

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİLİM TARİHİ UYGULAMALARININ ORTAOKUL
ÖĞRENCİLERİNİN BİLİM VE FENE YÖNELİK TUTUM VE
EPİSTEMOLOJİK İNANÇLARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

ASLI BAHAR ÇELİK

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ PROGRAMI**

**DANIŞMAN
DOÇ. DR. ASLI GÖRGÜLÜ ARI**

İSTANBUL, 2019

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİLİM TARİHİ UYGULAMALARININ ORTAOKUL
ÖĞRENCİLERİNİN BİLİM VE FENE YÖNELİK TUTUM VE
EPİSTEMOLOJİK İNANÇLARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

ASLI BAHAR ÇELİK

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ PROGRAMI**

**DANIŞMAN
DOÇ. DR. ASLI GÖRGÜLÜ ARI**

İSTANBUL, 2019

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLİM TARİHİ UYGULAMALARININ ORTAOKUL
ÖĞRENCİLERİNİN BİLİM VE FENE YÖNELİK TUTUM VE
EPİSTEMOLOJİK İNANÇLARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Aslı Bahar ÇELİK tarafından hazırlanan tez çalışması 20.05.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitiminde **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Aslı GÖRGÜLÜ ARI
Yıldız Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Aslı GÖRGÜLÜ ARI
Yıldız Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Hakan AKÇAY
Yıldız Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Funda SAVAŞCI AÇIKALIN
İstanbul Üniversitesi

ÖNSÖZ

Bilim tarihi, öğrencilerin fene ve bilime olumlu tutumlar geliştirmesinde, bilimin doğasının kavratılmasında ve fen okur-yazar bireyler yetiştirmede kullanılacak önemli bir araçtır.

Bu çalışmada amaç fen bilimleri dersinde kullanılan bilim tarihi uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin bilime ve fene yönelik tutum ve epistemolojik inançlarına olan etkisini incelemektir.

Araştırma süresince bana destek olan sayın danışman hocam, Dr. Öğr. Üyesi Aslı GÖRGÜLÜ ARI'ya teşekkürlerimi borç bilirim.

Bu eserin oluşumunun her aşamasında bana yol gösteren, bilgisini, hoşgörüsünü benden hiçbir zaman esirgemeyen, sayın hocam, Doç. Dr. Hakan AKÇAY'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, çok kıymetli babam Kadir ÇELİK ve annem Hatun ÇELİK'e, çalışmalarımnda benim her zaman yanımda olan canım abim Umut ÇELİK'e teşekkürü borç bilirim.

Nisan, 2019

Aslı Bahar ÇELİK

İÇİNDEKİLER

Sayfa

SİMGE LİSTESİ	viii
KISALTIMA LİSTESİ	ix
ŞEKİL LİSTESİ	x
ÇİZELGE LİSTESİ	xi
ÖZET	xiii
ABSTRACT	xiv
BÖLÜM 1	
GİRİŞ	1
1.1 Literatür Özeti.....	1
1.2 Tezin Amacı.....	3
1.3 Hipotez.....	3
1.3.1 Alt Hipotezler	3
1.4 Araştırmanın Önemi.....	4
1.5 Sayıtlılar.....	5
1.6 Sınırlılıklar	5
BÖLÜM 2	
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	6
2.1 Bilim Tarihi	6
2.2 Fen Bilimleri Eğitiminde Bilim Tarihinin Yeri ve Önemi	7
2.3 Bilim Tarihinin Fen Eğitiminde Kullanılma Yöntemleri	9
2.4 Bilimsel Tutum	9
2.5 Fen Dersine Tutum	9
2.6 Epistemolojik İnanç	10
2.7 Bilimin Doğası	11

BÖLÜM 3

LİTERATÜR TARAMA.....	13
3.1 Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	13
3.2 Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar.....	15

BÖLÜM 4

YÖNTEM.....	18
4.1 Araştırmanın Modeli.....	18
4.2 Araştırmanın Değişkenleri.....	19
4.2.1 Araştırmanın Bağımsız Değişkeni.....	19
4.2.2 Araştırmanın Bağımlı Değişkenleri.....	19
4.3 Örneklem.....	20
4.4 Veri Toplama Araçları.....	20
4.4.1 Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği.....	20
4.4.2 Epistemolojik İnanç Ölçeği.....	21
4.5 Uygulama Süreci.....	22
4.6 Verilerin Toplanması.....	26
4.7 Verilerin Analizi.....	26
4.7.1 Fen Bilimleri Tutum Ölçeğiyle İlgili Analizler.....	26
4.7.2 Epistemolojik İnançlar Ölçeği ile İlgili Analizler.....	27
4.8 Geçerlik ve Güvenirlik.....	28

BÖLÜM 5

BULGULAR.....	30
5.1 Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği ve Epistemolojik İnançlar Ölçeği Puanlarının Dağılım Normalliğinin Sınanması.....	31
5.2 Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği ve Epistemolojik İnanç Ölçeğine ait Ön Test Sonuçları.....	33
5.2.1 Deney ve Kontrol Grupları Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Ön Test Puanları.....	33
5.2.2 Deney ve Kontrol Gruplarının Epistemolojik İnanç Ölçeğinden Elde Edilen Test Puanları.....	35
5.3 Kontrol Grubunun Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği ve Epistemolojik İnanç Ölçeğine ait Ön Test Son Test Sonuçları.....	36
5.3.1 Kontrol Grubunun Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Ön Test Son Test Puanları.....	37
5.3.2 Kontrol Grubunun Epistemolojik İnanç Ölçeği Ön Test Son Test Puanları.....	38
5.4 Deney Grubunun Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Ve Epistemolojik İnanç Ölçeğine ait Ön test ve Son test Sonuçları.....	41
5.4.1 Deney Grubunun Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanları.....	41
5.4.2 Deney Grubunun Epistemolojik İnanç Ölçeği Ön Test Son	

Test Puanları.....	42
5.5 Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği ve Epistemolojik İnanç Ölçeğine ait Son test Sonuçları.....	45
5.5.1 Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeğinden Elde Ettikleri Son Test Puanları.....	45
5.5.2 Deney ve Kontrol Gruplarının Epistemolojik İnanç Ölçeği Son Test Puanları.....	46
5.6 Grupların Epistemolojik İnançları ve Fene Tutumu Sınıf Seviyesi Değişkenine Göre Karşılaştırılması.....	49
5.6.1 Kontrol ve Deney Grubu Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Puanlarının Sınıf Seviyesine Göre Karşılaştırılması.....	49
5.6.2 Öğrencilerin Epistemolojik İnanç Puanlarının Sınıf Seviyesi Değişkenine Göre Karşılaştırılması.....	56
5.7 Grupların Fen Bilimleri Dersi Tutumu ve Epistemolojik İnançlarının Cinsiyet Seviyesi Değişkenine Göre Karşılaştırılması.....	63
5.7.1 Grupların Fen Bilimleri Dersine Karşı Tutum Ölçeği Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Karşılaştırılması.....	63
5.7.2 Grupların Epistemolojik İnançlar Ölçeği Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Karşılaştırılması.....	67
BÖLÜM 6	
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	72
6.1 Bilim ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum.....	73
6.2 Epistemolojik İnanç Ölçeği.....	79
6.3 Öneriler.....	81
KAYNAKLAR.....	84
EK-A	
FEN BİLİMLERİ DERSİ TUTUM ÖLÇEĞİ.....	92
EK-B	
EPİSTEMOLOJİK İNANÇ ÖLÇEĞİ.....	94
EK-C	
BİLİM İNSANLARI YAŞAM ÖYKÜLERİ VE ÖĞRENCİ ETKİNLİKLERİ.....	97
C-1 Etkinlik Örneği.....	107
ÖZGEÇMİŞ.....	115
TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYIN.....	116

SİMGE LİSTESİ

Σ	Sigma, toplam
t	t Testi
%	Yüzde
\bar{x}	Aritmetik ortalama

KISALTMA LİSTESİ

AAAS	American Association for the Advancement of Science
Akt.	Aktaran
BD	Bilimin Doğası
Bkz.	Bakınız
BSB	Bilimsel Süreç Becerileri
EİÖ	Epistemolojik İnanç Ölçeği
FBDTÖ	Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği
FTTÇ	Fen Teknoloji Toplum Çevre
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
N	Öğrenci sayısı
NRC	National Research Council
SPSS 15TM	Statistical Packages for the Social Sciences 15
Vb.	Ve benzeri

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil C.1	Newton'un yaşam öyküsü kitabı.....	97
Şekil C.2	Newton'un yaşam öyküsü kitabı içindekiler.....	98
Şekil C.3	Thomas Edison yaşam öyküsü kitabı.....	99
Şekil C.4	Thomas Edison yaşam öyküsü kitabı içindekiler.....	100
Şekil C.5	Louis Pasteur yaşam öyküsü kitabı.....	101
Şekil C.6	Louis Pasteur yaşam öyküsü kitabı içindekiler.....	102
Şekil C.7	Alexander Graham Bell yaşam öyküsü kitabı.....	103
Şekil C.8	Alexander Graham Bell yaşam öyküsü kitabı içindekiler.....	104
Şekil C.9	Isaac Newton'un yaşam öyküsü kitabı.....	105
Şekil C.10	Isaac Newton'un yaşam öyküsü kitabı içindekiler.....	106
Şekil C.11	Etkinlik örneği.....	107
Şekil C.12	Etkinlik örneği.....	107
Şekil C.13	Etkinlik örneği.....	107
Şekil C.14	Etkinlik örneği.....	108
Şekil C.15	Etkinlik örneği.....	109
Şekil C.16	Etkinlik örneği.....	110
Şekil C.17	Etkinlik örneği - Gelecekte geçmiş mektup.....	111
Şekil C.18	Etkinlik örneği - Gelecekte geçmiş mektup.....	111
Şekil C.19	Etkinlik örneği - Gelecekte geçmiş mektup.....	112
Şekil C.20	Etkinlik örneği - Gelecekte geçmiş mektup.....	112
Şekil C.21	Etkinlik örneği.....	113
Şekil C.22	Etkinlik örneği.....	113
Şekil C.23	Etkinlik örneği.....	114
Şekil C.24	Etkinlik örneği.....	114

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 4.1	Uygulama modeli.....	19
Çizelge 4.2	Örnekleme.....	20
Çizelge 4.3	Alt boyutların soru numaraları SAS.....	21
Çizelge 4.4	EİÖ alt boyut dağılımı.....	21
Çizelge 4.5	EİÖ boyutları ve iç tutarlılık katsayıları.....	22
Çizelge 4.6	Uygulama takvimi.....	22
Çizelge 5.1	Katılımcıların demografik Bilgileri.....	30
Çizelge 5.2	FBDTÖ Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları.....	31
Çizelge 5.3	EİÖ Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları.....	32
Çizelge 5.4	Fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeğinin ön test bağımsız gruplar t testi sonuçları.....	33
Çizelge 5.5	Bilginin kaynağı boyutunun bağımsız gruplar t testi sonuçları.....	35
Çizelge 5.6	Bilginin gerekçelendirilmesi ve bilginin gelişimi Mann Whitney U testi sonuçları.....	36
Çizelge 5.7	Fen bilimleri dersi tutum ölçeği ilişkili grup t testi sonuçları.....	37
Çizelge 5.8	Kontrol Grubu Epistemolojik İnançlar Ölçeği t Testi Sonuçları.....	38
Çizelge 5.9	Bilginin kaynağı alt boyutu kontrol grubu t testi sonuçları.....	39
Çizelge 5.10	Bilginin gelişimi alt boyutu kontrol grubu testi sonuçları.....	39
Çizelge 5.11	Bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutu testi sonuçları.....	40
Çizelge 5.12	Fen bilimleri dersi tutum ilişkili grup t testi sonuçları.....	41
Çizelge 5.13	Deney grubu epistemolojik inançlar ölçeği testi sonuçları	43
Çizelge 5.14	Bilginin kaynağı ilişkili grup t testi sonuçları	43
Çizelge 5.15	Bilginin gelişimi testi sonuçları.....	44
Çizelge 5.16	Bilginin gerekçelendirilmesi testi sonuçları.....	45
Çizelge 5.17	FBDTÖ bağımsız gruplar t testi sonuçları.....	46
Çizelge 5.18	Epistemolojik inançlar ölçeği Mann Whitney U testi sonuçları	47
Çizelge 5.19	Bilginin kaynağı bağımsız gruplar t testi sonuçları.....	48
Çizelge 5.20	Bilginin gerekçelendirilmesi ve bilginin gelişimi Mann Whitney U testi sonuçları.....	48
Çizelge 5.21	Kontrol grubu 5. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları.....	50
Çizelge 5.22	Kontrol grubu 6. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları.....	50
Çizelge 5.23	Kontrol grubu 7. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları.....	51
Çizelge 5.24	Kontrol grubu 8. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları.....	52
Çizelge 5.25	Kontrol grubu 5. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları.....	53
Çizelge 5.26	Kontrol grubu 6. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları.....	54

Çizelge 5.27	Kontrol grubu 7. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları.....	55
Çizelge 5.28	Kontrol grubu 8. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları.....	56
Çizelge 5.29	Deney grubu 5. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları	57
Çizelge 5.30	Deney grubu 6. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları.....	57
Çizelge 5.31	Deney grubu 7. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları.....	58
Çizelge 5.32	Deney grubu 8. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları.....	59
Çizelge 5.33	Deney grubu 5. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları.....	60
Çizelge 5.34	Deney grubu 6. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları.....	61
Çizelge 5.35	Deney grubu 7. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları.....	61
Çizelge 5.36	Deney grubu 8. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları.....	62
Çizelge 5.37	Kontrol grubu kız öğrencilerin FBĐTÖ t testi sonuçları.....	64
Çizelge 5.38	Kontrol grubu erkek öğrencilerin FBĐTÖ t testi sonuçları.....	65
Çizelge 5.39	Kontrol grubu kız öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği t testi sonuçları.....	66
Çizelge 5.40	Kontrol grubu erkek öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği t testi sonuçları.....	67
Çizelge 5.41	Deney grubu kız öğrencilerin fene karşı tutum ölçeği t testi sonuçları...	68
Çizelge 5.42	Deney grubu erkek öğrencilerin fene karşı tutum ölçeği t testi sonuçları.....	69
Çizelge 5.43	Deney grubu kız öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği t testi sonuçları.....	70
Çizelge 5.44	Deney grubu erkek öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği t testi sonuçları.....	71
Çizelge A.1	Fen Bilimleri dersi tutum ölçeği.....	92
Çizelge B.1	Epistemolojik inanç ölçeği.....	94

ÖZET

BİLİM TARİHİ UYGULAMALARININ ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİLİM VE FENE YÖNELİK TUTUM VE EPİSTEMOLOJİK İNANÇLARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Aslı Bahar ÇELİK

İlköğretim Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Aslı GÖRGÜLÜ ARI

Bu çalışmada amaç, fen bilimleri dersinde kullanılan bilim tarihi uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin bilime ve fene yönelik tutum ve epistemolojik inançlarına olan etkisini araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda çalışma deneysel bir çalışma olup, ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Araştırma İstanbul ili Sarıyer ilçesinde bulunan devlet okulunda öğrenim gören 46 beşinci, 36 altıncı, 60 yedinci ve 55 sekizinci sınıf öğrencilerinden olmak üzere toplam 197 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grupları rastgele atanmış olup deney grubunda yer alan öğrencilere bilim tarihi uygulamaları ile zenginleştirilmiş fen öğretimi, kontrol grubunda yer alan öğrencilere ise mevcut programda yer alan öğretim yöntemleri kullanılarak öğretim yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak uygulama öncesi ve sonrasında, Epistemolojik İnanış Ölçeği (EİÖ) ve Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği (FBDTÖ), uygulanmıştır. Elde edilen nicel veriler istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre fen bilimleri dersinde, bilim tarihi uygulamaları kullanılarak eğitim gören ortaokul öğrencilerinin bilim ve fene yönelik tutumları, mevcut eğitim programına göre eğitim gören öğrencilerden anlamlı şekilde farklılık gösterdiği ve öğrencilerin tutum ve epistemolojik inançlarının cinsiyete göre değiştiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilim tarihi, Bilimsel tutum, Fene tutum, Epistemolojik inanç, Ortaokul

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ABSTRACT

THE INVESTIGATION OF THE EFFECT OF HISTORY OF SCIENCE APPLICATIONS ON SECONDARY SCHOOL STUDENTS' EPISTEMOLOGICAL BELIEFS AND ATTITUDES TOWARDS SCIENCE

Aslı Bahar ÇELİK

Department Of Primary Education

Master Of Science

Thesis Advisor: Assoc. Prof.Dr. Aslı GÖRGÜLÜ ARI

The aim of this study was to investigate the effects of history of science applications used in science courses on the secondary school students' epistemological beliefs and attitudes towards science. For this purpose, the study was designed as an experimental study and the pretest posttest control group quasi-experimental model was used. The research was carried out with 197 secondary school students (5th grade=46, 6th grade=36, 7th grade= 60, 8th grade= 55) at a public school in Sarıyer, İstanbul. The students were randomly assigned to the experimental and control groups. While the students in the experimental group were taught science enriched with applications of history of science, the students in the control group were instructed using the teaching methods included in the current program. Before and after the application, the Epistemological Belief Scale (SCQ) and the Attitude Scale for Science (SCSS) were applied in order to collect data. The quantitative data obtained were analyzed statistically. According to the results of the study, it was determined that the science attitudes of the secondary school students who were educated in the experimental group differed significantly from the students who were educated in the current education program. In addition, the attitudes and epistemological beliefs of the students change according to gender.

Keywords: History of science, scientific attitudes, epistemological beliefs, attitudes towards science.

YILDIZ TECHNICAL UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURE AND APPLIED SCIENCES

BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1 Literatür Özeti

Toplumların sürekli değişerek gelişmesi, buldukları zamanın yeniliklerine, hızla gelişen teknolojiye uyum sağlaması çok önemlidir. Ülkeler bulunduğumuz çağa ayak uydurabilmek için birbiriyle sürekli yarış halindedirler. Ülkelerin hızla ilerleyen bu teknolojiye öncü olmaları için bilimde ve fende ilerleme sağlamaları gerekir.

Bilgiye kolaylıkla ve hızlı bir şekilde ulaştığımız bu yüzyılda özellikle bilim ve teknolojiye her geçen gün meydana gelen değişimleri benimseyen ve hayatında uygulayan bireyler yetiştirmek, ülkelerin ve eğitim programlarının amaçları arasında yer almaktadır. Bu amaçlardan hareketle ülkemizde eğitim programlarında değişikliklere yönelmiş ve yenilikçi bakış açısıyla eski geleneksel anlayıştan uzak köklü düzenlemeler yapılmıştır.

2013 yılından itibaren Fen Bilimleri Dersinin Öğretim Programındaki en temel amaçlar arasında MEB (2013)'de “Bilim insanların bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak” ve “Bilimin, tüm kültürlerden bilim insanların ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmalarını takdir etme duygusunu geliştirmek” ifadesi yer almaktadır.

Fen Eğitiminin amaçlarında özellikle vurgulanan bilim/fen okuryazarlığı hakkında çeşitli tanımlarda bulunulmuştur (AAAS, 1990; Hurd, 1958; NRC, 1996). AAAS (1990)'da yaptığı “bilim okuryazarlığı bilgiye ulaşabilme ile bilgiyi kullanabilme becerisidir” tanımı en çok tercih edilen tanımdır ve bu amaçla yetişen bireylerin bilgiye kendileri ulaşırken bilgiyi de gerçek hayata aktarır.

Öğrencilere bilimsel bilgileri direkt olarak aktarmayı tercih etmek yerine, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerine sahip, bilim ve fen okuryazarı olarak yetişmelerini sağlayacak olanakları sunmak gerekmektedir. Bilimsel bilgiyi anlayıp yorumlayabilen, bilimsel düşünme, akıl yürütme yeteneğine sahip olan ve bu özelliklerini günlük hayatında kullanabilen öğrenciler, yaşadığı çevreyi ve ülkesini daha ileriye taşıyabilecek bireyler olacaktır.

Ülkemizde ve yurt dışında fen bilimleri programlarının temel hedefi olan fen okuryazarlığı ile bilim tarihi ve bilimin doğasına verilen önemin arttığı görülmektedir (Güney,2014, s.216). Bilimin doğasını algılayabilen öğrenciler bilimsel bilginin hangi süreçlerden geçtiğini anlar ve günümüze gelene kadar uğradığı değişiklikleri kavrarlar. Bu düzeyde bireyler yetiştirmek istiyorsak; özellikle fen bilimleri dersinde bilim tarihi uygulamalarına yer vermemiz ve eğitim programlarını buna göre düzenlememiz gerekmektedir (Erdem, 2005). Ayrıca fen eğitiminde rol üstlenen kişiler fen bilimleri eğitiminde bilim tarihi uygulamaları kullanımının bilimsel okuryazarlığa ulaşmadaki yeri ve öneminin altını çizmektedir (Duschl 1990; Matthews 1994).

Bilim tarihi, bu alanda çalışma yapmış fen eğitimcileri tarafından bilimsel süreçlerin ve bilimsel bilginin doğasının öğretilmesinde etkili bir kaynak ve başarılı bir bağlam olarak tanımlanmaktadır. Öğrencilerin kendilerini o bilim insanının yerine koyup empati yapmaları, bilimsel bilgilerin üretildiği yaşam şartlarını göz önünde bulundurmaları, bilim ve bilimsel bilgi ile ilgili objektif görüş edinmeleri, bilim ve fene karşı olumlu tutum kazanabilmeleri için bilim tarihi uygulamalarının fen bilimleri öğretimine entegre edilmesi çok önemlidir (Baran, 2013).

Bilim tarihi uygulamalarındaki çalışmalar bilim ile bilimsel olmayanın ayırt edilmesinde önemli bir yere sahiptir (Matthews, 1992). Ayrıca bilim tarihi uygulamaları öğrencilere; bilimsel bilgiyi ve geçtiği süreçleri bir bilim insanı gibi keşfedip yaşamasını sağlayacak aynı zamanda öğrencilerin bilim ve fene olan merakları artacaktır. Bilim tarihi uygulamaları ile zenginleştirilmiş fen dersleri ile öğrenciler, bilimsel bilginin nasıl geliştiği, bilim insanların hangi şartlarda çalıştığı ve araştırma süreçleri ile ilgili somut örneklerle etkileşim içinde olacaklardır. Öğrencilerin bilimi, imkânsız ve tepeden inme bilgiler bütünü olarak algılamamaları, bilimsel bilginin sürekli gelişen ve değişen bir yapısının olduğunu anlamaları için bilim tarihi uygulamaları çok önemlidir (Doruk,2018).

Bilim tarihi uygulamaları fen bilimleri dersi öğretim programında kısa sürede ulaşılamayacak becerilerin ve kazanımların öğretilmesini kolaylaştırabilir. Fen öğretim programı kapsamındaki bilim tarihi uygulamalarının etkili bir şekilde kullanılabilmesi için bilim insanlarıyla yakından dolayı ya da doğrudan bir ilişki kurulması gerekmektedir (Gooday, Lynch, Wilson ve Barsky, 2008).

Bilim ve bilim insanlarıyla kurulan bu tür ilişkiler öğrencilerin fene yönelik olumlu tutum geliştirmesine büyük fırsatlar tanıyacaktır (Matthews, 1989). Bilim tarihi uygulamaları, öğrencilerin bilim ile ilgili önyargılarını yok edebilir. Bilimsel bilgilerin nasıl oluştuğunu, bu bilgilerin nasıl ispatlandığını, hangi koşullarda bilim insanların bilimsel süreçleri uyguladığını anlamalarına yardımcı olacak ve böylelikle öğrencilerin bilime karşı tutumu olumlu yönde değişecektir. Bu anlamda fen derslerinin öğretim sürecinde, öğrencilerin derse karşı olan ilgisini arttırmak, öğrendikleri bilginin nerede nasıl kullanacaklarını anlayabilmeleri açısından bilim tarihi uygulamalarının fen derslerinde kullanılması doğru yöntemlerden biridir (Klassen, S. 2007).

Bu bağlamda bilim tarihinin fen eğitim programına içersine dâhil edilmesi ve bilim tarihi uygulamalarının etkili bir şekilde kullanılması, fen eğitiminde şiddetle ileri sürülen bir görüştür.

1.2 Tezin Amacı

Bu çalışmada amaç fen bilimleri dersinde kullanılan bilim tarihi uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin bilime ve fene yönelik tutum ve epistemolojik inançlarına olan etkisini incelemektir.

1.3 Hipotez

Bilim tarihi uygulamaları ortaokul öğrencilerinin bilim ve fene yönelik tutum ve epistemolojik inançlarını etkilemekte midir?

1.3.1 Alt Hipotezler

1. Mevcut programda yer alan öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, uygulama öncesi ve sonrasında bilime ve fen bilimlerine yönelik tutumlarında ve epistemolojik inançlarında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Bilim tarihi uygulamalarının kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin, uygulama öncesi ve sonrasında bilime ve fen bilimlerine yönelik tutumlarında ve epistemolojik inançlarında bir fark var mıdır?
3. Bilim tarihi uygulamalarının kullanıldığı deney grubu ile mevcut programda yer alan öğretim yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubu arasında uygulama sonrası, öğrencilerin bilime ve fen bilimlerine yönelik tutumlarında ve epistemolojik inançlarında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Ortaokul öğrencilerin bilime ve fen bilimlerine yönelik tutumları ve epistemolojik inançları sınıf seviyesine ve cinsiyete göre nasıl değişmektedir?

1.4 Araştırmanın Önemi

Bilimi ve bilimin doğasını anlayabilmek, bu yetiler ile toplumu ve ülkeyi geliştirmek fen eğitiminin en önemli amaçlarından biridir. Fen eğitimi; bilginin değişim ve gelişim sürecine ayak uydurabilen, bilimsel bilgiyi araştıran, sorgulayan, yaratıcı çözümler üretip bu bilgileri kendi hayatında da kullanabilen fen/bilim okuyazar bireyler yetiştirmeyi kendine amaç edinmiştir (Doğan-Bora, 2005; Sadler vd., 2004).

Bu bağlamda çeşitli yöntem ve yaklaşımlar ile fen eğitimi programları geliştirilmeye ve desteklenmeye çalışılmıştır. Özellikle bilim tarihi uygulamalarının fen dersine içersine dâhil edilmesinin bilim/fen okuyazar bireylerin yetiştirilmesi için çok büyük bir etken olduğu birçok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır (Duschl 1990; Matthews 1994; McComas 1998) .

Bilim tarihi ve bilimin, bilimin doğasının anlaşılması; bilimsel bilginin ne olduğu ve hangi süreçlerden geçtiği ve bir sonraki araştırmalarda bu bilginin bilim insanları tarafından nasıl kullanılacağına bilinmesi açısından önemlidir. Ayrıca literatürde fen öğretiminde bilim tarihi uygulamalarının öğrencilerin bilim ve fen derslerine yönelik tutumlarına etkisini inceleyen araştırmaların sayısı oldukça azdır (Emren, 2018, s. 24). Bu çalışmayı diğer çalışmalardan ayıran önemli kısmı ise, literatürde bilim tarihi uygulamaların bilimin doğasına ve fene yönelik tutuma etkisinin incelendiği araştırmalarda bir sınıf şubesi ile çalışıldığı görülürken bu çalışmada tüm seviyelerdeki sınıf şubeleriyle çalışılmış ve cinsiyet değişkeni de incelenmiştir.

Bu bağlamda, çalışmada fen bilimleri dersinde kullanılan bilim tarihi uygulamalarının ortaokul 5, 6, 7 ve 8. Sınıf öğrencilerinin bilime ve fene yönelik tutum ve epistemolojik inançlarına olan etkisinin incelenmesiyle literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.5 Sayıtlar

Araştırmaya katılan öğrencileri bilim tarihi uygulamaları destekli fen öğretimi sürecine gönüllü olarak katıldıkları, veri toplama araçlarına içtenlikle cevap verdikleri varsayılmıştır.

Uygulamalar sırasında deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin birbiri ile etkileşimde bulunmadığı varsayılmıştır.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama sürecinde aynı düzeyde güdülendiği varsayılmıştır.

1.6 Sınırlılıklar

- Bu çalışma devlet ortaokulundaki 197 öğrenci ile sınırlıdır.
- Bu çalışma 2018–2019 eğitim öğretim yılı, 4 haftalık bir uygulamayı kapsamaktadır.

BÖLÜM 2

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Bilim Tarihi

Bilim, insanlığın var oluşundan itibaren tarihler boyunca insanların ve bilim insanlarının çalışmaları, toplum ve gelişen teknoloji ile etkileşim sonucu oluşan bir mirastır. Bilim tarihi bu çalışmaları geleceğe aktarmada araç olduğu söylenebilir. Bilim tarihinin amacı sadece geçmişte yapılan araştırma ve çalışmaların kim tarafından yapıldığını incelemeyiz, Bilim tarihi; bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl kullandıklarını ve diğer bilim insanlarıyla, yaşadıkları çevre ve toplumla nasıl etkileşim içinde olduklarını bize gösterir. Bilimsel bilginin ne olduğunu zamanla nasıl değiştiğini ve günümüze kadar ulaşırken yaşanan zorlukları bir bütün olarak ele alan yol göstericimiz bilim tarihidir (Yıldız, 2013).

Bilim tarihi, özetle bilimin doğuşu ve gelişmesinin hikâyesidir. Bu yüzden bilim tarihi, amacına ulaşırken; bilimsel çalışmalardaki sonuçları kronolojik olarak sıralamak yerine bu sonuçları, dönemin koşullarına göre açıklayarak çalışmaktadır (Yıldırım, 2016, s.13). Bilim tarihi, bilimsel çalışmaların hangi süreçlerden geçerek günümüzdeki bilimsel bilgiye ulaştığını, hipotezlerin nasıl teorilere dönüştüğünü, bilim insanlarının yaşadığı toplumun ne zaman bilime katkı yapabildiğini, bu bilimsel çalışmaların ortaya çıkışında bilim insanlarının yaşadığı zorlukları ve her bilim insanının karakter yapısını, ortaya çıkan bilimsel sonuçların toplumdaki geri dönütleri gibi durumları incelemektedir (Topdemir ve Unat, 2014).

2.2 Fen Bilimleri Eğitiminde Bilim Tarihinin Yeri ve Önemi

Bilimin doğasının anlaşılır olması, bilimi, bilimsel bilgiyi daha somut hale getirmesi ve daha anlaşılır hale getirmesi gibi gerekçelerle fen eğitim programlarına bilim tarihi uygulamaları entegre edilmesi gerekir.

Matthews (2017)'in bilim tarihinin öğretim programına dâhil edilmesi için belirtmiş olduğu sebepler aşağıda verilmiştir (s.162).

1. Bilim tarihi, bilimin doğasının ne olduğunu anlamada yardımcı olur.
2. Tarihsel yaklaşımlar kişinin bireysel düşünme gelişimini ve bilimsel fikirlerin gelişimini birleştirir.
3. Bilim tarihi özünde değerlidir, öğrenciler bilim tarihi ve kültüründeki önemli olaylara aşina olmalıdır.
4. Bilim tarihi, bilimsel kavramların ve bilimsel süreçteki yöntemlerin daha iyi anlaşılmasına yardımcıdır.
5. Bilim tarihi, genellikle fen ders kitaplarında sunulan ya da dolaylı olarak dayatılan bilim ve bilimsel bilgi ile ilgili dogmalara karşı koyar.
6. Bilim tarihi, bilim insanlarının yaşadıkları koşulları öğrencilerin görmesine olanak sağlar ve bilim olgusunu somutlaştırarak insancılaştırır ve bu bilimi daha az soyut hale getirirken öğrenciler için daha ilgi çekici olur.
7. Bilim tarihi, kendi çalışmaları ile disiplinler arası bir bağlantı kurulmasına izin vermektedir. Bilim tarihi yalnızca bilimi değil, sosyo-ekonomik ve toplumsal konuları ele alarak, bilim tarihinin insan başarılarının birleştirici ve aynı zamanda bağımsız doğasını sergilemektedir.

Wang ve Marsh (2002), fen eğitiminde bilim tarihinin rolünü açıklamak için aşağıdaki şekilde açıklanan kavramsal bir çatı oluşturmuşlardır Araştırmacılar bu yapıda bilim tarihinin kullanım amaçlarını, kavramsal, prosedürel ve bağlamsal anlayış alanı olarak 3'e ayırmaktadır:

- A. Kavramsal Anlayış: Bilim tarihi içindeki öğrenilmesi gereken kavramsal alanla ilgili bilgilerden oluşmaktadır. Öğrenciler, bilimsel bilginin ne anlatmak istediğini anlayıp, bu bilimsel kavramların amaçları ile ilgili bir fikir kazanmalıdırlar. Bilimsel tanımlar, grafikler, modeller ve bulgular bu anlayışa

yönelik amaçlar için kullanılabilir kaynaklardır. Bilimsel araştırmalarla elde edilen bulguların mevcut bilimsel yapıyı değişikliğe uğratabildiğini göstermesi açısından da önemli bir kaynaktır.

- B.** Prosedürel anlayış: Bu öğrenme alanı, öğrencide bir düşüncenin nasıl olduğu, bilim insanlarının o problemi nasıl fark ettiği ve hangi soruları sorarak bir deney için gerekli verileri topladıklarını, nasıl ölçümlerde bulduklarını, deney aşamaları ve araştırmasında ortaya konan sorunların fark edilmesini, analiz etme, karar verme, sonuç çıkarma gibi sürece yönelik bakış açısı geliştirmelerini sağlar.
- C.** Bağlamsal Anlayış: Bilim ve toplum arasındaki etkileşim ve bilimin psikolojik, sosyal, kültürel özellikleri gibi yapısına değinmeye fırsat tanıyan yaklaşımdır. Bu öğrenme anlayışı altında bilim tarihi; öğrencilerin, bilim insanlarının da herkes gibi psikolojik etkenler ile etkilenebileceğini, bilimin sosyal ve politik ve ekonomik yapıdan bağımsız olmayıp bazı durumlarda buna boyun eğebileceğini, bu sosyopolitik ve ekonomik durumların bilimsel çalışmaları nasıl etkilediğini, bilimin işbirliği ve ortaklaşa çalışmanın ürünü yani kültürel miras olduğunu anlamalarına yardımcı olacaktır.

Bilim tarihinin fen bilimleri eğitimindeki önemi vurgulayan araştırmaların işığında, uluslararası alanda çok önemli fen bilimleri dersi için reform çalışmaları, bilim tarihinin fen okuryazarlığın önemli bir ayağı olduğunu vurgulamakta ve fen bilimleri eğitiminde bilim tarihi uygulamalarına yer verilmesini önermektedir (NRC, 2012). Bu tür araştırmalar Türk Eğitim Programında da değişiklikler yapılmasını elzem kılmıştır. Özellikle son 10 yılda fen bilimleri eğitimi alanında yapılan yenilik ve değişimler ile geliştirilen yeni fen eğitimi öğretim programlarında, bilim tarihi uygulamalarının fen eğitimine entegre edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Eğitim Fakóltesi lisans 2006 yılında yenilenmiş ve bilim tarihine yer verilmiş ve fen bilgisi öğretmenliği programına bu yapılanmanın sonucu “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi” adlı dersinin eğitim programına eklemesi şeklinde olmuştur (şimşek, 2011, s. 121).

Eğer öğrenci erken yaşlarda bilim tarihi uygulamalarıyla karşılaşırsa, bilimle daha iyi ilişkiler kuracak ve bilimin kendi potansiyelleriyle de üstesinden gelecek ve aslında zor bir olgu olmadığını fark etmelerini sağlayacaktır (Appelget ve Ark., 2002).

2.3 Bilim Tarihinin Fen Eğitiminde Kullanılma Yöntemleri

Matthews (1994) bilim tarihinin öğretim sürecine entegre edilmesi konusunda iki yol önermiştir. Bunlardan birincisi üzerine ekleme yaklaşımı ve diğeri birleştirme yaklaşımıdır. Üzerine ekleme yaklaşımında bilim tarihi klasik öğretimin sonunda verilmektedir. Bu yaklaşımda fen dersi kavramları önce öğretilmelidir ve üzerine ekleme yaklaşımı daha çok geleneksel öğretimde benimsenmiştir. Birleştirme yaklaşımında ise fen kavramlarıyla bilim tarihi birleştirilerek öğretilmektedir. Bu yaklaşım bilim tarihinin, tarihsel deneylerin tekrarlandığı, tarihsel tartışmalar içerisinde rol alarak, makalelerden, hikâyelerden okuma yaparak çıkarımlarda bulunarak, fen kavramlarıyla birleştirilerek öğretilmesidir. Birleştirme yaklaşımında sıklıkla kullanılan bazı teknikler şunlardır. Yaratıcı Yazım, Rol Yapma, Yansıtıcı Analiz, Tarihi Deney ve Modellerin Tekrar Edilmesi, Film (Belgesel) Kullanımı, Tarihsel Metin Okuma ve Hikâyeleştirme. Ayrıca, bu ikinci yaklaşım öğrencilere, bilimin doğasının temel kavramlarının tarihsel akış içerisinde sunma fırsatı verdiği böylelikle daha anlaşılır hale getirmede yardımcı olduğu söylenebilir (Matthews 1994; Clough,2006).

2.4 Bilimsel Tutum

Fen eğitiminin temel amaçlarından biri, öğrencilerde bilime karşı olumlu tutumlar geliştirmektir. Bilimsel çalışmalara ilgi duymak, hem kişisel gelişimi hem de toplumsal ilerlemeyi sağlam temellere dayandırmaktadır. Bunu başarabilmek için ise toplumdaki bireylerin bilime yönelik olumlu tutum geliştirmeleri ve bilimsel araştırmalarla yakından ilgilenmeleri gerekmektedir. Bu bağlamda bilimsel tutumun ne olduğunu bilmek önem kazanmaktadır (Karakuş, 2014).

Bilimsel tutum; başka insanların görüşlerine saygı duyabilmek, yeni veriler ve çalışmalar doğrultusunda fikrinin değiştirebilirliği, gerçekleşebilecek tüm olasılıkları kabul edebilmek, ileri görüşlü olmak, sabır ve titizlikle veri toplamak ve evrensel neden-sonuç ilişkisinin doğrulanmasıdır (Hoff, 1936).

2.5 Fen Dersine Tutum

Denizoğlu (2008) fene ya da fen bilimlerine karşı tutumu; doğadaki var olan her şeyi araştırmak, incelemek, sorgulamak, değerlendirmek ve var olan bulguları aktarmak için duyulan heyecan ve istek olarak açıklamıştır (s.36). Fene ya da fen bilimlerine karşı

gösterilen tutum fen bilimleri dersi, laboratuvar çalışmaları, deneyler olgulara karşı hissedilen tutumu içerirken,“fenden hoşlanmıyorum” “fen dersi çok heyecanlı” gibi cümlelerde fen hakkındaki tutumu ifade eder. Çünkü bu tür ifadeler öğrencinin fene karşı hissettiği olumlu, olumsuz tüm duyguları göstermektedir (George,2000).

Küçük yaşta başlayarak maruz kalınan bilimsel olmayan düşünceler, eksik bilgiler ya da olumsuz tutumların değiştirilmesinin zor olduğu ve öğrencilerin fen hakkındaki tutumlarının da çok erken yaşlarda geliştiği bilinmektedir. Çocuk lise çağına gelene kadar ne tür konuları sevdiği hakkında belli tutumlar geliştirmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin fenle erken yaşta kaynaşmaları ve fene dair her şey hakkında olumlu tutumlar edinebilmeleri büyük önem kazanmaktadır (Hamurcu, 2002).

2.6 Epistemolojik İnanç

Epistemolojinin ne olduğuna dair birçok bilim insanı tarihçiler, sosyologlar ve psikologlar içinde tartışmaya neden olmuş ve tanımda uzlaşma sağlanamamıştır (Sandavol, 2003, 826). Bu yüzden literatüre bakıldığında epistemoloji ile ilgili tanımda farklılıklar görülecektir. Epistemolojiyi öncelikle, bilgiyi ve bilmenin sürecini, gelişimini konu alan bir felsefe dalı olarak görebiliriz.

Bilimsel bilginin çıkış süreçlerini, bilimsel araştırmaların geçirdiği aşamaları, bu araştırma sonucunda elde edilen bilgileri bilimsel bilgilerin hangi kriterler ile değerlendirildiğini epistemoloji konu edinir (Driver, Newton ve Osborne, 2000).

Epistemoloji insanların sorgulayabildiği genel ve aslında hep hayatımızda olan algısal bilgi ve fikirleri açıklamakla uğraşır (Cruz, 2006). Bunun yanında da insanın kendi bilgisini de nasıl yapılandırılıp, görüşlerini nasıl oluşturduğunu, öğrenme ve öğrenmenin doğasını irdeleyen bir felsefe dalı olarak da tanımlanabilir (Schommer, 1990; Tsai, 2000).

Epistemolojik inançlar, kişilerin kendi zihinlerinde yapılandığı, bilginin ne olduğu ya da nasıl oluştuğu hakkındaki fikirleri kapsamaktadır (Yılmaz, 2007, 8). Bilim ve fen hakkındaki epistemolojik inançlar ise bilimsel bilginin nasıl ortaya çıktığına ve zihnimizdeki bilimin ve fenin ne olduğuna ait inançlardır (Terzi, 2005, 298).

2.7 Bilimin Doğası

Lederman (1992), bilimin doğasını “bilimin doğasında var olan değerler ve varsayımlardır” diye tanımlamıştır ancak, bilim nedir sorusuna tek cevap bulunamadığı gibi bilimin doğası tanımında da tek bir yanıt, ortak bir karar yoktur. Lederman ve arkadaşları “Bilim felsefecileri, bilim tarihçileri, bilim insanları, fen eğitimcileri arasında, belirli bir BD tanımı üzerinde şu an fikir birliği yok” şeklinde ifade etmişlerdir (Lederman 2004, s. 303). Her ne kadar BD konusunda fikir birliği olmasa da, ilk ve orta öğretimde BD amaçları bakımından fikir birliğine varılmıştır (Matthews 2017, s. 514).

Bilimin Doğasının 7 temel unsur vardır ve bu liste çok yerde dile getirilmiş, savunulmuştur (Lederman ve diğ. 2002, Lederman 2004, Schwartz ve Lederman 2008).

Söz konusu yedi BD unsuru şunlardır:

1. Deney ve Gözlemlere Dayalı Olması
2. Gözlem ve Çıkarımlar
3. Bilimsel Teoriler ve Kanunlar
4. Yaratıcılık ve Hayal Gücüne Dayalı Doğası
5. Bilimsel Bilginin Teori Yüklü Olması
6. Bilimin Sosyal ve Kültürel Yapısı
7. Bilimsel Bilginin Değişebilir Olması

Bilimsel bilginin nasıl öğretilbileceği, bilimin doğasının fen eğitiminde yerinin önemi diğer ülkelerde uzun yıllardır üzerinde tartışılan, çeşitli çalışmalarla araştırılan bir konudur. Yapılan tüm bu çalışmalar, öğrencilerin bilimsel okuryazarlığın boyutu olan bilimin doğası hakkında yeterli olacak bir bilgiye sahip olmadıklarını göstermiştir (Akerson, Nargung-Johsi, Weiland, Pongsanon ve Avsar, 2013; Abd-El Khalick ve Lederman, 2000).

Fen okuryazarlığına ulaşmada önemli bir etken olan bilimin doğası, dünya genelinde öğrenciler için fen eğitimi hedefi hâline getirilmiştir. Bilimin doğasının ne olduğunun anlaşılması, öğrencilerin bilimsel bilgiler ve verilerle ilgili kararlar almalarına, toplum ve ülke geleceği için bilinçli bireyler olarak yetişmelerine katkıda bulunacaktır. Bu

yüzden bilimin doğası ve unsurları, öğrenciler üniversiteye gidene kadar kendi bilişsel düzeylerine uygun bir şekilde verilmelidir (Abd – El Khalick ve Lederman, 2000; Lederman, 1999).

Bilimin doğası, öğrencileri fene karşı motive eder ve fen bilimlerinin aslında sadece bilim insanları tarafından üretilen bir olgu olmadığını anlamaları için yardımcı olur. Yine de bu argümanlar herhangi bir kanıtla desteklenmezse kısmen teorik kalacaktır.

Bilimin doğası, öğrenme ve öğretmenin kanıt temelli bir olgu olduğunun anlaşılması için öğretmen ve fen eğitimcilerine yönelik ciddi araştırmalara ihtiyaç duyan bir alandır (Abd – El Khalick ve Akerson, 2004).

BÖLÜM 3

LİTERATÜR TARAMA

3.1 Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Abd-El-Khalick ve Lederman (2000) bilim tarihinin öğretmen adayları ve üniversite öğrencilerinin, bilimin doğası görüşlerine yönelik etkisini araştırmışlardır. Çalışma örneklemini 166 öğrenciye ve 15 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veriler açık uçlu sorular ve görüşmelerle toplanmıştır. Uygulama öncesinde örneklem grubunun bilimin doğasına yönelik maddelerin bazılarında yeterli olmadıkları görülmüştür. Uygulama sonunda öğrencilerin görüşlerinde çok az değişimlere rastlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Bilim tarihi uygulamaları kullanılırken uygulamaya başlamadan önce örneklem grubuna bilimin doğasına hakkında bilgi verilmesinin etkili olabileceğini belirtmişlerdir.

Irwin (2000) tarihsel yaklaşımın yöntemlerinin bilimin doğası üzerindeki etkisini incelemiştir. Deneysel çalışmasında bilişsel özellikleri benzer olan 14 yaşındaki iki öğrenci grubuyla çalışmayı yürütmüş ve gruplardan biriyle tarihsel yaklaşım yöntemlerini, diğer gruba ise güncel öğretim yöntemleriyle atom ve periyodik cetvel konusunu işlemiştir. Araştırmanın sonucunda tarihsel yaklaşımın öğrencilerin bilimin doğasını anlama düzeylerini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Spiliotopoulou - Papantoniou ve Apelopoulos (2009) çalışmalarında bilim tarihinin bilimin doğasının anlaşılmasındaki yeri ve öğrencilerin öğrenme düzeylerine etkisi ve öğretimde kullanımını incelemişlerdir. Bilim tarihinden uygulama olarak bazı örneklerle yer verilmiş ve bu örneklerin, bilimin doğasındaki anlamı, bilimin gelişimindeki katkılarının öğrencilere hangi yöntemlerle anlatılacağı üzerine çalışmışlar ve bu örneklerin öğrenci öğrenme düzeylerindeki etkilerini olumlu yönde geliştirmeyi

hedeflemişlerdir. Araştırmanın sonucu olarak, bilim tarihi uygulamalarını derslerde kullanmaya yönelik olumlu bir tutum geliştirildiği belirtilmiştir.

Lin ve Chen (2002) çalışmalarında bilim tarihi uygulamalarının öğrencilerin bilimin doğasına yönelik algılarına etkisini incelemiştir. Yarı deneysel olan bu çalışmada örneklem olarak bilimin doğası inanışları birbirine yakın olan iki farklı grup seçilmiştir. Deney gurubuna bilim tarihi uygulamaları ile desteklenerek kontrol grubunda ise bilim tarihi ile ilgili herhangi bir çalışma yapılmamış, programdaki öğretim yöntemleriyle ders işlenmiştir. Verilerin analizi sonucu deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubuna göre, bilimin doğasına yönelik inançlarının daha güçlü olduğunu, derslerde bilim tarihi uygulamalarına yer verilmesinin olumlu sonuçlar doğurduğunu belirtmişlerdir.

Tao (2003) çalışmasında üstün yetenekli öğrencilerin bulunduğu bir okuldaki 150 öğrenciden oluşan 4 farklı grup ile bilimin doğasının öğrencilerin bilim algıları üzerine etkisini araştırmak istemiştir. Çalışmasında bilim tarihi hikâyelerini kullanmış ve araştırma sonunda, derslerde bilimsel hikâyelere yer verilmesinin öğrencilerin bilimin doğasına karşı olumlu tutum geliştirdiğini ve öğretmenin rehberlik etme rolünün önemini vurgulamıştır.

Wang ve Marsh (2002) fen öğretiminde bilim tarihinin etkililiğini inceleyebilmek için kavramsal bir yapı oluşturmuşlardır. Çalışmalarında da bu yapıyı ilköğretim ve ortaöğretim öğretmenlerinin bilim tarihini öğretimlerine dâhil etmede sahip oldukları algı ve uygulamalarını sınamak için kullanmışlardır. Çalışma grubunu oluşturan öğretmenlerin bilim tarihini öğretimlerine dâhil etmeye ve bilim tarihinin önemini algılamalarını değerlendirmek için bir anket kullanmışlardır. Öğretmen grubundan bir alt grup ile yapılan görüşmelerle toplanan veriler detaylandırılmıştır. Sonuçta da öğretmenlerin bilim tarihi hakkındaki görüşleri ile sınıflarında öğretime bilim tarihini dâhil etmelerinin ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucu lise öğretmenleri ile ilköğretim öğretmenlerinin sınıf uygulamalarına bilim tarihini dâhil etmedeki algıları ve sınıf uygulamalarındaki görüşleri arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Görüşmelerde bir grup öğretmen ilköğretimde bilim tarihinin öğretime dâhil edilmemesi gerektiğine inanırken diğer bir grupta tüm sınıflarda bilim tarihini öğretime dâhil etmenin öğrenciler için yararlı olacağını belirtilmiştir.

3.2 Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar

Baran (2013) bilim tarihi ve felsefesi temelli fen ve teknoloji dersi öğretiminin, bilimsel tutumlara ve fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyona olan etkilerini incelemiştir. Deneysel bir çalışma yürütülmüş ve kontrol gruplu desende ön son test uygulanmış, deney grubuyla bilim tarihi ve felsefesi destekli fen eğitimi verilmiştir. Bulgular sonucuna göre dersin öğretiminde bilim tarihi ve felsefesine yer vermek öğrencilerin fene yönelik motivasyonlarında artış gösterirken, bilimsel tutumlarında da anlamlı bir fark görüldüğü belirtilmiştir.

Kaya (2007) fen eğitiminde bilim tarihi temelli öğretimin öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerine etkisini incelemiştir. Çalışmanın örneklem grubu olarak 32 son sınıf Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencisiyle çalışmıştır. Bilim tarihi dersleri uygulama süreci beş hafta sürmüştür. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının bilim tarihi destekli ders modelleri hazırlamanın bilimin doğası anlayışı geliştirmek ve kazandırmak için önemi belirtilmiştir.

Beşli (2008) öğrencilerin bilim tarihi içerikli makaleler incelemelerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerine etkisinin olup olmadığı incelemiştir. Çalışma 56 fen bilgisi öğretmen adayıyla 4 hafta boyunca yürütülmüştür. Uygulamada öğrenciler 13 bilim tarihi makalesini okuyup tartışmıştır. “Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi” ni kullanmış ve araştırma sonunda bilim tarihi makaleleri inceleyen fen bilgisi öğretmen adaylarının veriler analizi sonucuna göre bilimin doğasına yönelik görüşleri olumlu etkilenmiştir.

Emren (2018) çalışmasında bilim tarihinin temelli eğitimin 11. sınıf lise öğrencilerinin bilimin doğası inanışları, biyoloji dersine ve bilime yönelik tutumlarına etkisini incelenmiştir. Bu amaçla lise öğrencileriyle ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel çalışmasında canlılarda enerji dönüşümleri ünitesini kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleriyle işlerken, deney grubuna ise bilim tarihi materyalleriyle desteklenmiş öğretim yöntemiyle işlemiştir. Araştırma sonunda geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerin, bilime, biyoloji dersine karşı tutumlarında, olumlu bir değişiklik olmazken, deney grubunda uygulanan bilim tarihi destekli öğretim yönteminin öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarını anlamlı bir gelişme olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Deve (2015) çalışmasında bilim tarihi destekli materyaller kullanımının 7.sınıf öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarına etkisini araştırmıştır. Çalışmada bilim tarihi

hikâyeleri hazırlanmış ve 20 öğrenci ile 3 hafta boyunca uygulanmıştır. Veri toplama araçlarından elde edilen bulgular sonucunda öğrenci anlayışında bilim tarihi destekli öğretim materyalleri kullanmanın öğrencilere yeni bakış açıları kazandırdığı bu sebeple okul ders kitaplarında bilim tarihi materyallerine yer verilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Özdemir ve Akçay (2009) Öğretmen adayı 19 Bilim Tarihi ve Bilimin Doğası dersini seçmiş ve eğitimini alan öğrenci ile bu dersi seçmemiş diğer 24 Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencisinin bilimin doğası inanışlarını incelemiştir. Veri toplama aracı olarak deney ve kontrol grubuna “Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği” uygulanmıştır. Öğrencilerin ölçekten elde edilen verileri analiz edilmiş ve Bilim Tarihi ve Doğası dersini alan öğrencilerin bilimin doğasına yönelik inanışlarında anlamlı bir sonuç çıktığını vurgulanmıştır.

Ayvacı (2007) sınıf öğretmenliği okuyan 18 öğrenci ile yarı deneysel bir çalışma yapmış, kontrol ve deney gruplarına ön test-son test olarak bilimin doğası inanışları anketi uygulamıştır. Bilimin doğası öğretimi yöntemlerinden olan, dolaylı, doğrudan ve tarihsel yaklaşım ile kütle çekim konusu hakkında materyaller hazırlamış ve uygulamıştır. Bu 3 yaklaşım türünün, öğrencilerin bilimin doğası inanışları üzerindeki etkisini incelemiştir. Sonuç olarak sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarının olumlu olarak gelişebilmesi açısından tarihsel yaklaşımlara önem verilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Köylü (2017) Tarihi deney ve modellerin tekrar edilmesi tekniğinin lise 11. sınıf öğrencilerin bilimin doğası anlayışları ve bilime yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Çalışmanın sonunda öğrencilerin bilime yönelik tutumlarında deney ve tarihi modellerin tekrarlanmasının olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Bakanay ve Güney (2018) çalışmasında öğretmen adaylarının bilim tarihinin derslerde kullanılmasına hakkındaki algılarını incelemiştir. Çalışmanın örneklemini oluşturan 25 öğretmen adayına Eğitimde Bilimin Tarihi anketi uygulanmış ve sonrasında yarı yapılandırılmış görüşmeler yaparak bilim tarihine hakkındaki algıları analiz edilmiştir. Araştırma sonunda bilim tarihinin derslerde kullanıyor olmasını, biyoloji öğretimini destekleyici ve geliştirici bir kaynak olarak algıladıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Şen Gümüş (2009) Çalışmasında Fen Teknoloji dersinde “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesinde bilimsel öykü kullanımının öğrencilerin fen tutumlarına olan etkisini incelemiştir. Veri toplama aracı olarak “Fen Tutum Ölçeği” kullanılmıştır.

Öğrencilere ön test-son test yapılmış bulgular sonucunda bilimsel öyküleri kullanılan öğrencilerin fene yönelik tutumlarında olumlu değişimler bulunmuştur.

Koştur (2016) bilim tarihinin laboratuvar öğretiminde kullanımının öğretmen adaylarının fen bilimleri dersi duyuş ve beceri öğrenme alanlarına olan etkisini incelemiştir. Deney grubundaki öğrencilere bilim tarihi etkinlikleriyle desteklenmiş öğretim uygulanırken kontrol grubu öğrencilerine bilimsel süreç becerileri öğretimi uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda bilim tarihi etkinlikleriyle desteklenmiş laboratuvar eğitiminin öğrencilerin beceri ve duyuş öğrenme alanlarında önemli katkı sağladığı görülmüştür.

Gölcük (2017) bilimsel hikâyelerin kullanıldığı fen eğitiminin ortaokul öğrencilerinin tutumlarına etkisini incelemek istemiş ve bu çalışmada “Yakınsayan Paralel Desen” yöntemini kullanmıştır. Nicel Veri toplama aracı olarak “Torrance Yaratıcı Düşünme Testi” ve “Fene Yönelik Tutum Ölçeği” araçlarını, Nitel veriler için ise “Bilimsel Hikâyelerle Desteklenen Fen Eğitime Yönelik Görüş Formu” ve “Yarı Yapılandırılmış Görüşler” araçlarını kullanmıştır. Araştırmanın sonunda bilimsel hikâyelerle desteklenmiş fen bilimleri eğitiminin öğrencilerde fen dersine yönelik olumlu tutum geliştirdiğini ifade etmiştir.

Bu bölümde; araştırmanın modeli, örnekleme, veri toplama araçları ve analiz yöntemleri ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

4.1 Araştırmanın Modeli

Araştırmada deneysel modellerden yarı deneysel ön test ve son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Yarı deneysel desen, çalışma grubunu rastgele seçilemediği ya da çalışmadaki değişkenlerin hepsinin kontrol edilemediği bazı durumlar dâhilinde kullanılır. Yarı deneysel model deneysel model ile benzerlik gösterir ancak, deney ve kontrol grupları rastgele değil bilişsel düzey, hazır bulunuşluk gibi özellikler bakımından benzer denekler ile çalışılıyor olması yarı deneysel modeli, deneysel modelden ayıran bir farktır (Karasar, 2009).

Çalışmada İstanbul'da yer alan bir devlet ortaokulu içerisinde rastgele seçilen dört sınıf deney, diğer dört sınıf ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda ders güncel öğretim yaklaşımları ve kaynaklar ile işlenirken, deney grubunda bu öğretim yaklaşımları ve kaynaklara ek olarak ders bilim tarihi uygulamaları ile desteklenmiştir.

Çalışmanın amacına uygun olarak hem kontrol grubuna hem de deney grubuna ön test (FBDTÖ, EİÖ) uygulanmıştır. Ön test son test gruplu desen, tekrarlı ölçümleri yani ön test ve son test, iki farklı çalışma gruplarını yani deney ve kontrol gruplarını gösteren iki faktörlü bir deneysel desen olarak tanımlanabilir (Büyüköztürk 2007).

Araştırmalarda deneysel desen bağımsız bir değişkenin bağımlı bir değişken üzerinde herhangi bir etkisi var mı buna karar vermek için kullanılır (Plano Clark, & Creswell, 2015).

Bu çalışmada ise bilim uygulamaları ile desteklenmiş fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin bilim ve fene yönelik tutum ve epistemolojik inançlar üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bağımsız değişkenlerin (Bilim Tarihi Uygulamaları ile desteklenmiş fen öğretimi) bağımlı bir değişken (bilim ve fen bilimleri dersine yönelik tutum ve epistemolojik inançları) üzerindeki etkisi incelendiğinden deneysel desenin kullanılmasına karar verilmiştir.

Çizelge 4.1’de verildiği gibi çalışmaya başlamadan önce, kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin bilime ve fen bilimleri dersine olan tutumları ve epistemolojik inançları belirtilen ölçekler ile belirlenmiştir. Kullanılan bu ölçekler, çalışma sonunda tekrar deney grubu ile kontrol grubundaki öğrencilere uygulanarak, öğrencilerin var olan çalışmanın başında ölçeklerle belirlenen değer ile uygulama sonunda belirlenen değerler arasında istatistiksel bir sonuç olup olmadığı incelenmiştir.

Çizelge 4.1 Uygulama modeli

Grup	Ön Test	İşlem	Son Test
Deney Grubu	FBDTÖ EİÖ	Bilim Tarihi Uygulamaları	FBDTÖ EİÖ
Kontrol Grubu	FBDTÖ EİÖ	Mevcut Programdaki Fen Öğretimi	FBDTÖ EİÖ

4.2 Araştırmanın Değişkenleri

4.2.1. Araştırmanın Bağımsız Değişkeni

Araştırmanın bağımsız değişkeni öğretim yöntemidir (Bilim Tarihi Uygulamaları ile Yapılan Fen Öğretimi).

4.2.2. Araştırmanın Bağımlı Değişkenleri

Araştırmanın bağımlı değişkenleri ortaokul öğrencilerinin “Epistemolojik İnanç” ve “Fen Bilimleri Dersine Tutum” düzeyleridir.

4.3 Örneklem

Araştırmanın örneklemini 2018-2019 Eğitim Öğretim Yılı İstanbul ili Sarıyer ilçesindeki devlet okulunda öğrenim gören 46 beşinci, 36 altıncı, 60 yedinci ve 55 sekizinci sınıf öğrencilerinden olmak üzere toplam 197 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir.

SINIF	DENEY		Çizelge 4.2 Örneklem			TOPLAM		
	n	%Grup İçi	%Toplam	n	%Grup İçi	%Toplam	n	%
5. SINIF	26	24,8	13,2	20	21,7	10,2	46	23,4
6. SINIF	20	19,0	10,2	16	17,4	8,1	36	18,3
7. SINIF	30	28,6	15,2	30	32,6	15,2	60	30,5
8. SINIF	29	27,6	14,7	26	28,3	13,2	55	27,9
TOPLAM	105	100,0	53,3	92	100,0	46,7	197	100,0

CİNSİYET	n	%Grup İçi	%Toplam	n	%Grup İçi	%Toplam	n	%
KIZ	56	53,3	28,4	50	54,3	25,4	106	53,8
ERKEK	49	46,7	24,9	42	45,7	21,3	91	46,2
TOPLAM	105	100,0	53,3	92	100,0	46,7	197	100,0

4.4 Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada araştırmanın amacına uygun olarak “Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği” (FBDTÖ) ile “Epistemolojik İnanç Ölçeği” (EİÖ) tercih edilmiştir

4.4.1 Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği

Fen tutumu ölçeği 18 maddeden oluşmakta ve bu maddeler dört alt grubu değerlendirmektedir. Notlandırma Likert ölçeği olarak yapılır. Ölçek “kesinlikle katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum”, “kesinlikle katılmıyorum” olmak üzere beş gruba ayrılmaktadır. Negatif maddeler geriye doğru derecelendirilmiştir. (Q5, Q14, Q15, Q17). Mevcut çalışmada kullanılan enstrümanın Cronbach alfa katsayısı .76 olarak hesaplanmıştır. Ölçek, aşağıdaki dört alt ölçekte öğrenci tutum ve tercihlerini ölçmeyi amaçlamaktadır: Fen Bilgisi Öğretmenleri (ST), Fen Sınıfları (SC), Fen Bilgisi Çalışmalarının Yararlılığı (USS) ve Bilim İnsanı Olma Algıları (PBS) (Kapıcı ve Akçay, 2016).

Çizelge 4.3 Alt boyutların soru numaraları SAS

Alt Boyutlar	Soru numaraları
Fen Bilimleri Öğretmenleri	5,10
Fen Sınıfları	1,2,7,8,9,14
Çalışmalarının Yararlı	3,4,6,11
Bilim İnsanı Olma Algısı	12,13,15,16,17,18

4.4.2 Epistemolojik İnanç Ölçeği

Bu ölçek (EİÖ), Conley ve Harrison tarafından 2004 yılında 5. sınıf öğrencilerine yönelik olarak geliştirilmiştir. Ölçekte 26 madde vardır ve derecelendirilmesi 5’li Likert

sistemine göre olmuştur. Bu ölçeği 4 alt boyuta göre incelemişlerdir. Ölçeğin orijinal şekli çizelgede da görülmektedir.

Çizelge 4.4 EİÖ alt boyut dağılımı

Alt Boyutlar	Maddeler	Cr α	Total Cra
<u>Bilginin kaynağı</u>	<u>1, 6, 10, 15, 19</u>	<u>.81</u>	
<u>Bilginin gerekçelendirilmesi</u>	<u>3, 5, 9, 11, 14, 18, 22, 24, 26</u>	<u>.65</u>	<u>.81</u>
<u>Bilginin değişmezliği</u>	<u>2, 7, 12, 16, 20, 23</u>	<u>.78</u>	
<u>Bilginin gelişimi</u>	<u>4, 8, 13, 17, 21, 25</u>	<u>.57</u>	

Bu ölçeği orijinal halinden Türkçeye uyarlanması Özkan (2008) tarafından yapılmıştır ve ilköğretim düzeyinde güvenilirlik ve geçerlik çalışmalarını da kendisi yapmıştır. Ölçekte 26 madde vardır, alt boyutlardan biri bilginin kaynağı diğeri gelişimi ve son olarak da bilginin gerekçelendirilmesi olmak üzere 3 tanedir. Özkan (2008) yaptığı çalışmanın sonucunda anketin iç tutarlık katsayılarını hesaplamıştır. Yapılan bu çalışmada ise Cronbach Alpha iç tutarlık katsayıları çizelgede verilmiştir:

Çizelge 4.5 EİÖ boyutları ve iç tutarlılık katsayıları

Boyut	Örnek Madde	Cronbach Alpha	n
Gerekçelendirme	Bilimsel çalışmaların test edilebilmesi için birden çok yol olabilir.	0,74	9
Kaynak	Bilimsel bilgi her zaman doğrudur.	0,70	9
Gelişimsel	Bilim kitaplarındaki bilgiler değişir.	0,56	6

4.5 Uygulama Süreci

Yarı deneysel modellerden ön test – son test kontrol desenine uygun olarak planlanan bu çalışma ortaokul öğrencileriyle haftada 2 saat olmak üzere toplam 4 hafta gerçekleştirilmiştir. Çizelge 4.6’da deney grubuna uygulama takvimi yer almaktadır. Bu

süreçte deney grubuna çizelge 4.6'daki etkinlikler uygulanırken, kontrol grubuna ise mevcut programdaki fen öğretimi uygulanmıştır ve ders soru cevap, sunuş yolu ile anlatım tekniği kullanılarak öğretmen merkezli olarak yürütülmüştür. Seçilen ders konuları araştırmacı tarafından anlatılmış, ders görsel ve işitsel araçlarla desteklenmiş ve plandaki kazanımlara uygun olarak ders kitaplarından yararlanılmıştır.

Çizelge 4.6 Uygulama takvimi

1. Hafta	<p>Ön testlerin Uygulanması Kim Tahmin et (Guess Who?) etkinliği Newton Yaşam Hikayesi Newton hayatı video (kısa film) Galileo Hayatı video Madam Curie Hikayesi Madam Curie video</p>
2. Hafta	<p>Kim Tahmin et etkinliği Grahambell Yaşam Hikayesi Grahambell Hayatı video Hayalindeki Bilim İnsanı Çiz Leonarda Vinci Yaşam Hikayesi Leonarda Vinci Video Sen olsan ne yapardın?</p>

Çizelge 4.6 Uygulama takvimi (Devam)

3. Hafta	<p>Kim Tahmin et Etkinliği Edison Yaşam Hikayesi Edison Hayatı video Drama- Bilim İnsanı Ol Kim Tahmin et etkinliği Lois Pasteur Yaşam Hikayesi Lois Pasteur Hayatı video Geleceğin Uçağını Tasarla</p>
4. Hafta	<p>Einstein Hayatı belgesel Drama- Bilim İnsanı Ol</p>

	Gelecekte Geçmişe Mektup Son Testlerin Uygulanması
--	---

Etkinlik 1 - Kim Tahmin Et

Bu etkinlikte öğrencilere Bilim İnsanın yaşam hikayesi okunmadan önce, hazırlanan sunumda, o bilim insanının çocukluğu, aile yapısı, karakteri, ilgi alanları, yaşadığı toplum, buluşlarından bahsedilir ve sunum sonunda bu bilim insanının cinsiyetini ve kim olduğunu tahmin edilmesi istenir.

Etkinliğin Kazanımları:

- Bilimin cinsiyetten bağımsız bir olgu olduğunu anlar.
- Bilim İnsanları hakkında var olan bilgiler ile gerçek bilgileri karşılaştırır.

Etkinlik 2 - Bilim İnsanı Yaşam Hikayeleri Okuma

Bu etkinlikte öğrenciler ile “Kim Tahmin Et” etkinliği yapıldıktan sonra sunumdaki bilim insanının yaşam hikayesi okunur. Bilim insanının doğduğu ülke, aile yapısı, çocukluğu üzerine sınıf içi tartışmalar yürütülür. Yaşam Hikayesi okunmaya devam edilir ve bilim insanlarının yaptığı çalışmalar üzerine tekrar sınıf içi tartışmalar yürütülür. Öğrencilere “Bilim insanları yaşadığı toplumdan etkilenir mi?” sorusu yöneltilerek düşünmeleri ve kendi fikirlerini ifade etmeleri sağlanır.

Etkinliğin Kazanımları:

- Bilimsel İnsanlarının karakter özelliklerini tanır.
- Bilimin çevre ve toplumla olan ilişkisini anlar.
- Bilim İnsanlarıyla empati kurar.

Etkinlik 3 - Kısa Film, Belgesel, Video Gösterimi

Öğrenciler ile bilim insanlarının yaşam hikayesi okunduktan sonra, O bilim insanına

dair kısa çizgi filmler, video ve gösterimler izlenir, öğrencilerin okudukları bilgileri görsel olarak aktararak, bilime olan tutumunu olumlu yönde etkilemek istenmektedir

Etkinliğin Kazanımları:

- Bilim ve bilim insanının sosyo-kültürel yapısını öğrenir.

Etkinlik 4 - Sen Olsan Ne yapardın?

Öğrencilere yaşam hikayelerini okuyup inceledikleri bilim insanlarının yaşadıkları olayları sınıf içi tartışma yürütüldükten sonra “sen olsan ne yapardın?” sorusu yöneltmiş ve kendi duygu ve düşüncelerini yazmaları istenmiştir.

Etkinliğin Kazanımları:

- Bilim insanı gibi düşünmeyi öğrenir.
- Bilimsel süreçleri etkileyen faktörleri öğrenir.
- Empati kurma yeteneği gelişir.

Etkinlik 5- Hayalindeki Bilim İnsanı Çiz

Öğrencilere resim kağıdı dağıtılır ve hayalindeki bilim insanını çizmeleri istenir. Öğrencilerden bu etkinliği yapmaları istenirken, öğrencilerin çizimlerindeki bilime cinsiyetçi yaklaşımı, bilim insanlarının yaşı, fiziksel özellikleri, bilim insanının bulunduğu yer (ev, laboratuvar,sınıf vs.) dikkate alınmıştır.

Etkinliğin Kazanımları:

- Bilim insanı algısını oluşturur.

Etkinlik 6- Drama- Bilim İnsanı Ol

Bu etkinlikte öğrencilerden ilham aldıkları, sevdikleri ya da ilgi duydukları bilim insanı olmaları istenmiştir. Öğrenciler kendini o bilim insanının yaşadığı yıllarda yaşadığını hayal etmeleri, karakteri, buluş ve icatlarını göz önüne alarak yaratıcı drama etkinliğinde sınıf arkadaşlarına o bilim insanını tanıtmaları istenmiştir.

Etkinliğin Kazanımları:

- Empati ve rol yapma yeteneği gelişir.
- Bilime ve bilim insanına yönelik olumlu tutumlar kazanır.

Etkinlik 7- Geleceğin Uçağını Tasarla

Öğrencilere “uçuş serüveni” ile ilgili geçmişten günümüze uçak tasarımları incelendikten sonra onlardan gelecekteki uçaklarını tasarlamaları istenir. Öğrencilere bu tasarımı yaparken “hayalgücü ve yaratıcılığını kullandın mı?”, “geçmişteki bilim insanlarının yaptığı çalışmalardan etkilendin mi?” soruları yöneltilir.

Etkinliğin Kazanımları:

- Bilim insanları kendinden önceki bilim insanlarından etkilendiğini anlar.
- Bilimsel Bilginin değişebileceğini anlar.
- Bilim insanlarının yaptığı her çalışmanın kesin ve doğru olmadığını anlar.

Etkinlik 8- Gelecekteki geçmişe mektup

Bilim Tarihi uygulamalarının son etkinliğinde öğrencilerden istediği bilim insanına “Gelecekteki geçmişe Mektup” yazmaları istenmiştir. Bu etkinlikte öğrencilerin kendi duygu ve düşüncelerini ifade etmeleri beklenmekte ve bilim insanları hakkındaki görüşleri incelenmek istenmektedir. Günümüzdeki bilimsel ve teknolojik gelişmeleri göz önüne alarak öğrencilerin bilime ve bilim insanına olan tutumlarını yazarak ifade etmeleri beklenmektedir.

Etkinliğin Kazanımları:

- Bilim ve Bilim İnsanına yönelik olumlu tutum kazanır.
- Bilimsel Bilginin gelişip ilerlediğini anlar.

4.6 Verilerin Toplanması

Bu çalışmada bilim tarihi uygulamalarına başlamadan önce Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği ve Epistemolojik İnanç Ölçeği kontrol ve deney gruplarına uygulanmış (ön test), aynı ölçekler uygulama sonunda sınıflara tekrar uygulanmıştır (son test).

4.7 Verilerin Analizi

Bilim tarihi uygulamalarının öğrencilerin bilim ve fene yönelik tutumlarına ve epistemolojik inançlarına etkisinin incelendiği bu araştırmada, bilim tarihi uygulamalarıyla desteklenmiş fen öğretimi gerçekleştirilen deney grubuna ve mevcut programdaki fen öğretimi yöntemleri ile ders işlenen kontrol grubuna öğretim öncesi ve sonrası Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği (FBĐTÖ) ve Epistemolojik İnanç Ölçeği (EİÖ) uygulaması gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulguların analizinde SPSS 15.0 paket programlarından yararlanılmıştır.

Verilere yönelik istatistiksel analiz işlemleri yapılmadan önce uygun istatistikî yöntemin belirlenebilmesi için verilere ait dağılımın normalliği incelenmiştir. Sürekli değişkenlerden elde edilen verilerin normal dağılımı hipotez testlerinden (Krzanowski, 2007) biri Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi (McKillup, 2012), dağılım normalliğini incelerken uygulanan bir testtir (Hair vd., 1998). Bu bağlamda, araştırma sorularına yönelik analiz çalışmalarına geçilmeden önce elde edilen verilerin dağılımının normalliğinin sınanması amacıyla Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır.

Gerçekleştirilen analizlerde anlamlı sonuçlar elde edilen bulgularda, elde edilen istatistiksel farkın etki gücü ise Cohen's d ve Eta Kare (η^2) ile bulunmuştur.

4.7.1 Fen Bilimleri Tutum Ölçeğiyle İlgili Analizler

Öğrencilerin fene yönelik tutum ölçeği puanları ön test ve son test puanlarının deney ve kontrol grubuna göre farklılaşıp farklılaşmadığının belirlenmesi için bağımsız gruplar t testi analizinden; deney ile kontrol grubu öğrencilerinin fene yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanların cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığının belirlenebilmesi için bağımsız gruplar t testi analizinden; deney ile kontrol grubu öğrencilerinin fene yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanların sınıf değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığının belirlenebilmesi için one way anova analizinden yararlanılmıştır. Tek yönlü varyans analizinden sonrasında anlamlı sonuç bulunması halinde, farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenebilmesi amacıyla post-hoc analiz teknikleri uygulanmıştır. Birçok post-hoc tekniği olduğu için hangisini kullanılacağına seçmek için, grup dağılımları varyanslarının homojen olup olmadığı Levene's testi ile sınanmıştır, sonrasında varyansların homojen olduğunda analizlerde en çok tercih edilen Scheffe çoklu karşılaştırma tekniği kullanılmıştır. Varyansların homojen olmadığıda da Tamhane's T2 çoklu karşılaştırma tekniği kullanılmıştır (Krzanowski, 2007).

Son olarak bilim uygulamaları ile desteklenmiş fen öğretimi gerçekleştirilen deney grubu ile geleneksel fen öğretimi gerçekleştirilen kontrol grubu öğrencilerinin fen öğretimine yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanların ön test ve son test varyasyonları arasında bir ilişki olup olmadığının belirlenebilmesi için ilişkili gruplar T testi analizinden yararlanılmıştır.

4.7.2 Epistemolojik İnançlar Ölçeği ile İlgili Analizler

Öğrencilerin EİÖ bilginin kaynağı, bilginin gelişimi ve bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutları ön test ve son test puanlarının deney ve kontrol grubuna göre farklılaşp farklılaşmadığının belirlenmesi için normal dağılımlar için bağımsız gruplar t testi uygulanırken, normal dağılım göstermeyenler için non-parametrik test olan Mann Whitney-U testi analizinden yararlanılmıştır.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin epistemolojik inançlar ölçeğinin bilginin kaynağı, bilginin gelişimi ve bilginin gerekçelendirilmesi alt boyut puanlarının cinsiyete göre farklılaşp farklılaşmadığının belirlenebilmesi için normal dağılım gösteren gruplar için bağımsız gruplar t testi, normal dağılım göstermeyen gruplar için non-Parametrik test olan Mann Whitney-U testi analizinden yararlanılmıştır.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin epistemolojik inançlar ölçeğinin bilginin kaynağı, bilginin gelişimi ve bilginin gerekçelendirilmesi alt boyut puanlarının sınıf değişkenine göre farklılaşp farklılaşmadığının belirlenebilmesi için normal dağılım gösteren gruplara one way anova uygulanırken, normal dağılımı olmayan gruplara non-parametrik karşılığı olan Kruskal Wallis-H testi analizinden yararlanılmıştır. Tek yönlü varyans analizi sonrasında anlamlı sonuç bulunması halinde, anlamlı farklılığın gruplardan hangisinde olduğunun belirlenebilmesi amacıyla post-hoc analiz teknikleri uygulanmıştır. Birçok post-hoc tekniği olduğu için hangisini kullanılacağına seçmek için, grup dağılımları varyanslarının homojen olup olmadığı Levene's testi ile sınanmıştır, sonrasında varyansların homojen olduğunda analizlerde en çok tercih edilen Scheffe çoklu karşılaştırma tekniği kullanılmıştır. Varyansların homojen olmadığıda da Tamhane's T2 çoklu karşılaştırma tekniği kullanılmıştır (Krzanowski, 2007).

Kruskal Wallis H testi uygulaması sonucu anlamlı bir ilişki bulunması durumunda anlamlı farklılığın gruplardan hangisinde olduğunu belirleyebilmek için tamamlayıcı karşılaştırma tekniklerine başvurulur. Bu amaçla genelde ikili karşılaştırmalarda da kullanılan Mann Whitney-U testine başvurulmuştur.

Son olarak bilim uygulamaları ile desteklenmiş fen öğretimi gerçekleştirilen deney grubu ile geleneksel fen öğretimi gerçekleştirilen kontrol grubu öğrencilerinin EİÖ bilginin kaynağı, bilginin gelişimi ve bilginin gerekçelendirilmesi alt boyut puanlarının ön test ile son testin sonuçlarında bir ilişki olup olmadığının belirlenebilmesi için normal dağılımdaki grup ilişkili gruplar t testi analizinden, normal dağılım olmayan grup için Non-Parametrik karşılığı olan Wilcoxon işaretlenmiş mertebeler testi analizinden yararlanılmıştır.

4.8 Geçerlik ve Güvenirlik

Bu çalışma nicel bir araştırmadır ve nicel çalışmalar için geçerlik çalışmaları, bir testin ölçeceği niteliği gerçekten ölçebilme derecesine dayanarak yapılır ve araştırmacıların bu niteliği sağlayabilmeleri için önlemler alması gerekir. Güvenilirlik çalışmaları için, araştırmalarda kullanılacak olan ölçme araçlarının, hatalardan arınmış olması, ölçme araçlarının hassas ölçümler yapabilmesi ve tutarlı olması gerekir (Büyüköztürk, Karadeniz ve Demirel, 2015).

Bu çalışma yarı deneysel bir çalışmadır ve iç geçerliği etkileyecek etkenlerin etkisini azaltmak için kontrol grubu öğrencileri araştırma desenine dâhil edilmiştir. Deney ve kontrol grupları seçilirken bir ayırım olmamış, seçkisizlik atama ilkesine uyarak sınıf şubelerinden biri deney bir diğeri de kontrol grubu olarak seçilmiştir.

Araştırma verileri, tek bir araştırmacı tarafından, aynı veri toplama araçları ile hem deney hem de kontrol grubuna aynı anda, kendi ders ortamlarında toplanmıştır. Bu doğrultuda veri toplama aracı ve uygulayan için gruplar adına bir farklılık söz konusu değildir.

Bu çalışmada veri toplama araçlar belirlenirken ve verilerin toplanması süreci, verilerin analizinde ilgili alan uzmanların görüşleri alınmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2013), araştırma yöntemleri hakkında bu alanda uzman kişilerden, çalışmayı farklı boyutlarıyla incelenmesinin, araştırmanın niteliğini artırılmasında önemli bir etken olduğunu ve bunun alınması gereken önlemlerden biri olarak görür.

BULGULAR

Bu bölümde çalışmanın amaçları doğrultusunda, elde edilen verilerin analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Verilerin analizi SPSS 15.0 paket programında bilgisayar ortamında gerçekleştirilmiş olup, verilerin analizi yapılırken anlamlılık düzeyi 0.5 alınmıştır.

Bu aşamada, öncelikle araştırmada kullanılan ölçeklere ait betimsel veriler verildikten sonra, araştırma sorularına cevap bulmak amacıyla yapılan analizler sonucu elde edilen bulgular sunulmuştur. Araştırmanın örneklemini oluşturan deney ve kontrol grubundaki toplam 197 öğrenciye Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği (FBĐTÖ) ve (EİÖ) Epistemolojik İnanç Ölçeği uygulanmıştır. Örneklem grubunun sınıf değişkenine ait veriler aşağıda çizelge halinde sunulmuştur.

Çizelge 5.1 Katılımcıların demografik bilgileri

SINIF	N	DENEY		N	KONTROL		TOPLAM	
		%Grup İçi	%Toplam		%Grup İçi	%Toplam	N	%
5. SINIF	26	24,8	13,2	20	21,7	10,2	46	23,4
6. SINIF	20	19,0	10,2	16	17,4	8,1	36	18,3
7. SINIF	30	28,6	15,2	30	32,6	15,2	60	30,5
8. SINIF	29	27,6	14,7	26	28,3	13,2	55	27,9
TOPLAM	105	100,0	53,3	92	100,0	46,7	197	100,0
CİNSİYET	N	%Grup İçi	%Toplam	N	%Grup İçi	%Toplam	N	%
KIZ	56	53,3	28,4	50	54,3	25,4	106	53,8
ERKEK	49	46,7	24,9	42	45,7	21,3	91	46,2
TOPLAM	105	100,0	53,3	92	100,0	46,7	197	100,0

Çizelgede görüldüğü üzere araştırmaya katılan örneklem grubundaki öğrencilerden 5. sınıfta öğrenim görenlerin 26'sı (%24,8) deney grubunda, 20'si (%21,7) kontrol grubunda yer almakta olup; toplamda 46 öğrenciden oluşmaktadır ve genel örneklem grubunun %23,4'ünü oluşturmaktadır. 6. sınıfta öğrenim görenlerin 20'si (%19,0) deney grubunda, 16'sı (%17,4) kontrol grubunda yer almakta olup; toplamda 36 öğrenciden oluşmaktadır ve genel örneklem grubunun %18,3'ünü oluşturmaktadır. 7. sınıfta öğrenim görenlerin 30'u (%28,6) deney grubunda, 30'u (%32,6) kontrol grubunda yer almakta olup; toplamda 60 öğrenciden oluşmaktadır ve genel örneklem grubunun %30,5'ini oluşturmaktadır. 8. sınıfta öğrenim görenlerin 29'u (%27,6) deney

grubunda, 26'sı (%28,3) kontrol grubunda yer almakta olup; toplamda 55 öğrenciden oluşmaktadır ve genel örneklem grubunun %27,9'ünü oluşturmaktadır. Cinsiyet açısından örneklem grubu incelendiğinde, araştırmaya toplamda 106 kız (%53,8), 91 erkek (%46,2) öğrencinin katıldığı görülmüştür. Kız öğrencilerin 56'sının(%53,3) deney grubunda,50'sinin (%54,3) ise kontrol grubunda yer aldığı; erkek öğrencilerin ise 49'unun (%46,7) deney grubunda, 42'sinin (%45,7) ise kontrol grubunda yer aldığı görülmektedir.

5.1 Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği ve Epistemolojik İnanç Ölçeği Puanlarının Dağılım Normalliğinin Sınanması

Verilere yönelik istatistiksel analiz işlemleri yapılmadan önce uygun istatistiki yöntemin belirlenebilmesi için verilere ait dağılımın normalliği belirlenmelidir. Bu doğrultuda, araştırma sorularına yönelik analiz çalışmalarına geçilmeden önce elde edilen verilerin dağılımının normalliğini incelemek için kolmogorov-smirnov testi uygulanmış ve analiz sonuçları Çizelge 5.2 ve 5.3' te sunulmuştur.

Çizelge 5.2 FBĐTÖ Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları

Değerler	Fen Bilimleri Dersi Tutum ÖN TEST Puanları		Fen Bilimleri Dersi Tutum SON TEST Puanları	
	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Deney Grubu	Kontrol Grubu
N	105	92	105	92
Parametreler	\bar{x}	64,12	66,46	69,28
	SS	7,82	8,27	5,41
Kolmogorov-Smirnov Z	,701	,918	,905	1,245
P	,709	,368	,386	,900

Çizelge 5.2'den anlaşıldığı üzere, FBĐTÖ elde edilen deney grubu ile kontrol grubunun ön-son test puanlarının normalliğine bakmak için Kolmogorov-Smirnov uygulanmıştır. Test sonucunda deney ve kontrol grubunun ön test puanları ile son test puanlarının dağılımının normal dağılımdan farklılığı olarak anlamlı bulunmamıştır. ($z=,701$; $z=,905$; $z=,918$; $z=,1,245$; $p>,05$)

Çizelge 5.3 EİÖ Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları

Alt Boyutlar	Değerler		Ön test Puanları		Son test Puanları	
			Deney Grubu	Kontrol Grubu	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Bilginin Kaynağı	N		105	92	105	92
	Parametreler	\bar{X}	29,09	29,92	28,69	30,28
		SS	5,13	6,20	5,68	6,32
	Kolmogorov-Smirnov Z		,969	,647	,854	,980
	P		,304	,797	,459	,293
Bilginin Gelişimi	N		105	92	105	92
	Parametreler	\bar{X}	34,79	33,97	35,14	31,26
		SS	5,22	6,75	6,58	8,92
	Kolmogorov-Smirnov Z		1,286	1,374	1,556	1,660
	P		,073	,046	,016	,008
Bilginin Gereçlendirilmesi	N		105	92	105	92
	Parametreler	\bar{X}	21,16	21,32	23,21	20,01
		SS	3,69	4,76	3,78	4,92
	Kolmogorov-Smirnov Z		1,360	1,415	1,384	1,096
	P		,049	,037	,043	,181

Çizelge 5.3'te, Epistemolojik İnanç Ölçeği'nin bilginin kaynağı, bilginin gelişimi ve bilginin gereçlendirilmesi alt boyutları puanların normalliğine bakmak için tek örneklem Kolmogorov-Smirnov uygulanmıştır. Bilginin kaynağı alt boyutu deney ile kontrol grubunun ön-son test puan dağılımının olarak normal dağılımdan farklılık göstermediği görülmektedir. ($z=,969$; $z=,854$; $z=,647$; $z=,980$; $p>,05$)

Bilginin gelişimi alt boyutu deney ile kontrol grubunun ön-son test puan dağılımına bakıldığında, deney grubu ön test puanlarının dağılımının normal dağılım gösterdiği ($z=1,286$; $p>,05$); buna karşın deney grubunun son test puanı ile kontrol grubu ön test-son test puanlarının normal dağılımdan farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. ($z=1,556$; $z=1,374$; $z=1,660$; $p<,05$)

Bilginin gereçlendirilmesi alt boyutu deney ve kontrol grubu ön-son test puanlarına bakıldığında, deney grubunun ön-son test puanı ile kontrol grubunun ön test puanlarının dağılımının normal dağılımdan farklılık gösterdiği ($z=1,360$; $z=1,384$; $z=1,415$; $p<,05$); buna karşın kontrol grubuna ait son test puanlarının dağılımının ise normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. ($z=1,096$; $p<,05$)

5.2 Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği ve Epistemolojik İnanç Ölçeğine ait Ön test Sonuçları

5.2.1 Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Toplam ve Alt Boyutlarından Elde Ettikleri Ön test Puanları

Bu aşamada, araştırmaya katılan öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutum ölçeğinden alınan ön test toplam puanlarının deney ve kontrol gruplarına göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla analiz işlemleri gerçekleştirilmiş ve analiz bulguları tablolar halinde sunulmuştur. Öncelikle fen bilimleri dersi tutum ölçeğinden alınan ön test puanlarının deney ve kontrol grubuna göre farklılaşıp farklılaşmadığı sınınmıştır. Fen bilimleri dersi tutum ölçeği deney ve kontrol grubunun ön test puanlarının dağılım normalliğinin sınındığı Tablo 5.2 bulguları dikkate alınarak ($z=,709; z=,368; p>,05$) parametrik test olan bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır ve analiz sonuçları 5.4'te sunulmuştur.

Çizelge 5.4 Fen bilimleri dersi tutum ölçeği ön test bağımsız gruplar t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{X}	SS	Sh _x	t Testi			Cohen's d
						t	df	p	
Fene Karşı Tutum	Deney	105	64,12	7,82	,76	-	195	,043	.29
	Kontrol	92	66,46	8,27	,86	2,033	195	,043	
Fen Öğretmenleri	Deney	105	5,14	1,35	,13	-2,843	195	,005	.40
	Kontrol	92	5,75	1,65	,17	-2,843	195	,005	
Fen Sınıfları	Deney	105	23,73	4,01	,39	-5,578	195	,564	
	Kontrol	92	24,09	4,57	,48	-5,578	195	,564	
Fen Bilimi Kullanışlılığı	Deney	105	14,88	2,88	,28	-1,513	195	,132	
	Kontrol	92	15,51	3,00	,31	-1,513	195	,132	
Bilim İnsanı Algısı	Deney	105	20,37	3,03	,30	-1,653	195	,100	
	Kontrol	92	21,11	3,23	,34	-1,653	195	,100	

Çizelge 5.4'de Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği deney ve kontrol grubuna ait ön test puanları sunulmuştur. Tabloya göre, Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği deney grubuna ait ön test toplam puanlarının aritmetik ortalaması (\bar{X})= 64,12 ve standart sapması (SS)= 7,82 iken; kontrol grubuna ait ön test toplam puanlarının aritmetik ortalaması (\bar{X})= 66,46 ve standart sapması (SS)= 8,27 olduğu görülmektedir. Fen öğretmenleri alt boyutu deney grubu puanlarının aritmetik ortalaması (\bar{X})= 5,14 ve standart sapması (SS)

)= 1,35 iken; kontrol grubuna ait ön test toplam puanlarının aritmetik ortalaması (\bar{X})= 5,75 ve standart sapması (σ)= 1,65 olduğu görülmüştür. Fen sınıfları alt boyutu deney grubu puanlarının aritmetik ortalaması (\bar{X})= 23,73 ve standart sapması (σ)= 4,01 iken; kontrol grubuna ait ön test toplam puanları aritmetik ortalamasının (\bar{X})= 24,09 ve standart sapmasının (σ)= 4,57 olduğu görülmektedir. Fen bilimi kullanışlılığı alt boyutu deney grubu puanlarının aritmetik ortalaması (\bar{X})= 14,88 ve standart sapması (σ)= 2,88 iken; kontrol grubuna ait ön test toplam puanları aritmetik ortalamasının (\bar{X})= 15,51 ve standart sapmasının (σ)= 3,00 olduğu görülmektedir.

Çizelgedeki bulgular incelendiğinde, fen bilimleri dersi tutum ölçeği puanları deney ve kontrol gruplarının puanlarının ortalamaları arasındaki fark istatistiki açıdan anlamlı bulunmuştur ($t = -2,033$; $p < .05$). Elde edilen istatistiksel farkın etki gücü ise Cohen (1988) tarafından bulunmuş olan d değeri ile (Uitto, Juuti, Lavonen ve Meisalo, 2006); iki grubun ortalamalarının farkının bu iki grubun standart sapmasına bölünmesiyle hesaplanmıştır. İşlemler sonucunda Fen bilimleri dersine karşı tutum ölçeği toplam puanlarının anlamlılığına yönelik etki büyüklüğü 0,29 olarak bulunmuştur. Bu durumda, fen bilimleri dersi tutum ölçeği kontrol grubuna ait ön test puanlarının, deney grubuna ait ön test puanlarından daha yüksek olduğu, fakat aradaki farkın etki gücünün düşük olduğu sonucuna varılabilir.

Bulgular incelendiğinde ölçeğin fen öğretmenleri alt boyutuna ait deney ve kontrol grupları puan ortalamaları arasındaki fark istatistiki açıdan anlamlı bulunmuştur ($t = -2,843$; $p < .05$). Fen öğretmenleri alt boyut puanlarının aritmetik ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığına yönelik etki büyüklüğü 0,40 olarak bulunmuştur. Bu durumda, kontrol grubunun fen öğretmenleri alt boyut ön test puanlarının, deney grubunun fen öğretmenleri alt boyut ön test puanlarından daha yüksek olduğu, aradaki farkın etki gücünün orta düzeyde olduğu sonucuna varılabilir.

Fen bilimleri dersi tutum ölçeğinin diğer alt boyutlarına ait puanların deney ve kontrol grubuna göre istatistiki olarak anlamlı düzeyde farklılık göstermediği görülmüştür ($t = -5,578$; $t = -1,513$; $t = -1,653$; $p > .05$)

5.2.2 Deney ve Kontrol Gruplarının Epistemolojik İnanç Ölçeğinden Elde Edilen test Puanları

Araştırma kapsamında uygulanan ölçeklerden bir diğeri olan epistemolojik inançlar ölçeğinden alınan ön test puanlarının deney kontrol grubuna göre farklılaşp

farklılaşmadığı sınınmıştır. Bu noktada, EİÖ alt boyutları olan bilginin kaynağı, bilginin gerekçelendirilmesi ve bilginin gelişimi deney ile kontrol grubunun ön test puan dağılım normalliğinin sınıandığı çizelge 5.3 bulguları dikkate alınarak analiz yöntemi belirlenmiştir.

İlk olarak deney ve kontrol gruplarının bilginin kaynağı ön test puanlarında dağılımın normal olduğu görülmüştür ($z=,969$; $z=,647$; $p>,05$). Bu doğrultuda bilginin kaynağı alt boyutu ön test puanlarının deney ve kontrol grubuna göre farklılaşıyor mu tespit etmek amacıyla parametrik test olan bağımsız gruplar t testi analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları Çizelge 5.5’de sunulmuştur.

Çizelge 5.5 Bilginin kaynağı boyutunun bağımsız gruplar t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh _x	t Testi		
						t	SS	p
Bilginin Kaynağı	Deney	105	29,09	5,13	,50	-	195	,300
	Kontrol	92	29,92	6,20	,65	1,038		

Çizelge 5.5 incelendiğinde, bilginin kaynağı alt boyut puanlarının deney ve kontrol grubuna göre farklılık gösteriyor mu tespit etmek amacıyla yapılan bağımsız gruplar t testi analizi sonucunda deney ve kontrol gruplarına ait puanların ortalamaları arasındaki fark açıdan anlamlı bulunmamıştır ($t= -1,038$; $p>.05$).

Epistemolojik inançlar ölçeğinin deney ve kontrol gruplarının bilginin gerekçelendirilmesi ön test puanlarının normal dağılımdan farklılık gösterdiği görülmüştür ($z=1,360$; $z=1,415$; $p<,05$). Benzer şekilde, bilginin gelişimi alt boyutu ön test puanlarının da normal dağılımdan farklılık gösterdiği görülmüştür ($z=1,374$; $z=1,660$; $p<,05$). Bu doğrultuda, bilginin gerekçelendirilmesi ve bilginin gelişimi alt boyutu ön test puanlarının deney ve kontrol grubuna göre farklılık gösteriyor mu tespit etmek için non-parametrik test olan mann whitney u testi analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz bulguları Çizelge 5.6’da sunulmuştur.

Çizelge 5.6 Bilginin gerekçelendirilmesi ve bilginin gelişimi Mann Whitney U testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}_{sira}	\sum_{sira}	U	z	p
------	---------	---	------------------	---------------	---	---	---

	Deney	105	97,40	10226,50			
Bilginin Gerekçelendirilmesi	Kontrol	92	100,83	9276,50	4661,50	-,424	,672
	Toplam	197					
	Deney	105	100,88	10592,50			
Bilginin Gelişimi	Kontrol	92	96,85	8910,50	4632,50	-,492	,620
	Toplam	197					

*p<.05

Çizelge 5.6’da epistemolojik inançlar ölçeğinin bilginin gerekçelendirilmesi ve bilginin gelişimi alt boyut ön test puanlarının deney ve kontrol grubuna göre farklılığı tespit etmek amacıyla uygulanan non-parametrik Mann Whitney-U testi analizinin sonucunda, bilginin gerekçelendirilmesi ve bilginin gelişimi alt boyutlarına ait ön test puanlarında gruplar arası fark anlamlı bulunmamıştır (U=4661,50; U=4632,50; p>.05) .

5.3 Kontrol Grubunun Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği ve Epistemolojik İnanç Ölçeğine ait Ön Test-Son Test Sonuçları

Bu bölümde, araştırma kapsamında mevcut programda yer alan öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubunun FBDTÖ ve EİÖ’den aldıkları ön son test puanlar arasında anlamlı ilişki olup olmadığı sınıanmıştır. Analiz bulguları fen bilimleri dersi tutum ölçeğinden ulaşılan ön-son test puanlarının değerlendirilmesi ve epistemolojik inançlar ölçeğinden ulaşılan ön test son test puanlarının değerlendirilmesi olarak iki başlıkta verilmiştir.

5.3.1 Kontrol Grubunun Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Ön test Son test Puanları

Mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubunun FBDTÖ ön test son test puan dağılımının normalliği incelenmiş, dağılımlarının normal dağılımdan

farklılaşmadığı tespit edilmiştir ($z=,918$; $z=,1,245$; $p>,05$). Bu doğrultuda parametrik test olan eşleştirilmiş gruplar t testi analizi gerçekleştirilmiş ve analiz bulguları Çizelge 5.7’de sunulmuştur.

Çizelge 5.7 Fen bilimleri dersi tutum ölçeği ilişkili grup t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi			Cohen’s d
						t	Sd	p	
Fene Karşı Tutum	Ön test	92	66,46	8,27	,86	3,370	91	,001	.27
	Son test	92	64,10	8,73	,91				
Fen Öğretmenleri	Ön test	92	5,75	1,65	,17	1,642	91	,104	
	Son test	92	5,42	1,29	,13				
Fen Sınıfları	Ön test	92	24,09	4,57	,48	2,827	91	,006*	.24
	Son test	92	23,00	4,70	,49				
Fen Bilimi Kullanışlılığı	Ön test	92	15,51	3,00	,31	1,652	91	,102	
	Son test	92	15,01	3,08	,32				
Bilim İnsanı Algısı	Ön test	92	21,11	3,23	,34	1,198	91	,234	
	Son test	92	20,66	3,18	,33				

Çizelge 5.7’de , FBDTÖ ait kontrol grubu ön test son test puanlarının arasında bir ilişki olup olmadığının belirlenmesi için yapılan testin sonucunda grupların ortalama puanları arasındaki fark olarak anlamlı bulunmuştur ($t=3,370$; $p<,05$). Elde edilen istatistiksel farkın etki gücü ise Cohen (1988) tarafından bulunmuş olan d değeri ile (Uitto, Juuti, Lavonen ve Meisalo, 2006); iki grubun ortalamalarının farkının bu iki grubun standart sapmasına bölünmesiyle hesaplanmıştır. İşlemler sonucunda etki büyüklüğü 0,27 olarak bulunmuştur. Bu durumda, fen bilimleri dersi tutum ölçeği kontrol grubunun ön test puanlarının, kontrol grubuna ait son test puanlarından daha yüksek olduğu, fakat aradaki farkın etki gücünün düşük olduğu sonucuna varılabilir. Kontrol grubunun fen bilimleri dersi tutum ölçeği fen sınıfları alt boyut puanlarının ön test son test puanları arasındaki farkın etki büyüklüğü ise 0,24 olarak bulunmuştur. Kontrol grubu fen bilimleri dersi tutum ölçeğinin fen sınıfları alt boyut puanlarının ön test son test puanlarının son test puanlarından daha yüksek olduğu, fakat aradaki farkın etki gücünün düşük olduğu söylenebilir.

5.3.2 Kontrol Grubunun Epistemolojik İnanç Ölçeği Ön Test Son Test Puanları

Araştırma kapsamında mevcut programda yer alan öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubuna uygulanan epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanı ile ölçeğin

bilginin kaynağı, bilginin gelişimi ve bilginin gerekçelendirilmesi alt boyut puanlarının ön test-son test puanları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı sınınmıştır.

Kontrol grubu epistemolojik İnançlar ölçeği toplam puanlarının ön test son test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığının belirlenmesi için parametrik bir test olan ilişkili gruplar t testi analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz bulguları Çizelge 5.8’de sunulmuştur.

Çizelge 5.8 Kontrol grubu epistemolojik inançlar ölçeği t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi			Cohen's d
						t	Sd	p	
Epistemolojik İnançlar	Ön test	92	85,21	9,84	1,03	2,810	91	,006*	.35
	Son test	92	81,55	11,40	1,19				

*p<.05

Çizelge 5.8’de , kontrol grubunun epistemolojik inançlar ölçeği toplam son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan ilişkili gruplar t testi sonucunda ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($z=2,810$; $p<.05$). Analiz sonuçları incelendiğinde kontrol grubunun epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanlarına ait ön test puanlarının son test puanlarından daha yüksek olduğu söylenebilir. Elde edilen istatistiksel farkın etki gücü ise Cohen (1988) tarafından bulunmuş olan d değeri ile (Uitto, Juuti, Lavonen ve Meisalo, 2006); iki grubun ortalamalarının farkının bu iki grubun standart sapmasına bölünmesiyle hesaplanmıştır. İşlemler sonucunda etki büyüklüğü 0,35 olarak bulunmuştur. Bu durumda, epistemolojik inançlar ölçeği kontrol grubuna ait ön test puanlarının, kontrol grubuna ait son test puanlarından daha yüksek olduğu, fakat aradaki farkın etki gücünün düşük olduğu sonucuna varılabilir.

Epistemolojik inançlar ölçeği bilginin kaynağı alt boyut puanlarının ön test-son test puanlarının dağılım normalliği kontrol edildiğinde elde edilen puanların dağılımlarının normal dağılımdan farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Bu doğrultuda, mevcut programda

yer alan öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubunun, bilginin kaynağı alt boyutu ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek üzere parametrik bir test olan eşleştirilmiş grup t testi analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz bulguları Çizelge 5.9’da sunulmuştur.

Çizelge 5.9 Bilginin kaynağı alt boyutu kontrol grubu t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh \bar{x}	<i>t</i> Testi		
						<i>t</i>	Sd	<i>p</i>
Bilginin Kaynağı	Ön test	92	29,92	6,20	,65	-,450	91	,654
	Son test	92	30,28	6,32	,66			

***p<.05**

Çizelge 5.9’da, epistemolojik inançlar ölçeği bilginin kaynağı alt boyutuna ait kontrol grubunun ön test-son test puanları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş gruplar t testi sonucunda grupların ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=-,450$; $p>.05$).

Epistemolojik inançlar ölçeği bilginin gelişimi alt boyut puanlarının ön test-son test puanlarının dağılım normalliği kontrol edildiğinde elde edilen puanların dağılımlarının normal dağılımdan farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bu doğrultuda, mevcut programda yer alan öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubunun, bilginin gelişimi alt boyutu ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek üzere non-parametrik bir test olan Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler testi analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz bulguları Tablo 5.10’da sunulmuştur.

Çizelge 5.10 Bilginin gelişimi alt boyutu kontrol grubu testi sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T	<i>z</i>	<i>p</i>	Cohen’s <i>d</i>
Son test Puanı – Ön test Puanı	Negatif Sıralar	50	46,82	2341,00	-2,719	.007	0,34
	Pozitif Sıralar	33	34,70	1145,00			
	Eşit	9					
	Total	90					

Çizelge 5.10’da görüldüğü üzere, kontrol grubunun bilginin gelişimi alt boyutuna ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($z=-2,719$; $p<.05$). Analiz sonuçları incelendiğinde kontrol grubunun bilginin gelişimi alt boyutuna ait ön test puanlarının son test puanlarından daha yüksek olduğu söylenebilir.

Elde edilen istatistiksel farkın etki gücü ise Cohen (1988) tarafından bulunmuş olan d değeri ile (Uitto, Juuti, Lavonen ve Meisalo, 2006); iki grubun ortalamalarının farkının bu iki grubun standart sapmasına bölünmesiyle hesaplanmıştır. İşlemler sonucunda etki büyüklüğü 0,34 olarak bulunmuştur. Bu durumda, epistemolojik inançlar ölçeği bilginin gelişimi alt boyutunda kontrol grubuna ait ön test puanlarının, kontrol grubuna ait son test puanlarından daha yüksek olduğu, fakat aradaki farkın etki gücünün düşük olduğu sonucuna varılabilir.

Epistemolojik inançlar ölçeği bilginin gerekçelendirilmesi alt boyut puanlarının ön test-son test puanlarının dağılım normalliği kontrol edildiğinde elde edilen puanların dağılımlarının normal dağılımdan farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bu doğrultuda, mevcut programda yer alan öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubunun, bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutu ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek üzere non-parametrik bir test olan Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler testi analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz bulguları Çizelge 5.11’de sunulmuştur.

Çizelge 5.11. Bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutu testi sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T	z	p	Cohen's d
Ön test Puanı- Son test Puanı	Negatif Sıralar	36	36,26	1305,50	-2,438	.015	0,27
	Pozitif Sıralar	50	48,71	2435,50			
	Eşit	6					
	Total	92					

Çizelge 5.11’de, kontrol grubunun bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutuna ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($z=-2,438$; $p<.05$). Analiz sonuçları incelendiğinde kontrol grubunun bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutuna ait ön test puanlarının son test puanlarından daha yüksek olduğu söylenebilir. Elde edilen istatistiksel farkın etki gücü ise Cohen (1988) tarafından bulunmuş olan d değeri ile (Uitto, Juuti, Lavonen ve Meisalo, 2006); iki grubun ortalamalarının farkının bu iki grubun standart sapmasına bölünmesiyle hesaplanmıştır. İşlemler sonucunda etki büyüklüğü 0,27 olarak bulunmuştur. Bu durumda, epistemolojik inançlar ölçeği bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutunda kontrol grubuna ait ön test puanlarının, kontrol

grubuna ait son test puanlarından daha yüksek olduğu, fakat aradaki farkın etki gücünün düşük olduğu sonucuna varılabilir.

5.4 Deney Grubunun Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Ve Epistemolojik İnanç Ölçeğine ait Ön test ve Son test Sonuçları

Araştırma kapsamında bilim tarihi uygulamalarıyla desteklenmiş fen öğretiminin uygulandığı deney grubunun FBDTÖ ve EİÖ'den aldıkları ön test son test puanları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı sınanmıştır. Analiz bulguları FBDTÖ elde edilen ön test son test puanlarının değerlendirilmesi ve EİÖ elde edilen ön test son test puanlarının değerlendirilmesi olarak iki başlıkta verilmiştir.

5.4.1 Deney Grubunun Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Ön test ve Son Test Puanları

Bilim tarihi uygulamalarıyla desteklenmiş fen öğretiminin uygulandığı deney grubuna uygulanan fen bilimleri dersi tutum ölçeğinden alınan ön test ve son test puanlarının dağılım normalliği incelenmiş, dağılımlarının normal dağılımdan farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Bu doğrultuda parametrik test olan eşleştirilmiş gruplar t testi analizi gerçekleştirilmiş ve analiz bulguları Çizelge 5.12'de sunulmuştur.

Çizelge 5.12 Fen bilimleri dersi tutum ilişkili grup t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	<i>t</i> Testi			Cohen's <i>d</i>
						<i>t</i>	<i>Sd</i>	<i>p</i>	
Fene Karşı Tutum	Ön test	105	64,12	7,82	,76	-6,671	104	,000*	.76
	Son test	105	69,28	5,42	,53				
Fen Öğretmenleri	Ön test	105	5,14	1,35	,13	-4,333	104	,000*	.60
	Son test	105	5,79	,73	,07				
Fen Sınıfları	Ön test	105	23,73	4,01	,39	-7,672	104	,000*	.85
	Son test	105	26,49	2,26	,22				
Fen Bilimi Kullanışlılığı	Ön test	105	14,88	2,88	,28	-6,000	104	,000*	.68
	Son test	105	16,59	2,12	,21				
Bilim İnsanı Algısı	Ön test	105	20,37	3,03	,30	-,136	104	.892	
	Son test	105	20,42	2,69	,26				

Çizelge 5.12'de, deney grubunun fen bilimleri dersi tutum ölçeğine ve ölçeğin alt boyutlarına ait ön test-son test puanları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığının belirlenmesi amacıyla yapılan eşleştirilmiş gruplar t testi sonucunda ölçeğin toplam

puanlarında ve ölçeğin fen öğretmenleri, fen sınıfları ve fen biliminin kullanışlılığı alt boyutlarında grupların ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($t=-6,671$; $t=-4,333$; $t=-7,672$; $t=-6,000$; $p<.05$). Elde edilen istatistiksel farkın etki gücü ise Cohen (1988) tarafından bulunmuş olan d değeri ile (Uitto, Juuti, Lavonen ve Meisalo, 2006); iki grubun ortalamalarının farkının bu iki grubun standart sapmasına bölünmesiyle hesaplanmıştır. İşlemler sonucunda etki büyüklükleri sırasıyla .76, .60, .85, ve .68 olarak bulunmuştur. Bu durumda, deney grubuna ait fen bilimleri dersi tutum ölçeği toplam puanları ve ölçeğin fen öğretmenleri, fen sınıfları ve fen biliminin kullanışlılığı alt boyutlarına ait son test puanlarının, deney grubuna ait ön test puanlarından daha yüksek olduğu ve aradaki farkın yüksek etki gücüne yakın olduğu sonucuna varılabilir.

Deney grubunun fen bilimleri dersi tutum ölçeği bilim insanı algısı alt boyutuna ait ön test ve son test puanlarında ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=-,136$; $p>.05$).

5.4.2 Deney Grubunun Epistemolojik İnanç Ölçeği Ön test Son Test Puanları

Araştırma kapsamında bilim tarihi uygulamalarıyla desteklenmiş fen öğretiminin uygulandığı deney grubuna uygulanan epistemolojik inançlar ölçeğinin alt boyutları olan bilginin kaynağı, bilginin gelişimi ve bilginin gerekçelendirilmesi alt boyut puanlarının ön test-son test puanları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı sınıanmıştır.

Deney grubunun epistemolojik inançlar ölçeği ön test ve sontest puanları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla non-parametrik bir test olan Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler testi analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz bulguları Çizelge 5.13'te sunulmuştur.

Çizelge 5.13 Deney grubu epistemolojik inançlar ölçeği testi sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T	z	p	Cohen's d
Son test Puanı –	Negatif Sıralar	32	53,70	1718,50	-3,034	,002	.22

	Pozitif Sıralar	70	50,49	3534,50
Ön test Puanı	Eşit	3		
	Total	105		

Çizelge 5.13’de, deney grubunun epistemolojik inançlar ölçeğine ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($z=-3,034$; $p<.05$). Analiz sonuçları incelendiğinde deney grubunun epistemolojik inançlar ölçeğine ait ön test puanlarının son test puanlarından daha yüksek olduğu söylenebilir. Elde edilen istatistiksel farkın etki gücü ise Cohen (1988) tarafından bulunmuş olan d değeri ile (Uitto, Juuti, Lavonen ve Meisalo, 2006); iki grubun ortalamalarının farkının bu iki grubun standart sapmasına bölünmesiyle hesaplanmıştır. İşlemler sonucunda etki büyüklüğü 0,22 olarak bulunmuştur. Bu durumda, epistemolojik inançlar ölçeği kontrol grubuna ait ön test puanlarının, kontrol grubuna ait son test puanlarından daha yüksek olduğu, fakat aradaki farkın etki gücünün düşük olduğu sonucuna varılabilir.

Epistemolojik inançlar ölçeği bilginin kaynağı alt boyut puanlarının ön test-son test puanlarının dağılım normalliği kontrol edildiğinde elde edilen puanların dağılımlarının normal dağılımdan farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Bu doğrultuda, bilim tarihi uygulamalarıyla desteklenmiş fen öğretiminin uygulandığı deney grubunun, bilginin kaynağı alt boyutu ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek üzere parametrik bir test olan eşleştirilmiş grup t testi analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz bulguları Çizelge 5.14’de sunulmuştur.

Çizelge 5.14 Bilginin kaynağı ilişkili grup t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	Sd	P
Bilginin Kaynağı	Ön test	105	29,09	5,13	,50	,574	104	,568
	Son test	105	28,69	5,68	,55			

* $p<.05$

Çizelge 5.14’de deney grubunun epistemolojik inançlar ölçeği bilginin kaynağı alt boyutuna ait ön test ile son test puanları arasında bir ilişki olup olmadığının belirlenmesi

için yapılan eşleştirilmiş gruplar t testi sonucunda gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($t=-,574$; $p>.05$).

Epistemolojik inançlar ölçeği bilginin gelişimi alt boyut puanlarının ön test ile son test puanlarının dağılım normallığı kontrol edildiğinde elde edilen puanların dağılımlarının normal dağılımdan farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bu doğrultuda, bilim tarihi uygulamalarıyla desteklenmiş fen öğretiminin uygulandığı deney grubunun, bilginin gelişimi alt boyutu ön test ile son test puanları arasındaki değişimi belirlemek için non-parametrik bir test olan Wilcoxon gerçekleştirilmiştir. Analiz bulguları Çizelge 5.15’de sunulmuştur.

Çizelge 5.15 Bilginin gelişimi testi sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T	z	p
	Negatif Sıralar	35	53,41	1869,50		
Son Test Puanı	Pozitif Sıralar	59	43,99	2595,50		
Ön Test Puanı	Eşit	11			-1,371	.170
	Total	105				

Çizelge 5.15’de bilginin gelişimi alt boyutuna ait son test-ön test puanları arasındaki farkı tespit etmek için Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi uygulandı ve sonucunda sıralamalar ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($z=-1,371$; $p>.05$).

Epistemolojik inançlar ölçeği bilginin gerekçelendirilmesi alt boyut puanlarının ön test-son test puanlarının dağılım normallığı kontrol edildiğinde elde edilen puanların dağılımlarının normal dağılımdan farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bu doğrultuda, bilim tarihi uygulamalarıyla desteklenmiş fen öğretiminin uygulandığı deney grubunun, bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutu ön test son test puanlarının farkını analiz etmek için non-parametrik bir test olan Wilcoxon kullanılmıştır. Analiz bulguları Çizelge 5.16’da sunulmuştur.

Çizelge 5.16 Bilginin gerekçelendirilmesi testi sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T	z	p	Cohen's <i>d</i>
	Negatif Sıralar	68	48,69	3311,00			
Ön Test Puanı	Pozitif Sıralar	25	42,40	1060,00			
Son Test Puanı	Eşit	12			-4,325	.000	0,55
	Total	105					

Çizelge 5.16'da bilginin gelişimi alt boyutuna ait son test-ön test puanları arasındaki farkı tespit etmek için Non-Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi uygulandı ve sonucunda sıralamalar ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($z=-4,325$; $p<.05$). Analiz sonuçları incelendiğinde deney grubunun bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutuna ait son test puanları ön test puanlarına göre yüksek olduğu söylenebilir. Elde edilen istatistiksel farkın etki gücü ise Cohen (1988) tarafından bulunmuş olan *d* değeri ile (Uitto, Juuti, Lavonen ve Meisalo, 2006); iki grubun ortalamalarının farkının bu iki grubun standart sapmasına bölünmesiyle hesaplanmıştır. İşlemler sonucunda etki büyüklüğü 0,55 olarak bulunmuştur. Bu durumda, epistemolojik inançlar ölçeği bilginin gelişimi alt boyutunda deney grubuna ait son test puanlarının, deney grubuna ait ön test puanlarından daha yüksek olduğu, fakat aradaki farkın orta düzeyde etki gücüne sahip olduğu söylenebilir. Bu durumda araştırma kapsamında gerçekleştirilen çalışma sonucunda araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeğine ait bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutundan aldıkları puanların yükseldiği söylenebilir.

5.5 Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği ve Epistemolojik İnanç Ölçeğine ait Son test Sonuçları

5.5.1 Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeğinden Elde Ettikleri Son test Puanları

Bu aşamada, araştırmaya katılan öğrencilerin fen bilimleri dersi tutum ölçeğinden alınan son test puanlarının gruplara göre değişiklik gösterip göstermediğini anlamak adına analiz işlemleri gerçekleştirilmiş ve analiz bulguları tablolar halinde sunulmuştur. FBĐTÖ deney ve kontrol grubunun son test puanlarının dağılım normalliğinin sınındığı Çizelge 5.2 bulguları dikkate alınarak parametrik test olan bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır ve analiz sonuçları 5.17'de sunulmuştur.

Çizelge 5.17 FBĐTÖ bağımsız gruplar t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{X}	SS	Sh _x	t Testi			Cohen's d
						t	SS	p	
Fene Karşı Tutum	Deney	105	69,28	5,42	,53	4,921	148,102	,000	.71
	Kontrol	92	64,10	8,73	,91				
Fen Öğretmenleri	Deney	105	5,79	,73	,07	2,402	139,296	,018	.35
	Kontrol	92	5,42	1,29	,13				
Fen Sınıfları	Deney	105	26,49	2,26	,22	6,489	127,148	,000	.95
	Kontrol	92	23,00	4,70	,49				
Fen Bilimi Kullanışlılığı	Deney	105	16,59	2,12	,21	4,136	158,708	,000	.60
	Kontrol	92	15,01	3,08	,32				
Bilim İnsanı Algısı	Deney	105	20,42	2,69	,26	-,584	195	,000	.09
	Kontrol	92	20,66	3,18	,33				

*p<.05

Çizelge 5.17'de Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği deney kontrol grubuna ait son test puanları sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının fen bilimleri dersi tutum ölçeği puanlarının ortalamaları arasındaki fark istatistiki açıdan anlamlı bulunmuştur (t= 4,921; p<.05). Elde edilen istatistiksel farkın etki gücü ise Cohen (1988) tarafından bulunmuş olan d değeri ile (Uitto, Juuti, Lavonen ve Meisalo, 2006); iki grubun ortalamalarının farkının bu iki grubun standart sapmasına bölünmesiyle hesaplanmıştır. İşlemler sonucunda etki büyüklüğü 0,71 olarak bulunmuştur. Bu durumda, fen bilimleri dersi tutum ölçeği deney grubuna ait son test puanlarının, kontrol grubuna ait son test puanlarından daha yüksek olduğu ve etki gücünün yükseğe yakın olduğu sonucuna varılabilir.

5.5.2 Deney ve Kontrol Gruplarının Epistemolojik İnanç Ölçeği Son test Puanları

Araştırma kapsamında uygulanan ölçeklerden bir diğeri olan epistemolojik inançlar ölçeğinden alınan son test puanlarının gruplara göre değişiklik gösterip göstermediği sınıanmıştır. Bu noktada, epistemolojik inançlar ölçeği alt boyutları olan bilginin kaynağı, bilginin gerekçelendirilmesi ve bilginin gelişimi deney ve kontrol grubuna ait son test puanlarının dağılım normalliğinin sınıandığı Çizelge 5.3 bulguları dikkate alınarak analiz yöntemi belirlenmiştir.

Epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanlarının son test deney ve kontrol gruplarının dağılım normalliği testleri incelenmiş, bilgiler doğrultusunda non parametrik test olan mann whitney u testi analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları Çizelge 5.18'de verilmiştir.

Çizelge 5.18 Epistemolojik inançlar ölçeği Mann Whitney U testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	$\bar{x}_{sıra}$	$\sum_{sıra}$	U	z	p	η^2
	Deney	105	113,21	11887,50				
Epistemolojik İnançlar	Kontrol	92	82,78	7615,50	3337,50	-3,742	,000	.071
	Toplam	197						

*p<.05

Çizelge 5.18’de epistemolojik inançlar ölçeğinin son test puanlarının deney ve kontrol grubuna göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda, grupların arasındaki fark deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($U=3337,50$; $p<.05$). Elde edilen istatistiksel farkın etki büyüklüğü hesaplaması yapılan teste göre değişmektedir. Mann Whitney U testi sonucunun etki büyüklüğünü hesaplamak için eta kare (η^2) hesaplanmaktadır. İşlemler sonucunda epistemolojik inançlar ölçeği son test puanlarının deney ve kontrol grubuna göre farklılaşıp farklılaşmadığının belirlenmesi için yapılan mann whitney u testi sonucunun etki büyüklüğü 0,071 olarak bulunmuştur. Bu durumda, epistemolojik inançlar ölçeği puanlarının deney ve kontrol grubuna göre deney grubu lehine anlamlı farklılık gösterdiği ve bu farklılığın etki gücünün düşük düzeyde olduğu söylenebilir.

Bilginin kaynağı son test puanlarının deney ve kontrol gruplarında normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Bu doğrultuda bilginin kaynağı alt boyutu son test puanlarının deney ve kontrol gruplarına göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla parametrik test olan bağımsız gruplar t testi analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları çizelge 5.19’da sunulmuştur.

Çizelge 5.19 Bilginin kaynağı bağımsız gruplar t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh _x	t Testi		
						Z	SS	P
Bilginin Kaynağı	Deney	105	28,69	5,68	,55	-1,868	195	,063
	Kontrol	92	30,28	6,32	,66			

Çizelge 5.19 incelendiğinde, bilginin kaynağı alt boyut son test puanlarının gruplara göre değişiklik gösterip göstermediğine dair bağımsız gruplar t testi analizi yapıldı ve sonucunda deney ve kontrol gruplarına ait puanlar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($t = -1,868$; $p > .05$).

Epistemolojik inançlar ölçeğinin deney ve kontrol gruplarının bilginin gerekçelendirilmesi son test puanlarının normal dağılımdan farklılık gösterdiği görülmüştür. Benzer şekilde, bilginin gelişimi alt boyutu son test puanlarının da normal dağılımdan farklılık gösterdiği görülmüştür. Bu doğrultuda, bilginin gerekçelendirilmesi ve bilginin gelişimi alt boyutu son test puanlarının gruplara göre değişiklik gösterip göstermediğine dair non-parametrik test olan mann whitney u testi analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz bulguları Çizelge 5.20’de sunulmuştur.

Çizelge 5.20 Bilginin gerekçelendirilmesi ve bilginin gelişimi Mann Whitney U testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	$\bar{x}_{sıra}$	$\sum_{sıra}$	U	Z	P	η^2
Bilginin Gerekçelendirilmesi	Deney	105	117,56	12343,50	2881,50	-4,896	,000	.120
	Kontrol	92	77,82	7159,50				
	Toplam	197						
Bilginin Gelişimi	Deney	105	111,59	11717,00	3508,00	-3,316	,001	.056
	Kontrol	92	84,63	7786,00				
	Toplam	197						

Çizelge 5.20’de epistemolojik inançlar ölçeğinin bilginin gerekçelendirilmesi ve bilginin gelişimi alt boyut son test puanlarının gruplara göre değişiklik gösterip göstermediğine dair uygulanan non-parametrik Mann Whitney-U sonucunda, bilginin gerekçelendirilmesi ve bilginin gelişimi alt boyutlarına ait ön test puanlarında grupların arasındaki fark bilginin gerekçelendirilmesi ve bilginin gelişimi alt boyutunda deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($U=2881,50$; $U=3508,00$; $p<.05$) Elde edilen istatistiksel farkın etki büyüklüğü hesaplaması yapılan teste göre değişmektedir. Mann Whitney U testi sonucunun etki büyüklüğünü hesaplamak için etki kare (n^2) hesaplanmaktadır. İşlemler sonucunda epistemolojik inançlar ölçeği bilginin gerekçelendirilmesi ve bilginin gelişimi alt boyutunun son test puanları için yapılan mann whitney u testi sonucunun etki büyüklükleri sırasıyla 0,120 ve 0,056 olarak bulunmuştur. Bu durumda, epistemolojik inançlar ölçeği bilginin gerekçelendirilmesi ve bilginin gelişimi alt boyut puanlarının deney ve kontrol grubuna göre deney grubu için daha anlamlı farklılık gösterdiği ve bu farklılığın etki gücünün düşük düzeyde olduğu söylenebilir.

5.6 Grupların Fene Yönelik Tutum ve Epistemolojik İnançlarının Sınıf Seviyesi Değişkenine Göre Karşılaştırılması

Bu bölümde, mevcut öğretim programında yer alan öğretim yöntemleri uygulanan kontrol grubu öğrencileri ile bilim tarihi uygulamaları ile desteklenmiş fen öğretimi uygulanan deney grubu öğrencilerinin FBDTÖ ve EİÖ ön test son test puanlarının sınıf seviyesi değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için analizler gerçekleştirilmiştir. Analiz bulguları kontrol grubu öğrencilerinin sınıf seviyesine göre fen bilimleri dersi tutum ölçeği toplam ve alt boyut puanları ile epistemolojik inançlar ölçeği toplam ve alt boyut puanları öntest-sontest puanlarının karşılaştırılmasına yönelik yapılan analiz sonuçları ve epistemolojik inançlar ölçeği puanlarının sınıf seviyesi değişkenine göre karşılaştırılmasına yönelik yapılan analiz sonuçları olmak üzere iki başlıkta sunulmuştur.

5.6.1 Kontrol ve Deney Grubu Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Puanlarının Sınıf Seviyesine Göre Karşılaştırılması

İlk olarak araştırma kapsamında mevcut öğretim programının kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi tutum ölçeğinden aldıkları puanların ve alt boyut puanlarının sınıf seviyesi değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığının belirlenmesi için analizler gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 5.21 Kontrol grubu 5. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	Sd	p
Fene Karşı Tutum	Ön test	20	65,25	4,97	1,11	,962	19	,348
	Son test	20	63,95	6,53	1,46			
Fen Öğretmenleri	Ön test	20	5,40	1,05	,23	-,972	19	,343
	Son test	20	5,70	1,30	,29			
Fen Sınıfları	Ön test	20	24,40	3,44	,77	1,526	19	,143
	Son test	20	22,90	3,21	,72			
Fen Bilimi Kullanışlılığı	Ön test	20	15,35	2,56	,57	,619	19	,543
	Son test	20	14,95	3,15	,71			
Bilim İnsanı Algısı	Ön test	20	20,10	2,47	,55	-,422	19	,678
	Son test	20	20,40	2,74	,61			

Çizelge 5.21’de görüldüğü üzere, kontrol grubunun 5. Sınıf öğrencilerin FBĐTÖ toplam ve alt boyutlara ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan ilişkili gruplar t testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t=,962; t=-,972; t=1,526; t=,619; t=-,422; p>.05).

Çizelge 5.22 Kontrol grubu 6. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi			Cohen’s d
						t	Sd	p	
Fene Karşı Tutum	Ön test	16	71,50	6,79	1,70	4,876	15	,000*	.61
	Son test	16	67,38	6,72	1,68				
Fen Öğretmenleri	Ön test	16	6,94	2,02	,50	4,060	15	,001*	.55
	Son test	16	4,81	1,11	,28				
Fen Sınıfları	Ön test	16	26,75	3,68	,92	3,382	15	,004*	.49
	Son test	16	24,88	3,88	,97				
Fen Bilimi Kullanışlılığı	Ön test	16	16,88	3,03	,76	1,606	15	,129	
	Son test	16	15,75	2,65	,66				
Bilim İnsanı Algısı	Ön test	16	20,94	3,28	,82	-1,633	15	,123	
	Son test	16	21,94	3,99	1,00				

Çizelge 5.22’de kontrol grubunun 6. Sınıf öğrencilerin FBDTÖ toplam ve alt boyutlara ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan ilişkili gruplar t testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasındaki fark fen bilimleri dersi tutum ölçeği toplam puanlarında, fen öğretmenleri ve fen sınıfları alt boyutlarında son test ön test puanları arasındaki fark öntest puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t=4,876$; $t=4,060$; $t=3,382$; $p<.05$).

Kontrol grubu 6. Sınıf öğrencilerinin ön test fen bilimleri dersi tutum ölçeği toplam puanları ile fen öğretmenleri ve fen sınıfları alt boyutları puanlarının son test puanlarına göre daha yüksek olduğu söylenebilir.

Elde edilen istatistiksel farkın etki gücü ise Cohen (1988) tarafından bulunmuş olan d değeri ile (Uitto, Juuti, Lavonen ve Meisalo, 2006); iki grubun ortalamalarının farkının bu iki grubun standart sapmasına bölünmesiyle hesaplanmıştır. İşlemler sonucunda etki büyüklükleri sırasıyla .61, .55 ve .49 olarak bulunmuştur. Bu durumda, 6. Sınıf kontrol grubuna ait FBDTÖ toplam puanları ile fen öğretmenleri ve fen sınıfları alt boyutları puanlarının ön test puanlarının, son test puanlarından daha yüksek olduğu, aradaki farkın etki gücünün orta düzeyde olduğu sonucuna varılabilir.

Çizelge 5.23 Kontrol grubu 7. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	Sd	p
Fene Karşı Tutum	Ön test	30	67,60	6,49	1,18	,712	29	,482
	Son test	30	66,73	7,95	1,45			
Fen Öğretmenleri	Ön test	30	5,17	1,44	,26	,000	29	1,000
	Son test	30	5,17	1,18	,21			
Fen Sınıfları	Ön test	30	25,30	2,77	,51	1,300	29	,204
	Son test	30	24,63	4,54	,83			
Fen Bilimi Kullanışlılığı	Ön test	30	16,07	2,77	,50	,242	29	,810
	Son test	30	15,93	2,89	,53			
Bilim İnsanı Algısı	Ön test	30	21,07	3,49	,64	,094	29	,926
	Son test	30	21,00	3,02	,55			

Çizelge 5.23’de de görüldüğü üzere, kontrol grubunun 7. Sınıf öğrencilerin fen bilimleri dersi tutum ölçeği toplam ve alt boyutlara ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan eşleştirilmiş gruplar t testi sonucunda ölçeğin toplam puanlarında ve alt boyutlarında grupların ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=,712$; $t=,000$; $t=1,300$; $t=,242$; $t=,094$; $p>.05$).

Çizelge 5.24 Kontrol grubu 8. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh \bar{x}	<i>t</i> Testi			Cohen's <i>d</i>
						<i>t</i>	<i>Sd</i>	<i>p</i>	
Fene Karşı Tutum	Ön test	26	62,96	11,05	2,17	2,318	25	,029*	.36
	Son test	26	59,15	10,19	2,00				
Fen Öğretmenleri	Ön test	26	5,96	1,66	,33	,189	25	,852	
	Son test	26	5,88	1,37	,27				
Fen Sınıfları	Ön test	26	20,81	5,71	1,12	,839	25	,410	
	Son test	26	20,04	5,00	,98				
Fen Bilimi Kullanışlılığı	Ön test	26	14,15	3,15	,62	1,067	25	,296	
	Son test	26	13,54	3,06	,60				
Bilim İnsanı Algısı	Ön test	26	22,04	3,30	,95	3,489	25	,002	.75
	Son test	26	19,69	2,95	,58				

Çizelge 5.24'de kontrol grubunun 8. Sınıf öğrencilerin fen bilimleri dersi tutum ölçeği toplam ve alt boyutlara ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan İlişkili Grup t Testi uygulanmıştır. Ortalamalar arasındaki fark fene karşı tutum ölçeği toplam puanlarında ve bilim insanı algısı alt boyutlarında son test ön test puanları arasındaki fark öntest puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t=2,318$; $t=3,489$; $p<.05$). Kontrol grubu 8. Sınıf öğrencilerinin ön test FBDTÖ toplam puanları ile bilim insanı algısı alt boyutları puanlarının son test puanlarına göre daha yüksek olduğu söylenebilir.

Elde edilen istatistiksel farkın etki gücü ise Cohen (1988) tarafından bulunmuş olan *d* değeri ile (Uitto, Juuti, Lavonen ve Meisalo, 2006); iki grubun ortalamalarının farkının bu iki grubun standart sapmasına bölünmesiyle hesaplanmıştır. İşlemler sonucunda etki büyüklükleri sırasıyla .36 ve .75 olarak bulunmuştur. Bu durumda 8. Sınıf kontrol grubuna ait fen bilimleri dersi tutum ölçeği toplam puanları ön test puanlarının, son test puanlarından daha yüksek olduğu ve bu farkın etki gücünün ise düşük olduğu; bilim insanı algısı alt boyutu öntest test puanlarının son test puanlarından daha yüksek olduğu ve bu farkın etki büyüklüğünün orta düzeyde olduğu sonucuna varılabilir.

Fen öğretmenler,, fen sınıfları ve fen biliminin kullanışlılığı alt boyutlarında ön test son test puanları ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=,189$; $t=,839$; $t=1,067$; $p>.05$).

İkinci aşamada kontrol grubuna ait bir diğer ölçek olan epistemolojik inançlar ölçeğinin toplam ve alt boyut puanlarının sınıf düzeyi değişkenine göre incelenmiştir. Analiz sonuçları çizelge 5.25, 5.26, 5.27, 5.28' te verilmiştir.

Çizelge 5.25 Kontrol grubu 5. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi			Cohen's d
						t	Sd	p	
Epistemolojik İnançlar	Ön test	20	84,85	10,94	2,45	2,505	19	,021*	.55
	Son test	20	77,75	14,74	3,30				
Bilginin Kaynağı	Ön test	20	31,00	5,33	1,19	-,556	19	,584	
	Son test	20	31,85	5,89	1,32				
Bilginin Gelişim	Ön test	20	32,55	6,62	1,48	2,772	19	,012*	.60
	Son test	20	27,80	9,00	2,01				
Bilginin Gerekçelendirilmesi	Son test	20	18,10	5,29	1,18	-2,815	19	,011*	.60
	Ön test	20	21,30	5,45	1,22				

Çizelge 5.25'de kontrol grubunun 5. Sınıf öğrencilerin epistemolojik inançlar ölçeği toplam ve alt boyutlara ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için ilişkili gruplar t testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda 5. Sınıf kontrol grubu öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanlarında ve bilginin gelişimi, bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutlarında son test ön test puanları sıralamalar ortalamaları arasındaki fark öntest puanları lehine istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Kontrol grubu 5. Sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanlarında ve bilginin gelişimi, bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutlarında ön test puanlarının son test puanlarına göre daha yüksek olduğu bulunmuştur ($t=2,505$; $t=2,772$; $t=-2,815$; $p<.05$).

Elde edilen istatistiksel farkın etki gücü ise Cohen (1988) tarafından bulunmuş olan d değeri ile (Uitto, Juuti, Lavonen ve Meisalo, 2006); iki grubun ortalamalarının farkının bu iki grubun standart sapmasına bölünmesiyle hesaplanmıştır. İşlemler sonucunda etki büyüklükleri sırasıyla .55, .60 ve .60 olarak bulunmuştur. Bu durumda, 5. Sınıf kontrol grubuna öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanlarında ve bilginin gelişimi, bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutlarında ön test puanlarının son test

puanlarına göre daha yüksek olduğu; ön test ve son test puanları arasındaki istatistikî farkın etki gücünün orta düzeyde olduğu sonucuna varılabilir.

Bilginin kaynağı alt boyutunda ön test son test puanları sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistikî olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=-,566$; $p>.05$).

Çizelge 5.26. Kontrol grubu 6. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	<i>t</i> Testi			Cohen's <i>d</i>
						<i>t</i>	<i>Sd</i>	<i>p</i>	
Epistemolojik İnançlar	Ön test	16	89,19	6,82	1,71	2,409	15	,029*	.77
	Son test	16	82,06	11,23	2,81				
Bilginin Kaynağı	Ön test	16	29,44	5,12	1,28	2,369	15	,032*	.66
	Son test	16	26,38	4,03	1,01				
Bilginin Gelişim	Ön test	16	37,88	3,42	,86	1,342	15	,200	
	Son test	16	35,50	7,52	1,88				
Bilginin Gerekçlendirilmesi	Son test	16	20,19	5,11	1,28	-1,298	15	,214	
	Ön test	16	21,86	3,72	,93				

Çizelge 5.26' de kontrol grubunun 6. Sınıf öğrencilerin epistemolojik inançlar ölçeği toplam ve alt boyutlara ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan İlişkili Grup t Testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda 6. Sınıf kontrol grubu öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanlarında ve bilginin kaynağı alt boyut puanlarında son test ön test puanları arasındaki fark öntest puanları lehine istatistikî olarak anlamlı bulunmuştur ($t=2,409$; $t=2,369$; $p<.05$). Kontrol grubu 6. Sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanları ile bilginin kaynağı alt boyut puanlarının ön test puanlarının son test puanlarına göre daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Elde edilen istatistiksel farkın etki gücü ise Cohen (1988) tarafından bulunmuş olan *d* değeri ile (Uitto, Juuti, Lavonen ve Meisalo, 2006); iki grubun ortalamalarının farkının bu iki grubun standart sapmasına bölünmesiyle hesaplanmıştır. İşlemler sonucunda etki büyüklükleri sırasıyla .77 ve .66 olarak bulunmuştur. Bu durumda, 6. Sınıf kontrol grubuna öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanları ile bilginin kaynağı alt boyutları puanlarının ön test puanlarının son test puanlarına göre daha

yüksek olduğu; ön test ve son test puanları arasındaki istatistikî farkın etki gücünün orta düzeyde olduğu sonucuna varılabilir.

Bilginin gelişimi ve bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutunda ön test son test puanları sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistikî olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=1,342$; $t=-1,298$; $p>.05$).

Çizelge 5.27 Kontrol grubu 7. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	<i>t</i> Testi			Cohen's <i>d</i>
						<i>t</i>	<i>Sd</i>	<i>p</i>	
Epistemolojik İnançlar	Ön test	30	88,53	7,22	1,32	2,799	29	,009*	.66
	Son test	30	82,23	11,26	2,03				
Bilginin Kaynağı	Ön test	30	28,90	6,67	1,22	-,374	29	,711	
	Son test	30	29,40	5,68	1,04				
Bilginin Gelişimi	Ön test	30	36,93	3,83	,70	3,090	29	,004*	.72
	Son test	30	31,50	10,01	1,83				
Bilginin Gerekçelendirilmesi	Son test	30	21,33	5,05	,92	-1,385	29	,177	
	Ön test	30	22,70	2,95	,54				

Çizelge 5.27'de kontrol grubunun 7. Sınıf öğrencilerin epistemolojik inançlar ölçeği toplam ve alt boyutlara ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için İlişkili Grup t Testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda 7. Sınıf kontrol grubu öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanlarında ve bilginin gelişimi alt boyut puanlarında son test ön test puanları arasındaki fark öntest puanları lehine istatistikî olarak anlamlı olduğu; ön test puanlarının son test puanlarına göre daha yüksek olduğu bulunmuştur ($t=2,799$; $t=3,090$; $p<.05$).

Elde edilen istatistiksel farkın etki gücü ise Cohen (1988) tarafından bulunmuş olan *d* değeri ile (Uitto, Juuti, Lavonen ve Meisalo, 2006); iki grubun ortalamalarının farkının bu iki grubun standart sapmasına bölünmesiyle hesaplanmıştır. İşlemler sonucunda etki büyüklükleri sırasıyla .66 ve .72 olarak bulunmuştur. Bu durumda, 7. Sınıf kontrol grubuna öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanları ile bilginin gelişimi alt boyutları puanlarının ön test puanlarının son test puanlarına göre daha

yüksek olduğu; ön test ve son test puanları arasındaki istatistikî farkın etki gücünün orta düzeyde olduğu sonucuna varılabilir.

Bilginin kaynağı ve bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutunda ön test son test puanları sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=-,374$; $t=-1,385$; $p>.05$).

Çizelge 5.28 Kontrol grubu 8. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	<i>t</i> Testi			Cohen's <i>d</i>
						<i>t</i>	Sd	<i>p</i>	
Epistemolojik İnançlar	Ön test	26	79,19	10,57	2,07	-2,208	25	,037*	.44
	Son test	26	83,38	8,56	1,68				
Bilginin Kaynağı	Ön test	26	30,58	6,95	1,36	-1,042	25	,307	
	Son test	26	32,50	7,36	1,44				
Bilginin Gelişimi	Ön test	26	29,23	7,95	1,56	-1,080	25	,291	
	Son test	26	31,04	7,52	1,48				
Bilginin Gerekçelendirilmesi	Son test	26	19,85	4,08	,80	,360	25	,722	
	Ön test	26	19,38	5,92	1,16				

Çizelge 5.28'de kontrol grubunun 8. Sınıf öğrencilerin epistemolojik inançlar ölçeği toplam ve alt boyutlara ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için İlişkili Grup t Testi uygulanmıştır. Ortalamaları arasındaki fark epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanlarında son test ön test puanları arasındaki farkın öntest puanları lehine istatistiki olarak anlamlı olduğu; ön test puanlarının son test puanlarına göre daha yüksek olduğu bulunmuştur ($t=-2,208$; $d=.44$ $p<.05$). Bu durumda, 8. Sınıf kontrol grubuna öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanlarının ön test puanlarının son test puanlarına göre daha yüksek olduğu; ön test ve son test puanları arasındaki istatistikî farkın etki gücünün orta düzeyde olduğu sonucuna varılabilir.

Bilginin kaynağı, bilginin gelişimi ve bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutunda ön test son test puanları sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=-1,042$; $t=-1,080$; $t=,360$; $p>.05$).

6.2. Deney Grubu Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği ve Epistemolojik İnançlar Ölçeği Puanlarının Sınıf Seviyesi Değişkenine Göre Karşılaştırılması

İlk olarak araştırma kapsamında bilim tarihi uygulamalarıyla desteklenmiş fen öğretiminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi tutum ölçeğinden aldıkları puanların ve alt boyut puanlarının sınıf seviyesi değişkenine göre farklılaşp farklılaşmadığının belirlenmesi için analizler gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 5.29 Deney grubu 5. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh \bar{x}	t Testi			Cohen's d
						t	Sd	p	
Fene Karşı Tutum	Ön test	26	66,35	6,97	1,37	-3,164	25	,004*	.61
	Son test	26	70,38	6,11	1,20				
Fen Öğretmenleri	Ön test	26	4,92	1,26	,25	-2,606	25	,015*	.77
	Son test	26	5,69	,62	,12				
Fen Sınıfları	Ön test	26	25,50	3,04	,60	-3,222	25	,004*	.72
	Son test	26	27,35	1,94	,38				
Fen Bilimi Kullanışlılığı	Ön test	26	16,00	2,79	,55	-,609	25	,548	
	Son test	26	16,34	3,08	,60				
Bilim İnsanı Algısı	Ön test	26	19,92	1,94	,38	-1,653	25	,111	
	Son test	26	21,00	2,73	,53				

Çizelge 5.29' da görüldüğü üzere, deney grubunun 5. Sınıf öğrencilerin fen bilimleri dersi tutum ölçeği toplam ve alt boyutlara ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan ilişkili gruplar t testi sonucunda ortalamaları arasındaki fark FBDTÖ toplam puanları ile fen öğretmenleri ve fen sınıfları alt boyut puanlarında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t=-3,164$; $t=-2,606$; $t=-3,222$; $p<.05$). İşlemler sonucunda etki büyüklükleri sırasıyla .77 ve .72 olarak bulunmuştur. Bu durumda, 5. Sınıf deney grubuna öğrencilerinin FBDTÖ toplam puanları ile fen öğretmenleri ve fen sınıfları alt boyut puanlarının son test puanlarının ön test puanlarına göre daha yüksek olduğu; ön test ve son test puanları arasındaki istatistikî farkın etki gücünün orta düzeyde olduğu sonucuna varılabilir.

Çizelge 5.30 Deney grubu 6. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	<i>t</i> Testi			Cohen's <i>d</i>
						<i>t</i>	<i>Sd</i>	<i>p</i>	
Fene Karşı Tutum	Ön test	20	63,15	10,55	2,36	-4,426	19	,000*	.98
	Son test	20	72,65	4,52	1,01				
Fen Öğretmenleri	Ön test	20	5,05	1,67	,37	-2,266	19	,035*	.77
	Son test	20	6,05	,76	,17				
Fen Sınıfları	Ön test	20	22,80	5,84	1,31	-4,106	19	,001*	.91
	Son test	20	27,60	2,09	,47				
Fen Bilimi Kullanışlılığı	Ön test	20	14,95	2,91	,65	-4,009	19	,001*	.90
	Son test	20	17,30	1,92	,43				
Bilim İnsanı Algısı	Ön test	20	20,35	4,17	,93	-1,571	19	,133	
	Son test	20	21,70	1,84	,41				

Çizelge 5.30' da, deney grubunun 6. Sınıf öğrencilerin Fen bilimleri dersi tutum ölçeği toplam ve alt boyutlara ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan ilişkili gruplar t testi sonucunda sıralamalar ortalamaları arasındaki fark fen bilimleri dersi tutum ölçeği toplam puanlarında, fen öğretmenleri, fen sınıfları ve fen biliminin kullanılabilirliği alt boyutlarında son test ön test puanları arasındaki fark son test puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t=-4,426$; $t=-2,266$; $t=-4,106$; $t=-4,009$; $p<.05$). Deney grubu 6. Sınıf öğrencilerinin son test FBDTÖ toplam puanları ile fen öğretmenleri, fen sınıfları ve fen bilimi kullanılabilirliği alt boyutları puanlarının ön test puanlarına göre daha yüksek olduğu söylenebilir.

Elde edilen istatistiksel farkın etki gücü ise Cohen (1988) tarafından bulunmuş olan *d* değeri ile (Uitto, Juuti, Lavonen ve Meisalo, 2006); iki grubun ortalamalarının farkının bu iki grubun standart sapmasına bölünmesiyle hesaplanmıştır. İşlemler sonucunda etki büyüklükleri sırasıyla .98, .77, .91 ve .90 olarak bulunmuştur. Bu durumda, 6. Sınıf deney grubuna ait FBDTÖ toplam puanları ile fen öğretmenleri ve fen sınıfları alt boyutları puanlarının son test puanlarının, ön test puanlarından daha yüksek olduğu, aradaki farkın etki gücünün yüksek düzeyde olduğu sonucuna varılabilir.

Çizelge 5.31 Deney grubu 7. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	<i>t</i> Testi			
						<i>t</i>	<i>Sd</i>	<i>p</i>	
Fene Karşı Tutum	Ön test	30	64,27	7,72	1,41	-2,298	29	,029*	.42
	Son test	30	67,40	4,48	,81				
Fen Öğretmenleri	Ön test	30	5,40	1,28	,23	-1,533	29	,136	
	Son test	30	5,80	,71	,13				
Fen Sınıfları	Ön test	30	23,73	3,63	,66	-4,240	29	,000*	.77

	Son test	30	25,97	2,14	,39				
Fen Bilimi	Ön test	30	15,17	2,55	,47				
Kullanışlılığı	Son test	30	16,63	1,87	,34	-2,645	29	,013*	.48
Bilim İnsanı Algısı	Ön test	30	19,97	3,07	,56				
	Son test	30	19,00	2,33	,43	1,591	29	,122	

Çizelge 5.31’de deney grubunun 7. Sınıf öğrencilerin fen bilimleri dersi tutum ölçeği toplam ve alt boyutlara ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan eşleştirilmiş gruplar t testi sonucunda ölçeğin toplam puanları ile fen sınıfları ve fen bilimi kullanışlılığı alt boyutlarında grupların ortalamaları arasındaki fark son test puanları lehine istatistik olarak anlamlı bulunmuştur ($t=-2,298$; $t=-4,240$; $t=-2,645$; $p<.05$). Deney grubu 7. Sınıf öğrencilerinin son test FBDTÖ toplam puanları ile fen fen sınıfları ve fen bilimi kullanışlılığı alt boyutları puanlarının ön test puanlarına göre daha yüksek olduğu söylenebilir.

Elde edilen istatistiksel farkın etki büyüklükleri sırasıyla .42, .77, ve .48 olarak bulunmuştur. Bu durumda, 7. Sınıf deney grubuna ait FBDTÖ toplam puanları ile fen sınıfları ve fen biliminin kullanışlılığı alt boyutları puanlarının son test puanlarının, ön test puanlarından daha yüksek olduğu; aradaki farkın etki gücünün fen bilimleri dersi toplam puanlarında ve fen bilimi kullanışlılığında orta düzeyde, fen sınıfları alt boyutu puanlarında ise yüksek düzeyde olduğu sonucuna varılabilir.

Çizelge 5.32 Deney grubu 8. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi			Cohen’s d
						t	Sd	P	
Fene Karşı Tutum	Ön test	29	62,66	6,24	1,16	-3,790	28	,001*	.37
	Son test	29	65,00	5,11	,95				
Fen Öğretmenleri	Ön test	29	5,14	1,27	,24	-2,242	28	,033*	.42
	Son test	29	5,69	,81	,15				
Fen Sınıfları	Ön test	29	22,79	3,22	,60	-4,297	28	,000*	.80
	Son test	29	25,48	2,25	,42				
Fen Bilimi Kullanışlılığı	Ön test	29	13,52	2,87	,53	-5,654	28	,000*	.53
	Son test	29	16,28	1,28	,24				
Bilim İnsanı Algısı	Ön test	29	21,21	2,85	,53	1,100	28	,281	
	Son test	29	20,48	2,94	,55				

Çizelge 5.32’de deney grubunun 8. Sınıf öğrencilerin fen bilimleri dersş tutum ölçeği toplam ve alt boyutlara ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için İlişkili Grup t Testi uygulanmıştır. Ortalamalar

arasındaki fark FBĐTÖ toplam puanlarında ile fen öğretmenleri, fen sınıfları ve fen bilimi kullanışlılığı algısı alt boyutlarında son test ön test puanları arasındaki fark son test puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t=-3,790$; $t=-2,242$; $t=-4,297$; $t=-5,654$; $p<.05$). Deney grubu 8. Sınıf öğrencilerinin son test fen bilimleri dersi tutum ölçeği toplam puanları ile fen öğretmenleri, fen sınıfları ve fen bilimi kullanışlılığı alt boyutları puanlarının ön test puanlarına göre daha yüksek olduğu söylenebilir.

İşlemler sonucunda etki büyüklükleri sırasıyla .37, .42, .80 ve .53 olarak bulunmuştur. Bu durumda fen bilimleri dersi tutum puanları düşük, fen sınıfları alt boyut ön test son test puanları arasındaki anlamlı farklılığın etki gücünün yüksek; fen öğretmenleri ile fen bilimi kullanışlılığı alt boyut ön test son test puanları arasındaki anlamlı farklılığın etki gücünün orta düzeyde olduğu söylenebilir.

Bilim insanı algısı alt boyutlarında ön test son test puanları ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=1,100$; $p>.05$).

İkinci aşamada deney grubuna ait bir diğer ölçek olan epistemolojik inançlar ölçeğinin toplam ve alt boyut puanlarının sınıf düzeyi değişkenine göre incelenmiştir. Analiz sonuçları çizelge 5.33, 5.34, 5.35, 5.36' da verilmiştir.

Çizelge 5.33 Deney grubu 5. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	Sd	P
Epistemolojik İnançlar	Ön test	26	89,04	5,48	1,07	,823	25	,418
	Son test	26	87,35	10,88	2,13			
Bilginin Kaynağı	Ön test	26	29,65	5,11	1,00	,501	25	,621
	Son test	26	28,96	6,64	1,30			
Bilginin Gelişim	Ön test	26	36,65	3,53	,69	1,670	25	,107
	Son test	26	34,69	6,51	1,28			
Bilginin Gerekçendirilmesi	Son test	26	23,69	4,01	,79	1,256	25	,221
	Ön test	26	22,73	2,79	,55			

Çizelge 5.33'de deney grubunun 5. Sınıf öğrencilerin epistemolojik inançlar ölçeği toplam ve alt boyutlara ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için ilişkili gruplar t testi uygulanmıştır. Analiz

sonucunda 5. Sınıf deney grubu öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanlarında ve alt boyutlarında son test ön test puanları ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=,823$; $t=,501$; $t=1,670$; $t=1,256$; $p>.05$).

Çizelge 5.34. Deney grubu 6. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	ss	Sh $_{\bar{x}}$	<i>t</i> Testi			Cohen's <i>d</i>
						<i>t</i>	<i>Sd</i>	<i>p</i>	
Epistemolojik İnançlar	Ön test	20	85,15	7,22	1,61	-,115	19	,910	
	Son test	20	85,50	10,53	2,35				
Bilginin Kaynağı	Ön test	20	29,95	3,62	,81	,893	19	,383	
	Son test	20	28,90	3,84	,86				
Bilginin Gelişim	Ön test	20	33,95	4,33	,97	-,511	19	,615	
	Son test	20	34,80	6,39	1,43				
Bilginin Gerekçelendirilmesi	Son test	20	21,80	3,71	,83	,406	19	,689	
	Ön test	20	21,25	3,61	,81				

Çizelge 5.34'de deney grubunun 6. Sınıf öğrencilerin epistemolojik inançlar ölçeği toplam ve alt boyutlara ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan İlişkili Grup t Testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda 6. Sınıf deney grubu öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanlarında ve alt boyutlarında ön test son test puanları arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($t=-,115$; $t=,893$; $t=-,511$; $t=,406$; $p>.05$).

Çizelge 5.35 Deney grubu 7. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	ss	Sh $_{\bar{x}}$	<i>t</i> Testi			Cohen's <i>d</i>
						<i>t</i>	<i>Sd</i>	<i>p</i>	
Epistemolojik İnançlar	Ön test	30	88,53	7,22	1,32	2,799	29	,009*	.66
	Son test	30	82,23	11,26	2,03				
Bilginin Kaynağı	Ön test	30	28,90	6,67	1,22	-,374	29	,711	
	Son test	30	29,40	5,68	1,04				
Bilginin Gelişimi	Ön test	30	36,93	3,83	,70	3,090	29	,004*	.72
	Son test	30	31,50	10,01	1,83				

Bilginin	Son test	30	21,33	5,05	,92	-1,385	29	,177
Gerekçelendirilmesi	Ön test	30	22,70	2,95	,54			

Çizelge 5.35’de deney grubunun 7. Sınıf öğrencilerin epistemolojik inançlar ölçeği toplam ve alt boyutlara ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için İlişkili Grup t Testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda 7. Sınıf deney grubu öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanlarında ve bilginin gelişimi alt boyut puanlarında son test ön test puanları arasındaki fark öntest puanları lehine istatistiki olarak anlamlı olduğu; ön test puanlarının son test puanlarına göre daha yüksek olduğu bulunmuştur ($t=2,799$; $t=3,090$; $p<.05$).

Elde edilen istatistiksel farkın etki gücü ise Cohen (1988) tarafından bulunmuş olan d değeri ile (Uitto, Juuti, Lavonen ve Meisalo, 2006); iki grubun ortalamalarının farkının bu iki grubun standart sapmasına bölünmesiyle hesaplanmıştır. İşlemler sonucunda etki büyüklükleri sırasıyla .66 ve .72 olarak bulunmuştur. Bu durumda, 7. Sınıf deney grubuna öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanları ile bilginin gelişimi alt boyutları puanlarının ön test puanlarının son test puanlarına göre daha yüksek olduğu; ön test ve son test puanları arasındaki istatistikî farkın etki gücünün orta düzeyde olduğu sonucuna varılabilir.

Bilginin kaynağı ve bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutunda ön test son test puanları sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=-,374$; $t=-1,385$; $p>.05$).

Çizelge 5.36 Deney grubu 8. sınıf öğrencilerinin t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi			Cohen's d
						t	Sd	p	
Epistemolojik İnançlar	Ön test	29	84,55	9,98	1,85	-1,824	28	,079	
	Son test	29	87,59	7,73	1,43				
Bilginin Kaynağı	Ön test	29	27,21	6,46	1,20	-1,538	28	,135	
	Son test	29	29,69	5,79	1,07				
Bilginin Gelişimi	Ön test	29	23,52	3,88	,72	2,090	28	,046*	.39
	Son test	29	21,62	3,70	,69				
Bilginin Gerekçelendirilmesi	Son test	29	35,72	6,60	1,23	,811	28	,424	
	Ön test	29	34,38	7,13	1,32				

Çizelge 5.36’da deney grubunun 8. Sınıf öğrencilerin epistemolojik inançlar ölçeği toplam ve alt boyutlara ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için İlişkili Grup t Testi uygulanmıştır. Ortalamaları arasındaki fark bilginin gelişimi alt boyut puanlarında son test ön test puanları arasındaki farkın ön test puanları lehine istatistiki olarak anlamlı olduğu; son test puanlarının son test puanlarına göre daha yüksek olduğu bulunmuştur ($t=2,090$; $d=.39$ $p<.05$). Bu durumda, 8. Sınıf deney grubu öğrencilerinin bilginin gelişimi alt boyut puanlarının son test puanlarının ön test puanlarına göre daha yüksek olduğu; ön test ve son test puanları arasındaki istatistikî farkın etki gücünün düşük düzeyde olduğu sonucuna varılabilir.

Epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanları, bilginin kaynağı ve bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutunda ön test son test puanları sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=-1,824$; $t=-1,538$; $t=.811$; $p>.05$).

5.7 Grupların Fen Bilimleri Dersi Tutum ve Epistemolojik İnançlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Karşılaştırılması

Bu bölümde, mevcut öğretim programında yer alan öğretim yöntemleri uygulanan kontrol grubu öğrencileri ile bilim tarihi uygulamaları ile desteklenmiş fen öğretimi uygulanan deney grubu öğrencilerinin FBĐTÖ ve EİÖ’den aldıkları ön test ve son test puanlarının cinsiyete göre değişip değişmediğini belirlemek için analizler gerçekleştirilmiştir. Analiz bulguları kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyet değişkenine göre FBĐTÖ ve alt boyut puanları ile epistemolojik inançlar ölçeği toplam ve alt boyut puanları öntest-sontest puanlarının karşılaştırılmasına yönelik yapılan analiz sonuçları ve epistemolojik inançlar ölçeği puanlarının cinsiyet değişkenine göre karşılaştırılmasına yönelik yapılan analiz sonuçları olmak üzere iki başlıkta sunulmuştur.

5.7.1 Kontrol Grubu Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği ve Epistemolojik İnançlar Ölçeği Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Karşılaştırılması

Araştırma kapsamında mevcut öğretim programının kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi tutum ölçeğinden aldıkları puanların ve alt boyut puanlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığının belirlenmesi için analizler gerçekleştirilmiştir. Analiz bulguları Tablo 5.37, 5.38, 5.39, 5.40’da verilmiştir.

İlk olarak kontrol grubu kız ve erkek öğrencilerinin fene karşı tutum ölçeği toplam ve alt boyutlar ön test ve son test puanları arasında fark olup olmadığının belirlenmesi için gerçekleştirilen analizlerin bulgularına yer verilmiştir.

Çizelge 5.37 Kontrol grubu kız öğrencilerin FBDTÖ t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh \bar{x}	<i>t</i> Testi			Cohen's <i>d</i>
						<i>t</i>	Sd	<i>p</i>	
Fene Karşı Tutum	Ön test	50	66,14	9,02	1,28	2,025	49	,048*	.29
	Son test	50	64,66	8,46	1,20				
Fen Öğretmenleri	Ön test	50	5,86	1,59	,22	1,325	49	,191	
	Son test	50	5,52	1,23	,17				
Fen Sınıfları	Ön test	50	24,28	4,78	,68	2,071	49	,044*	.29
	Son test	50	23,34	5,00	,71				
Fen Bilimi Kullanışlılığı	Ön test	50	15,10	3,16	,45	-,114	49	,909	
	Son test	50	15,14	2,89	,41				
Bilim İnsanı Algısı	Ön test	50	20,90	3,73	,53	,485	49	,630	
	Son test	50	20,66	3,41	,48				

Çizelge 5.37’de, kontrol grubu kız öğrencilerinin fen bilimleri dersi tutum ölçeği toplam ve alt boyutlara ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan ilişkili gruplar t testi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda ortalamalar arasındaki fark, fen bilimleri dersi tutum ölçeği toplam puanlarında ve fen sınıfları alt boyut puanlarında ön test puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t=2,025$; $t=2,071$; $p<.05$). Elde edilen istatistiki farkın etki büyüklüğü .29 olarak bulunmuştur. Bu bilgiye göre kontrol grubu kız öğrencilerin fen bilimleri dersi tutum puanları ile fen sınıfları alt boyut ön test puanlarının son test puanlarına göre daha yüksek olduğu; bu farklılığın etki büyüklüğünün ise düşük düzeyde olduğu söylenebilir.

Fen öğretmenleri, fen bilimi kullanılabilirliği ve bilim insanı algısı alt boyutunda ön test son test puanları ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=1,325$; $t=-,114$; $t=,485$; $p>.05$).

Çizelge 5.38 Kontrol grubu erkek öğrencilerin FBDTÖ t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	<i>t</i> Testi			Cohen's <i>d</i>
						<i>t</i>	<i>Sd</i>	<i>p</i>	
Fene Karşı Tutum	Ön test	42	66,83	7,37	1,14	2,715	41	,010*	.42
	Son test	42	63,43	9,09	1,40				
Fen Öğretmenleri	Ön test	42	5,62	1,72	,27	,988	41	,329	
	Son test	42	5,31	1,37	,21				
Fen Sınıfları	Ön test	42	23,86	4,36	,67	1,938	41	,060	
	Son test	42	22,60	4,33	,67				
Fen Bilimi Kullanışlılığı	Ön test	42	6,00	2,76	,43	2,273	41	,028*	.35
	Son test	42	4,86	3,31	,51				
Bilim İnsanı Algısı	Ön test	42	21,36	2,53	,39	1,218	41	,230	
	Son test	42	20,67	2,91	,45				

Çizelge 5.38'de kontrol grubu erkek öğrencilerin fene karşı tutum ölçeği toplam ve alt boyutlara ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için ilişkili gruplar t testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda ortalamaları arasındaki fark fen bilimleri dersi tutum puanlarında ve fen bilimi kullanışlılığı alt boyut puanlarında ön test puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t=2,715$; $t=2,273$; $p<.05$). Elde edilen istatistiki farkın etki büyüklükleri sırasıyla .42 ve .35 olarak bulunmuştur. Bu bilgiye göre kontrol grubu erkek öğrencilerin fen bilimleri dersi tutum puanları ile fen bilimi kullanışlılığı alt boyut ön test puanlarının son test puanlarına göre daha yüksek olduğu; bu farklılığın etki büyüklüğünün ise düşük düzeyde olduğu söylenebilir.

Fen öğretmenleri, fen sınıfları ve bilim insanı algısı alt boyutunda ön test son test puanları ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=.988$; $t=1,938$; $t=1,218$; $p>.05$).

İkinci aşamada kontrol grubu kız ve erkek öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam ve alt boyutlar ön test ve son test puanları arasında fark olup olmadığının belirlenmesi için gerçekleştirilen analizlerin bulgularına yer verilmiştir.

Çizelge 5.39 Kontrol grubu kız öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	ss	Sh $_{\bar{x}}$	<i>t</i> Testi			Cohen's <i>d</i>
						<i>t</i>	<i>Sd</i>	<i>p</i>	
Epistemolojik İnançlar	Ön test	50	87,12	8,44	1,19	3,589	49	,001*	.51
	Son test	50	80,52	11,89	1,68				
Bilginin Kaynağı	Ön test	50	30,68	5,05	,71	,715	49	,478	
	Son test	50	30,04	5,28	,75				
Bilginin Gelişim	Ön test	50	35,04	5,34	,75	3,140	49	,003*	.44
	Son test	50	30,96	9,53	1,35				
Bilginin Gerekçelendirilmesi	Son test	50	19,52	5,09	,72	-2,406	49	,020*	.34
	Ön test	50	21,40	4,06	,57				

Çizelge 5.39' da kontrol grubu kız öğrencilerin epistemolojik inançlar ölçeği toplam ve alt boyutlara ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için ilişkili gruplar t testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda kontrol grubu kız öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanlarında ve bilginin gelişimi, bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutlarında son test ön test puanları sıralamalar ortalamaları arasındaki fark öntest puanları lehine istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Kontrol grubu kız öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanlarında ve bilginin gelişimi, bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutlarında ön test puanlarının son test puanlarına göre daha yüksek olduğu bulunmuştur ($t=3,589$; $t=3,140$; $t=-2,406$; $p<.05$).

Elde edilen istatistiksel farkın etki büyüklükleri sırasıyla .51, .44 ve .34 olarak bulunmuştur. Kontrol grubu kız öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği ön test puanlarının son test puanlarına göre daha yüksek olduğu ve etki gücünün orta düzeyde

olduğu; bilginin gelişimi ve bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutlarında ön test puanlarının son test puanlarından daha yüksek olduğu ve aradaki istatistikî farkın etki gücünün düşük düzeyde olduğu söylenebilir.

Bilginin kaynağı alt boyutunda ön test son test puanları sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=-,715$; $p>.05$).

Çizelge 5.40 Kontrol grubu erkek öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	Sd	p
Epistemolojik İnançlar	Ön test	42	82,93	10,95	1,69	,085	41	,933
	Son test	42	82,79	10,80	1,67			
Bilginin Kaynağı	Ön test	42	29,02	7,30	1,13	-1,128	41	,266
	Son test	42	30,57	7,43	1,15			
Bilginin Gelişim	Ön test	42	32,69	8,00	1,23	,829	41	,412
	Son test	42	31,62	8,24	1,27			
Bilginin Gerekçelendirilmesi	Son test	42	20,60	4,70	,73	-,678	41	,502
	Ön test	42	21,21	5,52	,85			

Çizelge 5.40'da kontrol grubu erkek öğrencilerin epistemolojik inançlar ölçeği toplam ve alt boyutlara ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için İlişkili Grup t Testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda kontrol grubu erkek öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanlarında ve alt boyut puanlarında son test ön test puanları arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=,085$; $t=-1,128$; $t=,829$; $t=,829$; $p>.05$).

5.7.2 Deney Grubu Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği ve Epistemolojik İnançlar Ölçeği Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Karşılaştırılması

Araştırma kapsamında bilim tarihi uygulamalarıyla desteklenmiş fen öğretiminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi tutum ölçeğinden aldıkları puanların ve alt boyut puanlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığının belirlenmesi için analizler gerçekleştirilmiştir. Analiz bulguları Tablo 5.41, 5.42, 5.43, 5.44' da verilmiştir.

İlk olarak deney grubu kız ve erkek öğrencilerinin fene karşı tutum ölçeği toplam ve alt boyutlar ön test ve son test puanları arasında fark olup olmadığının belirlenmesi için gerçekleştirilen analizlerin bulgularına yer verilmiştir.

Çizelge 5.41 Deney grubu kız öğrencilerin FBĐTÖ t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh \bar{x}	<i>t</i> Testi			Cohen's <i>d</i>
						<i>t</i>	Sd	<i>p</i>	
Fene Karşı Tutum	Ön test	56	63,32	7,69	1,03	-4,489	55	,000*	.60
	Son test	56	68,59	5,91	,79				
Fen Öğretmenleri	Ön test	56	5,21	1,37	,18	-2,656	55	,010*	.35
	Son test	56	5,77	,71	,10				
Fen Sınıfları	Ön test	56	23,00	4,09	,55	-5,912	55	,000*	.76
	Son test	56	26,18	2,44	,33				
Fen Bilimi Kullanışlılığı	Ön test	56	14,79	2,95	,39	-3,907	55	,000*	.52
	Son test	56	16,45	2,11	,28				
Bilim İnsanı Algısı	Ön test	56	20,32	3,33	,44	,233	55	,817	
	Son test	56	20,20	2,96	,40				

Çizelge 5.41'de, deney grubu kız öğrencilerinin fen bilimleri tutum ölçeği toplam ve alt boyutlara ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan ilişkili gruplar t testi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda ortalamalar arasındaki fark, fen bilimleri dersi tutum toplam puanları ile fen öğretmenleri, fen sınıfları, fen biliminin kullanılabilirliği alt boyut puanlarında son test puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t=-4,489$; $t=-2,656$; $t=-5,912$; $t=-3,907$; $p<.05$). Elde edilen istatistiksel farkın etki büyüklükleri sırasıyla .60, .35, .76 ve .29 olarak bulunmuştur. Bu bilgiye göre deney grubu kız öğrencilerin fen bilimleri dersi tutum puanları ile fen sınıfları alt boyut son test puanlarının ön test puanlarına göre daha yüksek olduğu ve bu farklılığın etki büyüklüğünün ise orta düzeyde olduğu; fen öğretmenleri ve fen bilimi kullanılabilirliği alt boyut puanlarının son test puanlarının ön test puanlarına göre daha yüksek olduğu ve bu farklılığın etki büyüklüğünün ise orta düzeyde yakın olduğu söylenebilir.

Bilim insanı algısı alt boyutunda ön test son test puanları ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=,233$; $p>.05$).

Çizelge 5.42 Deney grubu erkek öğrencilerin FBDTÖ t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi			Cohen's d
						t	Sd	p	
Fene Karşı Tutum	Ön test	49	60,04	7,95	1,14	-5,109	48	,000*	.73
	Son test	49	70,06	4,74	,68				
Fen Öğretmenleri	Ön test	49	5,06	1,33	,19	-3,507	48	,001*	.50
	Son test	49	5,82	,75	,11				
Fen Sınıfları	Ön test	49	24,57	3,79	,54	-4,945	48	,000*	.71
	Son test	49	26,84	2,01	,29				
Fen Bilimi Kullanışlılığı	Ön test	49	14,98	2,82	,40	-4,708	48	,000*	.67
	Son test	49	16,76	2,15	,31				
Bilim İnsanı Algısı	Ön test	49	20,43	2,68	,39	-,562	48	,577	
	Son test	49	20,67	2,34	,33				

Çizelge 5.42'de deney grubu erkek öğrencilerin fen bilimleri dersi tutum ölçeği toplam ve alt boyutlara ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için ilişkili gruplar t testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda ortalamalar arasındaki fark, fen bilimleri dersi tutum toplam puanları ile fen öğretmenleri, fen sınıfları, fen biliminin kullanılabilirliği alt boyut puanlarında son test puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t=-5,109$; $t=-3,507$; $t=-4,945$; $t=-4,708$; $p<.05$). Elde edilen istatistiki farkın etki büyüklükleri sırasıyla .73, .50, .71 ve .67 olarak bulunmuştur. Bu bilgiye göre deney grubu erkek öğrencilerin FBDTÖ puanları ile fen sınıfları, fen öğretmenleri ve fen bilimi kullanılabilirliği alt boyut puanlarının son test puanlarının ön test puanlarına göre daha yüksek olduğu ve bu farklılığın etki büyüklüğünün ise orta düzeyde olduğu söylenebilir.

Bilim insanı algısı alt boyutunda ön test son test puanları ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=-,577$; $p>.05$).

İkinci aşamada deney grubu kız ve erkek öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam ve alt boyutlar ön test ve son test puanları arasında fark olup olmadığının belirlenmesi için gerçekleştirilen analizlerin bulgularına yer verilmiştir.

Çizelge 5.43 Deney grubu kız öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	<i>t</i> Testi			Cohen's <i>d</i>
						<i>t</i>	<i>Sd</i>	<i>p</i>	
Epistemolojik İnançlar	Ön test	56	84,91	8,18	1,09	-2,766	55	,008*	.37
	Son test	56	88,04	8,64	1,15				
Bilginin Kaynağı	Ön test	56	29,20	5,29	,71	,302	55	,764	
	Son test	56	28,95	5,63	,75				
Bilginin Gelişim	Ön test	56	31,41	5,43	,73	-1,243	55	,219	
	Son test	56	35,45	5,98	,80				
Bilginin Gerekçelendirilmesi	Son test	56	23,64	3,01	,40	3,892	55	,000*	.52
	Ön test	56	21,30	3,92	,52				

Çizelge 5.43' de görüldüğü üzere, deney grubu kız öğrencilerin epistemolojik inançlar ölçeği toplam ve alt boyutlara ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için ilişkili gruplar t testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda deney grubu kız öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanlarında ve bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutlarında son test ön test puanları ortalamalar arasındaki fark son test puanları lehine istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Deney grubu kız öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanlarında ve bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutlarında son test puanlarının ön test puanlarına göre daha yüksek olduğu bulunmuştur ($t=-2,766$; $t=3,892$; $p<.05$). Elde edilen istatistiksel farkın etki büyüklükleri sırasıyla .37, ve .52 olarak bulunmuştur. Deney grubu kız öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği son test puanlarının ön test puanlarına göre daha yüksek olduğu ve etki gücünün orta düzeye yakın olduğu; bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutlarında son test puanlarının ön test puanlarından daha yüksek olduğu ve aradaki istatistikî farkın etki gücünün orta düzeyde olduğu söylenebilir.

Bilginin kaynağı ve bilginin gelişimi alt boyutunda ön test son test puanları ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=,302$; $t=-1,243$; $p>.05$).

Çizelge 5.44 Deney grubu erkek öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği t testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	<i>t</i> Testi			Cohen's <i>d</i>
						<i>t</i>	Sd	<i>p</i>	
Epistemolojik İnançlar	Ön test	49	85,18	8,65	1,24	-,390	48	,698	
	Son test	49	85,90	10,68	1,53				
Bilginin Kaynağı	Ön test	49	28,96	4,99	,71	,490	48	,627	
	Son test	49	28,39	5,78	,83				
Bilginin Gelişim	Ön test	49	35,22	4,98	,71	,358	48	,722	
	Son test	49	34,80	7,25	1,04				
Bilginin Gerekçelendirilmesi	Son test	49	22,71	4,49	,64	2,456	48	,018*	.35
	Ön test	49	21,00	3,44	,49				

Çizelge 5.44'de, deney grubu erkek öğrencilerin epistemolojik inançlar ölçeği toplam ve alt boyutlara ait son test-ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için İlişkili Grup t Testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda deney grubu erkek öğrencilerinin bilginin gerekçelendirilmesi alt boyut puanlarında son test ön test puanları arasındaki fark son test puanları lehine istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ve söz konusu anlamlı farklılığın etki büyüklüğünün orta düzeye yakın olduğu söylenebilir ($t=2,456$; $d= .35$; $p<.05$).

Epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanları, bilginin kaynağı, bilginin gelişimi alt boyut puanlarında erkek öğrencilerin ön test ve son test puanlarında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($t=-,390$; $t=,490$; $t=,358$; $p>.05$)

BÖLÜM 6

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada amaç; fen bilimleri dersinde kullanılan bilim tarihi uygulamalarının, ortaokul öğrencilerinin bilime ve fene yönelik tutumlarına ve epistemolojik inançlarına olan etkisini araştırmaktır. Bu amaçla yarı deneysel çalışma yürütülmüş, araştırma kapsamında deney grubu öğrencileri ile bilim tarihi uygulamaları ile desteklenmiş fen öğretim programı, kontrol grubu öğrencilerine ise mevcut programda yer alan öğretim yöntemleri uygulanmıştır. Uygulama 4 hafta sürmüştür ve öğrencilerdeki değişimleri belirleyebilmek için ölçekler ön test ve son test olarak kullanılmıştır.

Araştırmada öncelikle kontrol ve deney grubunda bulunan öğrencilerin uygulama öncesi fene yönelik tutumlarında ve epistemolojik inançlarında anlamlı bir farkın olup olmadığı karşılaştırılarak başlanmıştır. Daha sonra mevcut programda yer alan öğretim yöntemleri uygulanan kontrol ve bilim tarihi uygulamaları ile desteklenmiş fen öğretimi uygulanan deney grubu öğrencilerinin ayrı ayrı uygulama öncesi ve sonrası fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında ve epistemolojik inançlarında anlamlı bir farkın olup olmadığı karşılaştırılarak devam edilmiştir. Diğer aşama olarak mevcut programdaki eğitim metodu uygulanan kontrol ve bilim tarihi uygulamaları ile desteklenmiş fen öğretimi uygulanan deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası fen bilimleri dersine

yönelik tutumlarında ve epistemolojik inançlarında anlamlı bir farkın olup olmadığı karşılaştırılarak devam edilmiştir.

Daha sonra mevcut programda yer alan öğretim yöntemleri uygulanan kontrol grubu öğrencileri ile bilim tarihi uygulamaları ile desteklenmiş fen öğretimi uygulanan deney grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği (FBDTÖ) ve Epistemolojik İnanç Ölçeği (EİÖ)'den aldıkları ön test son test puanlarının sınıf seviyesi değişkenine göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek için analizler gerçekleştirilmiştir.

Son olarak mevcut programda yer alan öğretim yöntemleri uygulanan kontrol grubu öğrencileri ile bilim tarihi uygulamaları ile desteklenmiş fen öğretimi uygulanan deney grubu öğrencilerinin FBDTÖ ve EİÖ'den aldıkları ön test son test puanlarının cinsiyete göre değişip değişmediğini belirlemek için analizler gerçekleştirilmiştir.

6.1 Bilim ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum

Mevcut programda yer alan öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin fene yönelik tutumları FBDTÖ'nin ön test ve son test puanlarının ortalamaları eşleştirilmiş gruplar t testi analizi ile kontrol edilmiş anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Ancak fen bilimleri dersi tutum ölçeği kontrol grubuna ait ön test puanlarının, kontrol grubuna ait son test puanlarından daha yüksek olduğu, aradaki farkın etki gücünün düşük olduğu görülmüştür.

Bulgulara bakıldığında kontrol grubunun son test ortalamasının ön test ortalamasına göre düşüş gösterdiği görülmektedir. Öğretmen merkezli ders anlatımının kullanılması öğrencilerin aktif olmadığı durumunu ifade etmektedir. Bu durumda öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarını olumsuz olarak etkilemekte ya da öğrencilere olumlu bir tutum kazandıramamaktadır. Öğretmen merkezli fen öğretimi öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaşmalarını engellemiş, onları yaratıcı düşünmeye yöneltmemiş ve böylece bilgileri kendileri yapılandırmadıkları için öğrencilerin derse karşı tutumlarında bir artış gözlenmemiş olabilir. Justi ve Gilbert (2000) bilim tarihine az vurgu yapan ya da hiç vurgu yapmayan geleneksel öğretim yöntemleri, öğrencilerin bilim ve bilimsel bilginin değişim süreci konusundaki anlayışlarında olumlu tutum geliştiremeyeceklerini ifade etmektedirler. Ayrıca, bu yöntem öğrencinin ihtiyaç olduğu zaman konuyu ezberlemesi ve daha sonra o bilgiyi günlük hayatta kullanmadığı için unutulması sebebiyle öğrencinin bilime ve fene karşı ilgi duymamasına neden olmaktadır (Willis, 2007).

Bilim tarihi uygulamaların kullanıldığı deney grubu öğrencilerin, bilim ve fene yönelik tutumlarında olumlu yönde anlamlı değişiklik vardır.

Bilim tarihi uygulamalarının kullanıldığı deney grubu öğrencilerin, fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında FBDTÖ'nin ön test ve son test puanlarının ortalamaları eşleştirilmiş gruplar t testi analizi ile kontrol edilmiş ve yükselişin anlamlı olduğu görülmüştür.

Bulgulara bakıldığında fen bilimleri dersi tutum ölçeği deney grubuna ait son test puanlarının, deney grubuna ait ön test puanlarına göre yüksek olduğu ve aradaki farkın yüksek etki gücüne yakın olduğu görülmüştür. Fen Bilimleri Dersi Tutum ölçeğinin fen öğretmenleri, fen sınıfları ve fen biliminin kullanışlılığı alt boyutlarında grupların ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmuş ve son test puanlarının, deney grubuna ait ön test puanlarından daha yüksek olduğu ve aradaki farkın yüksek etki gücüne yakın olduğu sonucuna varılabilir.

Bu bulgudan hareketle bilim tarihi uygulamaları ile desteklenmiş fen öğretiminin fene yönelik tutuma olumlu bir etkisinin olduğu söylenebilir. Bu yüksek etki gücünün sebebi bilim tarihi uygulamalarının kullanıldığı sınıflarda yaratılan demokratik tartışma ortamının, bilimsel bilginin üretim ve gelişim sürecine aktif olarak katılmanın, bilim insanların hayatlarını incelemenin etkisi olduğu söylenebilir. Bilim tarihi uygulamalarının derslerde kullanılıyor olması, öğrencilerin karşılaşılan durumlara farklı açılardan bakıp değerlendirmesi ve bir bilim insanı gibi fikirlerini bilimsel bilgiye dayandırarak açıklayabilmesi, bilime karşı tutumlarının artmasında önemli bir etken olduğu söylenebilir.

Bu sonuç literatürde yapılmış olan diğer araştırmalarının da sonuçlarını destekler niteliktedir. Örneğin Irwin (2000) araştırmasında bilim tarihi uygulamalarının kullanımının öğrencilerin bilim insanlarına ve bilime, bilimsel süreç basamaklarına yönelik bakış açılarında olumlu tutum geliştirdiklerini göstermiştir. Bir başka çalışmada Özdemir ve Akçay (2009) bilim tarihi temelli işlenen bir dersin bilim ve bilimsel bilginin öğretimindeki önemini göstermiştir. Bulgulardaki sonuçlara bakıldığında bilim tarihi destekli öğretimin öğrencilerin bilime yönelik tutumlarında, bilim tarihi kullanılmayan kontrol grubuna göre daha fazla artış görülmektedir. Bilim tarihi, öğrencilerin bilimsel bilgiye ulaşmanın bir süreç ve bu bilgiyi edinmenin yolları olduğunu anlamalarını, bu yolları fark etmelerini sağlayacaktır (Brown, 1991).

Kara (2010) Derlerde bilim tarihi uygulamalarının kullanılması öğrencileri bilimsel bilgi üretimi ve gelişimine destek olamaya, bilimsel yöntemleri anlamaya ve bilime yönelik olumlu tutumlar geliştirmeye neden olacaktır. Ayrıca Bilim tarihi uygulamalarının kullanılmasının bilime yönelik tutumun gelişmesinde önemli bir etken olan bilimsel çalışmalar yapma isteğinin artışında etkili olmaktadır.

Bilim tarihi uygulamalarının uygulandığı öğrencilerle, mevcut programda yer alan öğretim yöntemlerin uygulandığı öğrencilerin, fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında bilim tarihi uygulamalarının uygulandığı öğrenciler lehine anlamlı değişiklik vardır.

Fen bilimleri dersi tutum ölçeği deney grubuna ait son test puanları, kontrol grubuna ait son test puanlardan daha yüksek olduğu ve etki gücünün yükseğe yakın olduğu sonucuna varılabilir.

Bu sonuç, bilim tarihi uygulamaları destekli öğretimin ortaokul öğrencilerinde bilim ve fene yönelik olumlu tutum geliştirmede mevcut programda yer alan geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu alanda ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde bu araştırmanın sonuçlarıyla benzerlik gösteren araştırmalar olduğu görülmektedir.

Emren (2018) çalışmasında geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerin, bilime, biyoloji dersine karşı tutumlarında, olumlu bir değişiklik olmazken, deney grubunda uygulanan bilim tarihi destekli öğretim yönteminin öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarını anlamlı bir gelişme olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Lin, Cheng ve Chang (2010) araştırma sonucunda Bilim tarihi temelli fen öğretimi gören deney grubunun fene yönelik tutumlarında kontrol grubuna göre anlamlı şekilde artış görülmüştür. Köylü (2017) Çalışmanın sonunda öğrencilerin bilime yönelik tutumlarında deney ve tarihi modellerin tekrarlanması olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Çınar ve Beşoluk (2016) Bu çalışmada Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin fene yönelik tutumlarını geliştirmek için tarihsel süreçleri anlatan bilim insanı öyküleri derlenerek yazılı metinler oluşturulmuştur. Araştırmanın sonucunda deney gruplarının lehine anlamlı bir gelişme olduğu saptanmıştır. Şen Gümüş (2009) bilimsel öykülerin öğrencilerin fen tutumlarına olan etkisini araştırmak istemiştir,

kontrol grubuna kıyasla bilimsel öykülerin kullanıldığı deney grubunun fen tutum puan ortalamaları lehine anlamlı sonuç elde edilmiştir.

Bilim Tarihi ile ilgili yapılan ulusal ve uluslararası literatürde yer alan bu çalışmalar sonucuna bakıldığında bilim tarihi destekli öğretimin, farklı yaş ve eğitim grubunda da bilime ve fene yönelik olumlu tutumlar geliştirdiği ve fene karşı ilgi uyandırdığı söylenebilir. Bilim tarihi uygulamalarındaki deneyler, yapılan etkinlikler, bilim insanlarının karşılaştığı durumlar ve bilim insanlarının bu süreci yönetimi öğrencilerin ilgisini çekmektedir. Bilimsel bilginin ortaya çıkış sürecinden bazı örnekler sunmak öğrencilerde bilimin çok zor olmadığını anlamalarını sağlayacak, bilim ve fen ile ilgili zorluk algılarını olumlu yönde değiştirecektir. Bilim tarihi uygulamaları, bilim insanlarının insani ve psikolojik yönlerini sunacak ve böylece bilimin toplumsal yönünü görmelerini sağlayacağı düşünülmektedir (Deve,2015).

Fen bilimleri dersi tutum ölçeği deney grubu son test puanları arasındaki fark sınıf değişkenine göre anlamlı bulunmuştur.

5. Sınıf öğrencilerin fen bilimleri dersi tutum ölçeği toplam puan ve alt boyutlara ait son test-ön test puanları arasında farkı tespit etmek için yapılan ilişkili gruplar t testi sonucunda, ortalamaları arasındaki fark fen bilimleri dersi tutum ölçeği toplam puanları ile fen öğretmenleri ve fen sınıfları alt boyut puanlarında son test lehine olarak anlamlı bulunmuştur. Bu durumda, 5. Sınıf deney grubuna öğrencilerinin FBDTÖ toplam puanları ile fen öğretmenleri ve fen sınıfları alt boyut puanlarının son test puanlarının ön test puanlarına göre daha yüksek olduğu; ön test ve son test puanları arasındaki istatistikî farkın etki gücünün orta düzeyde olduğu sonucuna varılabilir.

6. Sınıf öğrencilerinin son test fen bilimleri dersi tutum ölçeği toplam puanları ile fen öğretmenleri, fen sınıfları ve fen bilimi kullanışlılığı alt boyutları puanlarının ön test puanlarına göre daha yüksek olduğu söylenebilir. 6. Sınıf deney grubuna ait fen bilimleri dersi tutum ölçeği toplam puanları ile fen öğretmenleri ve fen sınıfları alt boyutları puanlarının son test puanlarının, ön test puanlarından daha yüksek olduğu, aradaki farkın etki gücünün yüksek düzeyde olduğu sonucuna varılabilir.

7. Sınıf öğrencilerinin son test fen bilimleri dersi tutum ölçeği toplam puanları ile fen sınıfları ve fen bilimi kullanışlılığı alt boyutları puanlarının ön test puanlarına göre daha yüksek olduğu söylenebilir. 7. sınıf deney grubuna ait FBDTÖ toplam puanları ile fen sınıfları ve fen biliminin kullanışlılığı alt boyutları puanlarının son test puanlarının,

ön test puanlarından daha yüksek olduğu; aradaki farkın etki gücünün toplam puanlarında ve fen bilimi kullanışlılığında orta düzeyde, fen sınıfları alt boyutu puanlarında ise yüksek düzeyde olduğu sonucuna varılabilir.

8. Sınıf öğrencilerinin son test fen bilimleri dersi tutum ölçeği toplam puanları ile fen öğretmenleri, fen sınıfları ve fen bilimi kullanışlılığı alt boyutları puanlarının ön test puanlarına göre daha yüksek olduğu söylenebilir. FBDTÖ puanları ile fen sınıfları alt boyut ön test son test puanları arasındaki anlamlı farklılığın etki gücünün yüksek; fen öğretmenleri ile fen bilimi kullanışlılığı alt boyut ön test son test puanları arasındaki anlamlı farklılığın etki gücünün orta düzeyde olduğu söylenebilir. Bilim insanı algısı alt boyutlarında ön test son test puanları ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır.

5, 6, 7, 8. sınıf deney grubu öğrencilerin Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği ön test puanları incelendiğinde en yüksek ortalamanın 5. Sınıflara ait olduğunu, son test puanlarda ise 6. Sınıf öğrencilerin ortalamalarının yüksek olduğunu söylebiliriz. FBDTÖ ön test son test puanlarının karşılaştırılması sonucunda 6. Sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi tutum ölçeği toplam puanlarında, fen öğretmenleri, fen sınıfları ve fen biliminin kullanışlılığı alt boyutlarında son test ön test puanları arasındaki farkın diğer sınıflardan yüksek olduğu görülmekte, 7. ve 8. Sınıf bu puanların düştüğü gözlenmektedir.

Benzer bir sonuç Altınok (2004a) tarafından da bulunmuştur. Yapılan araştırmalar öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarının öğretim kademesi ilerledikçe düşme eğilimi gösterdiğini ortaya koymuştur (Breakwell ve Beardsell; Brown; Doherty ve Dawe; Hadden ve Johnstone; Harvey ve Edwards; Johnson; Smail ve Kelly; Yager and Penick Akt.: Osborne, 2003). Bu düşüş özellikle ortaöğretim yıllarında belirginleşmektedir.

Stark ve Gray (1999) fene yönelik tutumun 12-14 yaşlarda düşüş gösterdiğini, ilköğretimin ikinci kademesindeki öğrencilerin fene yönelik tutumlarının, birinci kademedeki öğrencilere göre daha düşük olduğunu söylemiştir. Tal ve diğerleri (2000) çalışmalarında ortaokul öğrencilerin fene karşı tutum, ilgi ve motivasyonlarında 8. sınıfa doğru gidildikçe bir düşüş gözlemlendiği söylemiştir. Pell ve Jarvis (2001), Jarvis ve Pell (2002) çalışmalarının sonuçları yaş değişkenine bağlı olarak, öğrenci yaşı arttıkça fen motivasyonunun düştüğünü, George (2000) çalışmasında sınıf kademeleri

ilerledikçe öğrencilerin fene karşı tutum puanlarında olumsuz yönde bir artış görüldüğünü ortaya koymuştur.

Öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları cinsiyete göre değişmektedir ve erkek öğrenciler lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmaya katılan mevcut programda yer alan öğretim yöntemleriyle ders işleyen kontrol grubu ve bilim tarihi uygulamaları destekli fen öğretimi ile ders işleyen deney grubu öğrencilerin fen bilimleri dersi tutum ölçeği ön test son test puanlarının cinsiyet değişkenine göre değişiklik gösterip göstermediğini incelemek için bağımsız gruplar t testi gerçekleştirilmiştir.

Kontrol grubu kız öğrencilerin fen bilimleri dersi tutum puanları ile fen sınıfları alt boyut ön test puanlarının son test puanlarına göre daha yüksek olduğu; bu farklılığın etki büyüklüğünün ise düşük düzeyde olduğu söylenebilir.

Kontrol grubu erkek öğrencilerin fen bilimleri dersi tutum puanları ile fen bilimi kullanışlılığı alt boyut ön test puanlarının son test puanlarına göre daha yüksek olduğu; bu farklılığın etki büyüklüğünün ise düşük düzeyde olduğu söylenebilir.

Mevcut programda yer alan fen öğretim yöntemleri ile ders işleyen kontrol grubu kız ve erkek öğrencilerin FBDTÖ son test puanlarında düşüş görülmüştür.

Deney grubu kız öğrencilerin fen bilimleri dersi tutum puanları ile fen sınıfları alt boyut son test puanlarının ön test puanlarına göre daha yüksek olduğu ve bu farklılığın etki büyüklüğünün ise orta düzeyde olduğu; fen öğretmenleri ve fen bilimi kullanışlılığı alt boyut puanlarının son test puanlarının ön test puanlarına göre daha yüksek olduğu ve bu farklılığın etki büyüklüğünün ise orta düzeye yakın olduğu söylenebilir

Deney grubu erkek öğrencilerin fen bilimleri dersi tutum puanları ile fen sınıfları, fen öğretmenleri ve fen bilimi kullanışlılığı alt boyut puanlarının son test puanlarının ön test puanlarına göre daha yüksek olduğu ve bu farklılığın etki büyüklüğünün ise yüksek düzeye yakın olduğu söylenebilir.

Bilim tarihi uygulamaları destekli fen öğretimi gören deney grubu öğrencilerin fen bilimleri dersi tutum ölçeği son test puanlarının cinsiyet değişkenine göre değiştiği, puanlarında olumlu yönde değişiklik görüldüğü, erkek öğrencilerin puanlarındaki artışın kız öğrencilerin puanlarındaki artıştan fazla olduğu söylenebilir.

Kız öğrenciler fen derslerine olan ilgisinin daha az olduğu görülmekte ve bu alanda çalışma yapmayı istememektedir. Bu durum öğretim programı, öğretmen davranışı ve sınıf algılarının yanı sıra çevre ve toplumsal beklentilerin de bir yansımasıdır (Özyurt, 2004).

Genel izlenime bakıldığında fen ve bilimle ilgili alanlar erkeklere özgü olarak görülmekte, kızların bu alanda erkeklere göre daha az başarılı olacağına dair ön yargılar kız öğrencilerin fen bilimleri derslerine olan tutumunu olumsuz yönde etkilenmesine neden olmaktadır. Bu çalışmanın sonucundan farklı olarak yapılan bazı araştırmalarda kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha olumlu tutum içinde olduğunu ortaya koymaktadır (Altınok, 2004b; Bulut, 2006). Bir başka çalışmada ise kız öğrencilerin tutumlarının erkeklere göre daha olumlu olduğu görülmüştür (Dişikitli,2011).

6.2 Epistemolojik İnanç Ölçeği

Araştırma kapsamında mevcut programda yer alan fen öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol ve bilim tarihi uygulamalarıyla desteklenmiş fen öğretimiyle ders işleyen deney grubuna uygulanan epistemolojik inançlar ölçeğinin toplam puan ve alt boyutları olan bilginin kaynağı, bilginin gelişimi ve bilginin gerekçelendirilmesi alt boyut puanlarının ön test son test puanları arasındaki ilişki incelenmiştir.

Analiz sonuçları incelendiğinde kontrol grubunun epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanlarına ait ön test puanlarının son test puanlarından daha yüksek olduğu söylenebilir. Epistemolojik inançlar ölçeği kontrol grubuna ait ön test puanlarının, son test puanlarından daha yüksek olduğu, fakat aradaki farkın etki gücünün düşük olduğu sonucuna varılabilir.

Deney grubunun epistemolojik inanç ölçeğine ait ön test puanlarının son test puanlarından daha yüksek olduğu söylenebilir. Epistemolojik inanç ölçeği deney grubuna ait ön test puanlarının, son test puanlarından daha yüksek olduğu, fakat aradaki farkın etki gücünün düşük olduğu sonucuna varılabilir.

Epistemolojik inançlar ölçeği son test puanlarının deney ve kontrol grubuna göre farklılaşp farklılaşmadığının belirlenmesi için yapılan mann whitney u testi sonucunun etki büyüklüğü 0,071 olarak bulunmuştur. Bu durumda, epistemolojik inançlar ölçeği puanlarının deney ve kontrol grubuna göre deney grubu lehine anlamlı farklılık gösterdiği ve bu farklılığın etki gücünün düşük düzeyde olduğu söylenebilir.

Sonuçlara göre deney ve kontrol grubu öğrencilerin epistemolojik inançlarında olumlu yönde bir değişim gözlenmediği söylenebilir.

Literatür incelendiğinde öğretmenlerin öğretim yöntemleri ve tutumlarının sonucu öğrencilerin de epistemolojik inançları etkilendiği (Tsai, 1999; Brownlee, 2001), araştırma ve sorgulamaya dayalı, öğrencinin aktif olarak uygulamaya katıldığı eğitim yöntemlerinin öğrencilerin epistemolojik inançlarına olumlu katkıda bulunduğunu (Qian, & Alvermann, 2000; Conley et al, 2004; Kaynar, Tekkaya, & Çakıroğlu, 2009; Kızılgüneş, Tekkaya, & Sungur, 2009) vurgulamışlardır. Güncel olarak kullanılan yapılandırmacı fen bilimleri öğretim programının, amaçlarına ve kazanımlarına bakıldığında vurgulanan bu yöntem teknikleri kapsamı öğrencilerin epistemolojik inançlarında olumlu gelişmeler beklenmektedir. Ancak diğer çalışmalarda da bahsedildiği üzere, Fen bilimleri öğretmenleri yetersiz koşullardan ya da kişisel sebeplerden (yetersiz alan bilgisi, güncel yöntem tekniklere hâkim olamama vb.) dolayı sınıflarda öğrenciyi geri plana iten geleneksel yöntemlere başvurmaya devam etmekte dolayısıyla bu sayılan birçok etken epistemolojik inançların gelişmemesine ya da düşüş görülmesine sebep gösterilebilir.

Epistemolojik İnanç Ölçeği kontrol grubu 5, 6, 7 ve 8. Sınıf öğrencilerin ön test puanları son test puanlarına göre yüksek olduğu tespit edilmiştir.

5. Sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanlarında ve bilginin gelişimi, bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutlarında ön test puanlarının son test puanlarına göre daha yüksek olduğu bulunmuştur.

6. Sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanları ile bilginin kaynağı alt boyutları puanlarının ön test puanlarının son test puanlarına göre daha yüksek olduğu; ön test ve son test puanları arasındaki istatistikî farkın etki gücünün orta düzeyde olduğu sonucuna varılabilir

7. Sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanları ile bilginin gelişimi alt boyutları puanlarının ön test puanlarının son test puanlarına göre daha yüksek olduğu; ön test ve son test puanları arasındaki istatistikî farkın etki gücünün orta düzeyde olduğu sonucuna varılabilir.

8. Sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanlarının ön test puanlarının son test puanlarına göre daha yüksek olduğu; ön test ve son test puanları arasındaki istatistikî farkın etki gücünün orta düzeyde olduğu sonucuna varılabilir.

Epistemolojik İnanç Ölçeği deney grubu son test puanlarında fark sınıf değişkenine göre anlamlı bulunmamıştır.

Deney grubu öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanlarında ve alt boyutlarında ön test son test puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Literatürde bu durumdan farklı sonuç elde eden birçok çalışma vardır. Yankayış, Güven ve Türkoğuz (2014) farklı sınıf seviyelerindeki ortaokul öğrencilerinin, sınıf seviyesi ile epistemolojik inançları arasında anlamlı farklılık olduğunu söylemiştir. Balantekin (2013) araştırması sonucunda ortaokul öğrencilerin sınıf seviyesi arttıkça bilimsel bilgiye ait görüşlerinin daha anlamlı hale geldiğini belirtmişlerdir.

Öğrencilerin epistemolojik inançları cinsiyete göre kız öğrenciler lehine değişmektedir. Cinsiyetlerin alt boyutlara göre analizinde anlamlı bir sonuç bulunmamıştır.

Deney grubu kız öğrencilerinin epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanlarında ve bilginin gerekçelendirilmesi alt boyutlarında son test puanlarının ön test puanlarına göre daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Epistemolojik inançlar ölçeği toplam puanları, bilginin kaynağı, bilginin gelişimi alt boyut puanlarında erkek öğrencilerin ön test ve son test puanlarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Cinsiyetin epistemolojik inançlara üzerindeki etkisi incelendiğinde bu çalışma ile aynı sonuç elde eden çalışmalar görülmektedir. Bazı çalışmalar sonucunda cinsiyet değişkenine göre epistemolojik inançlar incelendiğinde kız öğrenciler lehine sonuçlar görülmüştür (Balantekin, 2013; Boz, Aydemir ve Aydemir, 2011; Işlıcık, 2012).

Çalışma sonucuna göre erkek öğrencilerin epistemolojik inançları değişmemektedir. Cinsiyet değişkeni ile epistemolojik inanç ilişkisi olmadığı sonucuna ulaşan başka çalışmalar mevcuttur (Erol ve Akbay, 2015; Schommer, 1993)

Cinsiyetin epistemolojik inançlara üzerindeki etkisi incelendiğinde bu çalışmadan farklı sonuç elde eden çalışmalar görülmektedir. Literatürdeki diğer çalışmalara bakıldığında ise erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha gelişmiş epistemolojik inançlara sahip olduğu görülmüştür (Meral ve Çolak, 2009; Sadıç, Çam ve Topçu 2012).

Araştırmaların sonuçlarında görülen bu farklılığın sebepleri üzerine düşünmek gerekir, çalışma örnekleminin demografik özellikleri, ölçme araçlarının farklılığı, sınıfın bilişsel

düzeıı, örneklemin psikolojik durumları, bazı değişkenlerin kontrol edilmemesi gibi birçok sebebi olabilir.

6.3 Öneriler

Bu çalışmanın temel amacı fen bilimleri derslerinde bilim tarihi uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin bilime ve fene yönelik tutumları ve epistemolojik inançları üzerine etkisinin incelenmesidir. Bu amaca ulaşmak için, araştırma soruları cevaplanmaya çalışılmış, veri toplama araçlarıyla elde edilen bulgular yorumlanıp, bu sonuçlar tartışılmıştır. Bu bölümde ise çalışma sonuçları doğrultusunda önerilere yer verilecektir.

- Öğrencilerin Fen bilimleri ve bilime yönelik tutumlara ve epistemolojik inançlarına olumlu katkıda bulunması amacıyla okul ders kitaplarında bilim tarihine daha çok yer verilmeli ve bilim tarihi uygulamaları ile ilgili etkinlikler ders kitaplarına eklenmelidir.
- Bilim Tarihi üniversitede ders olarak görülmekte, ancak bilim tarihinin öğrenciye kazandırdığı özellikler göz önüne alındığında öğrencilerin bunu küçük yaşta edinmeleri gerekir, bu bağlamda Bilim Tarihi derslerinin ortaöğretimde hatta ilköğretimde ders olarak görülmesi gerekir.
- Bilimi tarihine ders kitaplarında sadece bilim insanları hayatını anlatan kısa metinler yerine, deneylere de yer vermeli özellikle laboratuarlarda bilim tarihi uygulamalarında kullanabilecek deney malzemeleri bulundurulmalıdır ve öğrencilerin deneylere aktif olarak katılması sağlanmalıdır.
- Bilim tarihi uygulamalarının derslerde kullanılacak en önemli kişi elbette öğretmenlerdir. Dolayısıyla bilim tarihi hakkında öğretmenlerin, öğrencileri bilime ve derse olan ilgisini, tutumunu olumlu yönde değiştirip geliştirecek yeterli bilgiye sahip olması, öğrencilerin bilime ve fen dersine tutumlarında ve epistemolojik inançlarında artış görülmesinde büyük bir öneme sahiptir. Bu nedenle okullardaki fen bilimleri öğretmenlerine bu konuda gerekli seminerlerin verilmelidir.
- Sınıf düzeyleri arasındaki tutum farklılığını azaltmak için, öğrencilerin alt sınıflarda Fen Bilgisi dersine karşı geliştirdikleri olumlu tutumu muhafaza edecek yönde öğretim yapılmalıdır. Öğrencinin neden giderek olumsuz tutum geliştirdiği araştırılmalı, gerekirse 7. ve 8. sınıf ders kitaplarında değişiklikler yapılmalıdır.

- Araştırmada bağımlı değişkenler olarak bilim ve fen bilimlerine dersine yönelik tutum ve epistemolojik inanç dikkate alınmıştır. Farklı türden liselerde ve okul türlerinde farklı bağımlı değişkenlerin kullanılması ile çalışma geliştirilebilir.
- Yapılan alışmalar, Öğrencilerin bilimin ve bilimsel bilginin fen bilimleri dersi ile bize aktarılan kesin ve değişmeyen doğruları kapsayan, deneylerin sadece hipotezleri kanıtlamak amacıyla yapılan bir bilgi bütünü olduğunu düşünmektedirler. Öğretmen eğitimleri, ders kitaplarındaki yanlışlıklar, bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılığına yer verilmemesi, öğretim programındaki eksiklikler öğrencilerin bilime, bilimin doğasına ve fen bilimleri dersine karşı ön yargılı ya da eksik bilgi edinmelerine neden olmaktadır. Bu doğrultuda ders kitaplarındaki bilim ve bilim adamları ile ilgili kalıp yargılara yer verilmemeli, öğretmen eğitiminde bilimin doğasına ağırlık verilmelidir.
- Fen Bilimleri dersinde kullanılan bilim tarihi uygulamalarının fene yönelik tutum ve epistemolojik inanca olan etkisini inceleyen bu çalışma diğer dersler (fizik, matematik, sosyal bilimler vs.) ile birlikte disiplinler arası çalışılıp ve elde edilen bulgular tartışılabilir

KAYNAKLAR

Abd-El-Khalick, F., and Lederman, N. G. (2000a). Improving Science Teachers' Conceptions of Nature of Science: A Critical Review of the Literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 665-701.

Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N. G. (2000b). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 37(10), 1057-1095.

Abd-El-Khalick, F. Bell, R.B. and Schwartz, R.S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science, *Journal of Research in Science Teaching*. 39/6/ 497-521.

Abd-El-Khalick, F.& Akerson, V. L. (2004). Learning as conceptual change: Factors mediating the development of preservice elementary teachers' views of nature of science. *Science Education*, 88(5), 785-810.

Achievement in Cell Concept and Scientific Epistemological Beliefs. Hacettepe University Journal of Education, 37, 96-105.

Akerson, V. Nargund-Joshi, V. Weiland, I., Pongsanon, K., Avsar, B. (2013). What third-grade students of differing ability levels learn about nature of science after a year of instruction. International Journal of ScienceEducation, 1-33.

Altınok, H. (2004a): “Öğretmenlerinin Fen Öğretimine Yönelik Tutumlarına İlişkin Öğrenci Algıları ve Öğrencilerin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum ve Güdüleri”, Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi, 26, 1-8.

Altınok, H. (2004b): “İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Başarı Güdüsü İle Fen Başarısı ve Cinsiyet Arasındaki İlişki”, Çağdaş Eğitim, 313, 17-22.

American Association for the Advancement of Science (1990), Science for All Americans, NewYork:OxfordUniversityPress

Appelget, J. & Matthews, C. E. & Hildreth, D. P. & Daniel M. L. (2002). “Teaching the history of science to students with learning disabilities”. Intervention in School and Clinic, 37(5): 298-303.

Ayvacı, H. Ş. (2007). Bilimin Doğasının Sınıf Öğretmeni Adaylarına Kütle Çekim Konusu İçerisinde Farklı Yaklaşımlarla Öğretilmesine Yönelik Bir Çalışma. Yayınlanmış Doktora Tezi. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Bakanay, Ç. D. & Güney, B. G. (2018). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Derslerde Bilim Tarihi Kullanımına Yönelik Algıları. Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi, 2(2),109-115.

Balantekin, Y. (2013). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel bilgiye yönelik epistemolojik inançları. Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2(2), 312-328.

Baran, B. (2013). Bilim Tarihi ve Felsefesi Öğretim Metodunun Fen Bilimlerine Yönelik Tutum ve Motivasyon Üzerine Etkisi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Beşli, B. (2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim tarihinden kesitler incelemelerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi. (Yüksek Lisans Tezi).<https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

Boz, Y., Aydemir, M. ve Aydemir, N. (2011). Türkiye’deki 4, 6 ve 8. sınıf ilköğretim öğrencilerinin epistemolojik inançları, İlköğretim Online, 10, 1191-1201.

Bulut, S: (2006). “İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Matematik Dersinde Kullandıkları Öğrenme Stratejileri ve Başarı Güdüleri”, Yayınlanmamış Yüksek Lisan Tezi, Trakya Üniversitesi.

Büyüköztürk, Ş. (2007). Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Brown, R. A. (1991). "Humanizing physics through its history", *School Science and Mathematics*, 91(8),357-361.

Brownlee, J. Purdie, N. & Boulton-Lewis, G. (2001). Changing Epistemological Beliefs in Pre-service Teacher Education Students. *Teaching in Higher Education*, 6(2), 247-268.

Clough, M.P. (2006). "Learners" responses to the demands of conceptual change: considerations for effective nature of science instruction", *Sci Educ*, 15:463–494.

Cohen J. (1988), *Statistical power analysis for the Behavioral Sciences* (3.Baskı). Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey.

Conley, A.M. Pintrich, P.R., Vekiri, I., & Harrison, D. (2004). Changes in epistemological beliefs in elementary science students. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 186-204.

Cruz, J. (2006). Epistemology. *Encyclopedia of Cognitive Science*.

Denizoğlu, P. (2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyleri, öğrenme stilleri ve fen bilgisi öğretimine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir

Deve, F. (2015). Bilim tarihi destekli ışık ünitesinin 7. Sınıf öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarına etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

Doğan Bora, N.(2005). Türkiye genelinde ortaöğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası üzerine görüşlerinin araştırılması. (Doktora tezi).<https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir

Doruk, O. (2018) . Bilim tarihi temelli fen öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik tutumlarına ve bilimin doğasına inanışlarına etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir

Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.

Duschl, R. A. (1990). Restructuring science education: The importance of theories and their development: Teachers College Press.

Emren, M. (2018). Bilim tarihi destekli işlenen "canlılarda enerji dönüşümleri" ünitesinin, lise öğrencilerinin, bilime ve biyoloji dersine olan tutumları ve bilimin doğasıanlayışları üzerine etkisinin incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi).<https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir

Erdem, A.R. (2005). Üniversitelerimizin bilim tarihimizdeki yeri. Üniversite ve Toplum Dergisi 5(1). Erişim <http://www.universite-toplum.org/text.php3?id=235>

Gooday, G. Lynch, J. M., Wilson, K. G., & Barsky, C. K. (2008). Does science education need the history of science? *Isis*, 99(2), 322-330. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/588690> sayfasından erişilmiştir

Gölcük, A. (2017). Bilimsel Hikâyelerle Desteklenen Fen Eğitiminin Öğrencilerin Yaratıcılıkları ve Duyuşsal Özellikleri Üzerindeki Etkileri. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Güney, B. G. (2014). Bilim tarihine dayalı öğretim materyallerinin fizik dersi öğretim programına ve öğretime uygunluğunun değerlendirilmesi.(Doktora Tezi) <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

Hamurcu, H. (2002) Fen Bilgisi Öğretiminde Etkili Tutumlar, Eğitim Araştırmaları Dergisi Sayı. 8, 144-152.

Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R., L., & Black, W. C. (1998). *Multivariate data analysis* (Fifth edition). United States: Prentice-Hall, Inc.

Hoff, A. G. (1936). A Test for Scientific Attitude. *School Science and Mathematics*, 36(7), 763–770. doi: 10.1111/j.1949-8594.1936.tb11151.x.

Irwin, A. R. (2000). Historical case studies: Teaching the nature of science in context. *Science education*, 84(1), 5-26. [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1098237X\(200001\)84:1<5::AID-SCE2>3.0.CO;2-0](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1098237X(200001)84:1<5::AID-SCE2>3.0.CO;2-0)

Işlıcık, T. (2012). Yapılandırmacı öğrenme ortamlarının bilimsel epistemolojik inançlara etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Jarvis, T. and Pell, A., Changes in Primary Boys' and Girls' Attitudes to School and Science During a Two Year Science In Service Programme, the *Curriculum Journal*, Vol.13, 43-69, 2002.

Justi, R. & 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.

Klassen, S. (2007). The application of historical narrative in science learning: The Atlantic cable story. *Science & Education*, 16, 335-352.

Kara, U. (2010). Öğretmen Adaylarının Bilime Yönelik Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Bilim Tarihi Temelli Bilim Öğretiminin Yönteminin Etkililiği. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Samsun: Ondokuzmayıs Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Karakuş, G. (2014). Bilimsel Romanın Okumanın Öğrencilerin Bilimsel Tutumuna Etkisi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Afyonkarahisar: Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi.

- Karasar, N. (2009). “ Bilimsel Araştırma Yöntemi”, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Kaya, A. (2007). Fen eğitiminde bilim tarihi destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim doğasına ilişkin görüşlerine etkisinin değerlendirilmesi.(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kizilgunes, B., Tekkaya, C., & Sungur, S. (2009). Modeling the Relations Among Students’ Epistemological Beliefs, Motivation, Learning Approach, and Achievement. *The Journal of Educational Research*, 102(4), 243-255.
- Koştur, H. İ. (2016). Bilim tarihi temelli laboratuvar öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının fen bilimleri dersi beceri ve duyuş öğrenme alanlarına etkisi. (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Köylü, Z. N. (2017). Tarihi deney ve modellerin tekrarlanması tekniğinin lise öğrencilerinin bilime karşı tutumları ve bilimin doğası anlayışları üzerine etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Krzanowski, W. J. (2007). *Statistical principles and techniques in scientific and social investigations*. United States: Oxford University Press.
- Kaynar, D., Tekkaya, C., & Cakiroglu, J. (2009). Effectiveness of 5E Learning Cycle Instruction on Students’.
- Lederman, N. G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 36(8), 916-929. [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)10982736\(199910\)36:8<916::AID-TEA2>3.0.CO;2-A](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)10982736(199910)36:8<916::AID-TEA2>3.0.CO;2-A)
- Lederman, N. G., Abd-El Khalick, F., Bell, R. L., ve Schwartz, R. S. (2002). “Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners’ conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521
- Lederman, N. G. (2004). Syntax of nature of science within inquiry and science instruction. In L. B. Flick & N. G. Lederman (Eds.), *Scientific inquiry and nature of science* (301-317). Dordrecht: Kluwer.
- Lin, H. ve Chen, 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, C. Y., Cheng, J. H., & Chang, W. H. (2010). Making science vivid: Using a historical episodes map. *International Journal of Science Education*, 32(18), 2521-2531.
- Matthews, M. R. (1992). History, philosophy, and science teaching: The present rapprochement. *Science & Education*, 1(1), 11-47. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00430208> sayfasından erişilmiştir.

Matthews, M. R. (1989). A role for history and philosophy in science teaching. *Interchange*, 20(2), 3-15.

<https://link.springer.com/article/10.1007%2FBF01807043> sayfasından erişilmiştir.

Matthews, M. R. (1994). *Science teaching: The role of history and philosophy of science*: Psychology Press.

Matthews, M. R. (2017). *Fen öğretimi bilim tarihinin ve felsefesinin katkısı*. (M.Doğan,Çev.). İstanbul: Boğaziçi.

MEB (Milli Eğitim Bakanlığı), (2013). *Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 Ve 8.Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx> adresinden 22.03.2019 tarihinde erişilmiştir

McComas, W. F. (1998). *The Principal Elements of the Nature of Science: Dispelling the Myths*. W. F. McComas (Ed.), *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies* (sf. 53-70). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

McKillup, S. (2012). *Statistics explained: An introductory guide for life scientists* (Second edition). United States: Cambridge University Press.

Meral, M. ve Çolak, E. (2009). Öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançlarının belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 129-146.

National Research Council (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academies.

Osborne J. (2003): "Attitudes towards science: a review of the literature and its implications", *International Journal of Science Education*, 25, (9), 1049–1079.

Özdemir, G., & Akçay, H. Bilimin doğası ve bilim tarihi dersinin öğrencilerin bilimin ve bilimsel bilginin doğasına ilişkin düşüncelerine etkisi. *EducationSciences*, 4(1), 218-227. <http://dx.doi.org/10.12739/10.412739>

Özkan, Ş. (2008). *Modeling Elementary Students' Science Achievement: The Interrelationships Among Epistemological Beliefs, Learning Approaches, and Self-Regulated Learning Strategies*. Unpublished Doctoral Thesis. Middle East Technical University, Ankara

Pell, T. and Jarvis, T., *Developing Attitude to Science Scales for Use with Children of Ages from Five to Eleven Years*, *International Journal of Science Education*, Vol. 23, 847-862, 2001.

Plano Clark, V. L., & Creswell, J. W. (2015). *Understanding research: A consumer's guide*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education

Qian, G., & Alvermann, D. (2000). Relationship Between Epistemological Beliefs and Conceptual Change Learning. *Reading Writing Quarterly*, 16(1), 59-74.

Sadıç, A., Çam, A. ve Topçu, M. S. (2012, Haziran). İlköğretim öğrencilerinin epistemolojik inançlarının cinsiyet ve sınıf düzeyine göre incelenmesi. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde Üniversitesi, Niğde.

Sandoval, W. A. (2003). The inquiry paradox: why doing science doesn't necessarily change ideas about science Proceedings of the Sixth Intl. Computer-Based Learning in Science Conference. 825-834.

Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge in comprehension. Journal of Educational Psychology, 82, 498-504

Schommer, M. (1993). Epistemological development and academic performance among secondary schools. Journal of Educational Psychology, 85(3), 406-411.

Schwartz, R. ve Lederman, N. (2008), What Scientists Say: Scientists' views of nature of science and relation to science context. International Journal of Science Education 30(6) (s.745-762)

Spiliotopoulou-Papantoniou, V. & Agelopoulos, K. (2009). Enhancement of pre-service teachers' teaching interventions with head of historical examples. Science & Education. 18(9), 1153-1175. <http://dx.doi.org/10.1007/s11191-008-9176-0>.

Stark, R., and Gray, D., Gender Preferences in Learning Science, International Science Education, Vol. 21, 633-643, 1999.

Şen Gümüş, B. (2009). Bilimsel öykülerle fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin fen tutumlarına ve bilim insanı imajlarına etkisi. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

Şimşek, C. L. (2011). Bilimin doğası ve bilim tarihi dersinde yapılan çalışmaların öğrencilerinin bilim tarihi ile ilgili bilgi düzeylerine etkisi, Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 5(1), 116-138.

Tao, P-K. (2003). Eliciting And Developing Junior Secondary Students' Understanding of the Nature of Science Through Apeer Collaboration Instruction in Science Stories. International Journal of Science Education, 25(2), 147-171

Tal, T., Geier, R. and Krajcik, J., Urban Students' Beliefs about Science in Inquiry-based Classrooms, Paper Presented at AERA Conference, New Orleans, 1-30, April 2000.

Terzi, A. R. (2005). Üniversite Öğrencilerinin Bilimsel Epistemolojik İnançları Üzerine Bir Araştırma. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 7(2), 298-311

Topdemir, H. G. ve Unat, Y. (2014). Bilim Tarihi. Ankara: Pegem Akademi.

Tsai, C. C. (1999). The progression toward constructivist epistemological views of science: A case study of the STS instruction of Taiwanese high school female students. *International Journal of Science Education*, 21(11), 1201-1222.

Tsai, C-C (2000) Relationships between student scientific epistemological beliefs and perceptions of constructivist learning environments, *Educational Research*, 42, 193-205.

Uitto, A., Juuti, K., Lavonen, J. & Meisalo, V. (2006). Students' interest in biology and their out-of-school experiences. *Journal of Biological Education*, 40(3), 124–129.

Wang, H. A. & 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, 69–189.

Willis, J. (2007). Brain-Based Teaching Strategies for Improving Students' Memory, Learning, and Test-Taking Success. *Childhood Education*. 83- 5.

Yankayış, K., Güven, A. ve Türkoğuz, S. (2014). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel bilgiye yönelik görüşlerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 9(2), 53-71.

Yıldırım, C. (2016). *Bilim tarihi*. İstanbul: Remzi.

Yıldız, S. (2013). *Lise Biyoloji Ders Kitaplarında Bilim Tarihi Kullanımının İncelenmesi*.(Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.

Yılmaz, F. (2007). İlköğretimde Bilimsel Tutum ve Davranış Kazandırmada Fen Bilgisi Dersinin Etkililiğine İlişkin Öğretmen Görüşleri. *İlköğretim Online*. 6(1), 113-126.

Çizelge A.1 Fen Bilimleri dersi tutum ölçeği

	Her Zaman	Çoğu Zaman	Ara Sıra	Nadiren	Hiçbir Zaman
1. Fen Bilimleri dersleri eğlencelidir					
2. Fen Bilimleri dersleri merakımı artırır					
3. Fen Bilimleri dersinde öğrendiğim şeyler günlük yaşamım için faydalıdır.					
4. Fen Bilimleri dersi sahip olduğum bilgilerimi test etmeme yardımcı olur					
5. Fen Bilimleri dersi öğretmenim sorduğum soruların cevabını bilmediğimde bunu açıkça söyler					
6. Fen Bilimleri dersi okul dışında da kullanabileceğim yetenekler geliştirmemi sağlar					
7. Fen Bilimleri dersinde bilim adamları tarafından geliştirilmiş bilgilerle uğraşılır					
8. Fen Bilimleri dersi heyecan vericidir					

9. Fen Bilimleri dersi sorularımın çözümleri için fırsat oluşturur.					
10. Fen Bilimleri dersi öğretmenim beni soru sormaya teşvik eder					

Çizelge A.1 Fen Bilimleri dersi tutum ölçeği (Devamı)

11. Fen bilimlerini herkes anlayabilir ve yapabilir					
12. Bilim adamı olmak eğlenceli olabilir					
13. Bilim adamı olmak kişinin kendisini önemli hissetmesini sağlayabilir					
14. Fen Bilimleri dersleri sıkıcıdır					
15. Bilim adamları kendini yalnız hissedebilir					
16. Bilim adamı olmak kişiyi zengin edebilir					
17. Bilim adamları ilgilerini çeken eğlenceli bazı şeylerden vazgeçmek zorunda kalabilir					
18. Bilim adamları anlaşılması zor buluşlar yaparlar					

Çizelge B.1 Epistemolojik inanç ölçeği

FA Ö M N	Epistemolojik inançlar	SIKLIK DERECESİ				
		1	2	3	4	5
1	Tüm insanlar, bilim insanlarının söylediklerine inanmak zorundadır.					
	Everybody has to believe what scientists say					
2	Bilimde, bütün soruların tek bir doğru yanıtı vardır.					
	All questions in science have one right answer.					
3	Bilimsel deneylerdeki fikirler, olayların nasıl meydana geldiğini merak edip düşünerek ortaya çıkar.					
	Ideas about science experiments come from being curious and thinking about how things work.					
4	Günümüzde bazı bilimsel düşünceler, bilim insanlarının daha önce düşündüklerinden farklıdır.					
	Some ideas in science today are different than what scientists used to think.					
5	Bir deneye başlamadan önce, deneyle ilgili bir fikrinizin olmasında yarar vardır.					

	It is good to have an idea before you start an experiment.						
6	Bilimsel kitaplarda yazanlara inanmak zorundasınız.						
	In science, you have to believe what the science books say about stuff.						
7	Bilimsel çalışma yapmanın en önemli kısmı, doğru yanıtı ulaşmaktır.						
	The most important part of doing science is coming up with the right answer						
8	Bilimsel kitaplardaki bilgiler bazen değişir.						
	The ideas in science books sometimes change.						
9	Bilimsel çalışmalarda düşüncelerin test edilebilmesi için birden fazla yol olabilir.						
	In science, there can be more than one way for scientists to test their ideas.						
10	Fen bilgisi dersinde, öğretmenin söylediği her şey doğrudur.						
	Whatever the teacher says in science class is true.						

Cizelge B.1 Epistemolojik İnanç Ölçeği (Devamı)

11	Bilimdeki düşünceler, konu ile ilgili kendi kendinize sorduğunuz sorulardan ve deneysel çalışmalarınızdan ortaya çıkabilir.						
	Ideas in science can come from your own questions and experiments.						
12	Bilim insanları bilim hakkında hemen her şeyi bilir, yani bilecek daha fazla bir şey kalmamıştır.						
	Scientists pretty much know everything about science; there is not much more to know.						
13	Bilim insanlarının bile yanıtlayamayacağı bazı sorular vardır.						
	There are some questions that even scientists cannot answer.						
14	Olayların nasıl meydana geldiği hakkında yeni fikirler bulmak için deneyler yapmak, bilimsel çalışmanın önemli bir parçasıdır.						
	One important part of science is doing experiments to come up with new ideas about how things work.						
15	Bilimsel kitaplardan okuduklarınızın doğru olduğundan emin olabilirsiniz.						
	If you read something in a science book, you can be sure its true.						
16	Bilimsel bilgi her zaman doğrudur.						
	Scientific knowledge is always true.						
17	Bilimsel düşünceler bazen değişebilir.						
	Ideas in science sometimes change.						
18	Sonuçlardan emin olmak için, deneylerin birden fazla tekrarlanmasında fayda vardır.						
	It is good to try experiments more than once to make sure of your findings.						
19	Sadece bilim insanları, bilimde neyin doğru olduğunu kesin olarak bilirler						
	Only scientists know for sure what is true in science.						
20	Bilim insanının bir deneyden aldığı sonuç, o deneyin tek yanıtıdır.						

	Once scientists have a result from an experiment, that is the only answer.					
21	Yeni buluşlar, bilim insanlarının doğru olarak düşündüklerini değiştirir.					
	New discoveries can change what scientists think is true.					
22	Bilimdeki parlak fikirler sadece bilim insanlarından değil, herhangi birinden de gelebilir.					
	Good ideas in science can come from anybody, not just from scientists.					
23	Bilim insanları bilimde neyin doğru olduğu konusunda her zaman hemfikirdirler.					
	Scientists always agree about what is true in science.					
24	İyi çıkarımlar, birçok farklı deneyin sonucundan elde edilen kanıtlara dayanır.					
	Good answers are based on evidence from many different experiments.					

Çizelge B.1 Epistemolojik İnanç Ölçeği (Devamı)

25	Bilim insanları, bilimde neyin doğru olduğu ile ilgili düşüncelerini bazen değiştirirler.					
	Sometimes scientists change their minds about what is true in science.					
26	Bir şeyin doğru olup olmadığını anlamak için deney yapmak iyi yoldur.					
	A good way to know if something is true is to do an experiment.					

EK-C

Kim İster
Newton'un
Yerinde Olmayı!

...ve Yalnız Bir Yaşam Sürmeyi

Yazan:
Ian Graham

Resimleyen:
David Antram

Çeviri:
Mine Özyurt Kılıç



Şekil C.1 Newton'un yaşam öyküsü kitabı

İçindekiler

Giriş	5
Çocukluk	6
Okul Günleri	8
Veiba Yılları	10
Simyacı Newton	12
Newton'un Kitapları	14
Para Basmak	16
Sör Isaac!	18
Kavgı Çıkarmak	20
Baskı Altında	22
Yaşlılık Yılları	24
Newton'un Mirası	26
Sözlük	28
Dizin	30

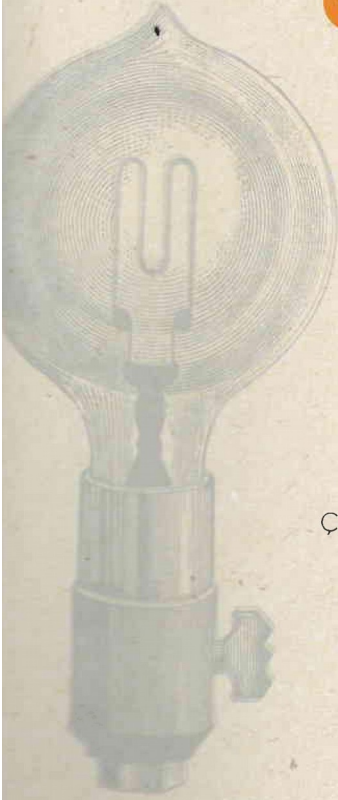
Şekil C.2 Newton'un yaşam öyküsü kitabı içindekiler

Bilim İnsanlarının
Yaşam Öyküleri



Thomas Edison

Kay Barnham



Çeviri: Yasemin Uzunefe Yazgan



TÜBİTAK
POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

Şekil C.3 Thomas Edison yaşam öyküsü kitabı

İçindekiler

Thomas Edison kimdi?	4
Genç Edison	6
Telgraf teknisyeni Edison	8
İş adamı Edison	10
Edison'un ailesi	12
Menlo Park'ın büyücüsü	14
Fonograf	16
Elektrik ampulü	18
Herkes için ışık!	20
Yeni başlangıçlar	22
Hareketli filmler	24
20. yüzyıla doğru	26
Edison'dan sonrası	28
Zaman cetveli	29
Sözlük	30
Dizin	31

Şekil C.4 Thomas Edison yaşam öyküsü kitabı içindekiler

Bilim İnsanlarının
Yaşam Öyküleri

Louis Pasteur

Nick Hunter

Çeviri: **Yasemin Uzunefe Yazgan**



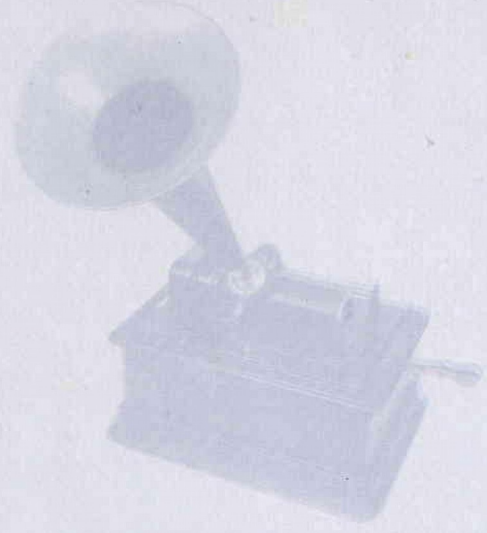
Şekil C.5 Louis Pasteur yaşam öyküsü kitabı

İçindekiler

Louis Pasteur kimdi?	4
Ailesi	6
Eğitimi ve öğretmenliği	8
Sorunları çözmek	10
Paris'te pastörizasyon	12
Mikroplar nereden gelir?	14
İpek böceklerini kurtarmak	16
Aile trajedisi	18
Bulaşıcı hastalıklar	20
Bir iddia	22
Kuduzla karşı savaş	24
Son yılları	26
Pasteur'ün izinde	28
Zaman cetveli	29
Sözlük	30
Dizin	31

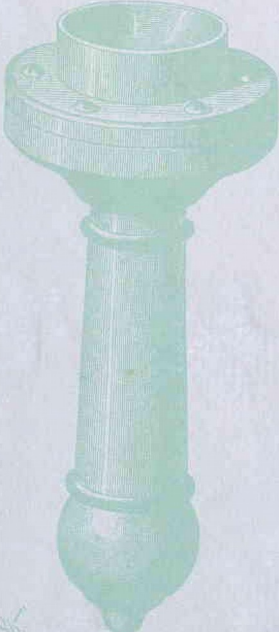
Şekil C.6 Louis Pasteur yaşam öyküsü kitabı içindekiler

Bilim İnsanlarının
Yaşam Öyküleri



Alexander Graham Bell

Catherine Chambers



Çeviri: Yasemin Uzunefe Yazgan



Şekil C.7 Alexander Graham Bell yaşam öyküsü kitabı

İçindekiler

Alexander Graham Bell kimdi?	4
Ses tutkusu	6
Kendi kendine öğrenmek	8
Genç bir uzman	10
Trajedi ve yolculuk	12
Şans	14
Mükemmel bir ortak	16
Büyülü bir an	18
Telefonun zaferi!	20
Dostların hakkını vermek	22
Yola devam	24
Doğa bilimi	26
Bell'i hatırlamak	28
Zaman cetveli	29
Sözlük	30
Dizin	31

Şekil C.8 Alexander Graham Bell yaşam öyküsü kitabı içindekiler

Bilim İnsanlarının
Yaşam Öyküleri

Isaac Newton

Kay Barnham

Çeviri: Yasemin Uzunefe Yazgan



Şekil C.9 Isaac Newton'un yaşam öyküsü kitabı

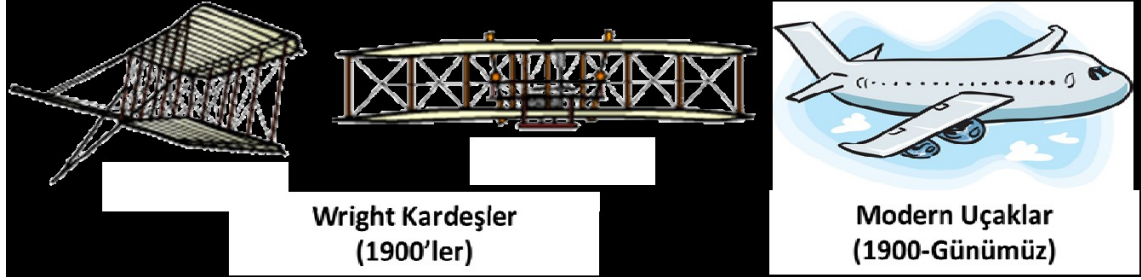
İçindekiler

Isaac Newton kimdi?	4
Genç Isaac	6
Isaac'ın öğrenciliği	8
Veba!	10
Gökkuşağının renkleri	12
Newton'un "elma"sı	14
Newton'un teleskobu	16
Gezegenlerin hareketi	18
Newton'un hareket yasaları	20
Matematikçi Newton	22
Newton daha sonra ne yaptı?	24
Sör Isaac Newton	26
Newton'dan sonrası	28
Zaman cetveli	29
Sözlük	30
Dizin	31

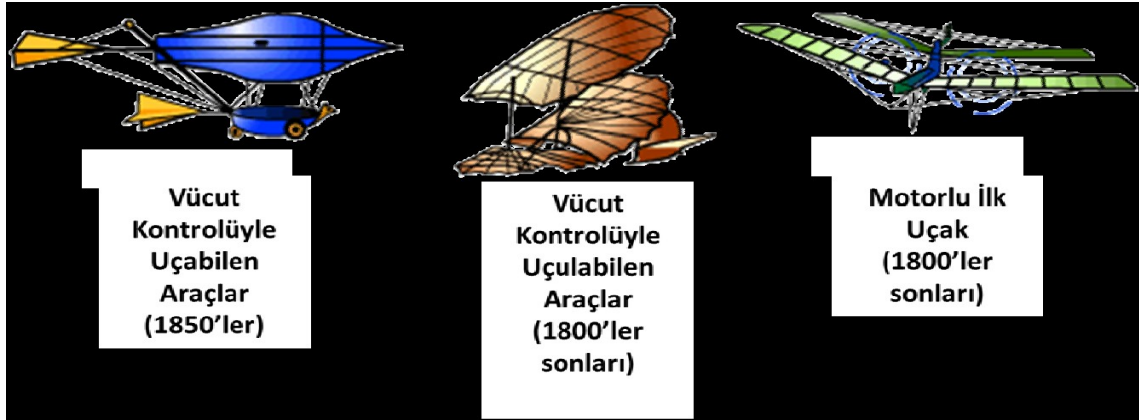
Şekil C.10 Isaac Newton'un yaşam öyküsü kitabı içindekiler

C-1 Etkinlik Örneği

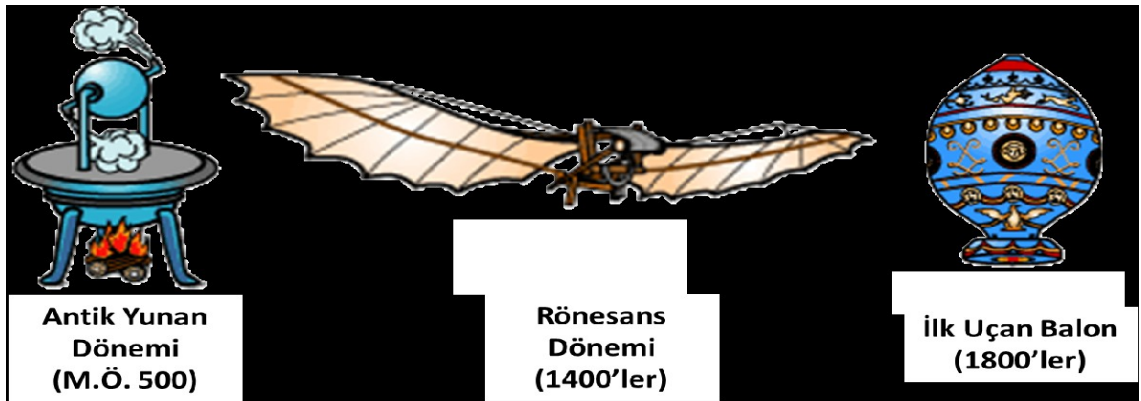
Uçuş teknolojisinin, günümüzdeki haline, birçok farklı bilim insanının farklı fikir ve deneylerinin oluşturduğu bilgi birikimi sayesinde ulaşabilmiştir. Bu tarihsel süreç göz önünde bulundurulduğunda uçuş teknolojisinin sürekli bir gelişim içerisinde olduğu görülmektedir.



Şekil C.11 Etkinlik örneği



Şekil C.12 Etkinlik örneği

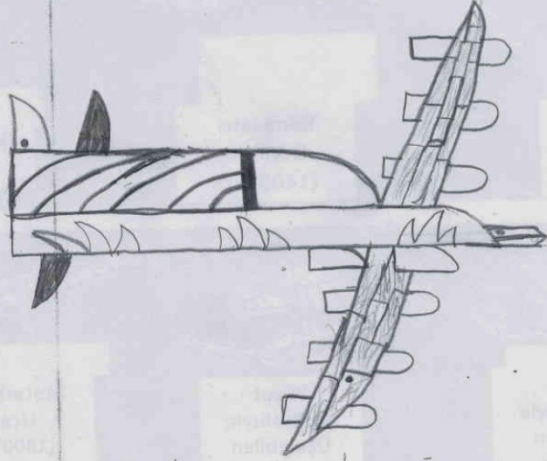


Şekil C.13 Etkinlik örneği

Gelecekteki Uçağım

- İsim: Gökğöran
- Model no: F42
- Üretim Amacı: Hızlı uçuş

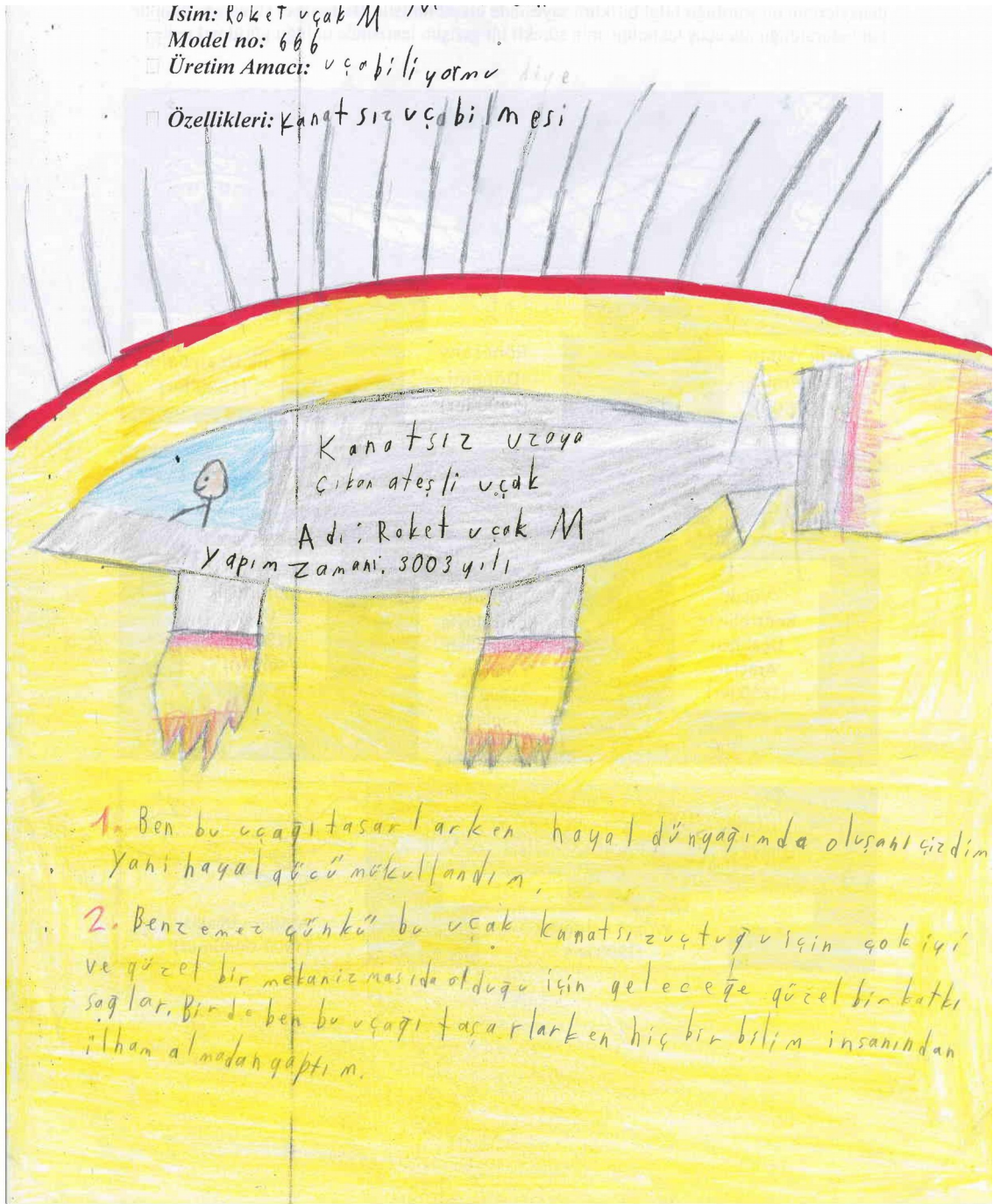
Özellikleri: uzun mesafeleri hızlı gider, saatte 350 bin km'ye çıkar, her kabininde 3 motor vardır, doğal enerjiyle çalışır ve gelik Titanyumdan yapılır.



1 Ben bu uçağı tasarlarırken doğal gücü ve yaratıcılığımı kullandım çünkü kullanmadığım bunu düşünemedim

2 Tasarladığım uçak tamamen orijinal kendi fikrim kendi düşüncem ve kendi tasarımım ve onların fikirlerindende etkilendim

Şekil C.14 Etkinlik örneği



Şekil C.15 Etkinlik örneği

Gelecekteki Uçağım

İsim: Turkish Plane 160

Model no: 160

Üretim Amacı: Ulaşım amaçlı ve gezi amaçlı kullanılması

Özellikleri:

* Uzaya çıkabilmesi (Ay'a, Mars'a, Neptün'e ve diğer tüm gezegenlere gidebilmesi)

* 600 m boyutunda

* Televizyon var (3 adet)

* En fazla 5 kişi otel uçağıdır.

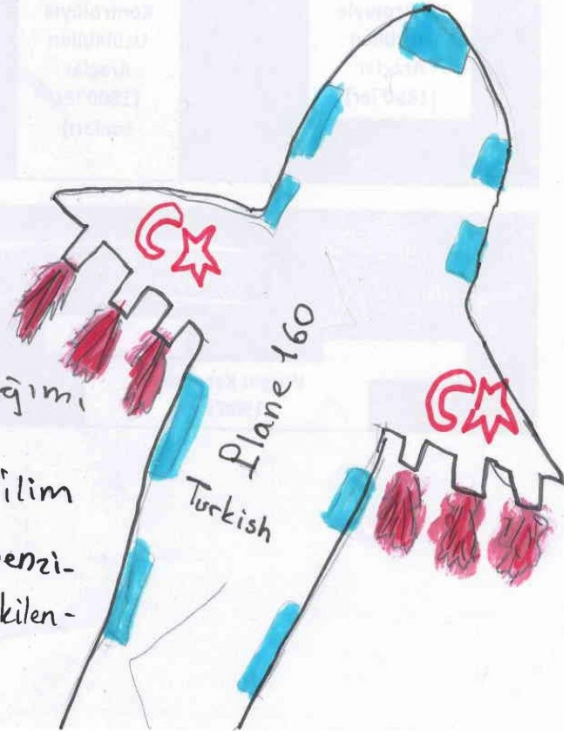
* 200 m genişliğinde

* 5'oda 2salon 1mutfak 2banyosu var.

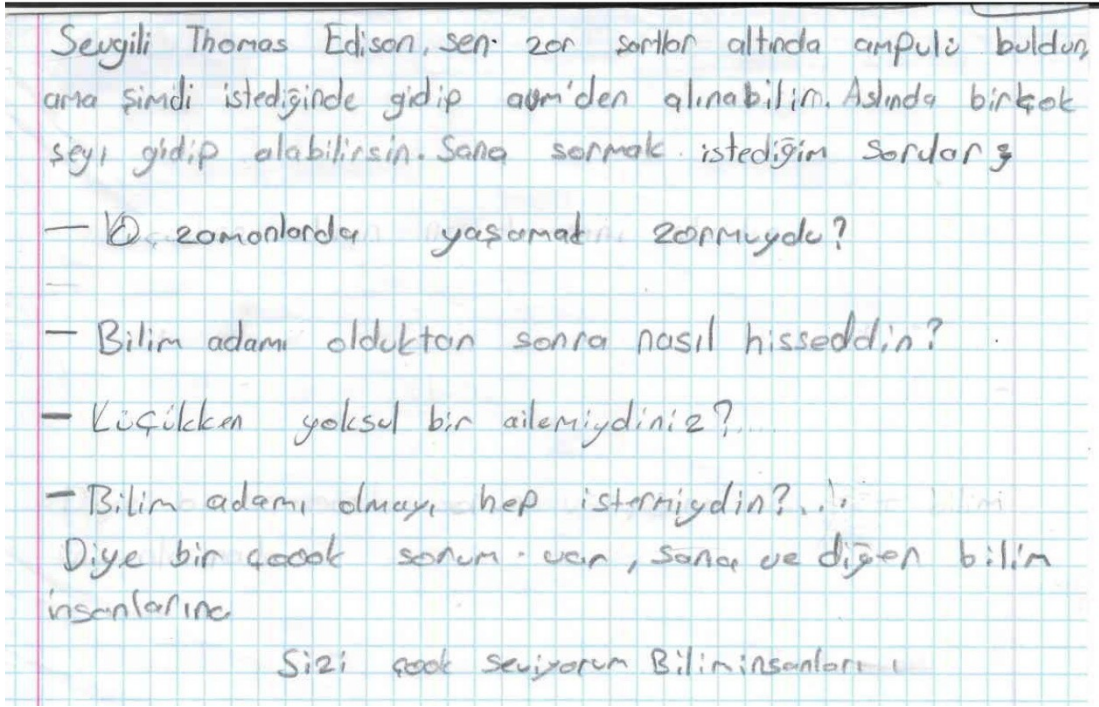
* Hizmetiler var.

1-Ben bu uçağı tasarlarırken hayal gücümü ve yaratıcılığımı kullandım.

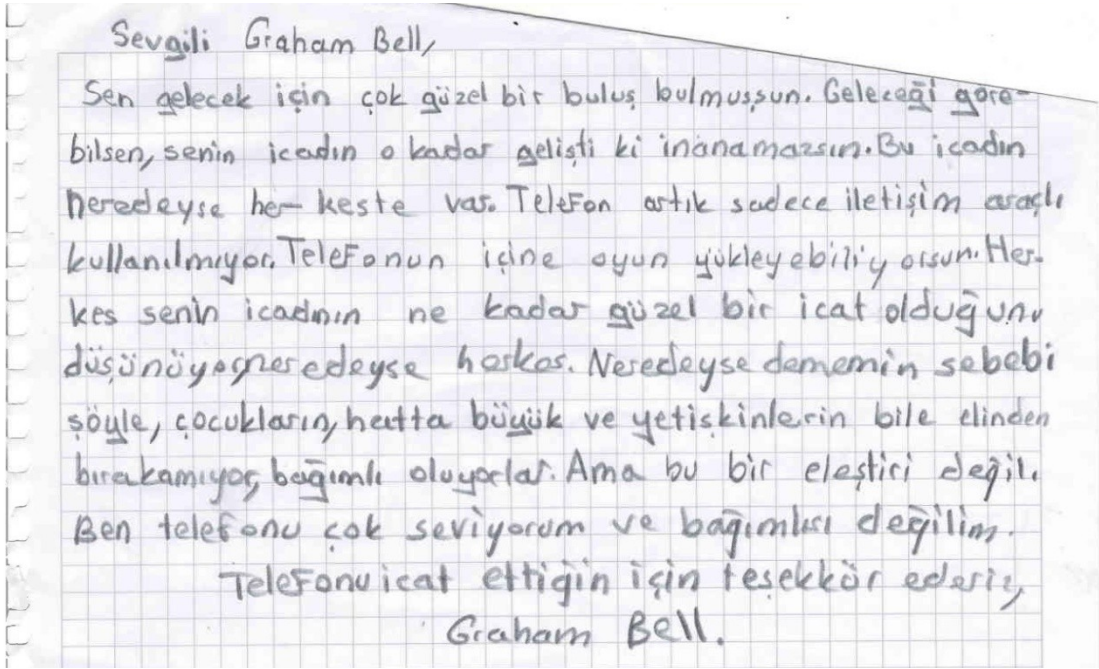
2-Tasarladığım uçak diğer bilim insanlarının yaptıklarına benziyor. Onların fikirlerinden etkilendim.



Şekil C.16 Etkinlik örneği



Şekil C.17 Etkinlik örneği – Gelecekte geçmişe mektup



Şekil C.18 Etkinlik örneği – Gelecekte geçmişe mektup

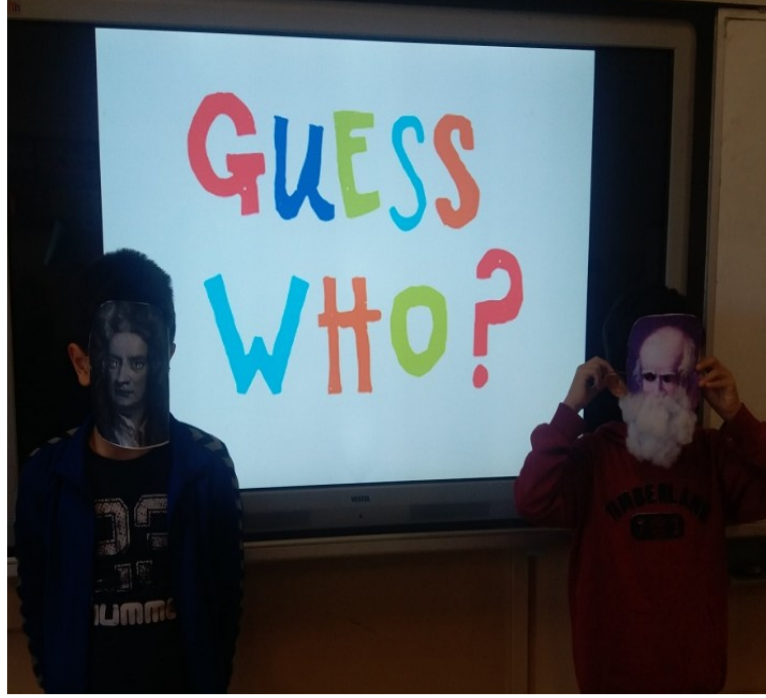
Sevgili Madam Curie;

Senin sayesinde bilimin paradan daha önemli olduğunu anladım. Senin diğer bilim insanlarından bir farkın var. Sen kadın olduğun için senin başaramayacağına inandılar. Ama sen hiç yılmadın ve onlara yeteneğini gösterdin. Bir diğer farkın ise kavgacı ve kaba değil anlayışlı ve kibar olman. Keşke senin gibi olsam. Benim ilgimi çeken kısmın ise radyasyonu araştırıp radyoaktiviteyi bulman. Senin gibi hiç bir kadın bu kadar cesaret edemez. Özellikle 2 nobel bilim ödülü alman hepimizi gururlandırdı. Günümüzde senin sayesinde radyasyon her yerde, iletişimde, sağlıkta, eğitimde, eğlence de hep yanımızda. Kısacası Senin sayesinde Dünya değişti.

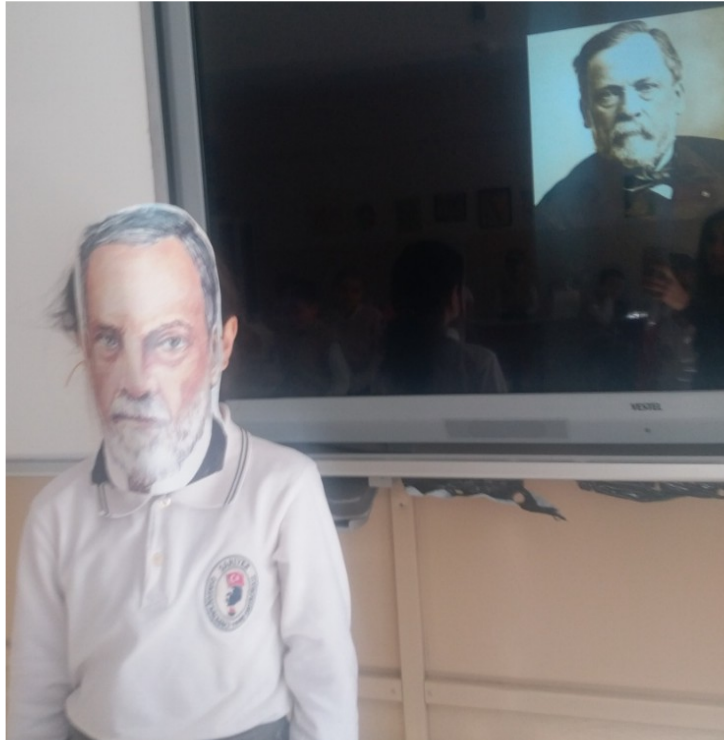
Şekil C.19 Etkinlik örneği – Gelecekte geçmişe mektup

● Sevgili madam Crue; Ben seni okulda öğretmenim sayesinde keşfettim senin icat ettiğin birçok şey bugünlerde bizim işimize yarıyor. Evet senin icat ettiğin şeyin üzerine birçok katkıda bulunan ve çok değişik şeyler icat eden okadar çok bilim insanı var ki. Madam crue ben seni tanıdığım öğrendiğim günden bugüne seni daha yakından tanıdım ve seni çok sevdim. Bilgiomusun crue bu günlerde 2019'da yepyeni şeyler geliştirdi. Siz bilim insanları bizim hayatımıza icatlarınızla o kadar çok katkıda bulunulunuz ki teşekkür ederim tüm insanlar adına. Madam Crue'ye sevgilerimle... yağmur ●

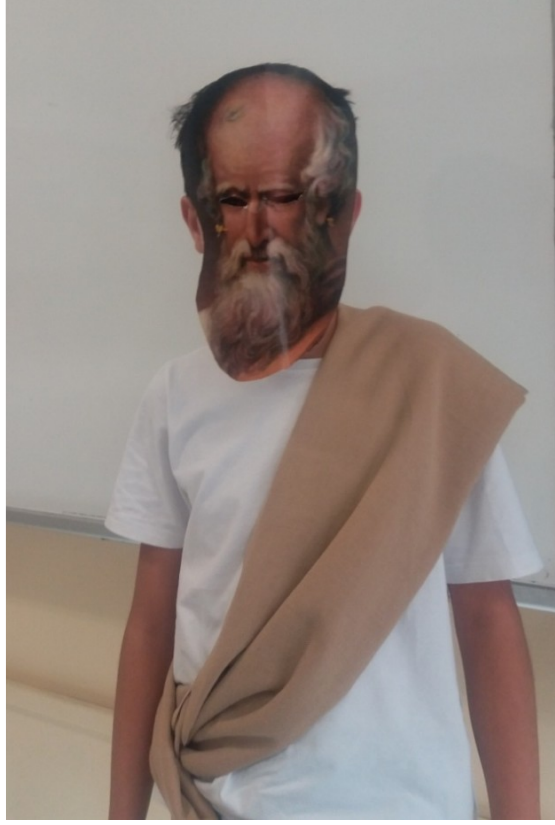
Şekil C.20 Etkinlik örneği – Gelecekte geçmişe mektup



Şekil C.21 Etkinlik örneği



Şekil C.22 Etkinlik örneği



Şekil C.23 Etkinlik örneği



Şekil C.24 Etkinlik örneği

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Aslı Bahar ÇELİK
Doğum Tarihi ve Yeri : 03.03.1990 - Tomarza
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : aslicelikb@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y. Lisans	Fen Bilimleri	Yıldız Teknik Üniversitesi	2019
Lisans	Fen Bilgisi Öğ.	Dokuz Eylül Üniversitesi	2012
Lise	Sayısal	Konak İnönü Lisesi	2007

İŞ TECRÜBESİ

Yıl	Firma/Kurum	Görevi	Yer
2017-Halen	Osman Saçmacı Ortaokulu	Fen Bilgisi Öğ.	İst
2012-2017	Şehit Öğretmen Nurgul Kale Ortaokulu	Fen Bilgisi Öğ.	İst.

TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYIN

Çelik, A. B., (2019). “ Ortaokul Öğrencilerinin Bilim ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutumları”, 1st International Sympoisum on Education and Change, 6 April,Istanbul.