sağlanmaya çalışılmıştır.

8- Çalışma boyunca *deney grubundaki öğrencilerin* tamamına, ilgi ve yetenekleri çerçevesinde, BTFYÖM'na dayalı öğretim etkinliklerinde görev verilmiştir.

9- Araştırmanın sonunda *deney ve kontrol gruplarına son-test* olarak BTÖ ve FÖYMÖ uygulanmıştır.

10- *Ön-test ve son-testlerden* elde edilen *nicel veriler* SPSS 15.0 paket programına girilmiş ve gerekli ve uygun istatistiki teknikler belirlenerek analizler yapılmıştır.

### 3.3 Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında öğrencilerden veri toplamak için kullanılan ölçme araçları şunlardır:

- 1.) *Öğrencilerin bilime (fen ve teknoloji dersine) yönelik tutumlarını* ölçmek için BTÖ.
- 2.) *Öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonlarını* ölçmek için FÖYMÖ.

#### 3.3.1 Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Bilimsel Tutum Ölçeği (BTÖ)

BTÖ *deney ve kontrol grubuna ön-test ve son-test* olarak 40 dakika (1 ders saati) süreyle uygulanmıştır. BTÖ'nün orijinali Moore ve Foy (1997) tarafından geliştirilmiştir. Bilimsel tutum ölçeğinin Türkçe'ye uyarlama çalışması ise Demirbaş ve Yağbasan (2005) tarafından yapılmıştır. Uyarlanan ölçek, ilköğretim 6. 7. ve 8. sınıflarda bulunan toplam 300 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin, Cronbach

Alfa güvenilirlik katsayısı 0.76, Spearman Brown iki yarı test korelasyonu ise 0.84 olarak bulunmuştur. Ölçeğin, bu araştırmada uygulanması sonucu Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı 0,776 olarak hesaplanmıştır. Toplam 40 maddeden oluşan, 5’li likert tipindeki bu ölçek; her bir ifadenin karşısında “*Kesinlikle Katılıyorum*”, “*Katılıyorum*”, “*Kararsızım*”, “*Katılmıyorum*”, “*Kesinlikle Katılmıyorum*” şeklinde, öğrencilerin o ifade ile ilgili düşüncelerini yansıtabilecekleri cevaplar içermektedir. Olumlu ifadelerde yukarıdaki cevaplara karşılık olarak, sırasıyla 5, 4, 3, 2, 1 puan verilirken, olumsuz ifadelere, sırasıyla 1, 2, 3, 4, 5 puan verilmiş ve her ifadeye verilen puanlar toplanarak *öğrencilerin bilimsel tutum puanları* belirlenmiştir. Bu ölçekten alınabilecek minimum puan 40, maksimum puan ise 200’ dür.

BTÖ’de yer alan maddelerin *alt ölçeklere* göre dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmektedir (Tablo 3.3).

Tablo 3.3. Bilimsel Tutum Ölçeğindeki Maddelerin İçeriği, Alt Ölçekler ve Puan Aralıkları

Alt Ölçek İçeriği	Alt Ölçekteki Madde Sayısı	Madde Numaraları		Puan Aralığı
		Pozitif	Negatif	
<b>1. Bilimsel Kanunlar ve Teorilerin Yapısı</b>	PN: 3+3=6	4-16-34	11-15-35	6 - 30
<b>2. Fen Bilimlerinin Yapısı ve Olaylara Yaklaşma Biçimi</b>	PN: 3+3=6	10-19-33	2-7-26	6 - 30
<b>3. Bilimsel Davranışı Sergileme</b>	PN: 3+3=6	17-18-25	3-5-32	6 - 30
<b>4. Fen Bilimlerinin Yapısı ve Amacı</b>	PN: 3+3=6	20-21-28	9-24-31	6 - 30
<b>5. Fen Bilimlerinin Toplumdaki Yeri ve Önemi</b>	PN: 3+3=6	12-23-29	6-8-38	6 - 30
<b>6. Bilimsel Çalışmaları Yapmadaki İsteklilik</b>	PN: 5+5=10	1-27-30-36-40	13-14-22-37-39	10 - 50
	Pozitif Cümleler	20		20 - 100
	Negatif Cümleler	20		20 - 100
	<b>Toplam</b>	<b>40</b>		<b>40 - 200</b>

P: Alt Ölçeklerdeki Pozitif Maddeler, N: Alt Ölçeklerdeki Negatif Maddeler

### 3.3.2. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ)

FÖYMÖ, *deney ve kontrol grubuna ön-test ve son-test* olarak 40 dakika (1 ders saati) süreyle uygulanmıştır. *Öğrencilerin fen öğrenimine yönelik motivasyon düzeylerini* belirlemek amacıyla kullanılan bu ölçeğin orijinali Tuan, Chin & Shieh tarafından (2005) geliştirilmiştir. Orijinal adı “Students Motivation Toward Science Learning” (SMTSL) olan ölçek, 2007 yılında Yılmaz ve Huyugüzel-Çavas tarafından Türkçeye çevrisi olup, geçerlik güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Orijinal ölçek İngilizcedir ve altı faktörlü bir yapı altında toplam 35 maddeden oluşmaktadır. Uyarlama çalışması için ölçek maddeleri Türkçeye çevrilirken, çevirinin Türkçeye

uygunluğu, anlam bütünlüğü ve dil geçerliliğini sağlamak için fen eğitimi, ölçme ve değerlendirme, yabancı dil alanlarında uzman olan dokuz öğretim üyesinin görüşleri alınarak ölçeğe son hali verilmiştir. Türkçe form 6 farklı ilköğretim okulunda 6., 7. ve 8.'da okuyan toplam 659 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin yapı geçerliliği “Açımlayıcı Faktör Analizi” (*Exploratory Factor Analysis*) ile incelenmiş ve analiz sonucunda 2 madde ölçekten çıkartılarak Türkçe form 33 madde olacak şekilde yeniden düzenlenmiştir. Bu ölçekte, 5’li likert tipte, 8 tanesi negatif, 25 tanesi pozitif olmak üzere toplam 33 madde vardır. FÖYMÖ’nde, her bir ifadenin karşısında “*Kesinlikle Katılıyorum*”, “*Katılıyorum*”, “*Kararsızım*”, “*Katılmıyorum*”, “*Kesinlikle Katılmıyorum*” şeklinde, öğrencilerin o ifade ile ilgili düşüncelerini yansıtabilecekleri seçenekler bulunmaktadır. Olumlu ifadelerde, yukarıdaki cevaplara karşılık olarak sırasıyla, 5, 4, 3, 2, 1 puan verilirken, olumsuz ifadelere, sırasıyla 1, 2, 3, 4, 5 puan verilmiş ve her ifadeye verilen puanlar toplanarak öğrencilerin puanları belirlenmektedir. FÖYMÖ’den alınabilecek maksimum puan 165, minimum puan ise 33’dür. Ölçeğin güvenilirliği Cronbach Alfa iç tutarlılık ve eşdeğer yarılama (test yarılama) yöntemleri ile hesaplanmıştır. Ölçeğin 33 maddelik son formunun Cronbach Alfa Katsayısı 0,87 olarak bulunmuştur. Ölçeğin, bu araştırmada uygulanması sonucu Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı 0,871 olarak hesaplanmıştır.

FÖYMÖ’de yer alan maddelerin *alt ölçeklere* göre dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmektedir (Tablo 3.4).

Tablo 3.4. Motivasyon Ölçeğindeki Maddelerin İçeriği, Alt Ölçekler ve Puan Aralıkları

Alt Ölçek İçeriği	Alt Ölçekteki Madde Sayısı	Madde Numaraları		Puan Aralığı
		Pozitif	Negatif	
<b>1. Öz yeterlilik</b>	PN: 2+5=7	1-3	2-4-5-6-7	7 – 35
<b>2. Aktif Öğrenme Stratejileri</b>	PN: 7+0=7	8-9-10-11-12-13-14	-	7 – 35
<b>3. Fen Öğrenmenin Değeri</b>	PN: 5+0=5	15-16-17-18-19	-	5 – 25
<b>4. Performans Amacı</b>	PN: 0+3=3	-	20-21-22	3 – 15
<b>5. Başarı Amacı</b>	PN: 5+0=5	23-24-25-26-27	-	5 – 25
<b>6. Öğrenme Ortamındaki Özendiricilik</b>	PN: 6+0=6	28-29-30-31-32-33	-	6 - 30
	Pozitif Cümleler	25		25 – 125
	Negatif Cümleler	8		8 – 40
	<b>Toplam</b>	<b>33</b>		<b>33 - 165</b>

P: Alt Ölçeklerdeki Pozitif Maddeler, N: Alt Ölçeklerdeki Negatif Maddeler

BTÖ ve FÖYMÖ’ndeki pozitif ve negatif maddelerin puanlanması aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 3.5).

Tablo 3.5. Bilimsel Tutum ve Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeğindeki Pozitif ve Negatif Maddelerin Puanlandırılması

Muhtemel Cevaplar	Olumlu Maddeler İçin	Olumsuz Maddeler İçin
Kesinlikle Katılıyorum	5	1
Katılıyorum	4	2
Kararsızım	3	3
Katılmıyorum	2	4
Kesinlikle Katılmıyorum	1	5

### 3.4. Verilerin Analizi

Bu araştırmada BTF-YÖM’nun uygulandığı *deney grubu* ile GÖY’nin kullanıldığı *kontrol grubu öğrencileri* arasında *fen ve teknoloji dersine yönelik bilimsel tutum ve fen*

*öğrenimine yönelik motivasyon düzeyleri* bakımından farklılık olup olmadığını tespit etmek için istatistiksel analiz yöntemlerinden hem *bağımsız gruplar* (*kontrol* ve *deney grupları*) ve grupların kendi içinde araştırmanın başlangıcı ve bitimi arasında fark olup olmadığını tespit etmede, *bağımlı gruplar* için (*kontrol* ya da *deney gruplarının ön-test* ve *son-test* karşılaştırmaları), t-testi uygulanmıştır.

BTÖ ve FÖYMÖ ile elde edilen tüm nicel verilerin istatistiksel analizinde SPSS (Statistical Package for the Social Science) 15.0 ve Microsoft Office Excel 2010 bilgisayar programları kullanılmış ve sonuçlar  $p=0.05$  anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir. Elde edilen nicel verilerin analizi için, ilk önce, araştırmanın örnekleminin araştırılan değişkenler açısından denk olup olmadığını belirlemek amacıyla, deneysel işlemin başında *ön-test* ve deneysel işlemin sonunda *son-test* olarak, BTÖ ve FÖYMÖ *ön-test* sonuçları dikkate alınarak *bağımsız gruplar* için t-testi uygulanmıştır.

*Bağımsız gruplar* için t-testi, iki ilişkisiz grup ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için kullanılır. Bağımsız gruplar için t-testi varsayımları şunlardır:

- ✓ *Bağımlı değişkene* ait ölçümler ya da puanlar, *aralık* ya da *oran* ölçeğindedir ve karşılaştırmaya esas *iki grup ortalaması* aynı *değişkene* aittir.
- ✓ *Bağımlı değişkene* ilişkin ölçümlerin dağılımı *her iki grupta da normaldir*.
- ✓ *Ortalama puanları* karşılaştırılacak örneklemeler ilişkisizdir (Büyüköztürk,2007).

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin, ayrı ayrı, kendi içinde BTÖ ve FÖYMÖ'nden elde ettikleri *son-test puanları* arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla *bağımlı gruplar* için t-testi uygulanmıştır.

*Bağımlı gruplar* için t-testi, *ilişkili iki grup ortalaması* arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için kullanılır. *Bağımlı gruplar* için t-testinin uygulanabilmesi, *bağımlı değişkene ait puanların* en az *aralık* ölçeğinde olması ve *ilişkili iki ölçüm setine ait fark puanları normal bir dağılım* göstermesi koşullarının ya da varsayımlarının karşılanmasına bağlıdır. *Bağımlı gruplar* için t-testi, *ilişkili iki ölçüm* ya da *puanların* elde edildiği deneysel ve tarama çalışmalarında kullanılabilir. *İlişkili ölçümler deseni*, aynı deneklerin tekrarlı ölçümleri ya da eşleştirilmiş gruplardan elde edilen ölçümler olduğunda söz konusu olabilir (Büyüköztürk, 2007).



## 4. BULGULAR VE YORUMLAR

### 4.1. Shapiro - Wilks Testi Sonuçları

Araştırmadan elde edilen verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla Shapiro - Wilks Testi yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına ilişkin elde veriler aşağıda ayrı ayrı tablolar halinde verilmiştir.

#### 4.1.1. Ön Test – Son Test Verilerinin Normal Dağılıma Uygunluğunu Gösteren Veriler

##### 4.1.1.1 Ön Test Verilerinin Normal Dağılıma Uygunluğu

Tablo 4.1. Kontrol ve Deney Gruplarının Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ön-test Puanlarının Normal Dağılıma Uygunluğu

Ölçeğin Alt Boyutları	Grup	N	SS	Shapiro - Wilks
				p
Öz yeterlilik	Kontrol	20	0,844	,712*
	Deney	27	0,629	,465*
Aktif Öğrenme Stratejileri	Kontrol	20	0,615	,945*
	Deney	27	0,514	,637*
Fen Öğrenmenin Değeri	Kontrol	20	0,723	,652*
	Deney	27	0,727	,498*
Performans Amacı	Kontrol	20	0,986	,854*
	Deney	27	1,056	,745*
Başarı Amacı	Kontrol	20	0,919	,365*
	Deney	27	0,649	,246*
Öğrenme Ortamındaki Özendiricilik	Kontrol	20	0,661	,715*
	Deney	27	0,643	,765*

$p > 0,05^*$

Anlamlılık seviyesine (p değerleri) *fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği ön-test puanları* için bakıldığında, tabloda da görüldüğü üzere araştırmada önem derecesi olarak kabul edilen 0,05'ten büyük çıkmıştır. Bu *p değerleri* istatistiksel açıdan *fen öğrenimine yönelik motivasyon ön-test puanları* için elde edilen verilerin normal dağılımlı olduğunu göstermektedir. Tablodaki *p değerleri* ( $p>0,05$ ) göz önüne alındığında araştırmada elde edilen *fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği ön-test puanları verilerinin parametrik testler* ile değerlendirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.2. Kontrol ve Deney Gruplarının Bilimsel Tutum Ölçeği Ön-test Puanlarının Normal Dağılıma Uygunluğu

Ölçeğin Alt Boyutları	Grup	N	SS	Shapiro - Wilks p
Bilimsel Kanunlar ve Teorilerin Yapısı	Kontrol	20	0,439	,792*
Fen Bilimlerinin Yapısı ve Olaylara Yaklaşma Biçimi	Deney	27	0,563	,865*
Bilimsel Davranışı	Kontrol	20	0,668	,792*
Sergileme	Deney	27	0,621	,731*
Fen Bilimlerinin Yapısı ve Amacı	Kontrol	20	0,598	,856*
Fen Bilimlerinin Toplumdaki Yeri ve Önemi	Deney	27	0,580	,869*
Bilimsel Çalışmaları	Kontrol	20	0,479	,754*
Yapmadaki İsteklilik	Deney	27	0,481	,613*
	Kontrol	20	0,401	,863*
	Deney	27	0,438	,852*
	Kontrol	20	0,439	,542*
	Deney	27	0,440	,866*

$p>0,05^*$

Anlamlılık seviyesine (p değerleri) *bilimsel tutum ölçeği ön-test puanları* için bakıldığında, tabloda da görüldüğü üzere araştırmada önem derecesi olarak kabul edilen 0,05'ten büyük çıkmıştır. Bu *p değerleri* istatistiksel açıdan *bilimsel tutum ölçeği ön-test puanları* için elde edilen verilerin normal dağılımlı olduğunu göstermektedir. Tablodaki *p değerleri* ( $p>0,05$ ) göz önüne alındığında araştırmada elde edilen *bilimsel tutum*

*ölçeği ön-test puanları verilerinin parametrik testler ile değerlendirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.*

#### 4.1.1.2 Son Test Verilerinin Normal Dağılıma Uygunluğu

Tablo 4.3. Kontrol ve Deney Gruplarının Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Son-test Puanlarının Normal Dağılıma Uygunluğu

Ölçeğin Alt Boyutları	Grup	N	SS	Shapiro - Wilks p
Öz yeterlilik	Kontrol	20	0,679	,912*
	Deney	27	0,535	,566*
Aktif Öğrenme Stratejileri	Kontrol	20	0,726	,952*
	Deney	27	0,488	,486*
Fen Öğrenmenin Değeri	Kontrol	20	0,752	,723*
	Deney	27	0,461	,512*
Performans Amacı	Kontrol	20	0,940	,635*
	Deney	27	0,751	,856*
Başarı Amacı	Kontrol	20	0,825	,798*
	Deney	27	0,478	,414*
Öğrenme Ortamındaki Özendiricilik	Kontrol	20	0,815	,326*
	Deney	27	0,417	,777*

*p>0,05\**

Anlamlılık seviyesine (*p* değerleri) *fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği son-test puanları* için bakıldığında, tabloda da görüldüğü üzere araştırmada önem derecesi olarak kabul edilen 0,05'ten büyük çıkmıştır. Bu *p* değerleri istatistiksel açıdan *fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği son-test puanları* için elde edilen verilerin normal dağılımlı olduğunu göstermektedir. Tablodaki *p* değerleri (*p>0,05*) göz önüne alındığında araştırmada elde edilen *fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği son-test puanları verilerinin parametrik testler ile değerlendirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.*

Tablo 4.4. Kontrol ve Deney Gruplarının Bilimsel Tutum Ölçeği Son-test Puanlarının Normal Dağılıma Uygunluğu

Ölçeğin Alt Boyutları	Grup	N	SS	Shapiro - Wilks p
Bilimsel Kanunlar ve Teorilerin Yapısı	Kontrol	20	0,602	,853*
	Deney	27	0,378	,715*
Fen Bilimlerinin Yapısı ve Olaylara Yaklaşma Biçimi	Kontrol	20	0,568	,852*
	Deney	27	0,368	,435*
Bilimsel Davranışı Sergileme	Kontrol	20	0,721	,875*
	Deney	27	0,447	,254*
Fen Bilimlerinin Yapısı ve Amacı	Kontrol	20	0,494	,356*
	Deney	27	0,407	,412*
Fen Bilimlerinin Toplumdaki Yeri ve Önemi	Kontrol	20	0,665	,842*
	Deney	27	0,442	,526*
Bilimsel Çalışmaları Yapmadaki İsteklilik	Kontrol	20	0,637	,425*
	Deney	27	0,298	,778*

$p > 0,05^*$

Anlamlılık seviyesine ( $p$  değerleri) *bilimsel tutum ölçeği son-test* puanları için, bakıldığında, tabloda da görüldüğü üzere araştırmada önem derecesi olarak kabul edilen 0,05'ten büyük çıkmıştır. Bu  $p$  değerleri istatistiksel açıdan *bilimsel tutum ölçeği son-test puanları* için elde edilen verilerin normal dağılımlı olduğunu göstermektedir. Tablodaki  $p$  değerleri ( $p > 0,05$ ) göz önüne alındığında araştırmada elde edilen *bilimsel tutum ölçeği son-test puanları verilerinin parametrik testler* ile değerlendirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

#### 4.2. Levene Testi Sonuçları

Bağımsız gruplar *t-testinin* test istatistiği gruplar arası varyansın eşit olup olmamasına göre farklılık göstereceğinden *t-testi* yapılmadan önce grupların varyansının

homojenliği test edilmelidir. Grupların varyansının homojenliği *Levene Testi* ile yapılmış ve sonuçlar aşağıda tablolar halinde verilmiştir.

#### 4.2.1. Bilimsel Tutum Ölçeği Levene Testi Sonuçları

Tablo 4.5. Kontrol ve Deney Gruplarının Bilimsel Tutum Ölçeği Grup Varyanslarının Homojenlik Testi

Test	Levene İstatistiği	df1	df2	p
Ön-Test	1,207	1	45	,309*
Son-Test	1,116	1	45	,412*

$p > 0,05^*$

Tablo 4.5’de görüldüğü gibi p değerleri ( $p=0,309;0,412 > 0,05$ ) 0,05 den büyüktür. Bu da Levene Testine göre grupların varyanslarının homojen olduğu anlamına gelmektedir. Dolayısıyla BTÖ için bağımsız gruplar t-testi uygulamada herhangi bir engel yoktur.

#### 4.2.2. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Levene Testi Sonuçları

Tablo 4.6. Kontrol ve Deney Gruplarının Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Grup Varyanslarının Homojenlik Testi

Test	Levene İstatistiği	df1	df2	p
Ön-Test	2,729	1	45	,103*
Son-Test	2,126	1	45	,217*

$p > 0,05^*$

Tablo 4.6’da görüldüğü gibi p değerleri ( $p=0,103;0,217 > 0,05$ ) 0,05 den büyüktür. Bu da Levene Testine göre grupların varyanslarının homojen olduğu

anlamına gelmektedir. Dolayısıyla FÖYMÖ için bağımsız gruplar t-testi uygulamada herhangi bir engel yoktur.

### 4.3. Bilimsel Tutum Ölçeği Sonuçları İle İlgili Bulgular

#### 4.3.1. Bilimsel Tutum Ölçeği Ön-test Bulguları

Araştırmaya katılan *deney* ve *kontrol grubu öğrencilerinin* hazır bulunuşluk düzeyleri, bir başka ifadeyle *bilimsel tutum ölçeğinin ön uygulama sonuçları* değerlendirilerek grupların denk olma şartını sağlayıp sağlamadığı belirlenmiştir.

#### 4.3.1.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Ön-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımsız Gruplar “t” Testi Sonuçları

Tablo 4.7. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Ön-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımsız Gruplar ‘t’ Testi Sonuçları

Ölçek	Grup	N	$\bar{X}$	SS	SH	Bağımsız Gruplar t-Testi		
						df	t	p
Bilimsel Tutum	GD	27	136,1	0,209	,040	45	-0,387	,701
	GK	20	137,2	0,296	,066			

$p < 0,05^*$

Tablo 4.7’de görüldüğü gibi; *bilimsel tutum ön-test puanlarının* aritmetik ortalaması, *deney grubu öğrencilerinde* 136,1 iken *kontrol grubu öğrencilerinde* ise 137,2 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 1,1 puanlık *kontrol grubu lehine* fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,701$ ) 0,05’den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu* ve *kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel tutum ön-test puanlarının* arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir. Bu sonuç ışığında grupların, araştırma öncesi *bilimsel tutum* açısından denk olduğu varsayılabilir.

Tablo 4.8. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Alt Boyutları Ön-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımsız Gruplar 't' Testi Sonuçları

Ölçeğin Alt Boyutları	Grup	N	$\bar{X}$	SS	SH	Bağımsız Gruplar t - Testi		
						df	t	p
Bilimsel Kanunlar ve Teorilerin Yapısı	GD	27	123,4	0,563	,108	45	-0,804	,426
	GK	20	128,3	0,439	,098			
Fen Bilimlerinin Yapısı ve Olaylara Yaklaşma Biçimi	GD	27	148,4	0,621	,120	45	0,184	,855
	GK	20	147,0	0,668	,149			
Bilimsel Davranışı Sergileme	GD	27	139,2	0,580	,112	45	0,374	,710
	GK	20	136,7	0,598	,134			
Fen Bilimlerinin Yapısı ve Amacı	GD	27	122,7	0,481	,093	45	-1,638	,108
	GK	20	132,0	0,479	,107			
Fen Bilimlerinin Toplumdaki Yeri ve Önemi	GD	27	135,3	0,438	,084	45	0,062	,951
	GK	20	135,0	0,401	,090			
Bilimsel Çalışmaları Yapmadaki İsteklilik	GD	27	143,0	0,440	,085	45	0,263	,794
	GK	20	141,6	0,439	,098			

$p < 0,05^*$

Tablo 4.8'de görüldüğü gibi; *bilimsel kanunlar ve teorilerin yapısı ön-test puanlarının* aritmetik ortalaması, *deney grubu öğrencilerinde* 123,4 iken *kontrol grubu öğrencilerinde ise* 128,3 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 4,9 puanlık *kontrol grubu lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,426$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel kanunlar ve teorilerin yapısı ön-test puanları* arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

*Fen bilimlerinin yapısı ve olaylara yaklaşma biçimleri ön-test puanlarının* aritmetik ortalaması, *deney grubu öğrencilerinde* 148,4 iken *kontrol grubu öğrencilerinde ise* 147,0 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 1,4 puanlık *deney grubu lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,855$ ) 0,05'den büyük olduğu

görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimlerinin yapısı ve olaylara yaklaşma biçimleri ön-test puanları* arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

*Bilimsel davranışı sergileme ön-test puanlarının* aritmetik ortalaması, *deney grubu öğrencilerinde* 139,2 iken *kontrol grubu öğrencilerinde ise* 136,7 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 2,5 puanlık *deney grubu lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,710$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel davranışı sergileme ön-test puanları* arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

*Fen bilimlerinin yapısı ve amacı ön-test puanlarının* aritmetik ortalaması, *deney grubu öğrencilerinde* 122,7 iken *kontrol grubu öğrencilerinde ise* 132,0 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 9,3 puanlık *kontrol grubu lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,108$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimlerinin yapısı ve amacı ön-test puanları* arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

*Fen bilimlerinin toplumdaki yeri ve önemi ön-test puanlarının* aritmetik ortalaması, *deney grubu öğrencilerinde* 135,3 iken *kontrol grubu öğrencilerinde ise* 135,0 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 0,3 puanlık *deney grubu lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,951$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimlerinin toplumdaki yeri ve önemi ön-test puanları* arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

*Bilimsel çalışmaları yapmadaki isteklilik ön-test puanlarının* aritmetik ortalaması, *deney grubu öğrencilerinde*, 143,0 iken *kontrol grubu öğrencilerinde ise*



141,6 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında *deney grubu lehine* 1,4 puanlık bir fark olduğu fakat p değerinin ( $p=0,794$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel çalışmaları yapmadaki isteklilik ön-test puanları* arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

*Bağımsız gruplar t testi analiz sonuçlarına göre; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel tutum ön-test puanları* arasında anlamlı bir fark olmaması ile araştırmaya katılan *deney ve kontrol gruplarının başlangıç bilimsel tutumlarının* eşit olması şartı yerine getirilmiş bulunmaktadır

#### 4.3.2. Bilimsel Tutum Ölçeği Son-test Bulguları

##### 4.3.2.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımsız Gruplar “t” Testi Sonuçları

Tablo 4.9. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımsız Gruplar ‘t’ Testi Sonuçları

Ölçek	Grup	N	$\bar{X}$	SS	SH	Bağımsız Gruplar t - Testi		
						df	t	p
Bilimsel Tutum	GD	27	156,5	0,226	,043	45	7,567	,000*
	GK	20	128,8	0,399	,089			

$p < 0,05^*$

Tablo 4.9’da görüldüğü gibi; *bilimsel tutum son-test puanlarının* aritmetik ortalaması, *deney grubu öğrencilerinde* 156,5 iken *kontrol grubu öğrencilerinde ise* 128,8 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 27,7 puanlık *deney grubu lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,000$ ) 0,05’den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel tutum son-test puanları* arasında

0,05 önem seviyesinde *deney grubu lehine* anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.10. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Alt Boyutları Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımsız Gruplar 't' Testi Sonuçları

Ölçeğin Alt Boyutları	Grup	N	$\bar{X}$	SS	SH	Bağımsız Gruplar t - Testi		
						df	t	p
Bilimsel Kanunlar ve Teorilerin Yapısı	GD	27	144,4	0,378	,073	45	2,987	,005*
	GK	20	127,3	0,602	,135			
Fen Bilimlerinin Yapısı ve Olaylara Yaklaşma Biçimi	GD	27	162,7	0,368	,071	45	4,953	,000*
	GK	20	135,7	0,568	,127			
Bilimsel Davranışı Sergileme	GD	27	156,8	0,447	,086	45	2,023	,049*
	GK	20	143,0	0,721	,161			
Fen Bilimlerinin Yapısı ve Amacı	GD	27	153,6	0,407	,078	45	6,634	,000*
	GK	20	118,7	0,494	,111			
Fen Bilimlerinin Toplumdaki Yeri ve Önemi	GD	27	157,3	0,442	,085	45	3,864	,000*
	GK	20	132,3	0,665	,149			
Bilimsel Çalışmaları Yapmadaki İsteklilik	GD	27	161,0	0,298	,057	45	5,788	,000*
	GK	20	128,8	0,637	,142			

$p < 0,05^*$

Tablo 4.10'da görüldüğü gibi; *bilimsel kanunlar ve teorilerin yapısı son-test* puanlarının aritmetik ortalaması, *deney grubu öğrencilerinde* 144,4 iken *kontrol grubu öğrencilerinde ise* 127,3 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 17,1 puanlık *deney grubu lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,005$ ) 0,05'den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel kanunlar ve teorilerin yapısı son-test puanları* arasında 0,05 önem seviyesinde *deney grubu lehine* anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

*Fen bilimlerinin yapısı ve olaylara yaklaşma biçimleri son-test puanlarının* aritmetik ortalaması, *deney grubu öğrencilerinde* 162,7 iken *kontrol grubu*

*öğrencilerinde ise 135,7 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 27,0 puanlık deney grubu lehine bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,000$ ) 0,05'den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimlerinin yapısı ve olaylara yaklaşma biçimleri son-test puanları arasında 0,05 önem seviyesinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.*

*Bilimsel davranışı sergileme son-test puanlarının aritmetik ortalaması, deney grubu öğrencilerinde 156,8 iken kontrol grubu öğrencilerinde ise 143,0 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 13,8 puanlık deney grubu lehine bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,049$ ) 0,05'den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel davranışı sergileme son-test puanları arasında 0,05 önem seviyesinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.*

*Fen bilimlerinin yapısı ve amacı son-test puanlarının aritmetik ortalaması, deney grubu öğrencilerinde 153,6 iken kontrol grubu öğrencilerinde ise 118,7 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 34,9 puanlık deney grubu lehine bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,000$ ) 0,05'den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimlerinin yapısı ve amacı son-test puanları arasında 0,05 önem seviyesinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.*

*Fen bilimlerinin toplumdaki yeri ve önemi son-test puanlarının aritmetik ortalaması, deney grubu öğrencilerinde 157,3 iken kontrol grubu öğrencilerinde ise 132,3 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 25,0 puanlık deney grubu lehine bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,000$ ) 0,05'den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimlerinin toplumdaki yeri ve önemi*

*son-test puanları* arasında 0,05 önem seviyesinde *deney grubu lehine* anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

*Bilimsel çalışmaları yapmadaki isteklilik son-test puanlarının* aritmetik ortalaması, *deney grubu öğrencilerinde* 161,0 iken *kontrol grubu öğrencilerinde ise* 128,8 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 32,2 puanlık *deney grubu lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,000$ ) 0,05'den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel çalışmaları yapmadaki isteklilik son-test puanları* arasında 0,05 önem seviyesinde *deney grubu lehine* anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

#### 4.3.2.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımlı Gruplar “t” Testi Sonuçları

Tablo 4.11. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki farkla İlgili Bağımlı Gruplar ‘t’ Testi Sonuçları

Ölçek	Test	N	$\bar{X}$	SS	SH	Bağımlı Gruplar t - Testi		
						df	t	p
Bilimsel Tutum	Ön	20	137,2	0,296	,066	19	1,785	,090
	Son	20	128,8	0,399	,089			

$p < 0,05^*$

Tablo 4.11’de görüldüğü gibi; *kontrol grubu öğrencilerinde bilimsel tutum puanlarının* aritmetik ortalaması, *son-testte* 128,8 iken *ön-testte ise* 137,2 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 8,4 puanlık *ön-test lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,090$ ) 0,05’den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç *kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel tutum ön-test ve son-test puanları* arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

Tablo 4.12. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Alt Boyutları Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki farkla İlgili Bağımlı Gruplar 't' Testi Sonuçları

Ölçeğin Alt Boyutları	Test	N	$\bar{X}$	SS	SH	Bağımlı Gruplar t - Testi																																																																				
						df	t	p																																																																		
Bilimsel Kanunlar ve Teorilerin Yapısı	Ön	20	128,3	0,439	,098	19	0,147	,885																																																																		
	Son	20	127,3	0,602	,135				Fen Bilimlerinin Yapısı ve Olaylara Yaklaşma Biçimi	Ön	20	147,0	0,668	,149	19	1,408	,175	Son	20	135,7	0,568	,127	Bilimsel Davranışı Sergileme	Ön	20	136,7	0,598	,134	19	-0,695	,495	Son	20	143,0	0,721	,161	Fen Bilimlerinin Yapısı ve Amacı	Ön	20	132,0	0,479	,107	19	2,090	,051	Son	20	118,7	0,494	,111	Fen Bilimlerinin Toplumdaki Yeri ve Önemi	Ön	20	135,0	0,401	,090	19	-0,410	,968	Son	20	132,3	0,665	,149	Bilimsel Çalışmaları Yapmadaki İsteklilik	Ön	20	141,6	0,439	,098	19	1,964	,064	Son
Fen Bilimlerinin Yapısı ve Olaylara Yaklaşma Biçimi	Ön	20	147,0	0,668	,149	19	1,408	,175																																																																		
	Son	20	135,7	0,568	,127				Bilimsel Davranışı Sergileme	Ön	20	136,7	0,598	,134	19	-0,695	,495	Son	20	143,0	0,721	,161	Fen Bilimlerinin Yapısı ve Amacı	Ön	20	132,0	0,479	,107	19	2,090	,051	Son	20	118,7	0,494	,111	Fen Bilimlerinin Toplumdaki Yeri ve Önemi	Ön	20	135,0	0,401	,090	19	-0,410	,968	Son	20	132,3	0,665	,149	Bilimsel Çalışmaları Yapmadaki İsteklilik	Ön	20	141,6	0,439	,098	19	1,964	,064	Son	20	128,8	0,637	,142										
Bilimsel Davranışı Sergileme	Ön	20	136,7	0,598	,134	19	-0,695	,495																																																																		
	Son	20	143,0	0,721	,161				Fen Bilimlerinin Yapısı ve Amacı	Ön	20	132,0	0,479	,107	19	2,090	,051	Son	20	118,7	0,494	,111	Fen Bilimlerinin Toplumdaki Yeri ve Önemi	Ön	20	135,0	0,401	,090	19	-0,410	,968	Son	20	132,3	0,665	,149	Bilimsel Çalışmaları Yapmadaki İsteklilik	Ön	20	141,6	0,439	,098	19	1,964	,064	Son	20	128,8	0,637	,142																								
Fen Bilimlerinin Yapısı ve Amacı	Ön	20	132,0	0,479	,107	19	2,090	,051																																																																		
	Son	20	118,7	0,494	,111				Fen Bilimlerinin Toplumdaki Yeri ve Önemi	Ön	20	135,0	0,401	,090	19	-0,410	,968	Son	20	132,3	0,665	,149	Bilimsel Çalışmaları Yapmadaki İsteklilik	Ön	20	141,6	0,439	,098	19	1,964	,064	Son	20	128,8	0,637	,142																																						
Fen Bilimlerinin Toplumdaki Yeri ve Önemi	Ön	20	135,0	0,401	,090	19	-0,410	,968																																																																		
	Son	20	132,3	0,665	,149				Bilimsel Çalışmaları Yapmadaki İsteklilik	Ön	20	141,6	0,439	,098	19	1,964	,064	Son	20	128,8	0,637	,142																																																				
Bilimsel Çalışmaları Yapmadaki İsteklilik	Ön	20	141,6	0,439	,098	19	1,964	,064																																																																		
	Son	20	128,8	0,637	,142																																																																					

$p < 0,05^*$

Tablo 4.12'de görüldüğü gibi; kontrol grubu öğrencilerinde bilimsel kanunlar ve teorilerin yapısı puanlarının aritmetik ortalaması, ön-testte 128,3 iken son-testte ise 127,3 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 1,0 puanlık ön-test lehine bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,885$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel kanunlar ve teorilerin yapısı ön-test ve son-test puanları arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinde fen bilimlerinin yapısı ve olaylara yaklaşma biçimleri puanlarının aritmetik ortalaması, ön-testte 147,0 iken son-testte ise 135,7 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 11,3 puanlık ön-test lehine bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,175$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimlerinin yapısı ve olaylara yaklaşma biçimleri ön-test ve son-test

*puanları* arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

*Kontrol grubu öğrencilerinde bilimsel davranışı sergileme puanlarının* aritmetik ortalaması, *ön-testte* 136,7 iken *son-testte* ise 143,0 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 6,3 puanlık *son-test lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,495$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel davranışı sergileme ön-test ve son-test puanları* arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

*Kontrol grubu öğrencilerinde fen bilimlerinin yapısı ve amacı puanlarının* aritmetik ortalaması, *ön-testte* 132,0 iken *son-testte* ise 118,7 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 13,3 puanlık *ön-test lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,051$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimlerinin yapısı ve amacı ön-test ve son-test puanları* arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

*Kontrol grubu öğrencilerinde fen bilimlerinin toplumdaki yeri ve önemi puanlarının* aritmetik ortalaması, *ön-testte* 135,0 iken *son-testte* ise 132,3 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 2,7 puanlık *ön-test lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,968$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimlerinin toplumdaki yeri ve önemi ön-test ve son-test puanları* arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

*Kontrol grubu öğrencilerinde bilimsel çalışmaları yapmadaki isteklilik puanlarının* aritmetik ortalaması, *ön-testte* 141,6 iken *son-testte* ise 128,8 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 12,8 puanlık *ön-test lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,064$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *kontrol grubu*

*öğrencilerinin bilimsel çalışmaları yapmadaki isteklilik ön-test ve son-test puanları arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.*

#### 4.3.2.3. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımlı Gruplar “t” Testi Sonuçlar

Tablo 4.13. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki farkla İlgili Bağımlı Gruplar ‘t’ Testi Sonuçları

Ölçek	Test	N	$\bar{X}$	SS	SH	Bağımlı Gruplar t - Testi		
						df	t	p
Bilimsel Tutum	Ön	27	136,1	0,209	,040	26	-10,642	,000*
	Son	27	156,5	0,226	,043			

*p*<0,05\*

Tablo 4.13’de görüldüğü gibi; *deney grubu öğrencilerinde, bilimsel tutum puanlarının* aritmetik ortalaması, *ön-testte* 136,1 iken *son-testte* 156,5 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 20,4 puanlık *son-test lehine* bir fark olduğu ve p değerinin (*p*=0,000) 0,05’den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç *deney grubu öğrencilerinin bilimsel tutum ön-test ve son-test puanları* arasında 0,05 önem seviyesinde *son-test lehine* anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.14. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Alt Boyutları Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki farkla İlgili Bağımlı Gruplar 't' Testi Sonuçları

Ölçeğin Alt Boyutları	Test	N	$\bar{X}$	SS	SH	Bağımlı Gruplar t - Testi		
						df	t	p
Bilimsel Kanunlar ve Teorilerin Yapısı	Ön	27	123,4	0,563	,108	26	-4,450	,000*
	Son	27	144,4	0,378	,073			
Fen Bilimlerinin Yapısı ve Olaylara Yaklaşma Biçimi	Ön	27	148,4	0,621	,120	26	-2,977	,006*
	Son	27	162,7	0,368	,071			
Bilimsel Davranışı Sergileme	Ön	27	139,2	0,580	,112	26	-3,799	,001*
	Son	27	156,8	0,447	,086			
Fen Bilimlerinin Yapısı ve Amacı	Ön	27	122,7	0,481	,093	26	-6,290	,000*
	Son	27	153,6	0,407	,078			
Fen Bilimlerinin Toplumdaki Yeri ve Önemi	Ön	27	135,3	0,438	,084	26	-5,204	,000*
	Son	27	157,3	0,442	,085			
Bilimsel Çalışmaları Yapmadaki İsteklilik	Ön	27	143,0	0,440	,085	26	-5,277	,000*
	Son	27	161,0	0,298	,057			

$p < 0,05^*$

Tablo 4.14'de görüldüğü gibi; *deney grubu öğrencilerinde bilimsel kanunlar ve teorilerin yapısı puanlarının* aritmetik ortalaması, *ön-testte* 123,4 iken *son-testte* ise 144,4 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 21,0 puanlık *son-test lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,000$ ) 0,05'den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu öğrencilerinin bilimsel kanunlar ve teorilerin yapısı ön-test ve son-test puanları arasında* 0,05 önem seviyesinde *son-test lehine* anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

*Deney grubu öğrencilerinde fen bilimlerinin yapısı ve olaylara yaklaşma biçimleri puanlarının* aritmetik ortalaması, *ön-testte* 148,4 iken *son-testte* ise 162,7 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 14,3 puanlık *son-test lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,006$ ) 0,05'den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu öğrencilerinin fen bilimlerinin yapısı ve olaylara yaklaşma biçimleri ön-test ve son-test*



*puanları arasında 0,05 önem seviyesinde son-test lehine anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.*

*Deney grubu öğrencilerinde bilimsel davranışı sergileme puanlarının aritmetik ortalaması, ön-testte 139,2 iken son-testte ise 156,8 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 17,6 puanlık son-test lehine bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,001$ ) 0,05'den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; deney grubu öğrencilerinin bilimsel davranışı sergileme ön-test ve son-test puanları arasında 0,05 önem seviyesinde son-test lehine anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.*

*Deney grubu öğrencilerinde fen bilimlerinin yapısı ve amacı puanlarının aritmetik ortalaması, ön-testte 122,7 iken son-testte ise 153,6 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 30,9 puanlık son-test lehine bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,000$ ) 0,05'den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; deney grubu öğrencilerinin fen bilimlerinin yapısı ve amacı ön-test ve son-test puanları arasında 0,05 önem seviyesinde son-test lehine anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.*

*Deney grubu öğrencilerinde fen bilimlerinin toplumdaki yeri ve önemi puanlarının aritmetik ortalaması, ön-testte 135,3 iken son-testte ise 157,3 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 22,0 puanlık son-test lehine bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,000$ ) 0,05'den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; deney grubu öğrencilerinin fen bilimlerinin toplumdaki yeri ve önemi ön-test ve son-test puanları arasında 0,05 önem seviyesinde son-test lehine anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.*

*Deney grubu öğrencilerinde bilimsel çalışmaları yapmadaki isteklilik puanlarının aritmetik ortalaması, ön-testte 143,0 iken son-testte ise 161,0 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 18,0 puanlık son-test lehine bir fark olduğu ve p*

değerinin ( $p=0,000$ ) 0,05'den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu öğrencilerinin bilimsel çalışmaları yapmadaki isteklilik ön-test ve son-test puanları* arasında 0,05 önem seviyesinde *son-test lehine* anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

#### 4.4. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Sonuçları İle İlgili Bulgular

##### 4.4.1. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ön-test Bulguları

Araştırmaya katılan *deney ve kontrol grubu öğrencilerinin* hazır bulunuşluk düzeyleri, bir başka ifadeyle *fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeğinin ön uygulama sonuçları* değerlendirilerek grupların denk olma şartını sağlayıp sağlamadığı belirlenmiştir.

##### 4.4.1.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ön-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımsız Gruplar “t” Testi Sonuçları

Tablo 4.15. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ön-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımsız Gruplar ‘t’ Testi Sonuçları

Ölçek	Grup	N	$\bar{X}$	SS	SH	Bağımsız Gruplar		
						df	t	p
Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon	GD	27	131,5	0,459	,088	45	1,385	,173
	GK	20	124,9	0,523	,117			

$p < 0,05^*$

Tablo 4.15’de görüldüğü gibi; *fen öğrenimine yönelik motivasyon ön-test puanlarının* aritmetik ortalaması, *deney grubu öğrencilerinde* 131,5 iken *kontrol grubu öğrencilerinde ise* 124,9 olarak hesaplanmıştır. Ortalamalar arasında 6,6 puanlık *deney grubu lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,173$ ) 0,05’den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin fen öğrenimine*

*yönelik motivasyon ön-test puanlarının* arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

Tablo 4.16. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Alt Boyutları Ön-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımsız Gruplar 't' Testi Sonuçları

Ölçeğin Alt Boyutları	Grup	N	$\bar{X}$	SS	SH	Bağımsız Gruplar t - Testi		
						df	t	p
Öz yeterlilik	GD	27	125,0	0,629	,121	45	0,245	,807
	GK	20	123,3	0,844	,189			
Aktif Öğrenme Stratejileri	GD	27	138,8	0,514	,099	45	0,286	,096
	GK	20	126,8	0,615	,137			
Fen Öğrenmenin Değeri	GD	27	136,4	0,727	,140	45	0,296	,769
	GK	20	134,3	0,723	,162			
Performans Amacı	GD	27	98,6	1,056	,203	45	1,389	,172
	GK	20	84,7	0,986	,220			
Başarı Amacı	GD	27	144,0	0,649	,125	45	1,194	,239
	GK	20	135,0	0,919	,205			
Öğrenme Ortamındaki Özendiricilik	GD	27	132,6	0,643	,124	45	0,618	,540
	GK	20	128,7	0,661	,148			

$p < 0,05^*$

Tablo 4.16'da görüldüğü gibi; *öz yeterlilik ön-test puanlarının* aritmetik ortalaması, *deney grubu öğrencilerinde* 125,0 iken *kontrol grubu öğrencilerinde* ise 123,3 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 1,7 puanlık *deney grubu lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,807$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin öz yeterlilik ön-test puanları* arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

*Aktif öğrenme stratejileri ön-test puanlarının* aritmetik ortalaması, *deney grubu öğrencilerinde* 138,8 iken *kontrol grubu öğrencilerinde* ise 126,8 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 12,0 puanlık *deney grubu lehine* bir fark olduğu ve p değerinin

( $p=0,096$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin aktif öğrenme stratejileri ön-test puanları* arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

*Fen öğrenmenin değeri ön-test puanlarının* aritmetik ortalaması, *deney grubu öğrencilerinde* 136,4 iken *kontrol grubu öğrencilerinde ise* 134,3 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 2,1 puanlık *deney grubu lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,796$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin fen öğrenmenin değeri ön-test puanları* arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

*Performans amacı ön-test puanlarının* aritmetik ortalaması, *deney grubu öğrencilerinde* 98,6 iken *kontrol grubu öğrencilerinde ise* 84,7 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 13,9 puanlık *deney grubu lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,172$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin performans amacı ön-test puanları* arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

*Başarı amacı ön-test puanlarının* aritmetik ortalaması, *deney grubu öğrencilerinde* 144,0 iken *kontrol grubu öğrencilerinde ise* 135,0 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 9,0 puanlık *deney grubu lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,239$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı amacı ön-test puanları* arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

*Öğrenme ortamındaki özendiricilik ön-test puanlarının* aritmetik ortalaması, *deney grubu öğrencilerinde* 132,6 iken *kontrol grubu öğrencilerinde* 128,7 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 3,9 puanlık *deney grubu lehine* bir fark olduğu ve p

değerinin ( $p=0,540$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme ortamındaki özendiricilik ön-test puanları* arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

*Bağımsız gruplar t testi* analizlerine göre *deney ve kontrol gruplarının fen öğrenimine yönelik motivasyon ön test puanları* arasında anlamlı bir fark olmaması ile araştırma öncesinde *deney ve kontrol gruplarının ön fen öğrenimine yönelik motivasyonlarının* eşit olması şartı yerine getirilmiş bulunmaktadır.

Uygulanan yönteme (BTF-YÖM) bağlı olarak çalışma sonunda *deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersindeki fen öğrenimine yönelik motivasyonlarında* istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için aynı ölçek *son-test* olarak uygulanmıştır. *Son-testlerden elde edilen veriler* *bağımsız gruplar t-testi* yardımıyla analiz edilmiş ve elde edilen veriler aşağıda tablolar halinde sunulmuştur.

#### 4.4.2. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Son-test Bulguları

##### 4.4.2.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımsız Gruplar “t” Testi Sonuçları

Tablo 4.17. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımsız Gruplar ‘t’ Testi Sonuçları

Ölçek	Grup	N	$\bar{X}$	SS	SH	Bağımsız Gruplar		
						df	t	p
Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon	GD	27	138,9	0,339	,065	45	2,877	,006*
	GK	20	127,3	0,492	,110			

$p < 0,05^*$

Tablo 4.17’de görüldüğü gibi; *fen öğrenimine yönelik motivasyon son-test puanlarının* aritmetik ortalaması, *deney grubu öğrencilerinde* 138,9 iken *kontrol grubu öğrencilerinde* ise 127,3 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 11,6 puanlık *deney grubu lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,006$ ) 0,05’den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin fen öğrenimine yönelik motivasyon son- test puanları* arasında 0,05 önem seviyesinde *deney grubu lehine* anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.18. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Alt Boyutları Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımsız Gruplar ‘t’ Testi Sonuçları

Ölçeğin Alt Boyutları	Grup	N	$\bar{X}$	SS	SH	Bağımsız Gruplar t - Testi		
						df	t	p
Öz yeterlilik	GD	27	132,0	0,535	,103	45	1,131	,264
	GK	20	125,4	0,679	,152			
Aktif Öğrenme Stratejileri	GD	27	141,2	0,488	,094	45	2,431	,019*
	GK	20	127,1	0,726	,162			
Fen Öğrenmenin Değeri	GD	27	145,2	0,461	,089	45	1,297	,201
	GK	20	137,6	0,752	,168			
Performans Amacı	GD	27	113,7	0,751	,145	45	2,072	,044*
	GK	20	96,8	0,940	,210			
Başarı Amacı	GD	27	149,1	0,478	,092	45	2,244	,030*
	GK	20	135,0	0,825	,184			
Öğrenme Ortamındaki Özendiricilik	GD	27	142,8	0,417	,080	45	2,071	,044*
	GK	20	130,4	0,815	,182			

$p < 0,05^*$

Tablo 4.18’de görüldüğü gibi; *öz yeterlilik son-test puanlarının* aritmetik ortalaması, *deney grubu öğrencilerinde* 132,0 iken *kontrol grubu öğrencilerinde* ise 125,4 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 6,6 puanlık *deney grubu lehine* bir fark

olduğu ve p değerinin ( $p=0,264$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu ve kontrol grubu ğrencilerinin öz yeterlilik son-test puanları arasında* 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

*Aktif ğrenme stratejileri son-test puanlarının* aritmetik ortalaması, *deney grubu ğrencilerinde* 141,2 iken *kontrol grubu ğrencilerinde ise* 127,1 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 14,1puanlık *deney grubu lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,019$ ) 0,05'den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu ve kontrol grubu ğrencilerinin aktif öğrenme stratejileri son-test puanları arasında* 0,05 önem seviyesinde *deney grubu lehine* anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

*Fen ğrenmenin değeri son-test puanlarının* aritmetik ortalaması, *deney grubu ğrencilerinde* 145,2 iken *kontrol grubu ğrencilerinde ise* 137,6 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 7,6 puanlık *deney grubu lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,201$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu ve kontrol grubu ğrencilerinin fen öğrenmenin değeri son-test puanları arasında* 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

*Performans amacı son-test puanlarının* aritmetik ortalaması, *deney grubu ğrencilerinde* 113,7 iken *kontrol grubu ğrencilerinde ise* 96,8 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 16,9 puanlık *deney grubu lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,044$ ) 0,05'den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu ve kontrol grubu ğrencilerinin performans amacı son-test puanları arasında* 0,05 önem seviyesinde *deney grubu lehine* anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

*Başarı amacı son-test puanlarının* aritmetik ortalaması, *deney grubu ğrencilerinde* 149,1 iken *kontrol grubu ğrencilerinde ise* 135,0 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 14,1 puanlık *deney grubu lehine* bir fark olduğu ve p değerinin

( $p=0,030$ ) 0,05'den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı amacı son-test puanları arasında* 0,05 önem seviyesinde *deney grubu lehine* anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

*Öğrenme ortamındaki özendiricilik son-test puanlarının* aritmetik ortalaması, *deney grubu öğrencilerinde* 142,8 iken *kontrol grubu öğrencilerinde* ise 130,4 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 12,4 puanlık *deney grubu lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,044$ ) 0,05'den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin, öğrenme ortamındaki özendiricilik son-test puanları arasında*, 0,05 önem seviyesinde *deney grubu lehine* anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

#### 4.4.2.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımlı Gruplar “t” Testi Sonuçları

Tablo 4.19. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımlı Gruplar ‘t’ Testi Sonuçları

Ölçek	Test	N	$\bar{X}$	SS	SH	Bağımlı Gruplar		
						t - Testi	df	p
Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon	Ön	20	124,9	0,523	,117	19	-0,515	,612
	Son	20	127,3	0,492	,110			

$p < 0,05^*$

Tablo 4.19’da görüldüğü gibi; *kontrol grubu öğrencilerinde, fen öğrenimine yönelik motivasyon puanlarının* aritmetik ortalaması, ön-testte 124,9 iken son-testte ise 127,3 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 2,4 puanlık *son-test lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,612$ ) 0,05’den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç *kontrol grubu öğrencilerinin fen öğrenimine yönelik motivasyon ön-test ve son-test*



*puanları arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.*

Tablo 4.20. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Alt Boyutları Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımlı Gruplar 't' Testi Sonuçları

Ölçeğin Alt Boyutları	Test	N	$\bar{X}$	SS	SH	Bağımlı Gruplar t - Testi		
						df	t	p
Öz yeterlilik	Ön	20	123,3	0,844	,189	19	-0,358	,724
	Son	20	125,4	0,679	,152			
Aktif Öğrenme Stratejileri	Ön	20	126,8	0,615	,137	19	-0,034	,973
	Son	20	127,1	0,726	,162			
Fen Öğrenmenin Değeri	Ön	20	134,3	0,723	,162	19	-0,418	,680
	Son	20	137,6	0,752	,168			
Performans Amacı	Ön	20	84,7	0,986	,220	19	-1,268	,220
	Son	20	96,8	0,940	,210			
Başarı Amacı	Ön	20	135,0	0,919	,205	19	0,000	1,000
	Son	20	135,0	0,825	,184			
Öğrenme Ortamındaki Özendiricilik	Ön	20	128,7	0,661	,148	19	-0,282	,781
	Son	20	130,4	0,815	,182			

*p<0,05\**

Tablo 4.20'de görüldüğü gibi; *kontrol grubu öğrencilerinde öz yeterlilik puanlarının* aritmetik ortalaması, *ön-testte* 123,3 iken *son-testte ise* 125,4 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 2,1 puanlık *son-test lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,724$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *kontrol grubu öğrencilerinin öz yeterlilik ön-test ve son-test puanları* arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

*Kontrol grubu öğrencilerinde aktif öğrenme stratejileri puanlarının* aritmetik ortalaması, *ön-testte* 126,8 iken *son-testte ise* 127,1 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 0,3 puanlık *son-test lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,973$ ) 0,05'den

büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *kontrol grubu öğrencilerinin aktif öğrenme stratejileri ön-test ve son-test puanları arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.*

*Kontrol grubu öğrencilerinde fen öğrenmenin değeri puanlarının aritmetik ortalaması, ön-testte 134,3 iken son-testte ise 137,6 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 3,3 puanlık son-test lehine bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,680$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; kontrol grubu öğrencilerinin fen öğrenmenin değeri ön-test ve son-test puanları arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.*

*Kontrol grubu öğrencilerinde performans amacı puanlarının aritmetik ortalaması, ön-testte 84,7 iken son-testte ise 96,8 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 12,1 puanlık son-test lehine bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,220$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; kontrol grubu öğrencilerinin performans amacı ön-test ve son-test puanları arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.*

*Kontrol grubu öğrencilerinde başarı amacı puanlarının aritmetik ortalaması, ön-testte 135,0 iken son-testte de 135,0 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında sayısal bazda bir farklılık olmadığı ve p değerinin ( $p=1,000$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; kontrol grubu öğrencilerinin başarı amacı ön-test ve son-test puanları arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.*

*Kontrol grubu öğrencilerinde öğrenme ortamındaki özendiricilik puanlarının aritmetik ortalaması, ön-testte 128,7 iken son-testte ise 130,4 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 1,7 puanlık son-test lehine bir fark olduğu ve p değerinin*

( $p=0,781$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme ortamındaki özendiricilik ön-test ve son-test puanları arasında* 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

#### 4.4.2.3. Deney Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımlı Gruplar “t” Testi Sonuçları

Tablo 4.21. Deney Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımlı Gruplar ‘t’ Testi Sonuçları

Ölçek	Test	N	$\bar{X}$	SS	SH	Bağımlı Gruplar t - Testi		
						df	t	p
Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon	Ön	27	131,5	0,459	,088	26	-	,017*
	Son	27	138,9	0,339	,065			

$p < 0,05^*$

Tablo 4.21’de görüldüğü gibi; *deney grubu öğrencilerinde fen öğrenimine yönelik motivasyon puanlarının* aritmetik ortalaması, *ön-testte* 131,5 iken *son-testte ise* 138,9 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 7,4 puanlık *son-test lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,017$ ) 0,05’den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu öğrencilerinin fen öğrenimine yönelik motivasyon ön-test ve son-test puanları arasında* 0,05 önem seviyesinde *son-test lehine* anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.22. Deney Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Alt Boyutları Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Bağımlı Gruplar 't' Testi Sonuçları

Ölçeğin Alt Kategorileri	Test	N	$\bar{X}$	SS	SH	Bağımlı Gruplar t - Testi		
						df	t	p
Öz yeterlilik	Ön	27	125,0	0,629	,121	26	-1,452	,158
	Son	27	132,0	0,535	,103			
Aktif Öğrenme Stratejileri	Ön	27	138,8	0,514	,099	26	-0,835	,411
	Son	27	141,2	0,488	,094			
Fen Öğrenmenin Değeri	Ön	27	136,4	0,727	,140	26	-1,817	,081
	Son	27	145,2	0,461	,089			
Performans Amacı	Ön	27	98,6	1,056	,203	26	-2,061	,049*
	Son	27	113,7	0,751	,145			
Başarı Amacı	Ön	27	144,0	0,649	,125	26	-1,185	,247
	Son	27	149,1	0,478	,092			
Öğrenme Ortamındaki Özendiricilik	Ön	27	132,6	0,643	,124	26	-2,532	,018*
	Son	27	142,8	0,417	,080			

$p < 0,05^*$

Tablo 4.22'de görüldüğü gibi; *deney grubu öğrencilerinde öz yeterlilik puanlarının* aritmetik ortalaması, *ön-testte* 125,0 iken *son-testte ise* 132,0 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 7,0 puanlık *son-test lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,158$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu öğrencilerinin öz yeterlilik ön-test ve son-test puanları arasında* 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

*Deney grubu öğrencilerinde aktif öğrenme stratejileri puanlarının* aritmetik ortalaması, *ön-testte* 138,8 iken *son-testte ise* 141,2 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 2,4 puanlık *son-test lehine* bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,411$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; *deney grubu öğrencilerinin aktif öğrenme*

*stratejileri ön-test ve son-test puanları arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.*

*Deney grubu öğrencilerinde fen öğrenmenin değeri puanlarının aritmetik ortalaması, ön-testte 136,4 iken son-testte ise 145,2 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 8,8 puanlık son-test lehine bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,081$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; deney grubu öğrencilerinin fen öğrenmenin değeri ön-test ve son-test puanları arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.*

*Deney grubu öğrencilerinde performans amacı puanlarının aritmetik ortalaması, ön-testte 98,6 iken son-testte ise 113,7 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 15,1 puanlık son-test lehine bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,049$ ) 0,05'den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; deney grubu öğrencilerinin performans amacı ön-test ve son-test puanları arasında 0,05 önem seviyesinde son-test lehine anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.*

*Deney grubu öğrencilerinde başarı amacı puanlarının aritmetik ortalaması, ön-testte 144,0 iken son-testte ise 149,1 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 5,1 puanlık son-test lehine bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,247$ ) 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; deney grubu öğrencilerinin başarı amacı ön-test ve son-test puanları arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.*

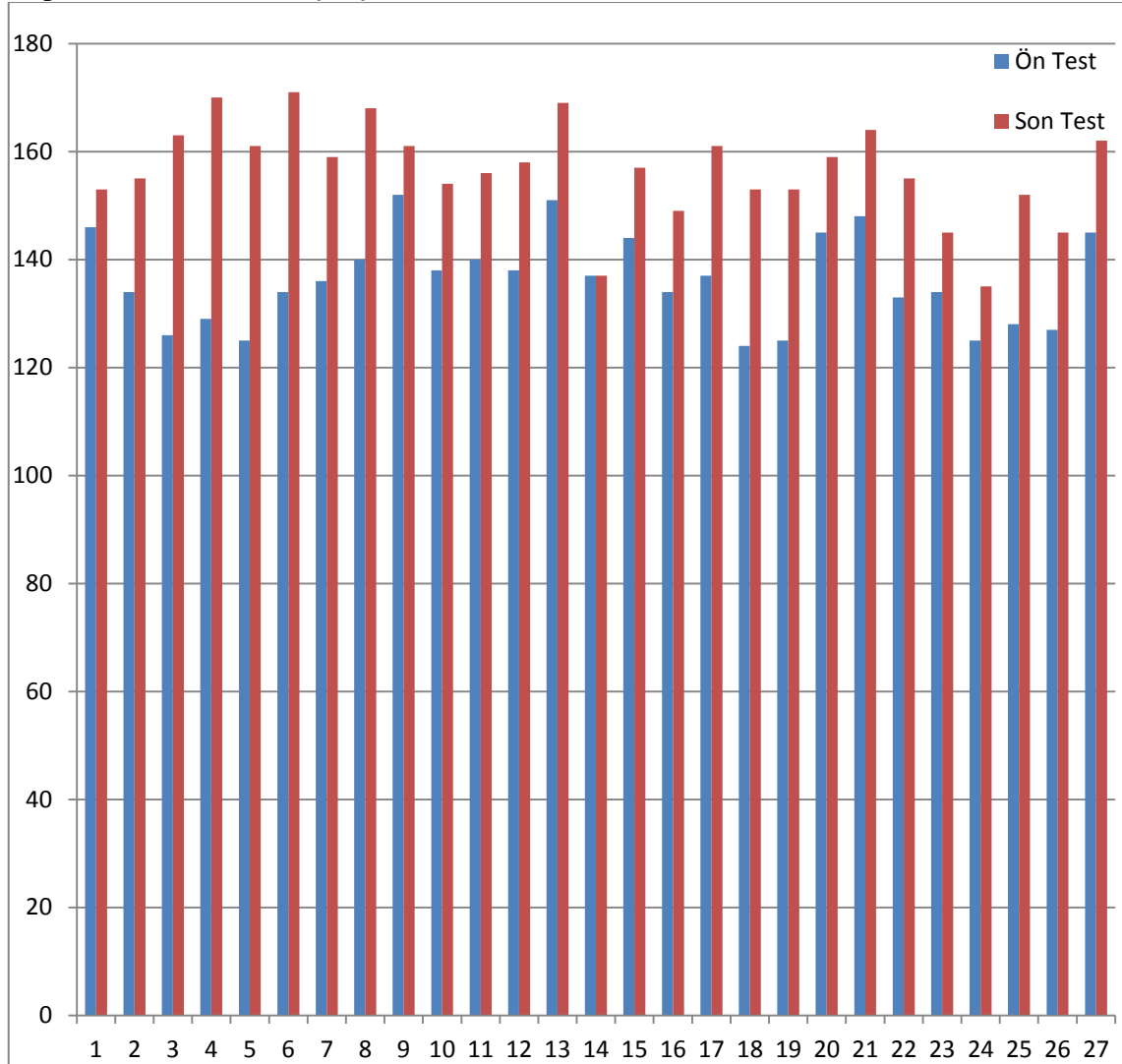
*Deney grubu öğrencilerinde öğrenme ortamındaki özendiricilik puanlarının aritmetik ortalaması, ön-testte 132,6 iken son-testte ise 142,8 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 10,2 puanlık son-test lehine bir fark olduğu ve p değerinin ( $p=0,018$ ) 0,05'den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; deney grubu öğrencilerinin*

*öğrenme ortamındaki özendiricilik ön-test ve son-test puanları arasında 0,05 önem seviyesinde son-test lehine anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.*

#### 4.5. Bilimsel Tutum Ölçeği ve Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Puanlarının Grafikle İfadesi

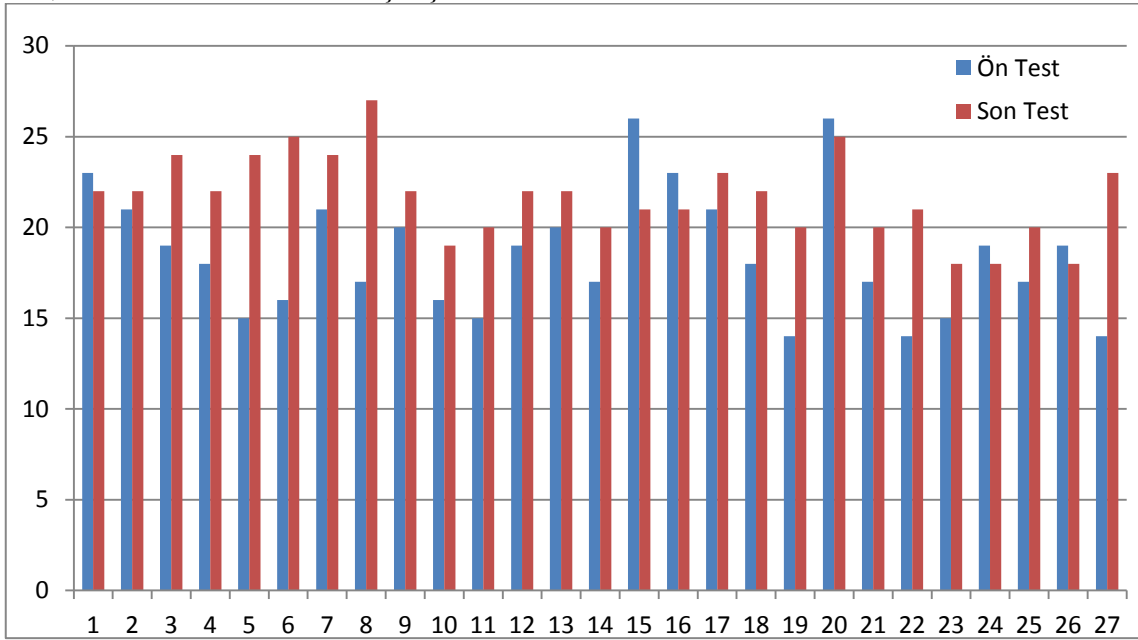
##### 4.5.1. Deney Grubu Öğrencileri Bilimsel Tutum Ölçeği Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırması

Tablo 4.23. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Tutum Ölçeği Ön-test, Son-test Toplam Puanlarının Karşılaştırılması

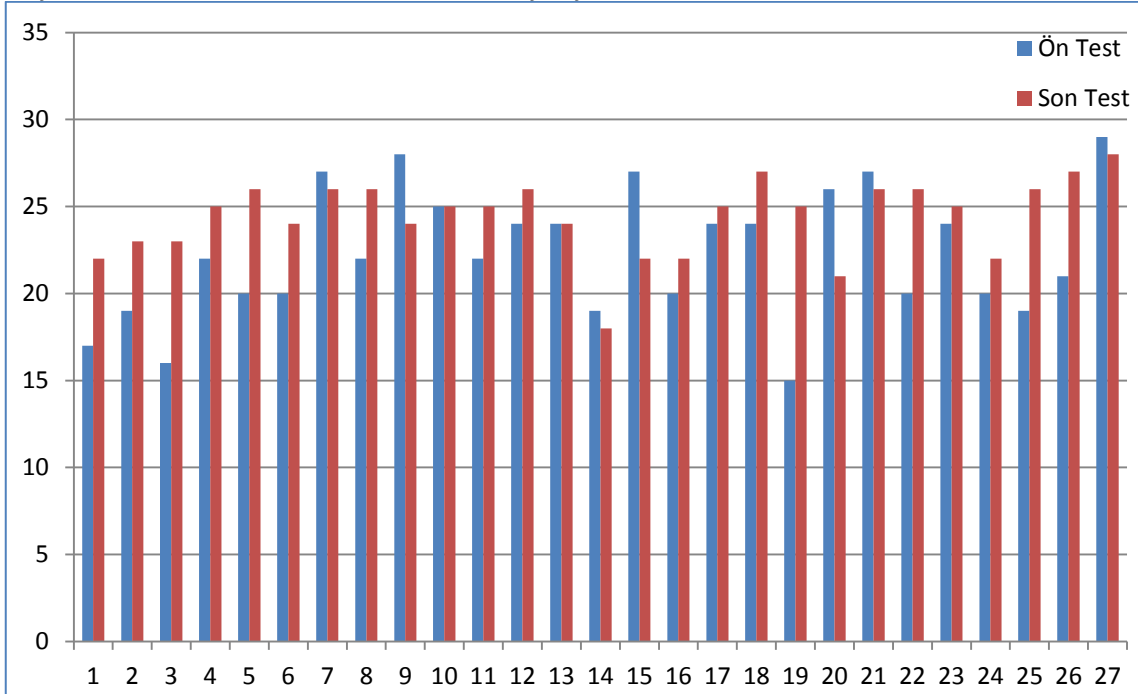


Tablo 4.23’de *deney grubunu* oluşturan 27 öğrencinin *bilimsel tutum ön-test* (mavi çubuklar) ile *son-test* (kırmızı çubukla) *toplam puanları* arasındaki değişim görölmektedir. Tablo 28. de göröldüğü gibi; *deney grubu* öğrencilerin tümünün, *bilimsel tutum son-test puanları ön-test puanlarına* göre bir artış göstermiştir.

Tablo 4.24. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Kanunlar ve Teorilerin Yapısı Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırılması

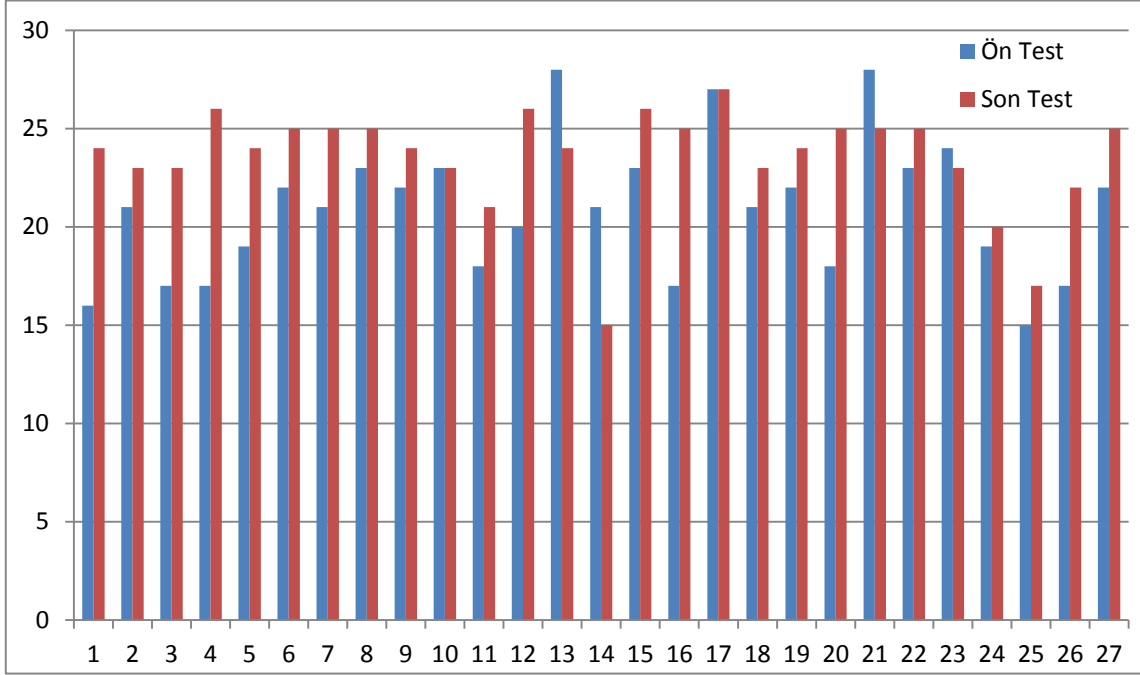


Tablo 4.25. Deney Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimlerinin Yapısı ve Olaylara Yaklaşma Biçimi Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırılması

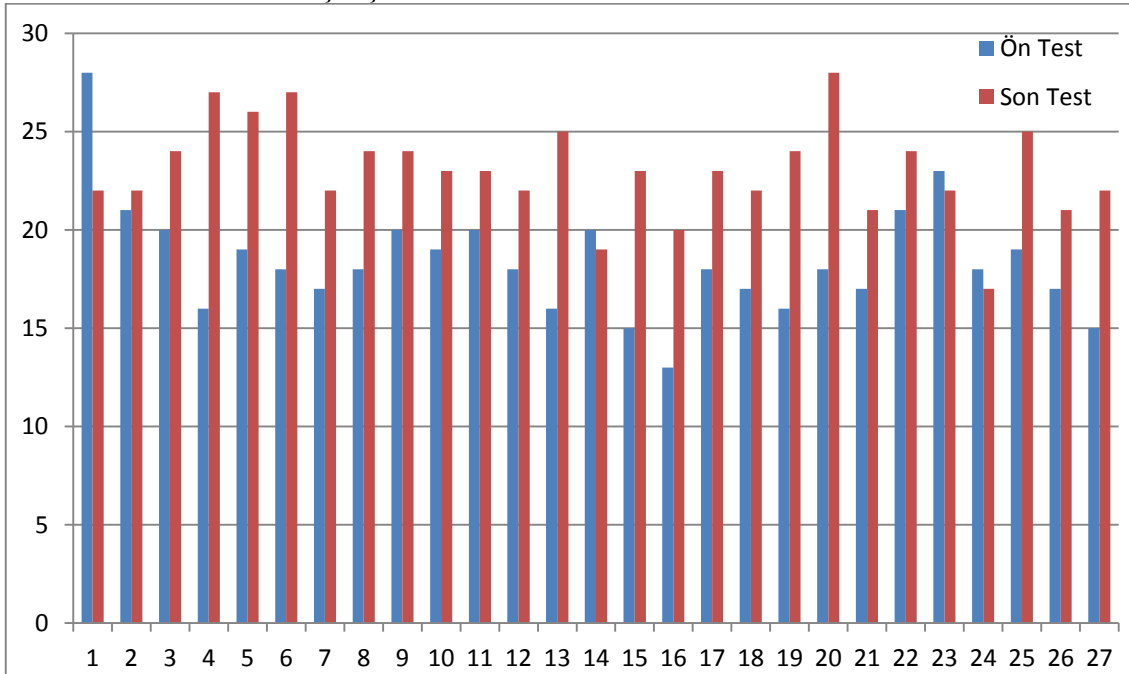




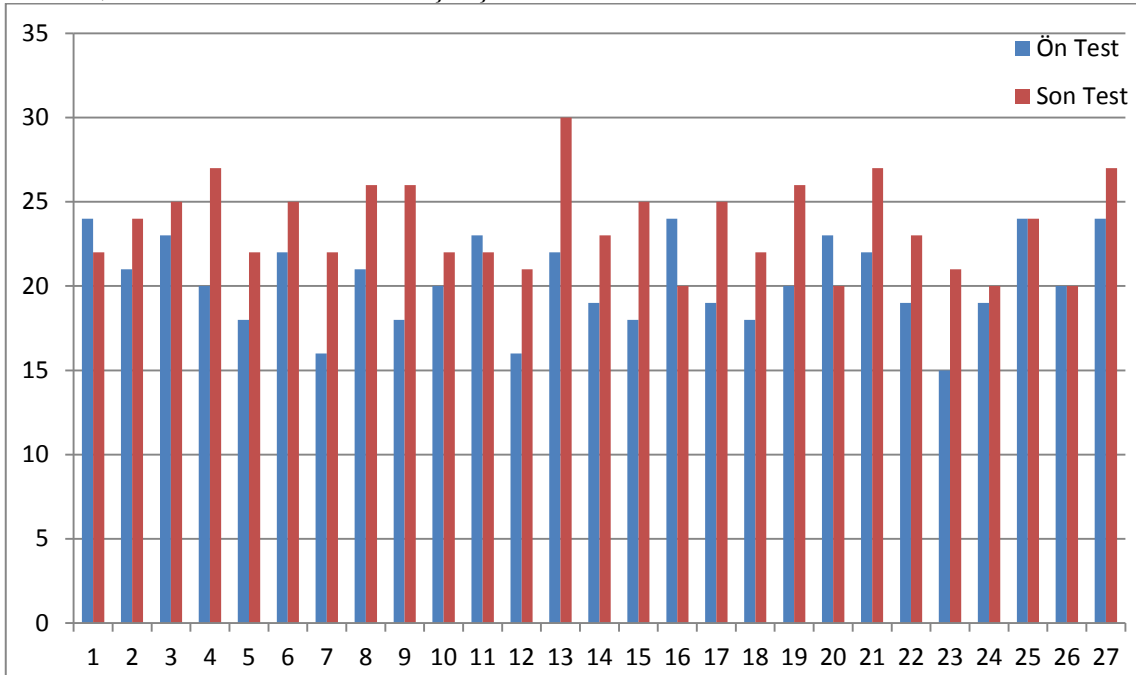
Tablo 4.26. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Davranışı Sergileme Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırılması



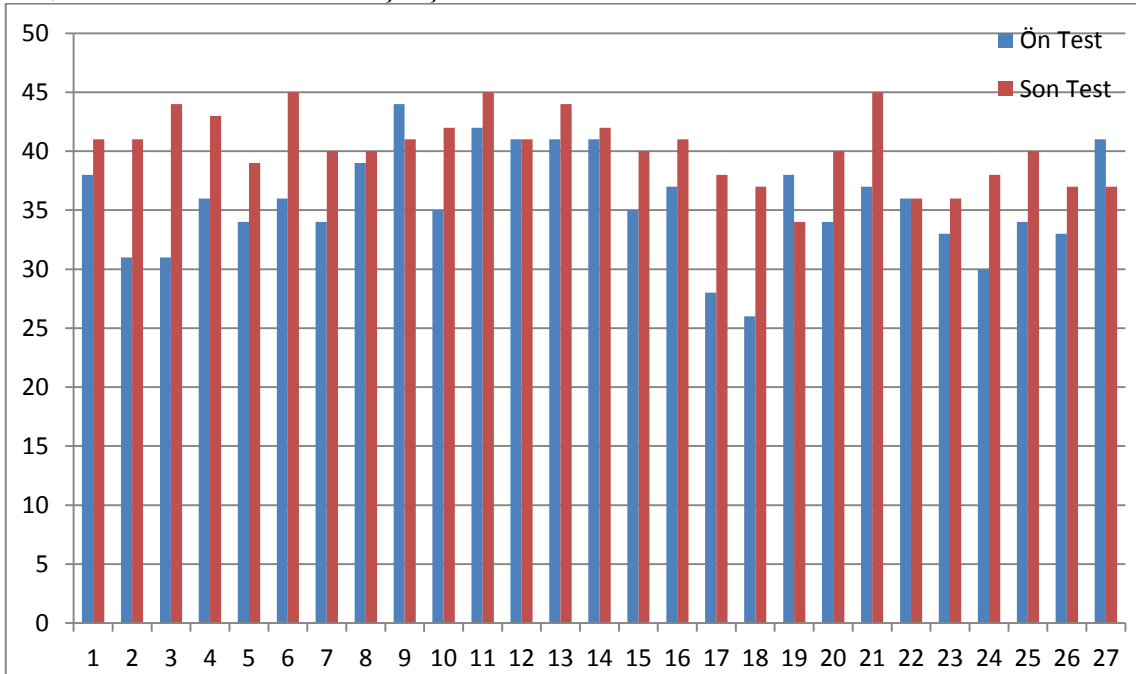
Tablo 4.27. Deney Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimlerinin Yapısı ve Amacı Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırılması



Tablo 4.28. Deney Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimlerinin Toplumdaki Yeri ve Önemi Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırılması

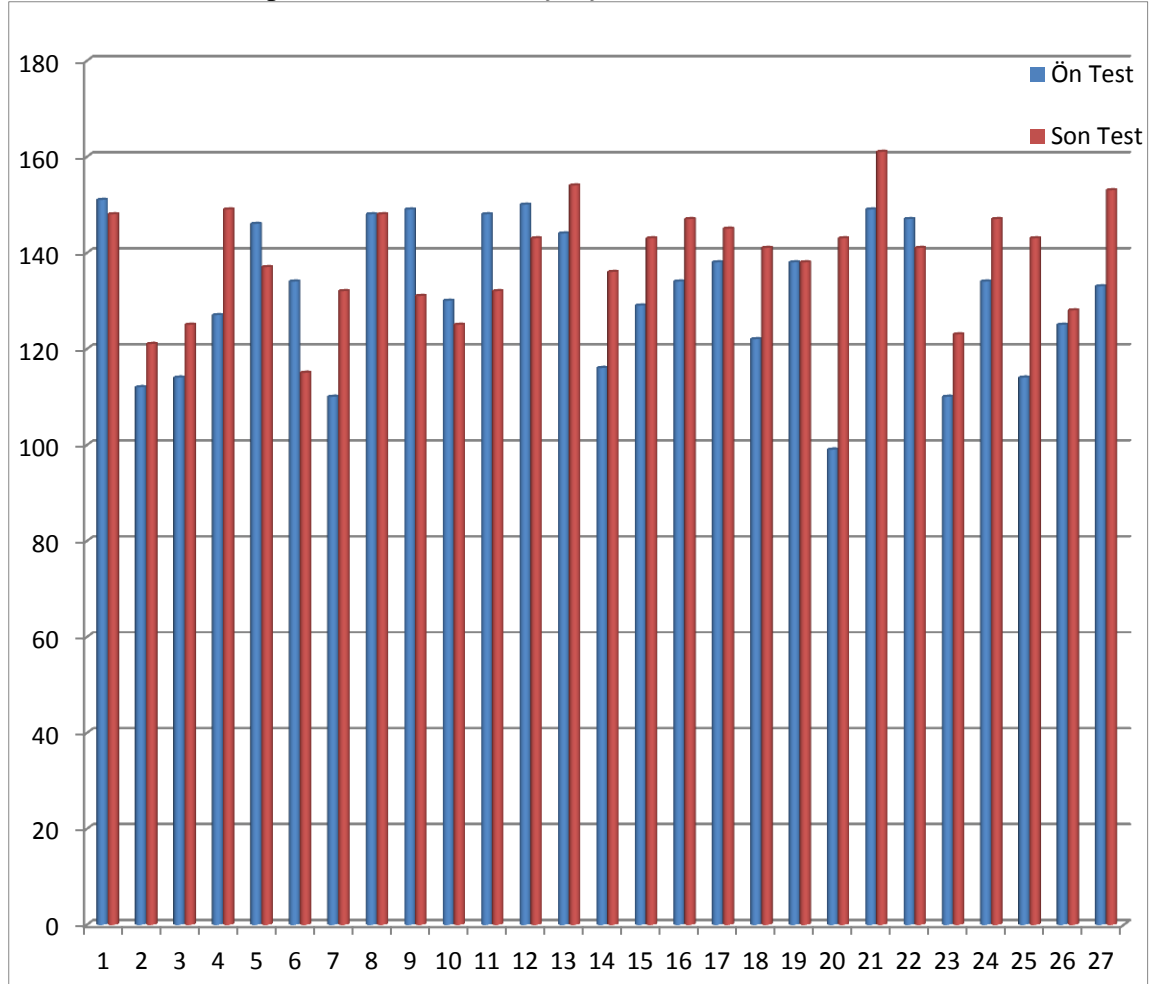


Tablo 4.29. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Çalışmaları Yapmadaki İsteklilik Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırılması



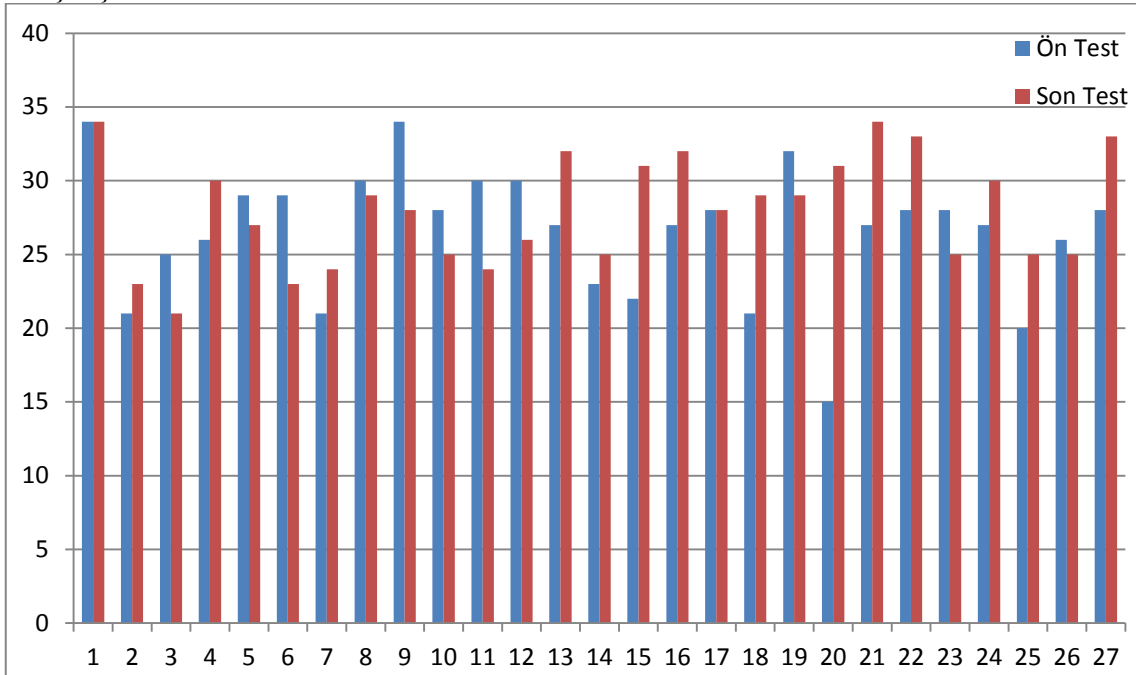
#### 4.5.2. Deney grubu öğrencileri Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırması

Tablo 4.30. Deney Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ön-test, Son-test Toplam Puanlarının Karşılaştırılması

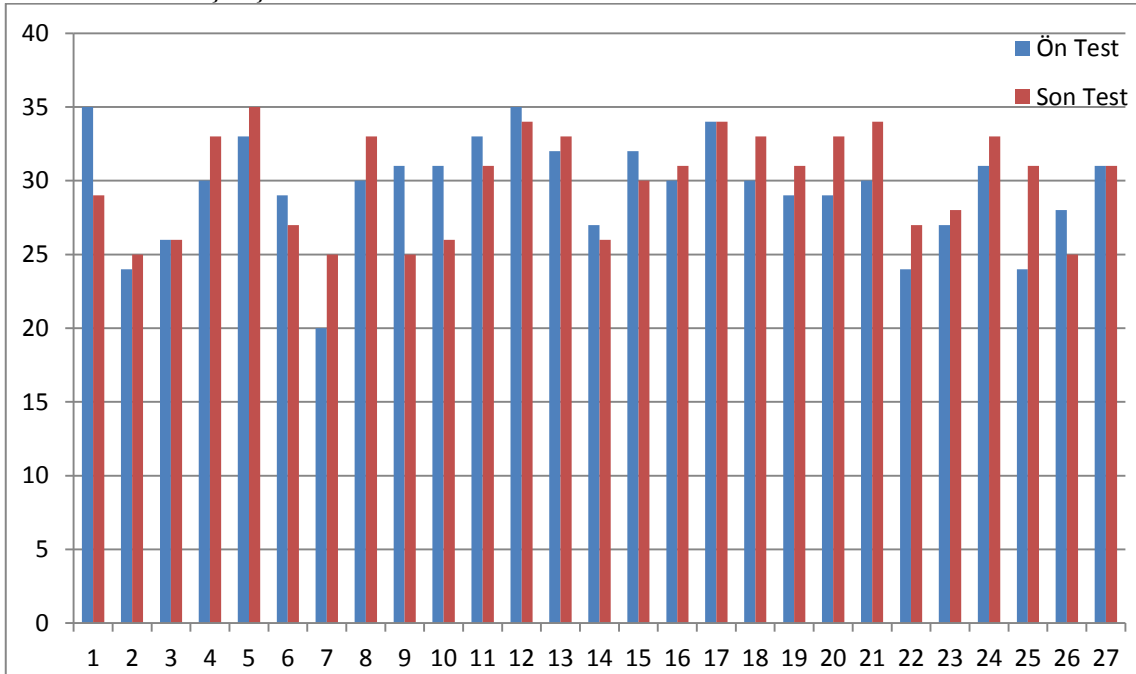


Tablo 4.30'da *deney grubunu* oluşturan 27 öğrencinin, *fen öğrenimine yönelik motivasyon ön-test* (mavi çubuklar) ile *son-test* (kırmızı çubuklar) *toplam puanları* arasındaki değişim görülmektedir. Tablo 4.30 da görüldüğü gibi; *deney grubu öğrencilerinin çoğunun* (N=17/27) *fen öğrenimine yönelik motivasyon son-test puanları ön-test puanlarına göre artış göstermiştir.*

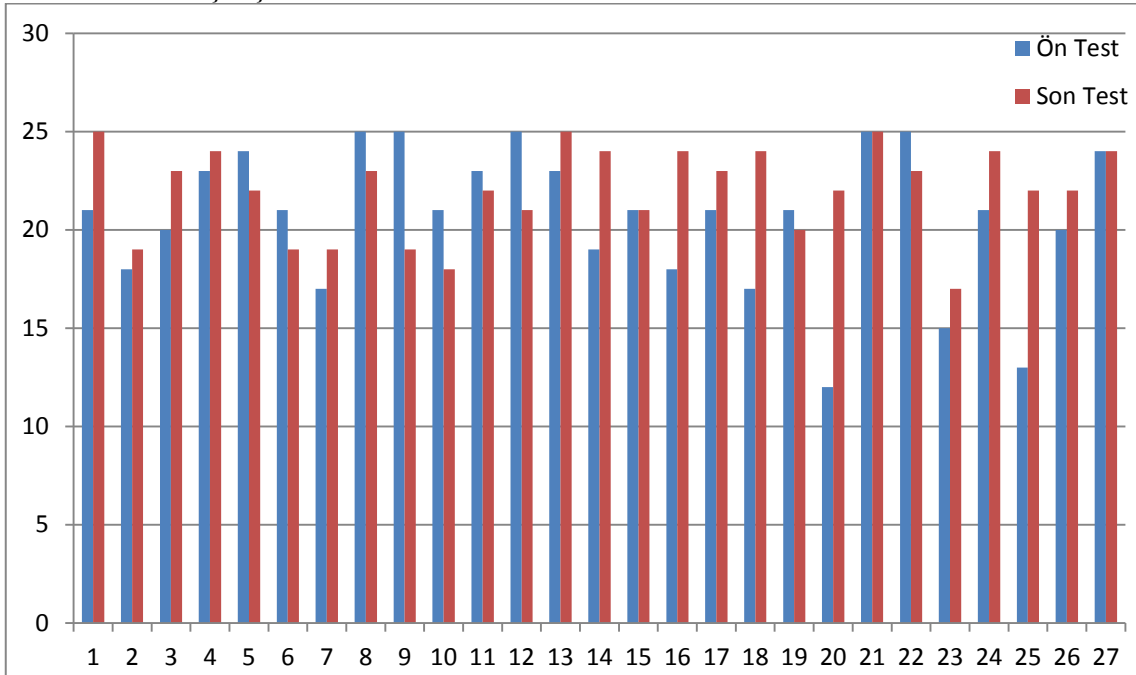
Tablo 4.31. Deney Grubu Öğrencilerinin Öz yeterlilik Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırılması



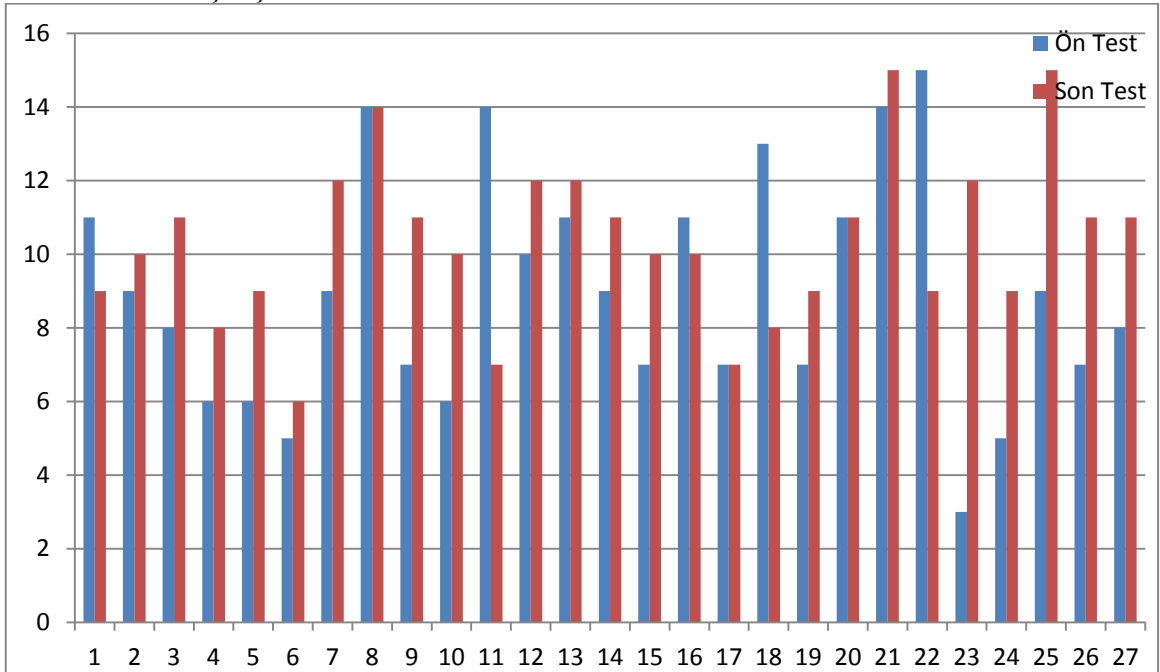
Tablo 4.32. Deney Grubu Öğrencilerinin Aktif Öğrenme Stratejileri Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırılması



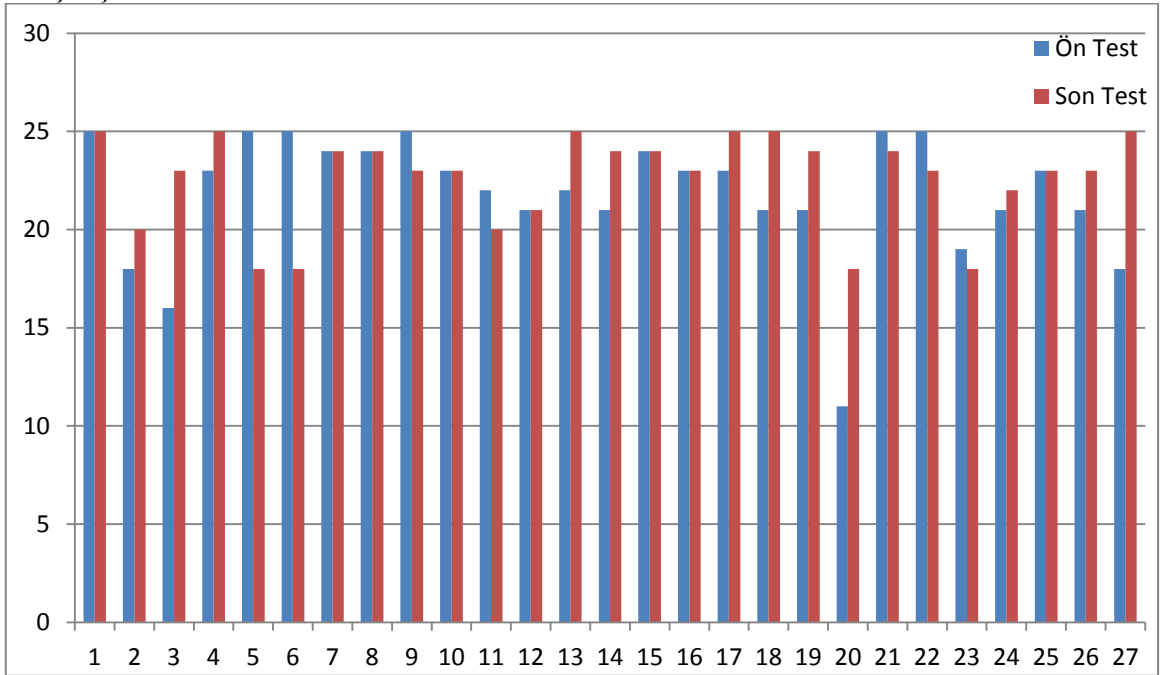
Tablo 4.33. Deney Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenmenin Değeri Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırılması



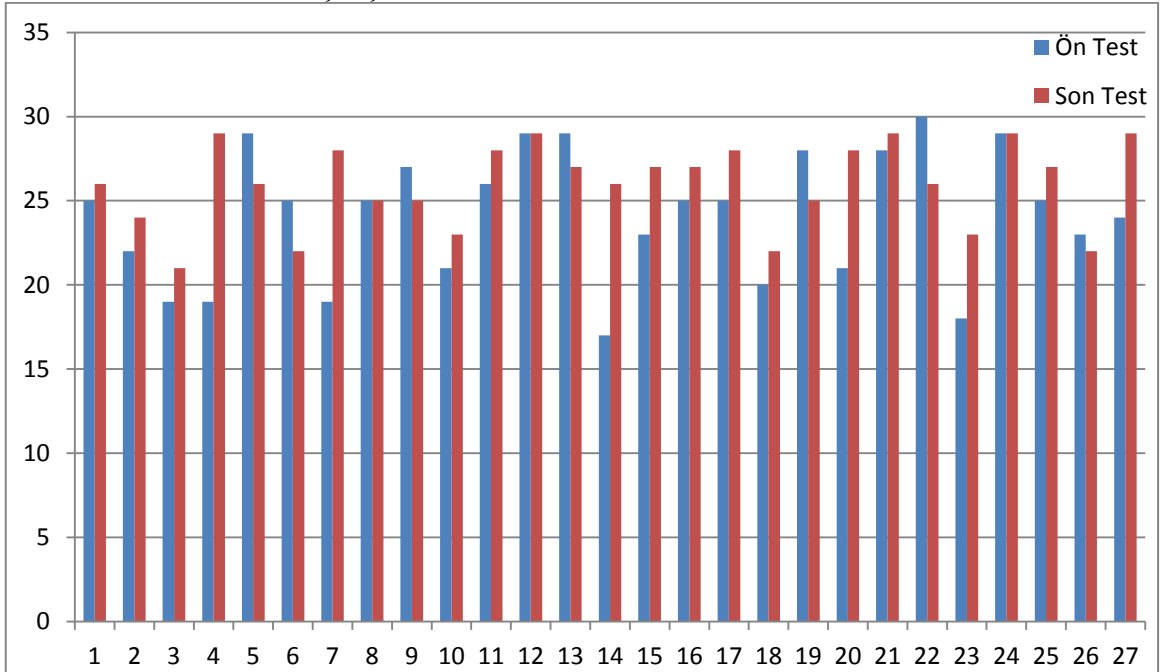
Tablo 4.34. Deney Grubu Öğrencilerinin Performans Amacı Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırılması



Tablo 4.35. Deney Grubu Öğrencilerinin Başarı Amacı Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırılması



Tablo 4.36. Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Ortamındaki Özendiricilik Ön-test, Son-test Puanlarının Karşılaştırılması



## 5. SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı; Bilim Tarihi ve Felsefesi Yöntemiyle Öğretim Metodu (BTF-YÖM) ile Geleneksel Öğretim Yöntemlerinin (GÖY) etkililiğini karşılaştırmaktır. Belirtilen amaca ulaşmak için öğrencilerin, *bilimsel tutumları* ve *fen öğrenimine yönelik motivasyonlarındaki* değişime bakılmıştır.

Öğrencilerin *bilimsel tutumlarındaki değişimi* ölçmek amacıyla hem *deney grubuna* hem de *kontrol grubuna* 40 maddeden ve altı alt faktörden oluşan “Bilimsel Tutum Ölçeği” (BTÖ) uygulama öncesinde *ön-test*, uygulama sonrasında ise *son-test* olarak uygulanmıştır. Yine öğrencilerin *fen öğrenimine yönelik motivasyonlarında ki değişimi* ölçmek için hem *deney grubuna* hem de *kontrol grubuna* 33 maddeden ve altı alt faktörden oluşan “Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği” (FÖYMÖ) uygulama öncesinde *ön-test*, uygulama sonrasında ise *son-test* olarak uygulanmıştır.

### 5.1. Birinci ve İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

1. *BTF-YÖM'nun kullanıldığı deney grubu ile geleneksel öğretim yöntemlerinin (GÖY) kullanıldığı kontrol grubu arasında uygulama sonrası, Fen ve Teknoloji dersine yönelik bilimsel tutumları açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?*

2. *BTF-YÖM'nun izlendiği deney grubu öğrencilerinin, uygulama öncesi ve sonrasında, Fen ve Teknoloji dersine yönelik bilimsel tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?*

Uygulama öncesi *deney* ve *kontrol gruplarındaki öğrencilerin bilimsel tutumlarını* ölçmek için hazırlanan bilimsel tutum ölçeği *ön-test* sonuçlarına göre; *deney grubunun* bilimsel tutum *ön-test* puanlarının aritmetik ortalaması (136,1), *kontrol grubu öğrencilerinin* aritmetik ortalaması ise (137,2) olarak bulunmuştur. Grupların, bilimsel

tutum *ön-test* puanları ortalamaları arasında yapılan *bağımsız gruplar t-testi* sonucuna göre anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,701 > 0,05$ ).

- *Bu istatistiki veri ışığında, deney ve kontrol gruplarının araştırma öncesi bilimsel tutumlarının eşit olduğu sonucuna varılmıştır.*

Uygulama sonrası *deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilimsel tutumlarını* ölçmek için kullanılan, bilimsel tutum ölçeği *son-test* sonuçlarına göre; *deney grubunun* bilimsel tutum *son-test* puanlarının aritmetik ortalaması (156,5), kontrol grubu öğrencilerinin aritmetik ortalaması ise (128,8) olarak bulunmuştur. Grupların bilimsel tutum *son-test* puanları ortalamaları arasında yapılan *bağımsız gruplar t-testi* sonucuna göre deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,000 < 0,05$ ).

- *Bu istatistiki veri ışığında, araştırmada kullanılan BTF-YÖM'nun GÖY'ne göre bilimsel tutum üzerinde anlamlı derecede daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.*

Bilimsel tutum ölçeğini oluşturan altı alt faktör için de *son-test* puanlarının ortalamaları ayrı ayrı *bağımsız gruplar t-testi* ile kontrol edilmiş ve tüm alt faktörler de deney grubu lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur (Tablo 4.10).

Uygulama öncesi ve sonrasında *deney grubundaki öğrencilerin bilimsel tutumlarını* ölçmek için hazırlanan, bilimsel tutum ölçeğinin aritmetik ortalaması *ön-testte* (136,1) iken *son-testte* ise (156,5) olarak bulunmuştur. Deney grubunun bilimsel tutum *ön-test* ve *son-test* puan ortalamaları arasında yapılan *bağımlı gruplar t-testi* sonucuna göre *son-test* lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,000 < 0,05$ ).

- *Bu istatistiki veri ışığında, BTF-YÖM'nun bilimsel tutum üzerinde anlamlı derece etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.*



Bilimsel tutum ölçeğini oluşturan altı alt faktör için de, deney grubundaki öğrenciler için *ön-test* ve *son-test* puanlarının ortalamaları ayrı ayrı *bağımlı gruplar t-testi* ile kontrol edilmiş ve tüm alt faktörler de *son-test* lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur (Tablo 4.14).

Araştırmada kullanılan BTÖ şu altı alt faktörden oluşmaktadır; *Fen Bilimlerinin Yapısı ve Olaylara Yaklaşma Biçimi*, *Bilimsel Davranışı Sergileme*, *Fen Bilimlerinin Yapısı ve Amacı*, *Fen Bilimlerinin Toplumdaki Yeri ve Önemi*, *Bilimsel Çalışmaları Yapmadaki İsteklilik*, *Bilimsel Kanunlar ve Teorilerin Yapısı*.

BTF-YÖM' unun etkinliği öğrencilerin BTÖ alt boyutlarından *Fen Bilimlerinin Yapısı ve Olaylara Yaklaşma Biçimi* açısından incelendiğinde; araştırmanın sonucuna göre de BTF-YÖM'nun bilimsel tutumun bir alt ögesi olan *Fen Bilimlerinin Yapısı ve Olaylara Yaklaşma Biçimi* üzerinde anlamlı derece etki olduğu sonucuna varılmıştır ( $p=0,000$ ). BTF-YÖM etkinlikleriyle öğrenciler; bilim insanlarını çalışmaya iten faktörler nelerdir, bilim insanları bir çalışmaya başlarken neler hisseder, bilim insanları bir buluşu gerçekleştirdiğinde veya gerçekleştiremediğinde hangi duyguları yaşar, bilim insanlarını yapmış olduğu çalışmaların toplum için yararları veya zararları neler olabilir gibi sorulara direk yaşayarak cevap bulabilirler. Bu ve benzeri sorulara cevap bulabilen öğrenciler, bilim insanlarının ortak çalışmaları sonucu oluşan fen bilimlerinin yapısı, amaçları ve olaylara yaklaşma biçimleri hakkında daha detaylı bilgilere sahip olabileceklerdir.

BTF-YÖM'unun etkinliği öğrencilerin BTÖ alt boyutlarından *Bilimsel Davranışı Sergileme* açısından incelendiğinde; araştırmanın sonucuna göre de BTF-YÖM'nun bilimsel tutumun bir alt ögesi olan *Bilimsel Davranışı Sergileme* üzerinde anlamlı derece etki olduğu sonucuna varılmıştır ( $p=0,049$ ). BTF-YÖM etkinlikleri öğrencilere,

bilim insanlarının bir problem karşısında nasıl davrandıklarını, neler hissettiklerini ve problemin çözümü için hangi bilimsel süreçleri hangi temel prensiplere dayalı olarak takip ettiklerini bizzat yaşayarak öğrenme imkanı sunar. Dolayısıyla kendini bilim insanının yerine koyan öğrencinin, bir problem karşısında bir bilim insanı gibi *bilimsel davranışı* sergilemesi beklenir.

BTF-YÖM'unun etkinliği öğrencilerin BTÖ alt boyutlarından *Fen Bilimlerinin Yapısı ve Amacı* açısından incelendiğinde; araştırmanın sonucuna göre de BTF-YÖM'nun bilimsel tutumun bir alt ögesi olan *Fen Bilimlerinin Yapısı ve Amacı* üzerinde anlamlı derece etki olduğu sonucuna varılmıştır ( $p=0,000$ ). BTF-YÖM'nun aktif bir şekilde kullanıldığı öğrenme ortamı, öğrencilere sadece bilimsel kanun ve teorilerin akademik oluşum basamaklarını kavratmakla kalmaz, aynı zamanda bireylerin; doğada meydana gelen olaylarla ilgili merak ve tutum geliştirmesine, bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmesine, bilimin ve teknolojinin gelişmesine bağlı olarak toplumsal sorunların çözümüne ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına imkan sunmasına, bilimin tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamalarına imkan vermesine, günlük yaşam sorunlarını çözmeye fen bilimlerine ilişkin bilimsel süreç becerilerini ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamaları bakımından oldukça önemli olduğu söylenebilir. Dolayısıyla BTF-YÖM öğrencilere, *Fen Bilimlerinin Yapısını ve Amacını* kavratması bakımından oldukça önemli bir yere sahip olduğu bilinmektedir.

BTF-YÖM'unun etkinliği öğrencilerin BTÖ alt boyutlarından *Fen Bilimlerinin Toplumdaki Yeri ve Önemi* açısından incelendiğinde; araştırmanın sonucuna göre de BTF-YÖM'nun bilimsel tutumun bir alt ögesi olan *Fen Bilimlerinin Toplumdaki Yeri ve Önemi* üzerinde anlamlı derece etki olduğu sonucuna varılmıştır ( $p=0,000$ ). BTF-YÖM

etkinlikleriyle öğrenciler, bilim insanlarının yaptıkları çalışmaların ve buluşların, toplumların yaşam şekillerini, düşünce yapılarını, hayat standartlarını önemli ölçüde etkilediğini bizzat yaşayarak öğrenme fırsatı bulurlar. Örneğin Galileo teleskobu yapıp uzayı gözlemlediğinde, aslında güneşin sabit dünyanın güneş etrafında sürekli döndüğünü ilk defa açıklamıştır. Bu çıkarımdan sonra insanların uzayla ilgili düşünce yapıları tamamen değişmiştir. Yine elektromıknatısın keşfinden sonra insanlar hızlı trenleri yapmışalar çok uzun mesafeleri kısa zamanlarda gitme imkanı bulmuşlardır. Dolayısıyla BTF-YÖM öğrencilere, bilim insanlarının ortak çabası sonucu oluşan *fen bilimlerinin, toplumdaki yerini ve önemini* kavratması bakımından oldukça önemli olduğu söylenebilir.

BTF-YÖM'unun etkinliği öğrencilerin BTÖ alt boyutlarından *Bilimsel Çalışmaları Yapmadaki İsteklilik* açısından incelendiğinde; araştırmanın sonucuna göre de BTF-YÖM'nun bilimsel tutumun bir alt ögesi olan *Bilimsel Çalışmaları Yapmadaki İsteklilik* üzerinde anlamlı derece etki olduğu sonucuna varılmıştır ( $p=0,000$ ). BTF-YÖM etkinliklerinde öğrenciler, kendilerini bilim insanlarının yerine koyarak ve bizzat bilim insanlarının gözüyle *bilimsel çalışmalara* bakma fırsatını bulmaktadırlar. Dolayısıyla da BTF-YÖM'nun öğrencilere kendilerini direk bilim insanı gibi hissetme fırsatını verdiğini söyleyebiliriz. BTF-YÖM ile kendini bilim insanı gibi hisseden ve bilim insanını gibi davranan öğrencilerin, *bilimsel çalışmalara* katılmada daha istekli olacağını söylemek mümkündür.

BTF-YÖM'unun etkinliği öğrencilerin BTÖ alt boyutlarından *Bilimsel Kanunlar ve Teorilerin Yapısı* açısından incelendiğinde; araştırmanın sonucuna göre de BTF-YÖM'nun bilimsel tutumun bir alt ögesi olan *Bilimsel Kanunlar ve Teorilerin Yapısı* üzerinde anlamlı derece etki olduğu sonucuna varılmıştır ( $p=0,005$ ). etkinliklerinde

öğrenciler, *bilimsel kanunların ve teorilerin* hangi şartlarda, hangi bilimsel verilere dayanarak, hangi dogmatik inançları yıkarak, kimler tarafından ve hangi sorunların çözümü için üretildiklerini bizzat yaşayarak öğrenme fırsatı bulmaktadırlar. Dolayısıyla da BTF-YÖM'nun kullanıldığı öğrenme ortamı öğrencilere, *bilimsel kanunları ve teorileri* daha yakından bizzat yaparak tanıma, bilimsel çalışmaların orijinini kavrama ve bu çalışmalara holistik bir bakış açısı kazanma fırsatını sağladığı söylenebilir.

Literatür incelendiğinde; bulgularımızı doğrudan karşılaştırabileceğimiz bir çalışma bulunamamıştır. Ancak, Oruç ve Erdem (2010), tarafından yapılan çalışmada Sosyal Bilgiler dersinde geçen *tarihi figürlere ait biyografi kullanımının*, öğrencilerin sosyal bilgiler dersine karşı tutumlarını anlamlı derecede etkilediği belirlenmiştir. *Biyografi kullanımı*, etkililiğini araştırdığımız BTF-YÖM'de de önemli bir yer teşkil ettiği için bu sonucun araştırmamızı desteklediği söylenebilir.

## 5.2. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

3. *GÖY'nin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, uygulama öncesi ve sonrasında, Fen ve Teknoloji dersine yönelik bilimsel tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?*

Uygulama öncesi ve sonrasında *kontrol grubundaki öğrencilerin bilimsel tutumlarını* ölçmek için hazırlanan, bilimsel tutum ölçeğinin aritmetik ortalaması *ön-testte* (137,2) iken *son-testte* ise (128,8) olarak bulunmuştur. *Kontrol grubunun* bilimsel tutum, *ön-test ve son-test* puan ortalamaları arasında yapılan *bağımlı gruplar t-testi* sonucuna göre anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,090 > 0,05$ ).

- *Bu istatistikî veri ışığında GÖY'nin bilimsel tutum üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.*

Bilimsel tutum ölçeğini oluşturan tüm alt kategoriler içinde *ön-test* ve *son-test* puanlarının ortalamaları ayrı ayrı *bağımlı gruplar t-testi* ile kontrol edilmiş ve tüm alt faktörlerde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (Tablo 4.12).

Öğreticinin aktif olduğu *geleneksel öğretim yöntemleri*, bireyleri öğrenme ortamının pasif unsuru haline getirdiği için, bilimsel kanunlar ve teorilerin oluşum başmaklarını öğrencilere sorgulama ve kavrama fırsatı vermesi beklenemez. Bilimin tarihsel gelişimi ve felsefesi hakkında öğrencilere yeterli öğrenme fırsatları sunmayan *geleneksel öğretim yöntemleri*, bilimsel bir buluşun bir toplumu ve tüm insanlığı nasıl etkilediğini de öğrencilere kavratması beklenemez. Bu ve buna benzer nedenlerden dolayı geleneksel öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin bilimsel tutum düzeylerine olumlu bir katkı sunması oldukça zordur. Bu bağlamda araştırma sonucuna göre de, geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel tutumlarında araştırma öncesi ve sonrasına göre anlamlı bir değişikliğe rastlanmamıştır.

Literatür incelendiğinde; her birisinde ayrı ayrı tutum değişkeninin incelendiği Candar (2009), Coşkun (2009), Ayna (2009), Balaman (2010) , Yıldırım (2010), Ormancı (2011), Akyürek (2012) ve Mutlu (2012) tarafından yapılan yüksek lisan tez çalışmalarında, öğretim ortamında uygulanan *geleneksel yöntemlerin* araştırmalarda kullanılan alternatif öğretim yöntemlerine göre öğrencilerin *tutumlarında* anlamlı derecede bir etkiye sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçların araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçları desteklediği söylenebilir.

### **5.3. Dördüncü ve Beşinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma**

4. *BTF-YÖM'nin izlendiği deney grubu ile GÖY'nin kullanıldığı kontrol grubu arasında uygulama sonrası, Fen öğrenimine yönelik motivasyon düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?*

5. BTF-YÖM'nun izlendiği deney grubu öğrencilerinin, uygulama öncesi ve sonrasında, Fen öğrenimine yönelik motivasyon puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin fen öğrenimine yönelik motivasyonlarını ölçmek için hazırlanan fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği ön-test sonuçlarına göre; deney grubunun aritmetik ortalaması (131,5), kontrol grubu öğrencilerinin aritmetik ortalaması ise (124,9) olarak bulunmuştur. Grupların, fen öğrenimine yönelik motivasyon ön-test puanları ortalamaları arasında yapılan bağımsız gruplar t-testi sonucuna göre anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,173 > 0,05$ ).

- Bu istatistiki veri ışığında, deney ve kontrol gruplarının araştırma öncesi fen öğrenimine yönelik motivasyonlarının eşit olduğu sonucuna varılmıştır.

Uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin fen öğrenimine yönelik motivasyonlarını ölçmek için kullanılan, fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği son-test sonuçlarına göre; deney grubunun aritmetik ortalaması (138,9), kontrol grubu öğrencilerinin aritmetik ortalaması ise (127,3) olarak bulunmuştur. Grupların fen öğrenimine yönelik motivasyon son-test puanları ortalamaları arasında yapılan bağımsız gruplar t-testi sonucuna göre deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,006 < 0,05$ ).

- Bu istatistiki veri ışığında, çalışmada kullanılan BTF-YÖM'nun GÖY'ne göre fen öğrenimine yönelik motivasyon üzerinde anlamlı derecede daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeğini oluşturan altı alt faktör için de son-test puanlarının ortalamaları ayrı ayrı bağımsız gruplar t-testi ile kontrol edilmiş ve tüm alt kategorilerde deney grubu lehine bir fark olmakla birlikte; aktif öğrenme stratejileri,

*performans amacı, başarı amacı ve öğrenme ortamındaki özendiricilik* kategorilerinde ise deney grubu lehine *anlamlı* farklılıklar bulunmuştur (Tablo 4.18).

Uygulama öncesi ve sonrasında *deney grubundaki öğrencilerin fen öğrenimine yönelik motivasyonlarını* ölçmek için hazırlanan, fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeğinin aritmetik ortalaması *ön-testte* (131,5) iken *son-testte* ise (138,9) olarak bulunmuştur. Deney grubunun fen öğrenimine yönelik motivasyon *ön-test ve son-test* puan ortalamaları arasında yapılan *bağımlı gruplar t-testi* sonucuna göre *son-test* lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,017 < 0,05$ ).

- *Bu istatistiki veri ışığında, BTF-YÖM'nun fen öğrenimine yönelik motivasyon üzerinde anlamlı derece etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.*

Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeğini oluşturan altı alt faktör için de, deney grubundaki öğrenciler için *ön-test ve son-test* puanlarının ortalamaları ayrı ayrı *bağımlı gruplar t-testi* ile kontrol edilmiş ve tüm alt kategorilerde *son-test* lehine bir fark olmakla birlikte; *performans amacı ile öğrenme ortamındaki özendiricilik* kategorilerinde ise *son-test* lehine *anlamlı* farklılıklar bulunmuştu (Tablo 4.22).

Araştırmada kullanılan FÖYMÖ şu altı alt faktörden oluşmaktadır; *Öz yeterlilik, Aktif Öğrenme Stratejileri, Fen Öğrenmenin Değeri, Performans Amacı, Başarı Amacı, Öğrenme Ortamındaki Özendiricilik*.

BTF-YÖM'unun etkinliği öğrencilerin FÖYMÖ alt boyutlarından *aktif öğrenme stratejilerini* geliştirmesi açısından incelendiğinde; araştırmanın sonucuna göre de BTF-YÖM'nun fen öğrenimine yönelik motivasyonun bir alt ögesi olan *aktif öğrenme stratejileri* üzerinde anlamlı derece etki olduğu sonucuna varılmıştır ( $p=0,019$ ). Bu etkililiğin nedeni BTF-YÖM'da öğrencilerin, gerek rol yapma gerekse de etkileşimli tarihsel skeçler yardımıyla, öğrenme ortamında kendi öğrenmelerinin denetim ve

sorumluluğunu taşımanın yanı sıra, öğrenme sürecinde hem zihinsel hem de fiziksel olarak aktif bir şekilde bulunuyor olmaları ile açıklanabilir. Çünkü BTF-YÖM’la aktif öğrenme stratejilerinin iki temel unsuru olan öğrencilerin öğrenme sırasında zihinsel (bilişsel) ve fiziksel (psikomotor) katılımının sağlanması, öğrencinin bizzat öğrenme ortamının bir parçası olması ile gerçekleştirilmiş olur. Böylece, nicel sonuçlarla da sabit olduğu üzere, bireyleri öğrenme ortamının en aktif unsurlarından birisi haline getiren BTF-YÖM’nun öğrencilerin *aktif öğrenme stratejilerine* ciddi anlamda katkı sunduğu söylenebilir.

BTF-YÖM’unun etkinliği öğrencilerin FÖYMÖ alt boyutlarından *öğrenme ortamındaki özendiricilik* açısından incelendiğinde; araştırmanın sonucuna göre de BTF-YÖM’nun fen öğrenimine yönelik motivasyonun bir alt ögesi olan *öğrenme ortamındaki özendiricilik* üzerinde anlamlı derece etki olduğu sonucuna varılmıştır ( $p=0,044$ ). Bu etkililiğin nedeni BTF-YÖM etkinlikleri öğrencilere, ilk defa karşılaştıkları oldukça farklı bir öğrenme ortamını sunuyor olmasında olabilir. Çünkü BTF-YÖM etkinlikleriyle öğrenciler; gerek bir bilim insanını canlandırırken, gerekse de bilim insanının hayatıyla ilgili tarihsel bir skeçte görev alırken, bundan olumlu yönde etkilenmekte ve bu görevleri alma konusunda istekli olmaktadırlar. BTF-YÖM öğrencileri, aktif bir şekilde öğrenme ortamına adapte ederken bir taraftan da onların ilgisini tam olarak öğrenme ortamına çeken bir öğretim metodu olarak ön plana çıkmaktadır. Dolayısıyla BTF-YÖM’nu öğrenciler için oldukça *özendirici bir öğrenme ortamı* olarak kabuk etmek mümkündür.

BTF-YÖM’unun etkinliği öğrencilerin FÖYMÖ alt boyutlarından diğer ikisi olan *performans amacı* ve *başarı amacı* açısından incelendiğinde; araştırmanın sonucuna göre de BTF-YÖM’nun fen öğrenimine yönelik motivasyonun iki alt öğeleri olan



*performans amacı* ve *başarı amacı* üzerinde anlamlı derece etki olduğu sonucuna varılmıştır ( $p=0,044$ ;  $p=0,030$ ). *Performans* ya da öğrenme sürecindeki verimlilik ve *başarı* ya da yüksek skor elde etme birbiri ile ilgili iki kavramdır ve bu nedenle burada birlikte değerlendirilmeye alınmıştır. *Performans* arttığında *başarının* da artması beklenir. BTF-YÖM etkinlikleri öğrenciler için aktif ve özendirici bir ortam sağladığından, böylesi ortamlarda gerçekleşen öğrenmenin performans ve başarı değerinin yüksek olmasını beklemek normaldir.

#### 5.4. Altıncı Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

6. GÖY'nin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, uygulama öncesi ve sonrasında, Fen öğrenimine yönelik motivasyon puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Uygulama öncesi ve sonrasında kontrol grubundaki öğrencilerin fen öğrenimine yönelik motivasyonlarını ölçmek için hazırlanan, fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeğinin aritmetik ortalaması ön-testte (124,9) iken son-testte ise (127,3) olarak bulunmuştur. Kontrol grubunun fen öğrenimine yönelik motivasyon, ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında yapılan bağımlı gruplar t-testi sonucuna göre anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,612 > 0,05$ ).

- Bu istatistiki veri ışığında GÖY'nin fen öğrenimine yönelik motivasyon üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeğini oluşturan tüm alt faktörler içinde ön-test ve son-test puanlarının ortalamaları ayrı ayrı bağımlı gruplar t-testi ile kontrol edilmiş ve tüm alt kategorilerde de anlamlı farklılıklar bulunmamıştır (Tablo 4.20).

Geleneksel öğretim yöntemleri, öğrencilerin öğrenme ortamında dinleyici olarak buldukları, öğretmenin ise aktif bir şekilde öğrenme ortamında öğretici olarak bulunduğu yaklaşımlardır. Öğrencilerin öğrenme ortamı ve birbirleri ile etkileşimleri

*geleneksel öğretim yöntemlerinde* çok sınırlıdır. Bundan dolayı *geleneksel öğretim yöntemleri* ile öğrencilerin; bilimsel teori ve kanunları sorgulamaları, oluşturma basamaklarını kavramaları ve bunlara dayalı olarakta anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmeleri beklenemez. *Geleneksel öğretim yöntemlerinin* bu ve buna benzer zaaflarından dolayı öğrencilerin motivasyon düzeylerine anlamlı bir katkı sunması da beklenemez. Araştırmanın sonucuna göre de *geleneksel öğretim yöntemlerinin fen öğrenimine yönelik motivasyon* üzerinde anlamlı derece etki olmadığı sonucuna varılmıştır.

Literatür incelendiğinde; Candar (2009), Coşkun (2009), Ayna (2009), Balaman (2010), Yıldırım (2010), Ormancı (2011), Akyürek (2012) ve Mutlu (2012) tarafından yapılan yüksek lisan tez çalışmalarında, öğretim ortamında uygulanan *geleneksel yöntemlerin* araştırmalarda kullanılan alternatif öğretim yöntemlerine göre öğrencilerin *motivasyonlarında* anlamlı derecede bir etkiye sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçların araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçları desteklediği söylenebilir.

Araştırmada elde edilen istatistikî verilerin analizlerine göre aşağıdaki sonuçlara ulaşılabildiği söylenebilir;

- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen öğrenimine yönelik motivasyon ön-test puanları kontrol altına alındığında, son fen öğrenimine yönelik motivasyon puanlarının ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır.
- Deney grubu öğrencilerinin ön ve son fen öğrenimine yönelik motivasyon puanlarının ortalamaları arasında, son fen öğrenimine yönelik motivasyon puanı lehine anlamlı bir fark vardır.

- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel tutum ön-test puanları kontrol altına alındığında, son bilimsel tutum puanlarının ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır.
- Deney grubu öğrencilerinin ön ve son bilimsel tutum puanlarının ortalamaları arasında, son bilimsel tutum puanı lehine anlamlı bir fark vardır.

## 6. ÖNERİLER

Araştırmanın bu kısmında, Fen ve Teknoloji dersinde BTF-YÖM'nu kullanımı neticesinde; *bilimsel tutum, fen öğrenimine yönelik motivasyon* ile ilgili elde edilen bulgular ve sonuçlardan yola çıkarak, aşağıda maddeler halinde verilen önerilerde bulunulmuştur.

- Öğrencilerin *bilimsel tutumlarını ve fen öğrenimine yönelik motivasyonlarını* artırmak için Fen ve Teknoloji dersinin uygun kazanımlarında BTF-YÖM etkinliklerine daha çok yer verilebilir.
- MEB bünyesinde hazırlanan Fen ve teknoloji ders kitaplarında ve öğretmen kılavuz kitaplarında uygun kazanımlar için BTF-YÖM ile ilgili etkinliklere yer verilebilir.
- BTF-YÖM öğrencilerin, bilimsel kanun ve teorilerin yapısını anlamalarına, bilimsel davranışı sergilemelerine, fen bilimlerinin yapısının, amacının, tolumdaki yerinin ve öneminin bilinmesini sağlaması bakımından, programda BTF-YÖM etkinliklerine uygun fen ve teknoloji kazanımlarına daha çok yer verilebilir.
- BTF-YÖM öğrencilerin öz yeterliliklerini, performans ve başarı amaçlarını, fen öğrenmenin değerini kavramalarını sağlaması bakımından anlamlı derece etkili olduğu için, BTF-YÖM etkinliklerine uygun fen ve teknoloji kazanımlarına daha çok yer verilebilir.
- BTF-YÖM öğrenciler için öğrenme ortamındaki özendiricilik ve bilimsel çalışmaları yapmadaki isteklilik üzerinde anlamlı derecede etkili olduğu için, uygun kazanımlarla öğretim ortamında BTF-YÖM etkinlikleine daha çok yer verilebilir.

- Fen ve Teknoloji konuları, büyük oranda soyut teori ve kanunları içerdiğinden, teori ve kanunları oluşturan kavramların tarihsel gelişim basamaklarını öğrencilere objektif bir şekilde kavratılabilecek BTF-YÖM fen öğretiminde ön planda tutulmalıdır.
- Günümüz bilgi ve teknoloji çağına ayak uydurabilen, eleştiren, sorgulayan, keşfeden ve anlamlı öğrenen öğrenciler yetiştirmek için, programda okullarda öğrencilerin aktif oldukları ve direk yaparak, yaşayarak öğrenme ortamında bulunmalarına olanak sağlayan, ezberi ve yakınsak düşünmeyi reddeden BTF-YÖM etkinliklerine uygun fen ve teknoloji kazanımlarında yer verilebilir.
- Fen ve teknoloji dersi genelde öğrenciler tarafından zor ve sevimsiz bir ders olarak algılanmakta ve bu durum da öğrencilerin başarısını olumsuz yönde etkilemektedir. Öğrencilerin derse yönelik bu tutum ve motivasyonlarını değiştirmek için ders ve çalışma kitapları BTF-YÖM etkinlikleri ile zenginleştirilebilir.
- Bu araştırma 8. Sınıf “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ve “Kuvvet Hareket ” üniteleriyle ilgili olarak yürütülmüştür. Bu ünitelerin dışında aynı ve farklı sınıflardaki uygun Fen ve Teknoloji kazanımları için BTF-YÖM’nun etkililiği araştırılabilir.
- Bu araştırma, Fen ve Teknoloji dersinde BTF-YÖM’nun *bilimsel tutum ve fen öğrenimine yönelik motivasyon düzeylerine* etkisini araştırmış ve sonuçları ortaya koymuştur. Bu noktada aynı yaklaşımın farklı derslerdeki kazanımlara uygulanabilirliği araştırılabilir.

- Bu araştırmanın öğrencilere ortaokul düzeyinde uygulandığı göz önüne alınırsa; BTF-YÖM'nun ilkökul, ortaöğretim ve hizmet öncesi öğretmen eğitiminde etkili olup olmadığı araştırılabilir.
- Bu çalışmada, BTF-YÖM'nun uygulandığı deney grubuna etkileri araştırılan bağımlı değişkenler, *bilimsel tutum ve fen öğrenimine yönelik motivasyon düzeyleridir*. Bu bağımlı değişkenler dışında, kalıcılık, akademik başarı, akademik benlik, ilgi, hatırlama düzeyi, mantıksal düşünme gibi diğer değişkenlerin etkisi farklı çalışmalarla araştırılabilir.
- BTF-YÖM ile ilgili yeni yapılacak çalışmalarda, farklı araştırma desenleri ve farklı katılımcı sayıları kullanılabilir.
- İlkokul, ortaokul, ortaöğretim ve yükseköğretim kurumlarında BTF-YÖM'nun yaygınlaştırılmasına yönelik çalışmalar yapılabilir, yöntemin kullanılmasından sorumlu olacak öğretim elemanlarına ve öğretmenlere gerekli eğitim seminerleri verilerek teknik bakımdan yeterli donanıma sahip olmaları sağlanabilir.
- BTF-YÖM ile öğretimde otantiklik (hakiki olma) önemli olduğu için, öğretim kurumlarında bilim tarihi ile ilgili materyallerin bulunduğu laboratuvarların sayısı artırılarak öğrencilerin aktif kullanımına sunulabilir.

## 7. KAYNAKÇA

- Abd-El-Khalick, F. (2001). "Embedding Nature of Science Instruction in Preservice Elementary Science Courses: Abandoning Scientism, But..." *Journal of Science Teacher Education*, 12-3, 215-233.
- Abd-El-Khalick, F. (2002). "The influence of a philosophy of science course on preservice secondary science teachers views of nature of science", ERIC No: ED 46- 626.
- Abd-El-Khalick, F. and Lederman, N.G. (2000). "The Influence of History of Science Courses on Students", *Views of Nature of Science, Journal of Research in Science Teaching*, 37, 1057–1095.
- Acat, B. ve Demir, E. (2007). "Sınıf Öğretmenlerinin ilköğretim Programlarındaki Değerlendirme Süreçlerine ilişkin Görüşleri", 16. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Tokat.
- Akamca, Ö. G. (2003) "İlköğretim Beşinci Sınıf Fen Bilgisi Dersi Isı ve Isının Maddedeki Yolculuğu Ünitesinde Çoklu Zeka Kuramı Tabanlı Öğretimin Öğrenci Başarısı, Tutumu ve Hatırda Tutma Üzerine Etkileri", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Akerson, V. L., Abd-El-Khalick, F. and Lederman, N. G. (2000). "Influence of a reflective explicit activity-based approach on elementary teachers conceptions of nature of science", *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 295–317.
- Akyürek, E. (2012). " Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 8.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Derse Yönelik Tutum, Motivasyon ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.

- Amabile, T.M. (1983). "Motivation and creativity: Effects of motivational orientation on Creative writers", (ERIC Document Reproduction Service No. 240445)
- Appelget, J., Matthews, C. E., Hildreth, D. P. and Daniel M. L. (2002). "Teaching the history of science to students with learning disabilities". *Intervention in School and Clinic*, 37-5, 298-303.
- Atlı, M. (2007). "İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilişsel, Duyuşsal ve Psikomotor Olarak Fen ve Teknoloji Dersine Hazır olma Düzeyleri ve Buna Yönelik Hazırlanan Eğitim Programının Erişmeye Etkisi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.
- Ayna, C. (2009). "Fen ve Teknoloji Dersinde Birleştirme II (Jigsaw II) Yönteminin Kullanılmasının ve Sosyo-ekonomik Düzeyin Öğrencilerin Akademik Başarı, Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum ve Motivasyon Düzeylerine Etkisi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Bacanlı, H. (2003). "Gelişim ve Öğrenme", Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Bahadır, H. (2007). "Bilimsel Yöntem Sürecine Dayalı İlköğretim Fen Eğitiminin Bilimsel Süreç Becerilerine, Tutuma, Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi" Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Bağdatlı, A. (2005). "Değişen İlköğretim Programlarındaki 4. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinin Taslak Öğretim Programının, Öğrenci Başarısına Etkisi ve Sınıf Öğretmenlerinin Programa İlişkin Görüşlerinin Değerlendirilmesi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.



- Bahar, M. (2006). “Fen ve Teknoloji Öğretimi”, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara
- Balaman, F. (2010). “Hibrit Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersindeki Başarılarına, Tutumlarına ve Motivasyonlarına Etkisinin İncelenmesi”, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Başdağ, G. (2006). “2000 Yılı Fen Bilgisi Dersi ve 2004 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Karşılaştırılması”, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Başdağ, E. (2007). “İlköğretim Fen Eğitiminde Basit Malzemelerle Yapılan Fen Aktivitelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Motivasyona Etkisi” Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Bayrak, A. (2009). “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarına İlişkin Öğretmen Görüşleri (Erzincan İli Örneği)” Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Belli, Ş. (2009). “Yenilenen İlköğretim 6. ve 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına İlişkin Öğretmen Görüşleri”, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Bonney, C., Klemper, T., Zusho, A., Coppola, B. P. and Pintrich, P. R. (2005). “Student learning in science classrooms: What role does motivation play?” In, S. Alsop (Ed.), Beyond Cartesian Dualism, Encountering Affect in the Teaching and Learning of Science, Dordrecht, The Netherlands, 83-97.

- Boyacı, K. (2010). “2005 İlköğretim 6. 7. ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programı, Programın Uygulanmasında Yaşanan Sorunlar ve Çözüm Önerilerine İlişkin Öğretmen Görüşleri”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Bozkurt, N. (2004). “Bilimler tarihi ve felsefesi”, (2. Baskı), Morpa Kültür Yayınları, İstanbul.
- Bozylmaz, B. (2005). “4. ve 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Bilim Okur-Yazarlığı Açısından Analizi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Brown, R. A. (1991). “Humanizing physics through its history”, *School Science and Mathematics*, 91-8, 357-361.
- Büyüköztürk, Ş. (2001). “Deneysel Desenler” Pegema Yayıncılık, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). “Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorum” (Sekizinci Baskı), Pegema Yayıncılık, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). “Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı”, 16. Baskı, Pagem Akademi Yayınları, Ankara.
- Candar, H. (2009). “Fen Eğitiminde Yaratıcı Düşünme Öğretim Tekniklerinin Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum ve Motivasyonlarına Etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ceylan, M. (2003). “Sınıfta Motivasyon”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

- Clough, M.P. (2006). “Learners” responses to the demands of conceptual change: considerations for effective nature of science instruction”, *Sci Educ*, 15:463–494.
- Coşkun, A.S. (2009). “Fen Bilgisi Öğretiminde Karikatür Kullanımının Başarı, Motivasyon ve Tutumlar Üzerine Etkisi”, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Craker, D. E. (2006). “Attitudes toward science of students enrolled in introductory level science courses at UW-La Crosse” *UW-L Journal of Undergraduate Research IX*, 1-6.
- Collins, M.A. and Amabile T.M. (2007). “Motivation and Creativity. R.J. Sternberg (Eds.)”, *Handbook of Creativity* 297-312. Newyork: Cambridge University Press.
- Çoban, A. (2003). “Fen Bilgisi Dersinin İlköğretim Programları ve Liselere Giriş Sınavı Açısından Değerlendirilmesi”, *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, Sayı, 10, 60–65.
- Çolak, S. (2005),” İlköğretim 8.sınıf Öğrencilerinin Asit-Bazlar Konusundaki Başarılarına, Kavramsal Değişimlerine ve Fene Karşı Tutumlarına Yapılandırıcı Öğrenme Yöntemlerinin Etkisi”, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dass, P.M. (2005). “Understanding the nature of scientific enterprise (NOSE) through a discourse with its history: the influence of an undergraduate history of science course”, *Int J Sci Math Educ*, 3-1, 87–115.
- Demirkuş, N. (1999). “Fen Bilgisinde Öğretim Yöntemleri ve Uygulamalarının Verimli Hale Getirilmesi”, *D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı*, 11, 414-425
- Demirli, C. (2007). “Elektronik Portfolio Öğretim Sürecinin Öğrenen Tutumlarına ve Öğrenme Algılarına Etkisi”, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.

- Doğan, N. ve Çakıroğlu, J., Bilican, K., Çavuş, S. (2009). “Bilimin Doğası ve Öğretimi”, Pegem Akademi Yayıncılık Ankara.
- Doğan, N. ve Özcan, M.B. ( 2010). “Tarihsel Yaklaşımın 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Geliştirmesine Etkisi”, Ahi Evran Ün. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 11- 4, Özel Sayı,187-208
- Doğan, S. (2007). “İlköğretim Fen ve Teknoloji (2004) Dersi İle Fen Bilgisi (2000) Dersinin Öğretim Programlarının Kazanımlar Boyutunun Öğretmen Görüşlerine Göre Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale
- Dönmez, F. (2007). “Meslek Liselerinde Öğrenim Gören Öğrencilerin Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin Belirlenmesi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Duran, M. (2008). “Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Bilime Karşı Tutumlarına Etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Ekiz, D., 2001 “İlköğretimde Fen Bilimi Öğretimi ve Öğrenimi: Felsefî, Psikolojik Temelleri ve Pratik Uygulamaları”, Derya Kitabevi, Trabzon.
- Erdem, A. R. (1997). “İçerik Kuramları ve Eğitim Yönetimine Katkıları” Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 3, 68-76.
- Erdem, A.R. (2006). “Nasıl Öğretmeliyim: Öğretim Strateji, Yöntem ve Teknikleri”, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Bilim Eğitim ve Düşünce Dergisi, 6-2.
- Erden, M. (1998). “Eğitimde Program Değerlendirme”, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Eren, E. (2004). “Örgütsel Davranış ve Yönetim Psikolojisi” Beta Yayınları, İstanbul.

- Ersöz, A. (2004). “İngilizce Öğretiminde İçsel Güdüleme” Eğitim ve Bilim Dergisi, 29-132, 67-71.
- Fazlıoğlu, İ. (2004). “İki ucu müphem bir köprü: ‘Bilim’ ile ‘tarih’ ya da ‘bilim tarihi’”, Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi, 2-4, 9-27.
- Fidan, N. (1986). “Okulda Öğrenme ve Öğretme”, Kadioğlu Matbaası, Ankara, s. 7-12, 13-17, 85-106.
- Fidan, N. (1996). “Okulda Öğrenme ve Öğretme”, Alkım Yayınevi, Ankara.
- Gallagher, J. J. (1991). “Prospective and practicing secondary school science teachers’ knowledge and beliefs about the philosophy of science”. Science Education, 75 - 1, 121-133.
- Gelen, İ. ve Beyazıt, N. (2006) “Pilot İlköğretim Okulları Müfettiş, Yönetici, I. Kademe Öğretmenleri ve Öğrencilerinin Eski ve Yeni İlköğretim Programları Hakkındaki Görüşlerinin Karşılaştırılması: Hatay Örneği” XV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, 12-15 Eylül 2006, Muğla Üniversitesi, Muğla.
- Genç, N. (2004). “Yönetim ve Organizasyon: Çağdaş Sistemler ve Yaklaşımlar” Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Gerek, Ö. (2006). “Sınıf Öğretmenlerinin Yeni İlköğretim Programı Hakkındaki Görüş Değerlendirme ve Yeterlilikleri Üzerine Bir Araştırma”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Gümüş, B. Ş. (2009). “Bilimsel Öykülerle Fen ve Teknoloji Eğitiminin Öğrencilerin Fen Tutumlarına ve Bilim İnsanı İmajlarına Etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Gürol, A. (2003). “Okulöncesi Öğretmenleri İle Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Eğitimde Drama ya İlişkin Kendilerini Yeterli Bulma Düzeylerinin Belirlenmesi”, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 13-2, 147-165.
- Hakan, A. (1991). “Eğitim Programı ve Öğretim Yöntemleri”, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Açık öğretim Fakültesi Yayınları.
- Hançer, H. A. ve Yalçın, N. (2007). “Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenmenin Bilgisayara Yönelik Tutuma Etkisi”, Kastamonu Eğitim Dergisi, 15-2, 549-560.
- Harlen, W.(1990). “Primary Science”, Taking The Plunge, Heinemann Books, 2-4 p., London.
- Hellman, H. (2008). “Büyük Çekişmeler”, Tübitak Popüler Bilim kitapları, Ankara.
- Huff, T. (1993). “The Rise of Early Modern Science”, <http://www.hyperhistory.net/apwh/essays/comp/cw24sciencechinaottomaneurope.htm>
- Göker, L. (1998). “Fen Bilimleri Tarihi ve Türk İslam Bilginlerinin Yeri”, MEB Yayınları, Ankara.
- Henze, I., Driel, J. V. and Verloop, N. (2007). “The Change of Science Teachers’ Personal Knowledge about Teaching Models and Modelling in the Context of Science Education Reform”, International Journal of Science Education, 29-15, 1819-1846.
- Hoang, T. (2007). “Creativity: A motivational tool for interest and conceptual understanding in science education”, International Journal of Humanities and Social Science, 1-4, 209-215.

- Hobson, J. M. (2008). “Batı Medeniyetinin Doğulu Kökenleri”, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul.
- Hunke, S. (2001). “Allah’ın Güneşi Avrupa’nın Üzerinde”, Altın Yayınları, İstanbul.
- Ilgar, Ş. (2004). “Motivasyon aktiviteleri ve öğretmen”, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi, 2, 211-222.
- Irwin, A. R. (2000). “Historical case studies: teaching the nature of science in context”, Science Education, 84, 5–26.
- Jenkins, E.W. (1994). “HPS and school science education: remediation or reconstruction?” Int J Sci Educ. 16-6, 613–623.
- Jensen, E. (2000). “Brain Based Learning; Brain Store Publishing”, San Diego USA.
- Jurisevic, M., Glazar, S. A., Vogrinc J. and Devetak, I. (2009). “Intrinsic Motivation for Learning Science through the Educational Vertical in Slovenia” <http://www.self.ox.ac.uk/documents/Jurisevicetal.pdf>.
- Justi, R. ve Gilbert, J. K. (2000). “History and philosophy of science through models: Some challenges in the case of ‘the atom’”, International Journal of Science Education, 22 -9, 993- 1009.
- Kagıtçıbaşı, Ç. (1999). “Yeni İnsan ve İnsanlar, 106-114, Evren Yayınevi, 10. Basım, İstanbul.
- Kahya, E. (1993). “Orta öğretimde bilim tarihinin önemi”, Felsefe Dünyası, 9, 25-31.
- Karagöz, B. N. (2007) “İlköğretim 6. ve 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Bilgisi Dersi Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Motivasyon ve Başarı Düzeyleri” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

- Karakaya, N. (2007). “İlköğretimde Drama ve Örnek Bir Uygulama”, Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1-27, 103-139
- Karasar, N. (2000). “Bilimsel Araştırma Yöntemi”, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Karasar, N. (2003). “ Bilimsel Araştırma Yöntemi”, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Karasar, N. (2009). “ Bilimsel Araştırma Yöntemi”, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Kaptan, F. ve Korkmaz H. (1999). “İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı”, s 34-35 Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.
- Kaya, Z. (2001 ). “Sınıf Yönetimi”, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Khishfer, R.F. and Abd-El-Khalick, F. S.(2002). “Influence of Explicit and Reflective Versus Implicit Inquiry-Oriented Instruction on Sixth Graders” , Views of Nature of Science. Journal of Research in Science Teaching, 39, 551–578.
- Khishfer, R. F. and Lederman, N. G. (2006). “Teaching nature of science within a controversial topic: integrated versus nonintegrated”, Journal of Research in Science Teaching, 43, 395–418.
- Kırıkkaya, E. B. (2009). “İlköğretim Okullarındaki Fen Öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji Programına İlişkin Görüşleri” Türk Fen Eğitimi Dergisi, 6-1, 133-148.
- Kim, S.Y. and Karen, I. E.(2010). “History of Science as an Instructional Context: Student Learning in Genetics and Nature of Science”, Science & Education,19-2, 187-215.
- Klopfer, L. and Cooley, W. (1963). “The history of science cases for high schools in the development of student understanding of science and scientists”, Journal of Research in Science Teaching, 1, 33–47.



- Kobus, T., Maxwell, L. and Provo, J. (2008). "Increasing motivation of elementary and middle school students through positive reinforcement, student selfassessmen ,and creative engagement", Unpublished master thesis, Saint Xavier University, Chicago, USA.
- Korkmaz, H. (2004). "Fen ve Teknoloji Eğitiminde Alternatif Değerlendirme Yaklaşımları", Yeryüzü Yayınevi, Ankara.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Budak, E. (2008). "Bilimin Doğası Hakkında Paradigma Değişimleri ve Öğretimi İle İlgili Yeni Anlayışlar", Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 28, 1.
- Lavigne, L. G. and Vallerand, R. J. (2007). "A Motivational Model of Persistence in Science Education: A Self-Determination Theory Approach" European Journal of Psychology of Education – EJPE, 22-3, 351-369.
- Lederman, N. G. (1992). "Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research", Journal of Research in Science Teaching, 29-4, 331-359.
- Lin, H. and Cheng, C.C. (2002). "Promoting preservice chemistry teachers' understanding about the nature of science through history", Journal of Research in Science Teaching, 39-9, 773–792.
- Lin, H. S., Hung, J.Y. and Hung, S. C. (2002). "Using the history of science to promote students' problem-solving ability", International Journal of Science Education. 24-5, 453–464.

- Lonsbury, J.G. and Ellis, J.D. (2002). "Science history as a means to teach nature of science concepts: Using the development of understanding related to mechanisms of inheritance". *Electronic Journal of Science Education* 7-2.
- Online: <http://wolfweb.unr.edu/homepage/crowther/ejse/lonsbury.pdf> adresinden 08.08.2009 tarihinde alınmıştır.
- Maienschein, J. (2000). "Why study history for science?". *Biology and Philosophy*, 15, 339–348.
- Matthews, M.R. (1994). "Science teaching: the role of history and philosophy of science", Routledge, New York.
- McCombs, B. L. (1991). "Motivation and Lifelong Learning", *Educational Psychologist*, 26-2, 117-127.
- McComas, W., Clough, M. and Almazroa, H. (1998). "The role and character of the nature of science in science education. In W", McComas (Ed.), *The Nature Of Science In Science Education: Rationales And Strategies*, Pp.3-39. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Mccomas, W. F. and Olson, J., K. (2000) "International Science Education Standards documments (41-52) In W.F.Mccomas (Ed.)" ,*The nature of science in science education rationales and strategies*, Kluwer Academic Publishers.
- McCormick, B., MacKinnon, C. and Jones, R. L. (1999). "Evaluation of Attitude, Achievement, and Classroom Environment in a Learner-Centered Introductory BiologyClass.
- <http://www.narst.org/narst/99conference/mccormicketal/mccormicketal.html>.
- MEB (2004). "İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı" Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

- MEB (2005). “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı” Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- MEB (2006). “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı”, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- MEB (2013). “İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı” Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Monk, M. and Osborne, J. (1997). “Placing the history and philosophy of science on the curriculum: A model for the development of pedagogy”, *Science Education* 81, 405– 424.
- Moore, R. W. and Hill Foy, R. L. (1997). “The scientific attitude inventory: A revision (SAIII)” *Journal of Research in Science Teaching*, 34-4, 327-336.
- Moss, D. M., Abramsand, E. D. and Robb, J. (2001). “Examining student conceptions of the nature of science”, *International Journal of Science Education*. 23-8, 771-790.
- Mutlu, S. (2012). “Bilimsel Süreç Becerileri Odaklı Fen ve Teknoloji Eğitiminin İlköğretim Öğrencilerinin bilimsel Süreç Becerileri, Motivasyon, Tutum ve Başarı Üzerine Etkileri”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- National Research Council (1996). “National Science Education Standards (NRC)”, Washington DC: National Academ Press.
- Ocak, R. (2008). “İlköğretim 4. ve5. Sınıf Fen ve Teknoloji Programının Öğretmen Görüşleri Doğrultusunda Değerlendirilmesi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

- Ongun, E. (2006). “Üniversite Öğrencilerinin Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kavram Yanılgıları İle Motivasyon ve Bilişsel Stilleri Arasındaki İlişki”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Ormancı, Ü. (2011). “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 6.Sınıf Vücudumuzda Sistemler Ünitesinin Öğretiminde Drama Yönteminin Öğrenci Başarı, Tutum ve Motivasyon Üzerine Etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Ortaş, İ. (2003). “Bilim tarihi dersi”, Online: <http://strateji.cukurova.edu.tr/EGITIM/ortas/17.php> adresinden 05.08.2009 tarihinde alınmıştır.
- Ortaş, İ. (2005). “Bilim tarihi neden öğretilmeli? Online: [http://www.kenthaber.com/Arsiv/Haberler/2005/Eylül/10/Haber\\_84411.aspx](http://www.kenthaber.com/Arsiv/Haberler/2005/Eylül/10/Haber_84411.aspx) adresinden 02.02.2008 tarihinde alınmıştır.
- Oruç, Ş. ve Erdem, R. (2010). “Sosyal Bilgiler Öğretiminde Biyografi Kullanımının Öğrencilerin Sosyal Bilgiler Dersine İlişkin Tutumlarına Etkisi”, Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi, 30, 215-229.
- Özden, Y. (2005). “Öğrenme ve Öğretme”, Pagem Yayıncılık, Ankara.
- Özdemir, A. M. (2007). “İlköğretim Okulları 4. ve 5. Sınıflarda 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Uygulanmasında Karşılaşılan Güçlüklerin Öğretmen Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi (Afyonkarahisar İli Örneği)”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.

- Özdemir, H. (2006). “İlköğretim Okulları 4. ve 5. Sınıf Fen Bilgisi Öğretim Programlarında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerilerine İlişkin Öğretmen Görüşleri (Konya İli Örnekleme)”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Özsoy, N. (2003). “İlköğretim Matematik Derslerinde Yaratıcı Drama Yönteminin Kullanılması”, B.A.Ü. Fen Bil. Enstitüsü Dergisi. 5-2.
- Piirto, J. (2004). “Understanding creativity”, Scottsdale, Arizona:Great Potential Press.
- Regis, A. ve Albertazzi, P. G., Roletto, E. (1996). “Concept Maps In Chemistry Education”, Journal of Chemistry Education, 73-11, 1084-1088.
- Ronan, C. A. (2003). “Bilim Tarihi. Dünya Kültürlerinde Bilimin Tarihi ve Gelişmesi”, Tübitak Yayınları, Ankara.
- Sarton, G. (1994). “Bilim tarihi, (Çev. Remzi Demir)”, Felsefe Dünyası, 1, 69–80.
- Selvi, K. (2006). “İlköğretim Programlarının Sınıf Öğretmeni Görüşlerine Dayalı Olarak Değerlendirmesi”, XV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Muğla Üniversitesi, Muğla.
- Solomon, J., Duveen, J., Scot, L. and Mccarthy, S. (1992). “Teaching About the Nature of Science Through History: Action Research in the Classroom”, Journal of Research in Science Teaching, 29, 409-421.
- Sönmez, V. (1994). “Sosyal Bilgiler Öğretimi.”, Pagem Yayınları, Ankara.
- Stearns, P.N.( 2007). “The Industrial Revolution in World History (Paperback)”, Perseus Books.
- Strickland, K. (2003). “Brain Compatible Learning in a High School Clasroom”, Ph.D. Thesis, Royal Roads University.

- Süzen, S. (2004). “Yedinci Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler Konusunda, Öğrencilerin, Bilişsel Alanın Bilgi ve Kavrama Düzeyleri ve Tutumları Üzerine Yapısalcı Öğrenme Modelinin Etkisi” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şeker, H. and Welsh, L. C. (2006). “The effects of class contexts provided by history of science on student interest in learning science, Proceedings of the National Association for Research in Science teaching (NARST)”, Annual Meeting, San Francisco, CA, USA.
- Şenyüz, G. (2008). “2000 Yılı Fen Bilgisi ve 2005 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Tespiti ve Karşılaştırması”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şimşek, A. ve Şimşek L. C. (2010). “Türkiye’de bilim tarihi öğretimi ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının yeterlilikleri”, Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 2 -7, 169-198.
- Şimşek, L. C. (2011). “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Dersinde Yapılan Çalışmaların Öğrencilerinin Bilim Tarihi İle İlgili Bilgi Düzeylerine Etkisi”, NEF-EFMED, 5-1, 116-138 Sakarya Üniversitesi, Hendek, Adapazarı.
- Tamir, P. (1972). "Understanding the process of science by students exposed to different science curricula in israel”, Journal of Research in Science Teaching 9, 239–245.
- Tavşancıl, E. (2002). “Tutumların Ölçülmesi ve SPSS İle Veri Analizi” Nobel Yayıncılık, Ankara.

- Tavsancıl, E. (2006). “Tutumların Ölçülmesi ve SPSS İle Veri Analizi, 3. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Tekbıyık, A. ve Akdeniz, A. R. (2008). “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programını Kabullemeye ve Uygulamaya Yönelik Öğretmen Görüşleri”, Necatibey Eğitim Fakültesi, Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 2-2, 23-37.
- Tekeli, S., Kahya, E., Dosay, M., Demir, R., Topdemir, H. G. ve Unat, Y. (1997). “Bilim tarihi”, Doruk Yayınları, Birinci Baskı, Ankara.
- Toblis, R. (2011). “Students' Attitudes to Science” Education in Science, 243, 22-23
- Topdemir, H. G. ve Unat, Y. (2008). “Bilim Tarihi”, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Sarton, G. (1918). “The teaching of the history of science”, The Scientific Monthly, 7-3, 193-211.
- Tuan, Chin, & Sheh (2005). “The development of a questionnaire to measure students’ motivation towards science learning”. International Journal of Science Education, Vol 27-6, 634-659.
- Turgut, M. F., Baker, D., Cunningham, R. and Piburn, M. (1997) “İlköğretim Fen Öğretimi”, YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları, 36-39, Ankara.
- Türkan, S. (2010). “7. Sınıf Öğrencilerinin Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesindeki Akademik Başarılarına, Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutumlarına Animasyonun Etkisinin Araştırılması”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Uden, L. ve Beaumont, C. (2005). "Technology and Problem Based Learning", Hershey, PA, USA: Information Science Publishing. 95.
- URL-1: <http://www.fenokulu.net/portal/Ogretmen.php> (Erişim Tarihi: 13.12.2011).
- Usta, E. (2007). "Fen Bilgisi Öğretimi ve Bilimsel Araştırma Süreci", İlk öğretmen Mart (Sayı 7): 30-38. Kök Yayıncılık. Ankara.
- Uzel, N. ve Gül A. (2009). "Öğretimde Yeni Stratejiler ve Etkileri", I. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi Kitabı", Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Yönetimi Bölümü, s. 25, Çanakkale.
- Üstünoğlu, E. (2007). "Beyin Temelli Öğretime Eleştirel Bir Yaklaşım", Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 7-2, 467-476.
- Yangın, S. (2007). "2004 Öğretim Programı Çerçevesinde İlköğretimde Fen ve Teknoloji Dersinin Öğretimine İlişkin Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri", Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, Ö. (2010). "Fen ve Teknoloji Dersinde (7. sınıf) Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının Akademik Başarı, Derse Yönelik Tutum ve Motivasyon Düzeylerine Etkisi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Yıldız, N. (2010). "Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Senaryolarının Çözümünde Deney Uygulamalarının Öğrencilerin Başarısına, Tutumuna ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi" Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.



- Yılmaz, H. ve Çavaş-Huyugüzel, P. (2007). “Fen öğrenimine yönelik motivasyon”ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması”, İlköğretim Online, 6 -3, 430- 440, [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>. Web adresinden 13.09.2008 tarihinde alınmıştır.
- Wang, H. (1998). “Science in Historical Perspectives: A Content Analysis of The History of Science in Secondary School Physics Education”, California University of Southern California, Doktora Tezi.
- Wang, H. A. and Marsh, D. D. (2002). “Science instruction with a humanistic twist: Teachers’ perception and practice in using the history of science in their classrooms”, Science & Education, 11, 169–189.
- Weinburgh, M. (1998). “Gender difference in student attitudes toward science: A metaanalysis of the literature from 1970-1991”, Journal of Research in Science Teaching, 32, 387-398.
- Williams, K., Kurtek, K. and Sampson, V. (2011). “The Affective Elements of Science Learning: A Questionnaire to Assess--and Improve--Student Attitudes toward Science” Science Teacher, 78-1, 40-45.

## 8. EKLER

### Ek-1 ETKİNLİK-1(Archimedes Etkinliği)

Sınıftan dört öğrenci seçilir. Seçilen öğrenciler sırasıyla Kral Hiero, Kuyumcu, Archimedes ve halktan bir vatandaşı canlandıracaktırlar. Ortamın otantikliğini sağlamak adına Kral Hiero'ya bir taç ve makamına uygun kıyafetler giydirilir, aynı şekilde diğer üç öğrencinin de eski döneme ait motifleri içeren kıyafetleri giymeleri sağlanır. Sınıftaki diğer öğrencilerinde canlandırmayı en iyi şekilde izlemelerine olanak sağlayacak şekilde sınıf düzeni tekrar oluşturulur ve canlandırma başlar:

**Kral Hiero:** Sen bu civarın en sanatkar kuyumcususun, senden tapınağımın girişine saf altından gösterişli bir taç yapmanı istiyorum.

**Kuyumcu:** Haşmetli kralım iltifatlarınız beni gururlandırdı. Benden istediğiniz tacı en kısa sürede en iyi şekilde yapıp teslim edeceğim der ve kralın huzurundan ayrılır.

**Kuyumcu:** Kuyumcu kralın tanıdığı süre içerisinde yoğun bir şekilde çalışarak tacı yapar ve teslim etmek üzere kralın huzuruna çıkar.

**Kuyumcu:** Haşmetli kralım istediğiniz tacı yapmak ve size sunmaktan onur duyuyorum der ve tacı krala teslim eder.

**Kral Hiero:** Tacı alır ve karşılığında kuyumcuya ücretini verir. Çok beğendiği tacı tapınağımın girişine gösterişli bir şekilde yerleştirir.

Taç halkın çok ilgisini çekmiş ve tam bir ilgi odağı olmuştur. Bu arada da birçok söylenti halk arasında dolaşmaya başlar. Bu söylentileri halktan bir vatandaş Kral Hiero'ya söylemeye karar verir.

**Halktan bir vatandaş:** Haşmetli kralın tapınağınızın girişine yaptırdığınız taç çok güzel olmuş, fakat halktan bazıları bu tacın saf altından olmadığını söylüyor der ve kralın huzurundan ayrılır.

**Kral Hiero:** Bunun karşısında düşüp ne yapacağına karar vermeye çalışır. Tacı eritip tarttırarak bu söylentinin ne oranda gerçek olduğunu saptayacağını bilir fakat tacı eritmeye kıyamaz. Bu sorunu çözmek için huzuruna Archimedes'i çağırır.

**Kral Hiero:** Archimedes senki bilgin ve zeki bir insansın. Şu tapınağımın girişine koydurduğum tacı eritmeden saf altından olup olmadığını tespit etmeni istiyorum.

**Archimedes:** Sevgili kralım bu konuda size yardım etmek isterim, fakat şu andaki bilgilerimle bu sorunuza cevap veremem. Ama bu konuda araştırma yapıp sorunuza istediğiniz şekilde çözüm üretmeye çalışacağım.

*Archimedes* bu konuda yoğun bir şekilde düşünmeye başlar. *Archimedes* bir gün hamamda banyo yaptığı esnada şunu fark eder; banyo küvetine ayak attığında suyun yükseldiğini, küvetin içerisine oturduğunda ise suyun küvetten taşıdığını gözlemler. Yani vücudunun suya giren kısmı artık küvetten dışarıya taşan suyun miktarının da arttığını gözlemler ve birden Buldum! Buldum! diye haykırır. Vücudunun suya batan hacmi ile kaptan taşan suyun hacmi eşitti. Bu çıkarımı sonucunda *Kral Hiero*'nun sorununa artık çözüm üretebilecekti ve zaman kaybetmeden *Kral Hiero*'nun huzuruna çıkar.

**Archimedes:** Sevgili kralım sorunuza bir çözüm ürettim. Tacı eritmeden saf altından olup olmadığını tespit edebilirim.

**Kral Hiero:** Peki bu iş nasıl olacak!

**Archimedes:** Sevgili kralım bu çıkarımı size şu şekilde canlandırayım.

### EK-1 (Devamı)

**Archimedes:** Eline su ile dolu bir bardak ile bir metal cisim alır, *Kral Hiero*'nun önünde metal cismi su dolu bardağa batırmaya başlar. Cisim su dolu bardağa battıkça daha çok suyun bardaktan taşacağını *Kral Hiero*'ya gösterir.

**Kral Hiero:** Benim senden istediğim çözüm ile bu gösterinin ne alakası var.

**Archimedes:** Kralım sizin sorununuzu çözmek için size gösterdiğim bu deneyden yararlanacağım. Önce tacın sığabileceği bir kabı tamamen suyla dolduracağım, daha sonra bu su dolu kaba tacı daldıracağım. Taç sudan daha yoğun olduğu için taç suya tamamen batacaktır. Dolayısıyla tacın kaptan taşıdığı sıvı hacmi aynı zamanda tacında hacmidir. Sonra taşan suyun hacmi kadar hacimdeki altın parçasını tartacağım, elde ettiğim bu ağırlık değeri ile sizin tacın ağırlık değerini karşılaştıracağım. Eğer değerler eşit çıkarsa tacınız saf altından, yok eşit çıkmazsa tacınız saf altından değil.

*Archimedes* önerdiği çözümü uygular ve tacın saf altından yapılmadığını ispatlar.

### SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ

Sıvı içerisine kısmen veya tamamen batan cisimler sıvı tarafından yukarı doğru itilirler. Bu itme kuvveti, sıvıların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetidir. Sıvıya batırılan bir tahta parçası yukarı çıkmak ister. Tahta parçasının tamamını batacak şekilde sıvı içinde tutabilmek için üstten bir kuvvet uygulamak gerekir. Cismi yukarı çıkmaya zorlayan kaldırma kuvveti, cisim tarafından yeri değiştirilen sıvının ağırlığına eşittir. Yeri değişen sıvının hacmi, cismin batan kısmının hacmine eşit olduğundan, kaldırma kuvveti;

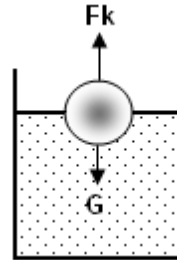
$$F_{k} = V_b \cdot \rho_{sıvı} = V_b \cdot d_s \cdot g$$

$$G = V_c \cdot \rho_{sıvı} = V_c \cdot d_c \cdot g$$

$$F_k = G$$

$$V_b \cdot d_s \cdot g = V_c \cdot d_c \cdot g$$

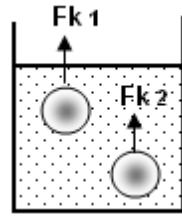
$$V_b \cdot d_s = V_c \cdot d_c$$



bağıntısı ile hesaplanır. Burada  $\rho_{sıvı} = d_s \cdot g$  'dir. Yani sıvının öz ağırlığı, sıvının öz kütlesi ile çekim ivmesinin çarpımına eşittir. Sıvı içindeki serbest cisimlere ağırlık kuvveti ile kaldırma kuvveti etki eder. Bu iki kuvvet düşey doğrultuda ve zıt yönlü kuvvetlerdir. Cisimlerin sıvı içinde batmaları veya yüzmeleri yani sıvıdaki durumları bu iki kuvvetin büyüklüğüne bağlıdır.

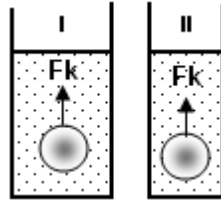
Özellikler:

- Kaldırma kuvveti, sıvının öz kütlesine, cismin batan hacmine ve yerçekimi ivmesine bağlıdır.
- Kaldırma kuvveti cismin sıvı içindeki derinliğine bağlı değildir (URL-1).

**EK-1 (Devamı)**

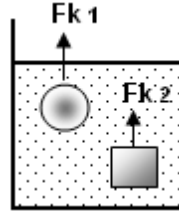
$$Fk1 = Fk2$$

c) Kaldırma kuvveti sıvının miktarına bağlı değildir.



$$Fk1 = Fk2$$

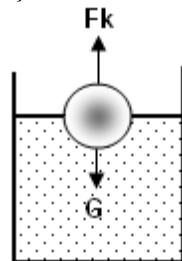
d) Kaldırma kuvveti cismin şekline bağlı değildir.



$$Fk1 = Fk2$$

**Yüzen Cisimler:**

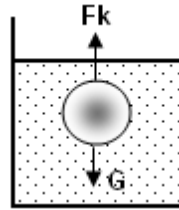
Sıvıya bırakılan bir cismin hacminin bir kısmı sıvı dışında kalacak şekilde dengede kalıyorsa bu cisme yüzen cisim denir. Cismin yüzebilmesi için öz kütlesi sıvının öz kütlesinden küçük olmalıdır. ( $d_{cisim} < d_{sıvı}$ ) (URL-1).



$$\begin{aligned} d_c &< d_s \\ G &= Fk \\ V_b \cdot d_s &= V_c \cdot d_c \end{aligned}$$

**EK-1 (Devamı)****Askıda Kalan Cisimler:**

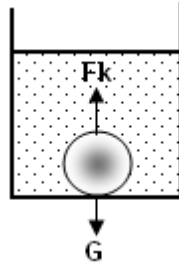
Şekildeki gibi hacminin tamamı sıvı içinde olacak biçimde bir yere temas etmeden dengede kalan cisimlere askıda kalan cisimler denir. Cismin askıda kalabilmesi için öz kütlesi, sıvının öz kütlesine eşit olmalıdır. Bu durumda cisim kabın tabanına bırakılsa bile cismin tabanla irtibatı kesilir. Yani askıda kalan cisim herhangi bir yere temas etmez. Askıda kalan cisim dengede olduğu için cisme uygulanan kaldırma kuvveti cismin ağırlığına eşittir. Cisim sıvı içinde nerde bırakılırsa orada kalır.



$$\begin{aligned} d_c &= d_s \\ G &= F_k \end{aligned}$$

**Batan Cisimler:**

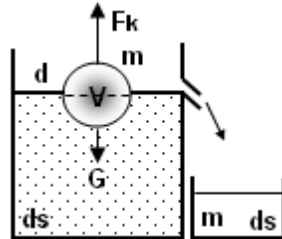
Öz kütlesi sıvının öz kütlesinden büyük olan ( $d_c > d_s$ ) cisimler sıvıya bırakıldığında bir engelle karşılaşmaya kadar yoluna devam ederler. Bu tür cisimlere batan cisimler denir. Batan cisimlerin ağırlık kuvveti cisme etki eden kaldırma kuvvetinden daha büyüktür.



$$\begin{aligned} d_c &> d_s \\ G &> F_k \end{aligned}$$

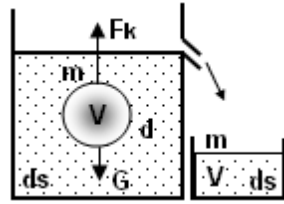
**TAŞIRMA KAPLARI**

I. Sıvının öz kütlesinden küçük olan bir cisim taşıma kabına bırakılırsa yüzer.



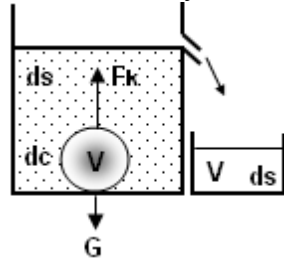
*Yüzen cisimler ağırlığı kadar ağırlıkta sıvı taşırır. Taşıma kabında bir ağırlaşma olmaz. Kaldırma kuvveti ağırlığa eşittir.*

II. Sıvının öz kütlesine eşit olan bir cisim kaba bırakılırsa askıda kalır (URL-1)

**EK-1 (Devamı)**

*Askıda kalan cisimler, ağırlığı kadar ağırlıkta ve hacmi kadar hacimde sıvı taşırır. Sıvının cisme uyguladığı kaldırma kuvveti cismin ağırlığına eşittir. Taşırma kabında bir ağırlaşma olmaz.*

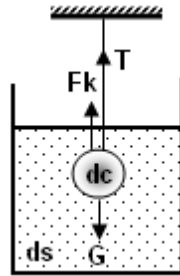
III. Sıvının öz kütlesinden büyük olan bir cisim taşırma kabına bırakılırsa batar.



*Batan cisimler hacmi kadar hacimde sıvı taşırır. Cismin ağırlığı kaldırma kuvvetinden büyüktür. Taşırma kabında bir ağırlaşma olur.*

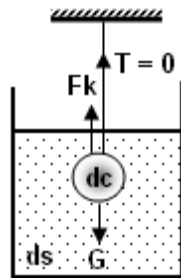
**Özel Durumlar:**

1. Sıvı içine daldırılan bir cisim, havadaki ağırlığına göre, görünen ağırlığı kaldırma kuvveti kadar hafifler. Şekilde sıvı içindeki cismin görünen ağırlığı;



$$T = G - FK$$

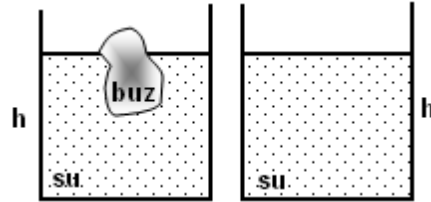
2. Sıvı içinde dengede olan bir cismin öz kütlesi sıvının öz kütlesine eşit veya küçükse ipteki gerilme sıfır olur (URL-1).



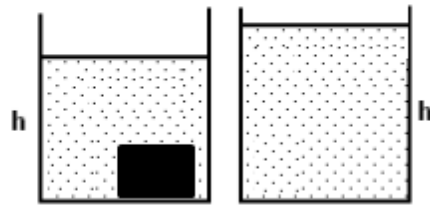
$$dc = ds$$

**EK-1 (Devamı)**

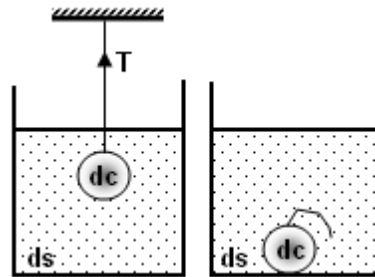
3. Katı bir cisim kendi sıvısında yüzüyorsa, cisim eridiğinde sıvı seviyesi değişmez.



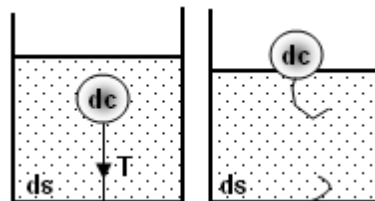
4. Katı bir cisim kendi sıvısı içinde batmış ise katı eridiğinde sıvı seviyesi artar.



5. Öz kütlesi sıvının öz kütlesinden büyük olan bir cisim, ipe bağlanıp tasma olmayacak şekilde sıvıya bırakıldığında, kabın ağırlığı kaldırma kuvveti ile doğru orantılı olarak artar. Cisim sıvıda tamamen serbest bırakıldığında kabın ağırlığı cismin ağırlığı kadar artar.

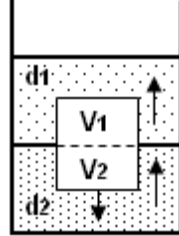


6. Öz kütlesi sıvının öz kütlesinden küçük olan bir cisim, kabın tabanına bağlı durumda iken ip kesildiğinde, kabın ağırlığı değişmez. Su seviyesi azalır (URL-1).



**EK-1 (Devamı)**

7. Bir cisim birbirine karışmayan iki sıvıda dengede kalıyorsa her bir sıvının cisme uyguladığı toplam kaldırma kuvveti cismin ağırlığına eşit olur (URL-1).



$$F_k = G_c$$

$$F_{k1} + F_{k2} = G_c$$

$$V_1 \cdot d_1 \cdot g + V_2 \cdot d_2 \cdot g = V_c \cdot d_c \cdot g$$

$$V_1 \cdot d_1 + V_2 \cdot d_2 = V_c \cdot d_c$$



**Ek-2****ETKİNLİK-2 (Darwin ve Lamack Etkinliği)**

Sınıftan iki öğrenci seçilir, bir tanesinin Darwin'i diğerinin ise Lamarck'ı canlandırmaları istenir. Ortamın otantikliğini sağlamak adına Darwin ve Lamarck'ı canlandıracak öğrencilerin geçmişe ait motifleri içeren elbiseleri giymeleri sağlanır. Etkinlikte ilk önce Darwin sonra Lamack olarak seçilen öğrenciler görüşlerini sırasıyla açıklamaya başlar.

**Darwin:** Sevgili arkadaşlar ben **Charles Darwin** şimdi sizlere Darwin evrim teorisi olarak bilinen görüşlerimi kısaca aktarmaya çalışacağım.

**Darwin:** Pek parlak geçmeyen üniversite eğitimimden sonra ailemin din adamı olmam yönündeki baskısı karşısında iyice bunalmış durumdaydım. Hayatımın fırsatı diyebileceğim önemli bir şans kapımı bir rastlantı sonucu çalmıştı. Güney Amerika kıyılarından başlayarak uzun süreli bir araştırma gezisine çıkmaya hazırlanan İngiliz kraliyet gemisi bir doğa araştırmacısı aramaktaydı. Dedemin arkadaşı bir botanik profesörünün tavsiyesi ile masrafları tarafımdan karşılanmak üzere kraliyet gemisinde görev aldım. Beni Darwin yapan çalışmalarımı bu uzun gemi yolculuğu esnasında yaptığım gözlemler sonucunda oluşturdum.

**Darwin:** 1831 yılında başlayan ve yaklaşık beş yıl süren bu gemi yolculuğunda, dünyanın henüz bilinmeyen pek çok kıyı ve adalarında farklı türlere ilişkin fosil ve örnekler topladım. Kaplumbağalar ve kuşlar üzerinde önemli gözlemler gerçekleştirdim. Bu beş yıllık gezi sonucunda biyoloji biliminin anıt yapıtı olan **Türlerin Kökeni** adlı kitabımı oluşturdum. Bu kitabımda belirttiğim ve bugün kendi adımla anılan evrim görüşlerim şöyledir:

**DARWIN'İN EVRİM GÖRÜŞLERİ**

- Bütün canlılar uzun zaman sürecinde ortak bir kökenden evrim yoluyla ortaya çıkmıştır.
- Evrimleşme **Adaptasyon ve Doğal Seleksiyon**'la ortaya çıkmıştır.
- Değişen çevre koşullarına ayak uyduran canlılar yaşar, uyduramayanlar ölür.
- Doğal Seleksiyon sonucunda ortamda kalan canlılar adaptasyon yeteneği olan canlılardır.
- Mutasyonlar sonucunda yeni karakterler kazanan canlılardan çevre şartlarına uyum sağlayanlar yaşamını sürdürür diğerleri yok olur.
- Canlılar birden bire değişikliğe uğramazlar bu çok uzun bir süreçtir.
- Bir türden başka bir türün oluşum sürecinde ara form canlıların olması gerekir (URL-1).

**Lamack:** Merhaba arkadaşlar ben **Jean Baptiste Lamarck** şimdi sizlere Lamack'ın evrim görüşleri olarak bilinen çalışmalarımı kısaca aktarmaya çalışacağım.

**Lamack:** Kendi dönemimde ki en büyük botanikçi olarak bilirim. Fransa da yetişen bitkileri sınıflandırarak **Flore Françoise** adlı eserim bu alanda yapılmış ilk çalışma olarak bilinir.

## **EK-2 (Devamı)**

**Lamack:** Doğada yaptığım gözlemler neticesinde bitkilerin zaman içerisinde değişime uğradığını fark ettim ve bu değişimin nedenin çevre olabileceğini düşündüm. Bu gözlemlerim sonucunda türlerin birbirlerinden değişerek oluştuklarını söyleyen detaylı bir biyolojik teoriyi ilk olarak ortaya koyan kişi benim. Bu teoriye göre mevcut türler yok olan türlerin evrimleşmiş hali olarak varlıklarını sürdürmektedirler. Yani tüm türler ortak bir atadan gelmektedir. Lamack'ın evrim görüşleri olarak bilinen görüşlerim kısaca şöyledir:

### **LAMARCK'IN EVRİM GÖRÜŞLERİ**

- Canlıların evrimleşme nedeni, vücutlarını yeni yaşam koşullarına adapte etme istediği ve çabasıdır.
- Canlılar çevrelerine uyum yapmaya çalışırken bazı organlarını kullanacaklar bazılarını da kullanmayacaklardır.
- Kullanılan organ gelişirken kullanılmayan organ körelecektir bu da yeni karakterlerin dölden döle geçip yeni türlerin oluşmasını sağlayacaktır. Örneğin; kurak ve otsuz bölgede yaşayan zürafaların boyunlarının uzaması, ördeklerin ayaklarındaki perdelerin yüzebilmek için ortaya çıkması örnek olarak verilebilir.
- Canlıların çevre şartları nedeniyle kazandıkları özellikler yeni nesillere aktarılır.
- Canlılar uzun süreler içinde bazı organlarını kullanma yada kullanmama sonucu yeni karakterler kazanırlar (URL-1).

**Ek-3****ETKİNLİK-3 (Toriçelli Etkinliği)**

Sınıftan bir öğrenci seçilir, bu öğrenci Evangelista Toriçelli'yi canlandıracaktır. Ortamın otantikliğini sağlama adına seçilen öğrencinin geçmiş döneme ait motifler içeren elbiseler giymesi sağlanır. Sınıftaki diğer öğrencilerin etkinliği en iyi şekilde gözlemleyebilmeleri ve gözlemlerini uygun şekilde not alabilmeleri için sınıf U düzenine getirilir ve etkinlik başlar;

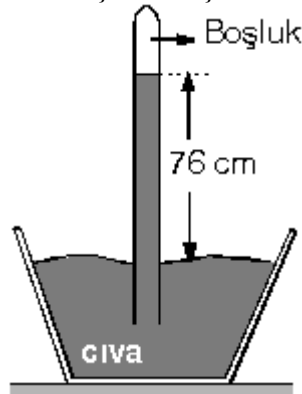
**Toriçelli:** Merhaba arkadaşlar ben Evangelista Toriçelli şimdi sizlere açık hava basıncını nasıl bulduğumu kısaca anlatacağım.

**Toriçelli:** Arkadaşlar size şu anda anlatacağım deneyimi hava sıcaklığının 0°C olduğu bir günde deniz kenarında yaptım.

**Toriçelli:** Önce 80-90 cm boylarında bir ucu kapalı bir cam boru aldım ve bu cam boruyu civa ile doldurdum.

**Toriçelli:** Sonra bir kap aldım ve bu kabı da civa ile doldurdum.

**Toriçelli:** İçerisine civa doldurduğum tek ucu kapalı cam borunun diğer ucunda baş parmağım ile kapatarak civa dolu kabın içerisine şekildeki gibi yerleştirdim.



**Toriçelli:** Cam borudaki civanın tamamen boşalmadığını ve 76 cm yüksekliğinde civanın cam boruda kaldığını gözlemledim.

**Toriçelli:** Aynı deneyi daha küçük ve büyük çaplı bir ucu kapalı cam borularla tekrarladım ve sonucun değişmediğini yani cam borudaki civa seviyesinin sürekli 76 cm olduğunu gözlemledim.

**Toriçelli:** Deneyimin son aşaması olarak ise civa kabına daldırdığım bir ucu kapalı cam boruyu değişik açılarla yerleştirdim ve sonucun yine değişmediğini gördüm. Her durumda cam borudaki civa yüksekliği hep 76 cm olmuştu.

**Toriçelli:** Cam borudaki civanın tamamen boşalmadan kalmasının nedeni, havanın ağırlığından dolayı oluşturduğu açık hava basıncıdır. Açık hava basıncı deniz seviyesinde ve 0°C sıcaklıkta 76 cm –Hg basıncına eşittir. Bu değeri elde ettiğim alet

### **EK-3(Devamı)**

bugün **barmetre** olarak bilinir. Bu deneyim sonucu elde ettiğim çıkarımları genel olarak şu şekilde sıralayabilirim;

- Toriçelli deneyi 0°C sıcaklıkta kuru, nemsiz havada ve deniz kenarında yapılmıştır.
- Toriçelli deneyinde, uzunluğu yaklaşık 90 cm olan bir ucu açık cam boru civa ile doldurulmuş, borunun ağzı kapatılarak ters çevrilip civa dolu kaba daldırılmıştır. Cam borudaki civa seviyesi bir miktar azalmış daha sonra denge sağlandığı için azalma durmuştur.
- Cam boruda denge sağlandığında civa yüksekliği 76 cm olarak ölçülmüştür.
- Toriçelli deneyinde cam borudaki civanın tamamen boşalmamasının nedeni, civanın ağırlığı nedeniyle bulunduğu cam borunun tabanına uyguladığı basıncın açık hava basıncı ile dengelenmesidir.
- Açık hava basıncı, 76 cm yüksekliğindeki civanın uyguladığı basınca eşit olarak kabul edilir.

#### **Toriçelli Deneyinde Cam Borudaki Civa (Sıvı) Yüksekliğini Etkilemeyen Faktörler**

- Borunun uzunluğuna bağlı değildir.
- Borunun kalınlığına bağlı değildir.
- Borunun şekline bağlı değildir.
- Borunun konumuna (duruşuna) bağlı değildir.
- Boruya ilk konan civa (sıvı) miktarına bağlı değildir.
- Civa çanağına konan civa miktarına bağlı değildir.
- Civa çanağına konan sıvının cinsine bağlı değildir.

#### **Toriçelli Deneyinde Cam Borudaki Civa (Sıvı) Yüksekliğini Etkileyen Faktörler**

- Deneyin yapıldığı ortamın (yerin) sıcaklığına bağlıdır. Sıcaklık arttıkça maddelerin hacmi artar ve öz kütlesi azalır. Öz kütle azaldığı için (ağırlık azalır ve) civa yüksekliği artar.
- Deneyin yapıldığı yerin deniz kenarından yüksekliğine bağlıdır.
- Deniz kenarından yüksekte yapılırsa açık hava basıncı azalacağı için civa yüksekliği azalır.
- Borunun üst kısmında hava olup olmasına bağlıdır.
- Borunun üst kısmında hava varsa borudaki civaya basınç uygular ve civa yüksekliği azalır.
- Kullanılan sıvının cinsine bağlıdır.
- Öz kütlesi civadan daha küçük olan sıvı kullanılırsa (sıvının ağırlığı azalacağı için) borudaki sıvı yüksekliği artar.
- Deneyin yapıldığı yerin nem miktarına bağlıdır.
- Deney nemli ortam yapılırsa hava moleküllerinin ağırlığı artacağı için açık hava basıncı artacağından civa yüksekliği artar (URL-1).

### EK-3 (Devamı)

#### Açık Hava Basıncına Örnekler

- İçi boş kutunun içindeki hava boşaltılırsa, kutu açık hava basıncı etkisiyle içe doğru çöker (büzülür).
- Çay bardağı çay tabağına konduğunda aradaki hava boşaltılır ve tabağın alt kısmından etki eden açık hava basıncı nedeniyle tabak, bardakla birlikte kalkar.
- İki ucu açık cam boru suya daldırılıp bir ucu kapatılarak sudan çıkartılırsa, cam boruda kalan su dökülmez. Bunun nedeni, cam borudaki suyun ağırlığının, borunun alt kısmından uygulanan açık hava basıncı ile dengelenmesidir.
- İçi su dolu bardağın ağzına kağıt kapatılarak ters çevrilirse bardaktaki su dökülmez. Bunun nedeni, bardaktaki suyun ağırlığı nedeniyle kağıda uyguladığı basıncın, açık hava basıncı tarafından dengelenmesidir.
- Lavabo pompası düz bir zemin üzerine konup üzerine kuvvet uygulanarak içindeki hava boşaltılırsa, uygulanan açık hava basıncını dengeleyen hava dışarı çıkartıldığı için açık hava basıncı daha az dengelenir ve pompa olduğu yere yapışır (ve güçlkle kaldırılır).
- Tek taraftan küçük bir delik açılan yağ tenekesindeki yağ dökülmez. Bunun nedeni deliğe uygulanan açık hava basıncının yağın dökülmesini engellemesidir. İki taraftan delik açılırsa, diğer delikten tenekenin içine hava girer ve yağın itilerek dışarı çıkmasını sağlar.
- İçi boş iki yarım küre birleştirilip içindeki hava boşaltılırsa birbirlerinden ayrılmazlar. (İçi boş iki yarım kürenin birleşmesi sonucu oluşan araca Magdeburg denir. 1664 yılında, hava basıncının etkisini göstermek amacıyla Otto Von Guericke tarafından, Magdeburg Yarım Küreleri olarak anılan bir deney yapılır. Metal olan iki büyük yarım küre birleştirilip içindeki hava boşaltılır. Daha sonra, oluşan vakum küreye çok sayıda at koşularak yarım küreler birbirinden ayrılmaya çalışılır ama küreler birbirinden ayrılmaz. Bunu sağlayan etki, kürenin dışındaki hava basıncıdır.)
- Tulumbalardan suyun çekilmesi, damlalık ve enjektöre sıvı çekilmesi açık hava basıncı sayesinde gerçekleşir. Bu araçların içindeki hava boşaltılır ve suya daldırılırsa açık hava basıncı etkisiyle içlerine sıvı dolar.
- Pipetle bir şey içilirken, pipete üflendiğinde, sıvının kutusuna doldurulan havanın basıncı açık hava basıncından büyük olur ve pipetin üflenene ucu ağızdan çekilirse hava dışarı çıkarken sıvının da dışarı çıkmasını sağlar.
- Tüm gazete kağıdı bükülerek masa üstüne konulup gazetenin altında duran cetvele vurulursa cetvel ve gazete düşer. Gazete açılarak yüzey büyütülürse altında duran cetvele vurulduğunda cetvel ve gazete düşmez. Bunun nedeni yüzey büyüdüğünde birim yüzeye etki eden açık hava basıncının azalmasıdır.
- Hızla yükselen ya da alçalan asansörde, yükseklikten dolayı açık hava basıncı değiştiği için (kulak zarında oluşan basınç dengesi değişir ve) kulaklarda çınlama, tıkanma görülür.
- Bir ucu cam boruya daldırılmış olan kılcal borunun açık ucuna hızlıca üflendiğinde, borunun ucuna gelen kısımdaki hava molekülleri uzaklaşacağından anlık olarak açık hava basıncı azalır ve cam borudaki su yükselir.
- Boş tenekedeki havanın tamamı veya bir kısmı ısı etkisiyle dışarıya çıkartılıp tenekenin ağzı kapatılırsa teneke şekil bozukluğuna uğrar (URL-1).

## Ek-4

## ETKİNLİK-4 (Mendel Etkinliği)

Sınıftan bir öğrenci seçilir ve bu öğrencinin Johann Gregor Mendel'i canlandırması istenir. Ortamda otantikliği sağlamak adına seçilen öğrencinin geçmiş döneme ait motiflerini içeren bir elbise giymesi sağlanır. Johann Gregor Mendel çalışmalarını bir bahçede gerçekleştirdiği için okulun bahçesine öğrencilerle birlikte inilir, öğrencilerin etkinliği sağlıklı bir şekilde gözlemleyebilmeleri ve gerekli noktaları uygun bir şekilde not alabilmeleri için okul bahçesindeki banklara rahat bir şekilde oturmaları sağlanır.



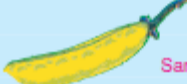

**Mendel:** Merhaba arkadaşlar ben **Johann Gregor Mendel** şimdi size bilim tarihinde önemli bir yer teşkil eden ve bugün **Mendel Yasaları** olarak bilinen önemli buluşumu nasıl gerçekleştirdiğimi anlatacağım.

**Mendel:** Arkadaşlar o günlerde herkes doğan bir çocuğun, bazı özelliklerinin anneye bazı özelliklerinin ise babaya benzediğini biliyordu. Fakat bunun neden ve hangi gerçeklerle ilişkili olduğu bilinmemekteydi.

**Mendel:** Ben bu durumu anlamak ve açığa çıkarmak için kendi bahçemde bezelyeleri kullanarak bazı deneyler gerçekleştirdim. Deneylerimde neden bezelyeleri kullandığımı ise şu şekilde açıklayabilirim. Bezelyelerde karakterler çok belirgindir. Bir kısmı uzun bir kısmı kısadır, orta boylu bezelye yoktur. Yine aynı şekilde bir kısmı sarı bir kısmı yeşildir, bunun dışında başka bir renkte bezelye yoktur. Bezelyelerde çeşit çoktur ve kısa zamanda döl verirler. Çiçeğin taç yaprakları, dişi ve erkek organları tamamen sardığından yumurta hücresi başka bir bezelye bitkisinin polenleriyle tozlaşma yapamaz. Bezelyelerin bu ve buna benzer avantajları sayesinde deneylerim çok doğru ve kesin sonuçlar vermiştir.



## EK-4 (Devamı)

	Resesif	Dominant
Tohum Şekli	 Buruşuk	 Yuvarlak
Tohum Rengi	 Yeşil	 Sarı
Tohum Kabuğu Rengi	 Beyaz Kabuk	 Gri Kabuk
Meyve Şekli	 Yassı	 Şişkin
Meyve Rengi	 Sarı	 Yeşil
Çiçek Durumu	 Eksen Ucunda	 Eksen Üzerinde
Gövde Uzunluğu	 Kısa	 Uzun

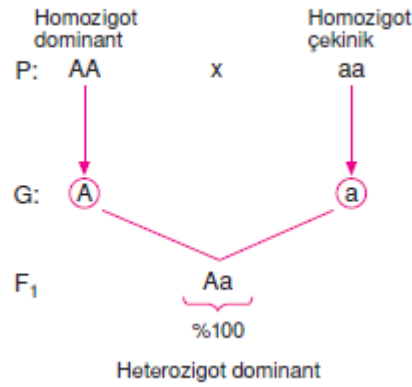
**Mendel:** Deneyimin ilk aşamasında uzun boylu bezelyelerle kısa boylu bezelyeleri çaprazladığımda açığa çıkan tüm bezelyelerin uzun boylu olduğunu gördüm. Bu durum benim için gerçekten de çok ilginç bir sonuçtu, çünkü kısa boylu bezelyeler sanki yok olmuştu. Deneyime devam ederek ilk çaprazlama sonucu açığa çıkan bezelyeleri kendi aralarında çaprazladığımda ise oluşan bezelyelerin büyük bir kısmının uzun boylu az bir kısmının ise kısa boylu bezelye olduğunu gördüm. İlk kuşakta kaybolan kısa boylu bezelyeler ilginç bir şekilde uzun boylu bezelyelerin çaprazlanması sonucu ikinci kuşakta ortaya çıkmıştı ayrıca kısa ve uzun boylu bezelyelerin sayısı arasında da ilginç bir oran bulunmaktaydı. Oluşan toplam 1065 bezelye bitkisinden yaklaşık 265 tanesinin kısa boylu 800 tanesinin ise uzun boylu olduğunu gördüm. Bu sayılara dikkatlice baktığımda 800 sayısının 265 sayısının yaklaşık üç kat olduğunu fark ettim ve buradan bugün **Mendel Kanunları** olarak bilinen şu çıkarımları yaptım;

## EK-4 (Devamı)

### Mendel Kanunları

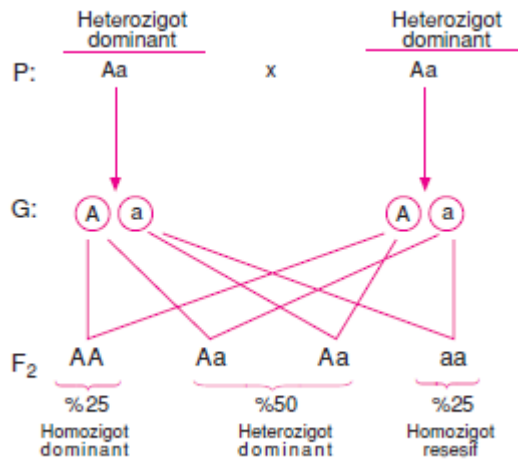
#### 1. İzotipi ve Benzerlik Kanunu (Mendel'in I. Kanunu)

Farklı karakterlere sahip iki homozigot genotipli bireylerin çaprazlanması ile oluşan bireyler birbirinin aynıdır.



#### 2. Ayrılma Kanunu (Mendel'in II. Kanunu)

Melez bireyler kendi aralarında veya benzerleri ile çaprazlandığında elde edilen F1 dölünde ana-babadan almış oldukları özellik belli oranlarda ortaya çıkar.



#### 3. Bağımsızlık Kanunu

İki veya daha fazla karaktere sahip farklı melezlerin çaprazlanmasıyla ana baba karakterleri yavrulara tesadüfe bağlı geçerler (URL-1).



## EK-4 (Devamı)

### Mendel'in çaprazlamalarının sonuçları

- Karakterlerin nesillere geçmesini sağlayan belirli faktörler (genler) vardır.
- Her ergin bireyin hücrelerinde bir karaktere ait iki belirleyici vardır (2 allel gen). Bunlar bir karakter için birbirine benzeyen (AA, aa) veya birbirinden farklı (Aa) allel genlerdir.
- Bir alleldeki faktörler değişmeden eşit ihtimalle gametlere dağılır.
- Döllenmede gametler rastgele birleşir. Melezlerin kendi aralarında çaprazlanmasıyla görülen karakterler önceden tahmin edilebilir oranlarda ortaya çıkar.

### Çaprazlama elemanları

**Parental (P):** Çaprazlanacak anne ve babanın genotipini ifade eder.

**Gamet (G):** Anne ve babadan meydana gelebilecek gamet çeşidini ifade eder.

**F1 dölü:** Dişi ve erkek gamet çeşitlerinin birleşmesiyle meydana gelen ilk dölün genotip ve fenotip çeşitlerini ifade eder.

**F2 dölü:** F1 dölünden elde edilen dişi ve erkek bireylerin çaprazlanmasıyla oluşacak ikinci dölü ifade eder.

**Kendileşme:** Belirli bir genotipe sahip dişinin aynı genotipte ki erkekle çaprazlanmasıdır.

### Genetikle ilgili temel kavramlar

**Gen:** Bir karakteri temsil eden ve bu karakterin yavru döllere aktarılmasını sağlayan DNA parçasına gen adı verilir.

**Allel Gen:** Bir karakteri temsil eden kromozomların karşılıklı bölgelerinde (lokuslarda) bulunan iki gen çiftine allel gen adı verilir. Allel genler aynı karakter üzerine zıt etki yaparlar. Örneğin; A,a

**Homolog Kromozom:** Karşılıklı bölgelerinde (lokuslarında) aynı karakteri temsil eden ve biri anadan diğeri babadan gelen iki gen bulunduran kromozomlara homolog kromozom denir.

**Genotip:** Bir canlının sahip olduğu genler topluluğuna genotip adı verilir.

**Fenotip:** Bir canlının gözle görülebilen tüm özelliklerine fenotip adı verilir. Canlının dış görünüşüdür. Genotip ve çevre etkisiyle meydana gelir (URL-1).

**EK-4 (Devamı)**

**Homolog Karakter (Arı Döl):** Bir kromozomun karşılıklı bölgelerinde (lokuslarında) aynı özellikte iki alel gen bulunması olayına homolog karakter denir. Bu iki alel gen karakter oluşumunda aynı yönde etki ederler. Ana babadan aynı karakterleri almış bireylerdir. Örneğin; AA, bb, cc

**Heterozigot Karakter (Melez Döl):** Bir kromozomun karşılıklı bölgelerinde (lokuslarında) farklı özellikte iki alel gen bulunması olayına heterozigot karakter denir. Bu iki alel gen karakter oluşumunda zıt yönde etki ederler. Ana babadan farklı karakterleri almış bireylerdir. Örneğin; Aa, Bb, Cc

**Baskın Gen (Dominant):** Bir karakterin oluşumunda etkisini her zaman gösteren gene baskın gen denir. Büyük harfle gösterilir.

**Çekinik Gen (Resesif):** Bir karakterin oluşumunda ancak homozigot ise etkisini gösterebilen gene çekinik gen denir. Küçük harfle gösterilir (URL-1).

## Ek-5

## ETKİNLİK-5 (Pascal Etkinliği)

Sınıftan bir öğrenci seçilir, bu öğrenci Blaise Pascal'ı canlandıracaktır. Ortamın otantikliğini sağlama adına seçilen öğrencinin geçmiş döneme ait motifler içeren elbiseler giymesi sağlanır. Sınıftaki diğer öğrencilerin etkinliği en iyi şekilde gözlemleyebilmeleri ve gözlemlerini uygun şekilde not alabilmeleri için sınıf uygun oturma düzenine getirilir ve etkinlik başlar;

**Pascal:** Merhaba arkadaşlar ben Blaise Pascal şimdi sizlere kendi adımla da anılan pascal prensibi yasalarını nasıl bulduğumu anlatacağım.

**Pascal:** Önce **Toriçelli** tarafından geliştirilen **barometre**'yi kullanarak bir dağın yükseklikleri farklı noktalarında ölçümler yaptım. Dağın yüksel noktalarına çıktıkça **barometre** 'de ki civa seviyesinin sürekli düştüğünü gözlemledim. Yani yükseklik artıkça barometredeki civa seviyesi düşüyordu.

**Pascal:** Bu gözlemin sonucunda şu çıkarımı yaptım, yükseklere çıktıkça havanın ağırlığı azalmakta ve dolayısıyla da basınç 'ta azalmaktadır. Daha açık ifadeyle basınç ile ağırlık doğru orantılı değişmektedir.

**Pascal:** Başka bir gözleminde ise bıçağın ince kesitli yüzünün daha iyi kestiğini, kalın kesitli yüzünün ise iyi kesmediğini gözlemledim.

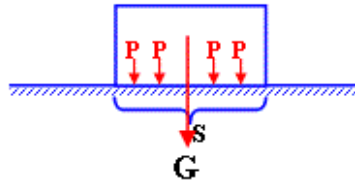
**Pascal:** Bu gözleminde uygulanan kuvvetin aynı olmasına rağmen ince kesitli bıçak yüzünün iyi kesmesinin nedeninin o yüzde basıncın büyük olmasından, kalın kesitli bıçak yüzünün iyi kesmemesinin nedeni ise kalın kesitli yüzdeki basıncın az olmasından kaynaklandığını fark ettim.

**Pascal:** Toriçelli'nin **barometre** 'sini kullanarak bir dağın farklı yüksekliklerinde yaptığım gözlem ile bıçağın farklı büyüklük kesitlerindeki yüzlerinin keskinliği gözlemlerimi birleştirdiğimde şu genel çıkarımı elde ettim.

**Pascal:** Ağırlık artıkça basınç artar, kesit alanı artıkça basınç azalır. Yani basınç ağırlıkla doğru orantılı, kesit alanı ile ters orantılıdır.

**Pascal:** Arkadaşlar bu çıkarımlarımı size su şekilde özetleyebilirim;

## EK-5 (Devamı)



- P → Basınç
- F → Basınç Kuvveti
- G → Cismin Ağırlığı
- S (A) → Yüzey (Alan)

$$P = \frac{F}{S}$$

$$F = P \cdot S$$

$$F = G$$

$$P = \frac{G}{S}$$

Katı haldeki cisimler, ağırlıkları nedeniyle buldukları yüzey üzerine kuvvet uygularlar ve bu kuvvet etkisiyle o yüzeyde bir basınç oluşur. Katı haldeki cisimlerin ağırlıkları nedeniyle birim yüzeye dik olarak uyguladıkları kuvvete (birim yüzeye uyguladıkları dik kuvvete) **basınç** denir. Katı haldeki cisimlerin buldukları yüzeyin tamamına uyguladıkları dik kuvvete basınç kuvveti(**ağırlık**) denir.

- Katı haldeki cisimlerde basınç kuvveti daima cismin ağırlığına eşittir.
- Katı haldeki cisimlerin uyguladığı basınç, cismin ağırlığına ve cismin dokunma yüzeyine(**kesit alanı**) bağlıdır.
- Katı haldeki cisimlerin uyguladığı basınç, cismin ağırlığı ile doğru orantılıdır. Cismin ağırlığı arttıkça basınç artar, cismin ağırlığı azaldıkça basınç azalır.
- Katı haldeki cisimlerin uyguladığı basınç, cismin dokunma yüzeyi ile ters orantılıdır. Cismin dokunma yüzeyi büyüdükçe basınç azalır, cismin dokunma yüzeyi küçüldükçe basınç artar. Yüzey büyüdükçe, cismin ağırlığı daha fazla birim yüzeye dağılır ve birim yüzey üzerine düşen ağırlık miktarı azalır (URL-1).

**EK-5 (Devamı)****Katıların Basıncına Örnekler:**

- İki ayak üzerinde dururken az, tek ayak üzerinde dururken fazla basınç uygulanır ve bu nedenle kuma ya da kara daha fazla batılır.
- Sivri topuklu ayakkabı ile kumda ya da karda daha zor yürünür.
- Hortumun ucu sıkıştırılıp yüzey küçültülürse hortumdan çıkan suyun basıncı basınç artar.
- Çivi, toplu iğne, raptiye ve bıçağın sivri ucunda basınç büyük olur.
- Ördek veya kazların ayak parmaklarının arasında perdeleri bulunduğu için uygulayacağı basınç küçülür ve bu nedenle bataklıkta batmazlar.
- Bıçağın geniş yüzeyindeki basınç küçük olduğu için bu yüzeyle ekmek kesilmez.
- Kramponların altındaki dişler yüzeyi küçültüp basıncı arttırarak kaymayı önler.
- Trenlerde tekerlek sayısının çok olması, yüzeyi büyültür ve basıncı küçültür. Bu sayede raylarda şekil bozukluğu olması önlenir.
- Traktörlerin arka tekerlekleri geniş yapılarak toprağa batması önlenir.
- Ağır iş makinelerinde yüzey alanının büyütülerek basıncın küçültülmesi ve toprağa batmaması için tekerlek veya paletler geniş yüzeyli yapılır.
- Fil, gergedan, deve gibi hayvanların ayaklarının taban alanlarının büyük olması, onların yere uygulayacakları basıncı küçültürerek kum veya toprak zeminde kolay yürümelerini sağlar (URL-1).

**Ek-6****BİLİMSEL TUTUM ÖLÇEĞİ**

Sevgili öğrenciler,

Bu anket sizin fen ve teknoloji konularına karşı tutumlarınızı ölçmek için geliştirilmiştir.

Her cümleyi dikkatlice okuduktan sonra, cümleye ne derecede katıldığınız veya katılmadığınızı belirtmek için yanındaki seçeneklerden birini (X) şeklinde işaretleyiniz.

**Adı-Soyadı:**

**Sınıfı-Numarası;**

BİLİMSEL TUTUM ÖLÇEĞİ	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Fen bilimleri çalışmaktan hoşlanırım.					
2. Bilmemiz gereken her şeye fen bilimleri ile ulaşılabilir.					
3. Yeni fikir üzerinde herkes uzlaşmadıkça, o fikri dinlemek faydasızdır.					
4. Bilim adamları daima etrafımızdaki olay ve nesnelere daha iyi açıklamaları ile ilgilendirirler.					
5. Eğer bir bilim adamı, bir fikrin doğru olduğunu söylüyorsa, diğer tüm bilim adamları buna inanacaktır.					
6. Fen bilimlerini sadece eğitim seviyesi yüksek bilim adamları anlayabilir.					
7. Bizler sorularımızın cevaplarını daima bir bilim adamına sorarak alabiliriz.					
8. İnsanların çoğu fen bilimlerini anlama yeteneğinden yoksundur.					
9. Elektronik ürünler, bilimin gerçekten değerli ürünlerinin örnekleridirler.					
10. Bilim adamları, kendi sorularına her zaman cevap bulamayabilirler.					
11. Bilim adamlarının bilimsel bir olay hakkında iyi bir açıklamaları varsa, o açıklamayı geliştirmeye gerek duymazlar.					
12. Çoğu insan fen bilimlerini anlayabilir.					
13. Bilimsel bilgiyi araştırma sıkıcı olabilir.					
14. Bilimsel çalışma benim için çok zor olabilir.					
15. Bilim adamları, bize doğada tam olarak neyin olup bittiğini anlatan kanunları keşfederler.					
16. Bilimsel fikirler değiştirilebilirler.					
17. Bilimsel sorular çevredeki olay ve nesnelere gözlemlenerek cevaplandırılırlar.					
18. İyi bilim adamları, fikirlerini değiştirmeye isteklidirler.					
19. Bazı sorular, fen bilimleri tarafından cevaplandırılmaz.					
20. Bir bilim adamı yeni fikirler üretmek için, iyi bir hayal gücüne sahip olmalıdır.					

21. Fikirler bilimin en önemli sonuçlarıdır.					
22. Bilim adamı olmak istemiyorum.					
23. İnsanlar fen bilimlerini anlamak zorundadırlar, çünkü fen bilimleri onların hayatlarını etkilemektedir.					
24. Fen bilimlerinin en önemli amaçlarından birisi, yeni ilaçlar üretmek ve bu yolla hayat kurtarmaktır.					
25. Bilim adamları gözlemlediklerini rapor etmelidirler.					
26. Eğer bir bilim adamı bir soruyu cevaplayamıyorsa, bir diğer bilim adamı da cevaplayamaz.					
27. Bilimsel problemleri çözmek için, diğer bilim adamları ile çalışmak isterim.					
28. Fen bilimleri, olayların nasıl oluştuğunu açıklamaya çalışır.					
29. Her vatandaş fen bilimlerini anlamalıdır.					
30. Çok büyük keşifler yapamayabilirim, ama fen bilimleri ile uğraşmak eğlenceli olabilir.					
31. Fen bilimlerinin en önemli amaçlarından birisi, insanların daha iyi yaşamalarına yardım etmektir.					
32. Bilim adamları, birbirinin çalışmalarını eleştirmemelidirler.					
33. Duyular, bir bilim adamının sahip olduğu en önemli araçlardan birisidir.					
34. Bilim adamları hiç bir şeyin kesin olarak doğru olduğuna inanmazlar.					
35. Bilimsel kanunlar tüm muhtemel şüphelere rağmen kanıtlanmışlardır.					
36. Bilim adamı olmak isterim.					
37. Bilim adamlarının ailelerine veya eğlenceye ayıracak yeterli zamanları yoktur.					
38. Bilimsel çalışmalar sadece bilim adamları için faydalıdır.					
39. Bilim adamları çok fazla çalışmak zorundadır.					
40. Bir fen bilimleri laboratuvarında çalışmak eğlenceli olabilir.					

**Ek-7****MOTİVASYON ÖLÇEĞİ**

Sevgili öğrenciler,

Bu anket sizin fen ve teknoloji konularına karşı motivasyonunuzu ölçmek için geliştirilmiştir.

Her cümleyi dikkatlice okuduktan sonra, cümleye ne derecede katıldığınız veya katılmadığınızı belirtmek için yanındaki seçeneklerden birini (X) şeklinde işaretleyiniz.

**Adı-Soyadı:**

**Sınıfı-Numarası:**

MOTİVASYON ÖLÇEĞİ	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1.Fen konuları ister zor, ister kolay olsun, bu konuları anlayabileceğimden eminim.					
2. Zor olan fen kavramlarını anlayabileceğimden çok emin değilim.					
3.Fen sınavlarında başarılı olacağımdan eminim.					
4.Ne kadar çabalarsam çabalayayım, fen konularını öğrenemiyorum.					
5.Fenle ilgili etkinlikler çok zor olduğunda, bunları yapmaktan vazgeçerim veya sadece kolay kısımlarını yaparım.					
6.Fenle ilgili etkinlikleri yaparken cevapları kendim bulmaya çalışmaktansa başkalarına sormayı tercih ederim.					
7.Fen dersinin konuları bana zor geldiğinde, bu konuları öğrenmek için uğraşmam.					
8. Yeni fen kavramlarını öğrenirken, bunları anlamak için çaba gösteririm.					
9.Yeni fen kavramlarını öğrenirken, bunlarla daha önceki deneyimlerim arasında bağlantılar kurarım.					
10.Bir fen kavramını anlamadığımda bana yardımcı olacak uygun kaynaklar bulurum.					
11.Bir fen kavramını anlamadığımda, bu kavramı anlayabilmek için öğretmenimle ya da diğer öğrencilerle tartışırım.					
12.Öğrenme süreci boyunca, öğrendiğim kavramlar arasında bağlantılar kurmaya çalışırım.					
13.Bir hata yaptığımda, niçin hata yaptığımı bulmaya çalışırım.					
14.Anlamadığım fen kavramlarıyla karşılaştığımda, yine de bunları anlamak için çaba gösteririm.					
15.Günlük hayatımda kullanabileceğim için fen					



öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum.					
16.Fen beni düşünmeye yönelttiği için, fenin önemli olduğunu düşünüyorum.					
17. Fende problem çözmeyi öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum.					
18.Fende araştırmaya yönelik etkinliklere katılmanın önemli olduğunu düşünüyorum.					
19.Fen konularını öğrenirken merakımı giderecek fırsatların olması önemlidir.					
20.Fen derslerine diğer öğrencilerden daha iyi olmak için katılım gösteririm.					
21.Fen derslerinde derse katkıda bulunmamın amacı, diğer öğrencilerin zeki olduğumu düşünmelerini sağlamaktır.					
22.Fen derslerine öğretmenimin dikkatini çekebilmek için katılım gösteririm.					
23. Fen dersinde bir sınavdan iyi bir not aldığımda kendimi başarılı hissederim.					
24.Fen dersinin konularında kendime güvendiğimde kendimi iyi hissederim.					
25.Fen dersinde zor bir problemi çözebildiğimde kendimi başarılı hissederim.					
26.Fen dersinde, öğretmen fikirlerimi kabul ettiğinde kendimi iyi hissederim.					
27.Fen dersinde diğer öğrenciler fikirlerimi kabul ettiğinde kendimi iyi hissederim.					
28.Fen dersinin konuları heyecan verici ve çeşitli konulardan oluştuğu için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					
29.Öğretmenim farklı öğretim yöntemleri kullandığı için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					
30.Öğretmenim üzerimde çok fazla baskı oluşturmadığı için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					
31.Öğretmen bana ilgi gösterdiği için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					
32.Fen dersi beni düşünmeye zorladığı için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					
33.Öğrenciler konuları tartışabildikleri için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					

**Ek-8**

T.C.  
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Fakültesi  
İlköğretim Bölümü  
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Başkanlığı'na

TOKAT

Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı 109619002 no'lu öğrencisiyim. Yrd. Doç. Dr. Erdoğan USTA danışmanlığında hazırlamakta olduğum 'Bilim Tarihi ve Felsefesi Yoluyla Fen ve Teknoloji Öğretimi' adlı tez çalışmam için veri toplamak amacıyla, motivasyon ve bilimsel tutumla ilgili iki ölçek uygulamak istiyorum.

More ve Froy tarafından geliştirilmiş ve Murat Demirbaş ve Rahmi Yağbasan tarafından Türkçeye uyarlanmış 'Bilimsel Tutum Ölçeği' ile Tuan, Chin ve Sheh tarafından geliştirilmiş ve Hülya Yılmaz ve Pınar Huyugüzel Çavaş tarafından Türkçeleştirilmiş 'Motivasyon Ölçeği' adlı iki ölçeği Pazar Osmangazi Ortaokulu 8. Sınıf Öğrencilerine uygulamak istiyorum.

Ekte sunulan ölçeklerin öğrencilere uygulanabilmesi gerekli iznin verilmesini arz ederim.

Saygılarımla.

14.09.2012

Bekir Baran

Yüksek Lisans Öğrencisi

Fen ve Teknoloji Öğretmeni

Adres: Osmangazi Ortaokulu

Pazar/Tokat

Tel: 05327839415

EK .

1. Bilimsel Tutum Ölçeği
2. Motivasyon Ölçeği

**EK-8 (Devamı)**

T.C.  
TOKAT VALİLİĞİ  
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.0.60.20.02-774.01-1769/  
Konu : Araştırma İzni Verilmesi

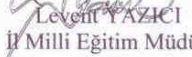
18 -10- 2012

VALİLİK MAKAMINA  
TOKAT

GOP Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen bilgisi Eğitimi dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Bekir BARAN'ın ilimiz Pazar ilçesi Osmangazi Ortaokulu 8.sınıf öğrencilerine "Bilim Tarihi ve Felsefi Yoluyla Fen ve Teknoloji Öğretimi" konulu tez çalışması kapsamındaki "Motivasyon ve Bilimsel Tutum"la ilgili ölçek uygulaması konusunda hazırlanmış olduğu bilimsel amaçlı çalışmasını uygulamak istemektedir.

Söz konusu bilimsel amaçlı çalışmanın Pazar ilçesi Osmangazi Ortaokulu 8.sınıf öğrencilerine uygulama yapılması müdürlüğümüzde de uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

  
Levent YAZICI  
İl Milli Eğitim Müdürü

OLUR  
.../10/2012

Mehmet Suphi KÜSBECİ  
Vali a.  
Vali Yardımcısı



Adres : Valilik Binası Kat: 3 TOKAT  
Ayrıntılı bilgi için irtibat :Memur A.YÜCE  
Tel : (0356) 214 10 17 - 144  
Faks : (0356) 214 11 86  
Elektronik Ağ : <http://tokat.meb.gov.tr>  
e-posta : arge60@meb.gov.tr



<http://guzmedenlik.meb.gov.tr>

<http://aydli.kutubkula.meb.gov.tr>

<http://bilisimsalozgu.meb.gov.tr>

**EK-8 (Devamı)**

T.C.  
TOKAT VALİLİĞİ  
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı :B.08.4.MEM.0.60.20.02-774.01-17866  
Konu : Anket Çalışması İzni Verilmesi.

19 Ekim 2012

Sayın : Bekir BARAN  
Osmangazi Ortaokulu  
PAZAR/TOKAT

İlgi: 14/09/2012 tarihli dilekçeniz.

İlgi dilekçeniz ekinde sunulan "Motivasyon ve Bilimsel Tutum" konusunda hazırlamış olduğunuz anket çalışmasının ilimiz Pazar ilçesi Osmangazi Ortaokulu 8.sınıf öğrencilere uygulama yapılmasıyla ilgili araştırma izni Müdürlüğümüz İnceleme Komisyonu Tarafından incelenmiş,söz konusu araştırmanın yapılmasında herhangi bir sakınca olmayacağı kanaatine varılmış olup, konu ile ilgili Valilik Onayı ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi, uygulamanın okullarımızdaki durum hakkında bilgi sahibi olmak ve veri tabanı oluşturmak açısından tez sonucunun müdürlüğümüze bildirilmesini rica ederim.

Sebahattin ÇANSIZ  
Müdür a.  
Müdür Yardımcısı

EK : Valilik Onayı (1 Sayfa)



Adres : Valilik Binası Kat: 3 TOKAT  
Ayrıntılı bilgi için irtibat : Memur A.YÜCE  
Tel : (0356) 214 10 17 - 144  
Faks : (0356) 214 11 86  
Elektronik Ağ : <http://tokat.meb.gov.tr>  
e-posta : [arge60@meb.gov.tr](mailto:arge60@meb.gov.tr)



<http://ozetimokulokul.meb.gov.tr>



<http://bilimselbilim.meb.gov.tr>



<http://bilimselbilim.meb.gov.tr>

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Bekir BARAN  
 Doğum Tarihi ve Yeri: 1981 – Tokat/Almus  
 Yabancı Dili: İngilizce  
 e-mail: baranbekir@gmail.com

### Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi	2013
Lisans	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Amasya Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği	2006
Ön Lisans	Cumhuriyet Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü	2002
Lise	Almus Çok Programlı Lise	1998

### İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
Eylül 2006 Şubat 2007	Erzurum / Çat Şehit Osman Gülmez İlköğretim Okulu	Fen ve Teknoloji Öğretmeni
Şubat 2007 Eylül 2009	Şırnak / Beytüşşebap Başaran İlköğretim Okulu	Fen ve Teknoloji Öğretmeni
Eylül 2009 Halen	Tokat / Pazar Osman Gazi Orta Okulu	Fen ve Teknoloji Öğretmeni