

T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı

SOSYOBİLİMSEL KONULARA DAYALI FEN EĞİTİMİNİN ÖĞRENCİLERİN
AKADEMİK BAŞARILARINA, BİLİMİN DOĞASI ANLAYIŞLARINA VE
ARGÜMANTASYON BECERİLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Taşkın PEHLİVAN
(Yüksek Lisans Tezi)

İstanbul-2020

T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı

SOSYOBİLİMSEL KONULARA DAYALI FEN EĞİTİMİNİN ÖĞRENCİLERİN
AKADEMİK BAŞARILARINA, BİLİMİN DOĞASI ANLAYIŞLARINA VE
ARGÜMANTASYON BECERİLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Taşkın PEHLİVAN

(Yüksek Lisans Tezi)

1. Danışman

Prof. Dr. Osman Serhat İREZ

2. Danışman

Dr. Çiğdem Han TOSUNOĞLU

İstanbul-2020

**Tüm kullanım hakları
M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne aittir.
© 2020**



ÖZGEÇMİŞ

2005 Kocaeli Karamürsel Anadolu Lisesi Mezuniyet

2010 Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı Biyoloji Öğretmenliği Bölümü Mezuniyet

2010 Erzincan Tercan Anadolu Lisesi Biyoloji Öğretmeni

2014 İstanbul Fatih Sultanahmet Suphi Paşa Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Biyoloji Öğretmeni

2017 Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programına Giriş

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Görev Yaptığı Kurum: İstanbul Fatih Sultanahmet Suphi Paşa Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi

E-Posta: taskin_pehlivan@hotmail.com

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitim hayatım boyunca bana yol gösteren, tez yazma sürecinde bana desteğini esirgemeyen tez danışmanım Prof. Dr. Osman Serhat İREZ'e bana olan katkılarından dolayı müteşekkirim.

Tez çalışmamda çıkmaza her girdiğimde, başım her sıkıştığında önümü aydınlatan, çalışmamın şekillenmesinde büyük pay sahibi olan Dr. Çiğdem Han TOSUNOĞLU'na, lisansüstü hayatım boyunca bana destek olan Yrd. Doç. Dr. Özgür Kıvılcın DOĞAN ve çalışma verilerini benimle paylaşan FESKÖK proje ekibine teşekkürü bir borç bilirim.

Bana olan inancını ve sevgisini hiçbir zaman esirgemeyen öğretmen olmamda, lisansüstü eğitim almamda ve bu tezi yazma serüvenimde gücünü hep yanımda hissettiğim canım anneme ve hep bir yerlerden beni izlediğine ve benimle gurur duyduğuna inandığım babama sonsuz teşekkürler...

ÖZET

Bir çığ gibi artan bilimsel gelişmeler ile teknolojik atılımların ışığında, fen eğitiminden beklenen; bilim, kültür ve toplum arasındaki ilişkilerin öğrenciler tarafından anlaşılmasını sağlamaktır. Bu beklentinin gerçekleştirilmesi için bu üç alanın fen eğitimiyle kaynaştırılması gerekmektedir. Bu nedenle de sosyobilimsel konular, son yıllarda yapılan çalışmaların yükselen değeri olmuş, MEB’de buna uygun öğretim programları tasarlamıştır.

Bu çalışma sosyobilimsel konular temelli fen eğitiminin 5-6-7 ve 8. sınıf seviyelerindeki öğrencilerin; alan bilgisi, argümantasyon becerisi ve bilimin doğası anlayışlarına ilişkin etkilerini incelemek için yapılmıştır. Bunun için 115K492 numaralı TÜBİTAK 1001 projesi olan “Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konuların Öğretimi Konusunda Yetiştirilmesi: Bir Profesyonel Öğrenme Topluluğu Çalışması – FESKÖK” projesinin yürütüldüğü İstanbul ve Bursa’daki birer okulda Feskök modülü ile sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi gören deney ve kontrol grupları arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Seçilen okullardan çalışmaya katılan öğrenci sayısı İstanbul için 176 iken, Bursa için 262’dir. Bu çalışma 5-6-7 ve 8. sınıflar seviyesinde kontrol grubundan 162 öğrenci; deney grubundan ise 276 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.

FESKÖK pedagojisi kapsamında her sınıf seviyesinde uygulanmak üzere 4 farklı senaryo oluşturulmuş ve öğretmenler FESKÖK pedagojisi kapsamında yüz yüze eğitim almışlardır. Çalışma sonunda öğrenci parametrelerindeki değişimleri ölçmek için Zohar ve Nemet’e (2002) benzer şekilde geliştirilen öğrenci analiz rubrikleri oluşturulmuştur. Bu rubrik ile öğrencilerin, oluşturulan senaryolar üzerinden; alan bilgisi, argümantasyon becerisi ve bilimin doğası anlayışları 0(yetersiz), 1(orta düzeyde yeterli), 2(yeterli) olarak ön test ve son test yapılarak değerlendirilmiştir. Buradan elde edilen sonuçlar bağımsız örneklem için t testi (Independent Samples), Mann-Whitney U testi, bağımlı örneklem için t Testi (Paired Samples), Wilcoxon işaretli sıralar testi ANCOVA ve ANCOVA’nın parametrik olmayan karşılığı ile ölçülmüştür.

Yapılan bu çalışmada sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi alan öğrencilerin alan bilgisi ve bilimin doğası anlayışları açısından tüm sınıf seviyelerinde başarılarının

arttığı gözlenmiştir. Argümantasyon becerisi bakımından ise sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitimi alan öğrencilerin başarılarının 5-6 ve 8. sınıf seviyelerinde arttığı gözlenirken, 7.sınıf seviyesinde ise öğrencilerin başarılarında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.



ABSTRACT

In light of rising scientific developments and technological innovations like an avalanche, it is expected from science education to make students understand the relations between science, culture and society. In order to achieve this expectation, these three areas must be connected with science education. For this reason socioscientific researches have been favored in science and MEB started to prepare curriculum in accordance with these researches.

Our objective in this study is to examine the effect of socioscientific issues-based science education on the students' domain knowledge, argumentation skills and understanding of the nature of science at the 5, 6, 7 and 8th grade levels. For this, TÜBİTAK 1001 project number 115K492, " Training Science Teachers in Teaching Socioscientific Issues: A Professional Learning Community Study - FESKÖK " project is carried out in each one school in Istanbul and Bursa, where the Feskök module and experimental and control groups received science education based on socioscientific issues. The relationship between them has been analyzed. The number of students participating in the study from the selected schools is 176 for Istanbul and 262 for Bursa. This study included a total of 162 students from the control group at the 5-6-7 and 8th grades; It was carried out with a total of 276 students from the experimental group.

According to FESKÖK pedagogy, 4 different scenarios have been created in order to apply at every grade level and teachers received face-to-face training in accordance with FESKÖK pedagogy. At the end of the study, student analysis rubrics have been developed similar to Zohar and Nemet (2002) which were created to measure the changes in student parameters. With this rubric, students' field knowledge, argumentation skills and understanding of the nature of science were being evaluated by pre-test and post-test as 0 (insufficient), 1 (moderately sufficient), 2 (satisfactory). The results obtained here were measured with the t test for independent samples (Independent Samples), the Mann-Whitney U test, the t Test for dependent samples (Paired Samples), the Wilcoxon Signed Ranks Test "ANCOVA and the nonparametric equivalent of ANCOVA.

In this study, it was observed that students who received science education based on socioscientific issues increased the success at all grade levels in terms of students' content knowledge and understanding of the nature of science. In terms of argumentation skills it was observed that students who received science education based on socioscientific issues increased the success at the grade levels 5-6-8 and does not have any effect for the 7th grade level for argumentation skills.

İÇİNDEKİLER

ONAY.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
ÖZGEÇMİŞ	iii
İLETİŞİM BİLGİLERİ	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
TABLolar LİSTESİ	XVI
RESİMLER LİSTESİ.....	XXII
KISALTMALAR VE SEMBOLLER	XXIII
BÖLÜM I: GİRİŞ	1
1.1. Problem.....	3
1.2. Amaç	4
1.3. Önem.....	4
1.4. Sınırlılıklar	5
1.5. Varsayımlar.....	5
BÖLÜM II: KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ALAN YAZIN	6
2.1. Fen Eğitimi ve Sosyobilimsel Konular	6
2.1.1 Değişen Açılımlarıyla Bilim, Teknoloji ve Fen Eğitimi Üçgeni.....	6
2.1.2. Sosyobilimsel Konular ve Bilimsel Okuryazarlık İlişkisi.....	7
2.2. Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin Önemi Tarihi ve Öğretim Programındaki Yeri.....	9
2.3. Sosyobilimsel Konular ve Argümantasyon.....	12
2.4. Sosyobilimsel Konular ve Akademik Başarı	14
2.5. Sosyobilimsel Konular ve Bilimin Doğası.....	15

2.6	Sosyobilimsel Konular ile İlgili Çalışmalar	17
2.6.1	Sosyobilimsel Konular ve Argümantasyon ile İlgili Çalışmalar	17
2.6.2	Sosyobilimsel Konular ve Akademik Başarı ile İlgili Çalışmalar	19
2.6.3	Sosyobilimsel Konular ve Bilimin Doğası ile İlgili Çalışmalar	20
BÖLÜM III: YÖNTEM		22
3.1.	Çalışmanın Bağlamı ve Uygulama Süreci	22
3.1.1.	Feskök Öğrenme Öğretme Çerçevesinin Geliştirilmesi	24
3.1.1.1.	Literatür Taraması.....	24
3.1.1.2.	Delphi Çalışması.....	24
3.1.1.3.	Bilim İnsanları ile Derin Görüşmeler	25
3.1.2.	SBK Öğretim Modüllerinin Geliştirilmesi	25
3.1.2.1.	5-6-7 ve 8. Sınıf Modüllerinin Hazırlanması	25
3.1.3.	Öğretmenlerin Profesyonel Gelişimi.....	29
3.2.	Araştırma Deseni	30
3.3.	Örnekleme/Çalışma Grubu	31
3.4.	Verilerin Toplanması.....	36
3.5.	Verilerin Analizi.....	38
BÖLÜM IV: BULGULAR.....		42
4.1.	Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin Öğrencilerin Alan Bilgisi Anlayışlarına Etkisi	43
4.1.1.	Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Alan Bilgisi Anlayışlarına Etkisi.....	43
4.1.1.1	5.Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri	43
4.1.1.2	5. Sınıflar Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	44
4.1.1.3.	5. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisine İlişkin Ön Test, Son Test ve Ön Test- Son Test Sonuçları	45
4.1.1.4.	5. Sınıf Deney Grubunun Alan Bilgisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları	46
4.1.1.5.	5. Sınıf Kontrol Grubunun Alan Bilgisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları	46
4.1.1.6.	5. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine İlişkin Ön Test Sonuçları	47

4.1.1.7. 5. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine İlişkin Son Test Sonuçları	48
4.1.2. Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Alan Bilgisi Anlayışlarına Etkisi.....	49
4.1.2.1. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri	49
4.1.2.2. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	50
4.1.2.3. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisine İlişkin Ön test, Son Test ve Ön Test- Son Test Sonuçları.....	51
4.1.2.4. 6. Sınıf Deney Grubunun Alan Bilgisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları	51
4.1.2.5. 6. Sınıf Kontrol Grubunun Alan Bilgisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları	52
4.1.2.6. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine İlişkin Ön Test Sonuçları	53
4.1.2.7. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine İlişkin Son Test Sonuçları	53
4.1.3. Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Alan Bilgisi Anlayışlarına Etkisi.....	54
4.1.3.1. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri	54
4.1.3.2. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının İstatistikleri.....	55
4.1.3.3. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisine İlişkin Ön test, Son Test ve Ön Test- Son Test Sonuçları.....	56
4.1.3.4. 7. Sınıf Deney Grubunun Alan Bilgisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları	57
4.1.3.5. 7. Sınıf Kontrol Grubunun Alan Bilgisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları	57
4.1.3.6. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine İlişkin Ön Test Sonuçları	58
4.1.3.7. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine İlişkin Son Test Sonuçları	59
4.1.4. Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Alan Bilgisi Anlayışlarına Etkisi.....	60

4.1.4.1.	8.Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri	60
4.1.4.2.	8. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test puanlarının Betimsel İstatistikleri	61
4.1.4.3.	8. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisine İlişkin Ön Test, Son Test ve Ön Test- Son Test Sonuçları	62
4.1.4.4.	8. Sınıf Deney Grubunun Alan Bilgisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları	62
4.1.4.5.	8. Sınıf Kontrol Grubunun Alan Bilgisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları	63
4.1.4.6.	8. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine İlişkin Ön Test Sonuçları	64
4.1.4.7.	8. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine İlişkin Son Test Sonuçları	64
4.2.	Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin Öğrencilerin Argümantasyon Becerilerine Etkisi.....	65
4.2.2.	Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyon Becerilerine Etkisi	66
4.2.2.1.	5. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri	66
4.2.2.2.	5. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	66
4.2.2.3.	5. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön test, Son Test ve Ön Test- Son Test Sonuçları.....	68
4.2.2.4.	5. Sınıf Deney Grubunun Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları.....	68
4.2.2.5.	5. Sınıf Kontrol Grubunun Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları.....	69
4.2.2.6.	5. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön Test Sonuçları.....	69
4.2.2.7.	5. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine İlişkin Son Test Sonuçları.....	70
4.2.3.	Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyon Becerilerine Etkisi	71
4.2.3.1.	6.Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri	71

4.2.3.2.	6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	72
4.2.3.3.	6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön test, Son Test ve Ön Test- Son Test Sonuçları.....	73
4.2.3.4.	6. Sınıf Deney Grubunun Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları.....	73
4.2.3.5.	6. Sınıf Kontrol Grubunun Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları.....	74
4.2.3.6.	6. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön Test Sonuçları.....	75
4.2.3.7.	6. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine İlişkin Son Test Sonuçları.....	75
4.2.4.	Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyon Becerilerine Etkisi	76
4.2.4.1.	7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri	76
4.2.4.2.	7.Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	77
4.2.4.3.	7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön test, Son Test ve Ön Test- Son Test Sonuçları.....	78
4.2.4.4.	7. Sınıf Deney Grubunun Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları.....	79
4.2.4.5.	7. Sınıf Kontrol Grubunun Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları.....	79
4.2.4.6.	7. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön Test Sonuçları.....	80
4.2.4.7.	7. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine İlişkin Son Test Sonuçları.....	81
4.2.5.	Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyon Becerilerine Etkisi	81
4.2.5.1.	8.Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri	82
4.2.5.2.	8.Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	82

4.2.5.3.	8. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön test, Son Test ve Ön Test- Son Test Sonuçları.....	84
4.2.5.4.	8. Sınıf Deney Grubunun Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları.....	84
4.2.5.5.	8. Sınıf Kontrol Grubunun Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları.....	85
4.2.5.6.	8. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön Test Sonuçları.....	85
4.2.5.7.	8. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine İlişkin Son Test Sonuçları.....	86
4.3.	Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin Öğrencilerin Bilimin Doğası Anlayışlarına Etkisi	87
4.3.1.	Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışlarına Etkisi.....	87
4.3.1.1.	5. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları İle İlgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri	87
4.3.1.2.	5. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları İle İlgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	88
4.3.1.3.	5. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön test, Son Test ve Ön Test- Son Test Sonuçları.....	89
4.3.1.4.	5. Sınıf Deney Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları.....	90
4.3.1.5.	5. Sınıf Kontrol Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları.....	90
4.3.1.6.	5. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test Sonuçları	91
4.3.1.7.	5. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Son Test Sonuçları	92
4.3.2.	Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışlarına Etkisi.....	93
4.3.2.1.	6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları İle İlgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri	93
4.3.2.2.	6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışı ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	94

4.3.2.3.	6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test, Son Test ve Ön Test- Son Test Sonuçları	95
4.3.2.4.	6. Sınıf Deney Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları.....	95
4.3.2.5.	6. Sınıf Kontrol Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları.....	96
4.3.2.6.	6. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test Sonuçları	97
4.3.2.7.	6. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Son Test Sonuçları	97
4.3.3.	Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışlarına Etkisi.....	98
4.3.3.1.	7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları İle İlgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri	99
4.3.3.2.	7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	99
4.3.3.3.	7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön test, Son Test ve Ön Test- Son Test Sonuçları.....	100
4.3.3.4.	7. Sınıf Deney Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları.....	101
4.3.3.5.	7. Sınıf Kontrol Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları.....	102
4.3.3.6.	7. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test Sonuçları	102
4.3.3.7.	7. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Son Test Sonuçları	103
4.3.4.	Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışlarına Etkisi.....	104
4.3.4.1.	8. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları İle İlgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri	104
4.3.4.2.	8. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	105
4.3.4.3.	8. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön test, Son Test ve Ön Test- Son Test Sonuçları.....	106

4.3.4.4.	8. Sınıf Deney Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları.....	107
4.3.4.5.	8. Sınıf Kontrol Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları.....	107
4.3.4.6.	8. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test Sonuçları	108
4.3.4.7.	8. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Son Test Sonuçları	109
BÖLÜM V: SONUÇ VE TARTIŞMA		110
5.1.	Alan Bilgisi	110
5.2.	Argümantasyon Becerisi	112
5.3.	Bilimin Doğası Anlayışı	114
BÖLÜM VI: ÖNERİLER		116
6.1.	Araştırmacılara Öneriler	116
6.2.	Öğretim Programı Geliştiricilere Öneriler.....	117
6.3.	Metodolojik Öneriler	117
KAYNAKLAR		118

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Her sınıf seviyesi için SBK bağlamları	25
Tablo 2. Projeye Katılan Öğretmenlerin Bilgileri	32
Tablo 3. Projeye Katılan Öğretmenlerin Uygulama Sınıfları	32
Tablo 4. Projeye Katılan Öğrencilerin Bilgileri.....	34
Tablo 5. Projeye Katılan Öğrenci Sınıf Bazlı Verileri	34
Tablo 6. SBK Senaryoları	36
Tablo 7. Analiz Değerlendirme Formu Örneği.....	39
Tablo 8. 5.Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri	43
Tablo 9. 5.Sınıflar Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	45
Tablo 10. 5. Sınıf Deney Grubunun Alan Bilgisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	46
Tablo 11. 5. Sınıf Kontrol Grubunun Alan Bilgisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları	47
Tablo 12 .5. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine Yönelik Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U testi sonuçları.....	47
Tablo 13. 5. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U testi sonuçları.....	48
Tablo 14 .6.Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri	49
Tablo 15. 6.Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	50
Tablo 16. 6. Sınıf Deney Grubunun Alan Bilgisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	51

Tablo 17. 6. Sınıf Kontrol Grubunun Alan Bilgisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	52
Tablo 18. 6. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine Yönelik Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U testi sonuçları.....	53
Tablo 19. 6. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	54
Tablo 20.7.Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri.....	55
Tablo 21. 7.Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının İstatistikleri.....	56
Tablo 22. 7. Sınıf Deney Grubunun Alan Bilgisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	57
Tablo 23. 7. Sınıf Kontrol Grubunun Alan Bilgisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	58
Tablo 24. 7. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine Yönelik Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	58
Tablo 25. 7. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin Non-Parametrik ANCOVA (Quade Method) Analiz Sonuçları.....	59
Tablo 26. 8. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri.....	60
Tablo 27. 8. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	61
Tablo 28. 8. Sınıf Deney Grubunun Alan Bilgisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları.....	62
Tablo 29. 8. Sınıf Kontrol Grubunun Alan Bilgisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t- Testi Sonuçları.....	63
Tablo 30. 8. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine Yönelik Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları.....	64

Tablo 31. 8. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Analiz Sonuçları	65
Tablo 32 5.Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri.....	66
Tablo 33. 5.Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	67
Tablo 34. 5. Sınıf Deney Grubunun Argümantasyon Becerisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları	68
Tablo 35. 5. Sınıf Kontrol Grubunun Argümantasyon Becerisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t- Testi Sonuçları	69
Tablo 36. 5. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine Yönelik Ön Test Puanlarına Bağımsız Örneklem -tTesti Sonuçları.....	70
Tablo 37. 5. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları...	70
Tablo 38. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri .	71
Tablo 39. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerileri ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri....	72
Tablo 40. 6. Sınıf Deney Grubunun Argümantasyon Becerisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları	73
Tablo 41. 6. Sınıf Kontrol Grubunun Argümantasyon Becerisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t- T testi sonuçları.....	74
Tablo 42. 6. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine Yönelik Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t- Testi Sonuçları...	75
Tablo 43. 6. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları...	76
Tablo 44. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri	77

Tablo 45. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi İle İlgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	78
Tablo 46. 7. Sınıf Deney Grubunun Argümantasyon Becerisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları	79
Tablo 47. 7. Sınıf Kontrol Grubunun Argümantasyon Becerisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	80
Tablo 48. 7. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine Yönelik Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları....	80
Tablo 49. 7. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U testi sonuçları.....	81
Tablo 50. 8.Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri	82
Tablo 51. 8. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	83
Tablo 52. 8. Sınıf Deney Grubunun Argümantasyon Becerisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Paired Samples- T testi sonuçları	84
Tablo 53. 8. Sınıf Kontrol Grubunun Argümantasyon Becerisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları	85
Tablo 54. 8. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine Yönelik Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları....	86
Tablo 55. 8. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları...	86
Tablo 56. 5.Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları İle İlgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri	88
Tablo 57. 5.Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri..	89
Tablo 58 .5. Sınıf Deney Grubunun Alan Bilgisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	90

Tablo 59. 5. Sınıf Kontrol Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları...	91
Tablo 60. 5. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U testi sonuçları.....	91
Tablo 61. 5. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin Non-Parametrik ANCOVA (Quade Method) Analiz Sonuçları	92
Tablo 62. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları İle İlgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri	93
Tablo 63. 6.Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışı ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	94
Tablo 64. 6. Sınıf Deney Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	95
Tablo 65. 6. Sınıf Kontrol Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları...	96
Tablo 66. 6. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U testi sonuçları.....	97
Tablo 67. 6. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin Non-Parametrik ANCOVA (Quade Method) Analiz Sonuçları	98
Tablo 68. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları İle İlgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri	99
Tablo 69. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri	100
Tablo 70. 7. Sınıf Deney Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	101

Tablo 71. 7. Sınıf Kontrol Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.	102
Tablo 72. 7. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U testi sonuçları.....	103
Tablo 73. 7. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U testi sonuçları.....	103
Tablo 74. 8. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları İle İlgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri	104
Tablo 75. 8. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri	106
Tablo 76. 8. Sınıf Deney Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	107
Tablo 77. 8. Sınıf Kontrol Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.	108
Tablo 78. 8. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U testi sonuçları.....	108
Tablo 79. 8. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U testi sonuçları.....	109

RESİMLER LİSTESİ

Resim 1. Araştırma Süreci Akış Şeması.....	23
Resim 2. 5. sınıflar öğrenci defterinden bir sayfa örneği.....	26
Resim 3. Öğretmen Kılavuzundan 1 sayfa örneği.....	27
Resim 4. Değerlendirme Kâğıdı Örneği.....	28
Resim 5. 5. Sınıf örnek kazanım dağılım tablosu.....	29
Resim 6. Örnek Vignette SBK Senaryosu.....	38



KISALTMALAR VE SEMBOLLER

MEB:	Millî Eğitim Bakanlığı
GDO:	Genetiği Değiştirilmiş Organizma
FESKÖK:	Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konuların Öğretimi Konusunda Yetiştirilmesi: Bir Profesyonel Öğrenme Topluluğu Çalışması
TÜBİTAK:	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
ANCOVA:	Analysis of covariance
SPSS:	Sosyal Bilimler İçin İstatistiksel Paket Programı
SBK:	Sosyobilimsel Konular
ABD:	Amerika Birleşik Devletleri
Ark:	Arkadaşları
TTKB:	Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
USB:	Universal Serial Bus (Evrensel Seri Veriyolu)
OECD:	Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü bazen de İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı)
PISA:	Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
BTT:	Science Technology and Society (Bilim Teknoloji ve Toplum)
Ö-Vignet:	Öğrenci Vignetteleri
Ö-VAR:	Öğrenci Vignet Analiz Rubrikleri
SD:	Serbestlik Derecesi
\bar{x} :	Aritmetik Ortalama
S:	Standart Sapma
P:	Anlamlılık Düzeyi

N: Örneklem Sayısı
T: t testi için t değeri
Z: Z puanı



BÖLÜM I: GİRİŞ

İnsanlık geçmişten günümüze kadar doğayı anlamlandırma, evreni kontrol altına alma çabası ve arayışı içindedir ki bu arayış karşımıza bilimi çıkarmıştır (Yaşar, 1998; Dombaycı & Ercan, 2017). Doğayı anlamlandırma çabası sonucunda insanlar; gözledikleri olgularla ilgili açıklamalar üretmekte, bu açıklamaları ileri gözlemlerle test etmekte ve bu şekilde oluşan bilimsel bilgi de kartopu gibi büyümektedir (Demirbaş & Yağbasan, 2005).

Günümüz bilimi, ilk dönemlerinde olduğu gibi evrenimizi anlamak, buna ait çatı kuramları oluşturmak ve bunlarla ilgili yeni hipotezler geliştirmek yerine, artık daha hedefe yönelik amaç ve öncelikler üzerinde durmakta ve bilim, toplumsal sorunlarla başa çıkabilmek için sosyal bilimleri ve doğa bilimlerini karmayı ilke edinmektedir. Bu yüzden de günümüzdeki bilimsel araştırmalar, toplumların gereksinimlerine göre şekillenmekte (Sadler & Zeidler, 2005) ve sonuçları toplumları direkt olarak etkilemektedir. Bilim ve toplum arasındaki bu etkileşim sonucu bilimin işlevi; bireyin hayat standartlarını iyileştirmek, sosyal ve ekonomik yönden kalkınmasını sağlamak haline gelmiştir (Hurd, 1998).

Çakıcı (2009), bilimin tarihsel köklerine uzandığımızda; gök gürültüsü, şimşek, Güneş tutulması gibi doğa olaylarına duyulan merak ve bilme isteğinin bilimi oluşturduğunu vurgulamış, bunu takip eden yüzyıllar boyunca bilimin klasik veya diğer bir adıyla pozitif bilim anlayışı çerçevesinde sistematik bilgilere dayalı nesnel bilgi birikimi olarak kabul edildiğini belirtmiştir. Buna göre bilim; gerçeğin aynadaki yansımasıdır ki deney ve gözlemler yoluyla bireyler bu gerçeğe ulaşabilmektedirler. Bu anlayış çerçevesinde bilim, insan uğraşlarından doğan bir ürün olsa da; bilimin toplumlara olan yansıması ve toplumlarla olan ilişkisi uzun yıllar göz ardı edilmiş, bilimin çevreden bağımsız bir ürün olduğu düşünülmüştür (Yapıcıoğlu & Kaptan, 2018). 20. yüzyılın ilk yarısından itibaren ise bilimin insan ürünü olduğu, nesnel olmadığı, bilimsel bilginin keşif yoluyla değil üretim yoluyla oluştuğu öne sürülürken; tabiatta gerçeklerin var olduğu fakat bu gerçeklerin ancak insanların algılaması ile yorumlanarak şekillendiği

düşüncesi egemen olmuştur (Çakıcı, 2009). Buna göre bilim; sürekli değişir durumdadır ve sosyal, kültürel ve siyasi pek çok durumdan etkilenmektedir (Çakıcı, 2009). Bu durum fen eğitimini de etkilemiş; yıllarca bilimi gerçek dünyaya indirgeyemeyen bireyler yetiştirilmişken (Yapıcıoğlu & Kaptan, 2018), günümüz bilim anlayışı ışığında şekillenen fen eğitimi ile bilimin doğasını anlayan, bilimin sosyal ve kültürel ayaklarına atıfta bulunan, bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek amaçlanmıştır (Çakıcı, 2009). Ulusal ve uluslararası boyutta fen eğitiminde hedef haline gelen bilimsel okuryazarlık (Köseoğlu, Tümay, & Budak, 2008); fen bilimleri ile ilgili temel bilgi ve düşünce yapısına sahip birey olmak ve toplumsal olaylara çözüm üretebilmek için elini taşın altına sokabilmektir (MEB2013). Bilimsel okuryazar bireyler; fen, toplum ve çevre arasındaki bağlantıyı kurarlar ve bilinçli karar verebilme becerileri gelişmiş olur (Türkmen, Pekmez, & Sağlam, 2017). Fen eğitimi hedeflerindeki bu değişimler doğrultusunda sosyobilimsel konulara (SBK) dayalı fen eğitimi yakın zamanda adından sıkça bahsettirmektedir (Tosunoğlu & İrez, 2017). Çünkü Topçu'ya (2010) göre SBK'ye dayalı fen eğitimi ile bireylerin tartışma ve karar verme gibi becerileri gelişirken; günümüz bilimsel tartışmalarına katılan demokrat bireylerin yetiştirilmesine katkı sağlanarak, fen eğitiminin beklentisi karşılanmış olacaktır.

Sadler (2004) sosyobilimsel konuları; tartışmalı, kesin bir sonucu olmayan, toplumu ve bilimi ilgilendiren ve bireylerin bakış açılarından etkilenen konular olarak nitelendirmiş; küresel ısınma, GDO, kök hücre teknolojisi, klonlama gibi konuları sosyobilimsel konulara örnek olarak göstermiştir. Hem bilimsel hem de toplumsal yönü olan sosyobilimsel konular; (Eastwood, Sadler, Zeidler, Lewis, Amiri, & Applebaum, 2012) bireylerde kararsızlıklar oluşturan, toplumu ilgilendiren tartışmalı konulardır (Sadler, 2004; Sadler Chambers & Zeidler, 2002). Sosyobilimsel konular; öğrencilerin geliştirmiş oldukları değer yargı, erdem, ahlak ve etik gibi alanlardan bağımsız olmayan ve onların sosyal çevreleriyle ilişkili olan konulardır (Zeidler, Sadler, Simmons, & Howes, 2005).

Bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler toplumları olumlu olduğu kadar olumsuz yönde de etkilemekte (Genç & Genç, 2017) ve nükleer santrallerin kurulması gibi hem çevreyi hem de ekonomiyi doğrudan ilgilendiren meseleler bireyler arasında tartışılır hale gelmektedir (Topçu, Muğaloğlu, & Güven, 2014). Bu da argümantasyon becerisi,

bilimin doğası, alan bilgisi gibi farklı alanlardan beslenen sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitimini öne çıkarmaktadır (Topçu, 2010).

Literatürdeki sosyobilimsel konular ile ilgili çalışmalar incelendiğinde SBK'nin amaç ya da araç olarak kullanıldığı görülmektedir (Topçu, Muğaloğlu, & Güven, 2014). Topçu, Muğaloğlu, Güven (2014) yaptıkları çalışmada, özellikle Türkiye bağlamında ulusal ve uluslararası boyutta 2002-2012 yılları arasında SBK ile ilgili çalışmalarını incelemişlerdir. Buna göre analiz edilen 24 çalışmanın büyük çoğunluğunun fen bilimleri öğretmen adayları üzerinde olduğu görülmekte ve bu çalışmalarda öğretmen adaylarının bilgi seviyeleri, öğretim için gerekli becerileri, argümantasyon ve informal muhakeme gibi alanları inceledikleri görülmüşken, ortaokul ve lise öğrencileri üzerinde yapılan çalışmaların daha az sayıda olduğu anlaşılmıştır. Literatürdeki bu boşluk SBK'nin ortaokullar düzeyinde alan bilgisi, argümantasyon becerisi ve bilimin doğası ilişkisi üzerine araştırma yapılması ihtiyacını doğurmuştur. Tezel ve Günister (2018) yaptıkları çalışma ile sosyobilimsel konular ve sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi ile ilgili ulusal dergilerde yayınlanmış tez ve makaleleri incelemişlerdir. İncelenen çalışmaların 13 tanesi öğrenciler üzerinde yapılmışken 17 tanesi öğretmen adayı 3 tanesi ise öğretmenler üzerinde yapılmıştır. Öğrenciler üzerinde yapılan çalışmaların 4 tanesi argümantasyon becerisinin SBK ile ilişkisini incelemek 1 tanesi de bilim toplum ilişkisini incelemek için yapılmıştır. Kalan çalışmalar ise öğrencilerin, karar verme becerisini ölçmek, SBK'ye bakış açısını incelemek, eleştirel düşünme becerisini ölçmek için yapılmışken, durum temelli modelleme oluşturabilmek ve SBK etkinliklerini değerlendirmek için de bazı çalışmalar yapılmıştır. Bu verilere göre SBK üzerine yapılmış çalışmalarda öğretmen adayları üzerine odaklanıldığı görülmektedir.

Tüm bunlardan hareketle bu çalışma; sosyobilimsel konular temelli fen bilimleri eğitiminin 5-6-7 ve 8. sınıf seviyelerindeki öğrencilerin; alan bilgisi, argümantasyon becerisi ve bilimin doğası anlayışlarına etkisini incelemek için yapılmıştır.

1.1. Problem

Günümüzde bilim, toplum ve kültür ilişkisini kurabilen, bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmenin öneminin artmasıyla birlikte, son yıllarda adından sıkça bahsettiren SBK'ye dayalı fen eğitimi, fen eğitiminden beklentileri karşılamak için önemli bir

yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. SBK temelli fen eğitimi ile eleştirel düşünme becerisi yüksek, bilimsel karar verme becerisine sahip, muhakeme yapabilen bireylerin yetiştirilmesi öngörüldürken; bu yaklaşımın sınıf içinde uygulanabilir hale gelmesi zor bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır. Aynı zamanda SBK temelli fen eğitimi yaklaşımının öğrenciler üzerine etkisinin araştırılmaya muhtaç bir konu olduğu görülmektedir.

1.2. Amaç

Bu çalışmanın amacı sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin 5-6-7 ve 8. sınıf öğrencilerinin; alan bilgisi, argümantasyon becerisi ve bilimin doğası anlayışlarına olan etkisini incelemektir. Araştırma sorusu aşağıdaki gibidir:

Sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitimi alan deney grubu öğrencileriyle, MEB 2013 fen bilimleri öğretim programına uygun olarak eğitim alan kontrol grubu öğrencilerinin; alan bilgisi bilimin doğası anlayışları ve argümantasyon becerileri açısından, uygulama öncesi ve sonrası arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3. Önem

Bilimdeki gelişmelerin ışığında fen ve teknoloji alanındaki çalışmalar hızla devam etmekte, bu da fen eğitimini etkilemektedir (Sülün, Işık, & Sülün, 2008). Son yıllarda üzerinde çok durulan yapılandırmacı yaklaşım, öğrencilerin kendi öğrenmelerini kontrol etmesi ve buna uygun sınıf ortamı hazırlanmasının üzerinde önemle durur (Akarsu, Kariper, & Coşkun, 2015). Dolayısıyla bunu kaynak kabul eden yeni nesil öğretim programları, öğrencilerin kendi öğrenmelerinin önünü açacak şekilde tasarlanmıştır. Çeyrek asır öncesinde, öğrenmenin basitten karmaşık bilgilere doğru bir hat halinde gerçekleştiği düşünülmekteyken, günümüzde öğrenmenin, öğrencilerin kendileri için anlam ifade eden bağlam temelli konularda; eleştirme, akıl yürütme gibi süreçleri kullanarak bir sonuca varması ile gerçekleşeceği düşünülmektedir (Zohar & Nemet, 2002).

Toplumları tesiri altına alan bilimdeki bu hızlı gelişmeler ve teknolojik çalışmalar, toplumların bu hızın ve bu değişimin üzerlerinde oluşturduğu etkileri sorgulamaya

başlamalarına sebep olmuş (Değirmenci & Doğru, 2017) ve okulların bu alanlarla ilgilenmesini zorunlu kılmıştır (Nuangchalerm, 2010). Özmusul'a (2012) göre bunun nedeni; bu gelişmelerin iktisadi, sosyal ve kültürel alandaki değişimleri de beraberinde getirmesidir.

Bu çalışma da günümüz ihtiyaçları doğrultusunda şekillenen toplum, kültür ve bilim üçgeninde tartışılmalı konuları bağlam kabul eden sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitimi uygulamalarının literatürde eksik olan öğrenciler üzerindeki etkisinin incelenmesi ve diğer çalışmalara ışık tutması açısından önemlidir.

1.4. Sınırlılıklar

- Yapılan çalışma Bursa ve İstanbul illerinden birer ortaokulundan seçilen 5-6-7 ve 8. sınıfları ile sınırlandırılmıştır.

1.5. Varsayımlar

- Oluşturulan senaryolar sonucu yapılan test uygulamalarında elde edilen verilerin geçerli ve güvenilir olduğu varsayılmaktadır.
- Araştırma sürecinde bağımlı değişkenlerdeki özelliklerin, kullanılan yöntem dışında herhangi bir başka değişkenden etkilenmediği varsayılmaktadır.
- Öğrencilerin ve öğretmenlerin süreç boyunca araştırmaya samimiyetle katıldıkları FESKÖK projesinin eksiksiz uygulandığı varsayılmıştır.

BÖLÜM II: KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ALAN YAZIN

2.1. Fen Eğitimi ve Sosyobilimsel Konular

2.1.1 Değişen Açılılarıyla Bilim, Teknoloji ve Fen Eğitimi Üçgeni

Günümüz fen eğitiminin önemli amaçlarından birisi, bireylerin güncel bilimsel konulardaki tartışmalara katılmalarını ve karar vermede söz sahibi olmalarını sağlamaktır (Dawson & Venville, 2010). Bu yüzden de günümüz dünyasında hızla gelişen ve değişmekte olan küresel gelişmeleri yakından takip eden; bu gelişmeleri anlamaya çalışan ve eleştirel bakış açısı geliştiren nesiller yetiştirmek, fen bilimleri eğitiminin başlıca görevlerindendir (Anıl, 2009). Bu küresel gelişmelerin hayatımıza yansıyan büyük bölümü fen ve teknoloji alanında kendini göstermekte, bu gelişmelere adapte olunabilmesi de fen eğitimi sayesinde gerçekleşmektedir (Kete, 2006). Bilginin artarak devam eden gücü ve teknolojik gelişmeler günümüzde daha da önemli hale gelirken (Balantekin, 2013), fen bilimleri eğitimi de bu hızın takibini sağlayabilen ve bu gelişmelerin toplumsal yansımalarını doğru şekilde yorumlayabilen nesiller yetiştirmenin önemli yolu olarak karşımıza çıkmaktadır (Akgün, Özden, Çinici, Sonekinci, & Aygün, 2014; Hançer, Şensoy, & Yıldırım, 2003). Fen eğitiminin temel hedefi; bireylerin çevrelerinde gerçekleşen olaylara bilimsel bakış açısıyla bakabilmesi, bu olaylar üzerine yorumlar yapabilmesi ve sonuçlar çıkarıp delillerle fikirlerini desteklemeleri gibi bilimsel süreç becerileri kullanabilen bireyler yetiştirmektir (Tan & Temiz, 2003). Bireylerin hızlı gelişen ve değişen bilim ve teknolojiye ayak uydurabilmek için sorgulayıcı ve eleştirel bakış açısına sahip olarak yetiştirilmesi günümüz şartları düşünüldüğünde oldukça önemlidir (Koray, Köksal, Özdemir, & Presley, 2007). Tüm bunlardan hareketle fen bilimleri eğitiminin genel amaçları şöyle şekillenmiştir (Hançer, Şensoy, & Yıldırım, 2003):

- Bireylerin sorgulayıcı düşünme becerilerini geliştirerek öğrencilerde kendilerine ait bir düşünce sistemi gelişmesine katkıda bulunmak.
- Bireyin her an karşılaşılabileceği bilimsel ve teknolojik gelişmeleri yorumlayabilmesine olanak sağlamak.
- Bireylerin bulunduğu çevredeki gelişmeleri yakından takip etmek, incelemek ve bu gelişmeleri yorumlayarak sonuçlar çıkarmasını sağlamak.

- Sahip oldukları bilgileri gündelik yaşamda kullanabilen bireyler yetiştirmek.
- Eşitlik, yurttaşlık gibi değerlere sahip çıkan bireyler yetiştirmek.
- Toplumsal yaşantı ile doğal yaşam arasındaki adaptasyonu sağlayabilmek.
- Edindiği bilgi ve tecrübeleri topluma nasıl aktarabileceğini bilen bireyler yetiştirmek.
- Fen okuryazar bireyler yetiştirmek.

2.1.2. Sosyobilimsel Konular ve Bilimsel Okuryazarlık İlişkisi

Günümüzde bilimsel okuryazar bireylerin yetiştirilmesinin önemi her geçen gün artmaktayken (Yağbasan & Gülçiçek, 2003; Fowler, Zeidler & Sadler, 2009; Demircioğlu & Uçar, 2014; Karışan & Zeidler, 2017); yaşam boyu öğrenmeyi amaçlamak, analiz, sentez ve değerlendirme yapabilmek, eleştirel ve sorgulayıcı bakış açısına sahip olmak, ulusal ve uluslararası alanda bilimsel çalışmaları takip etmek, bilimsel okuryazarlık olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2005). 2000’li yıllar ile öğretim programlarında daha sık vurgulanan bilimsel okuryazar bireyler, teknolojik gelişmeleri yakından takip ederek toplumun beklentilerini karşılayabileceklerdir (Yavuz, 2018).

Bilimsel okuryazarlık fen bilimlerinde istenilen etkiyi sağlamak ve kaliteyi arttırmak için denenmiş olan pek çok öğretim programında yer almıştır (Lederman, Lederman, & Antink, 2013). Bilimsel okuryazarlık kavramı özellikle bilim ve teknoloji alanında gelişmiş ve gelişmekte olan toplumlarda öne çıkmaktadır (Güçlüer & Kesercioğlu, 2010). 19.yy öncesinde beşeri ilimlerin insan yetiştirmede en değerli alan olduğu düşünülürken, bilimsel pratiğin ve bilimsel verilerin bireyleri gerçek anlamda geliştireceğine; sorgulama ve araştırma yaparak öğrencilerin entelektüel birikiminin artacağına inanılması ile fen bilimleri hem Avrupa’da hem de ABD’de 19. yy’de müfredatın bir parçası haline gelmiştir (DeBoer, 2000).

Bilimsel okuryazarlığın bilim tarihindeki köklerine uzandığımızda 1500’lü yıllarda gerçekleşen modern bilimin batı toplumlarıyla buluşmasına bakmak gerektiğini belirten Hurd (1997)’a göre 1930’lu yıllarda bilim, toplum ve birey ilişkisi üzerinde daha iştahla durulmaya başlanmıştır. Özellikle 2. Dünya Savaşı sonrası teknolojiye akıl almaz şekilde gerçekleşen hızlı gelişmeler değişen dünyaya uyum sağlayabilen bireyler yetiştirmek ihtiyacını ortaya koymuş, bunu sağlayabilecek bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmeyi de fen eğitiminin amacı haline getirmiştir (DeBoer, 2000).

Hurd (1958) uzay ve atomik çağ gibi kavramlar kullanarak; yeni gelişen ve çığır açacak olan teknolojiye atıfta bulunurken, bunun yeni ihtiyaçlar doğuracağını, bu ihtiyaçların klasik yöntemlerle karşılanamayacağını belirtmiş ve bilimsel okuryazarlık ifadesini kullanarak günümüz fen eğitimi anlayışına yeni bir pencere açmıştır. Çok köklü ve kapsamlı bir geçmişe sahip olduğu için bilimsel okuryazarlığın pek çok farklı tanımı karşımıza çıkmaktadır (Genç, 2015). Turgut'a (2007) göre bilimsel okuryazar birey; çağın gereksinimlerini karşılarken topluma da uyum sağlayacak, bilimsel bilgiyi sadece kitabi bilgi olarak görmeyecek, bunun toplum ve teknolojik yansımalarını yorumlayabilecektir. Lin ve Mintzes'e (2010) göre bilimsel okuryazar bireyler; bilimsel konular hakkında fikir sahibi, bu konular hakkında araştırma yapabilen, derinlemesine düşünme, muhakeme edebilme, bakış açısını değiştirebilme, sonuca varma, tahminler ve çıkarımlarda bulunma yeteneklerine sahip bireylerken, Çepni ve Bacanak (2003) bilimsel okuryazar bireyleri; bilimsel argümanları kullanabilen, çevrelerinde olan bitene duyarsız kalmayan, soru soran, sorgulayan, sonuca varan; fen bilimleri, toplum ve teknoloji üçgeninde etkileşimleri kavrayabilen ve zamanın gerektirdiği etik değerlere sahip olan bireyler olarak tanımlamışlardır.

Diğer taraftan OECD (Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü); Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment [PISA] 2006 yılında bilimsel okuryazar bireyin özelliklerini 4 maddede özetlemiştir:

- Bilimsel okuryazar birey; bilimsel verilere hâkim olur, bunları kullanır ve çevrelerinde olup bitenlere karşı bilimsel yaklaşımları kullanarak açıklamalar yapar ve sonuçlar çıkarır.
- Bilimin karakteristik özelliklerini kavrar.
- Bilim ve teknolojinin maddi, entelektüel ve kültürel çevremizi nasıl biçimlendirdiğinin farkına varır.
- Bilimsel konularda çalışmaya istekli olur.

Yukarıda özetlendiği gibi bilimsel okuryazar bireylerden; yaşadıkları çevre ve dünyada neler olup bittiğiyle ilgilenen; bilimsel kavramlara hâkim, sorgulama yapabilen, eleştirel düşünme becerilerine ve farklı bakış açılarına sahip bireyler olmaları beklenmektedir (Sadler, 2004; Kavak, Tufan, & Demirelli, 2006; Güçlüer & Kesercioğlu, 2010). Bu beklentilere cevap verebilmek amacıyla fen eğitiminde bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek için değişime ihtiyaç duyulmuştur.

Topçu'ya (2015) göre bilimsel okuryazar bireylerin özelliklerinden olan eleştirel düşünme ve sorgulama gibi becerilerin geliştirilmesi için öğrencilerin bilimden köken alan, toplumla ilişkili konular hakkında muhakeme yapması ve karar vermesi gerekmektedir. Bu yüzden özellikle çeşitli tartışmalı ve toplumu ilgilendiren bilimsel konuları merkeze alan fen eğitimine ihtiyaç duyulmaktadır. Sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi olarak karşımıza çıkan bu yaklaşım; klonlama, alternatif enerji gibi, toplumu yakından ilgilendiren tartışmalı konulara karşı bilimsel düşünme becerilerini kullanabilen, bilimsel okuryazar bireylerden oluşmuş toplumları yaratma düşüncesini ortaya koymuş ve çağdaş fen eğitiminde yerini almaya başlamıştır (Köseoğlu, Tümay, & Budak, 2008).

2.2. Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin Önemi Tarihi ve Öğretim Programındaki Yeri

Bilim ve toplum arasındaki etkileşim tarihin başından beri devam etmektedir (Sadler & Zeidler, 2005). Sadler ve Zeidler (2005), bilim ve toplum arasındaki etkileşimi kısaca şöyle özetlemişlerdir; toplumsal ihtiyaçlar bilimi etkilerken, bilimsel çalışmalar da ihtiyaçların karşılanmasını sağlar. Bu da toplumu oluşturan bireylerde memnuniyet yaratır. Ancak bu memnuniyetin artırılması ve ihtiyaçların giderilmesine yönelik olarak yapılan çalışmalar (GDO, nükleer enerji, genetik ve biyoteknolojik uygulamalar ile klonlama gibi) bireyler arasında tartışmalara neden olmuştur (Sadler & Zeidler, 2005). Teknoloji ve bilimin öne alınmaz şekilde çığ gibi hızlanarak gelişmesi; bu gelişmelerin direkt ve dolaylı olarak insani ilişkileri, bireyleri, toplumları etkilemesine sebep olmuş ve olaylar arasındaki bağlantılar bireyler açısından karar vermesi zor olarak görülen sosyobilimsel konuları doğurmuştur (Lee, Abd-El-Khalick, & Choi, 2006).

Bilimle ilişkili olmasına rağmen evet ya da hayır şeklinde net cevabı olmayan; etik, siyasi, ekonomik, toplumsal, kültürel gibi pek çok değişkenden etkilenen ve bu değişkenlere yansımaları da olan, salt bilimsel bakış açısıyla çözümlenemeyen konular sosyobilimsel konular olarak isimlendirilir (Sadler, 2011). Yapıcıoğlu ve Kaptan'a (2018) göre lokal, bölgesel ve global olabilen, bilimin toplumla iç içe olduğu durumları ifade eden sosyobilimsel konuları; Altuntaş, Yılmaz ve Turan (2017), üzerinde kesin bir hükme varılmamış, bireylerin bilimsel, politik ve kültürel gibi farklı bakış açılarını yansıtan alanlarda bir sonuca ulaştırılamamış konular olarak tanımlamışlardır.

Sosyobilimsel konular fen bilimleri ile bağlantılı konu içeriklerini kapsayan, toplumu ilgilendiren konulardır (Eastwood, Sadler, Zeidler, Lewis, Amiri, & Applebaum, 2012). Sosyobilimsel konulara; ozon tabakası incelenmesi, nükleer enerji, obezite gibi konular örnek olarak verilebilir (Türkmen, Pekmez, & Sağlam, 2017). Dolayısıyla Genç ve Genç'in (2017) de değindiği gibi sosyobilimsel konular, bireylerin yaşamına dokunmakta, bireylerin hayatları ve çevreleri ile yaşadıkları dünya ve bilim arasındaki ilişkiyi kurarak yorum yapmalarını gerektirmektedir.

Bireyler günlük hayat içerisinde bazı kişisel kararlar vermektedirler (Dani, 2011). Bu kararların bir kısmı sadece kişiyi ilgilendirdiği gibi bazıları da bilimi ilgilendirmektedir. Örneğin bir bireyin geri dönüşüm hakkındaki fikirleri ve evindeki atıkları geri dönüşümde kullanması ya da GDO'lu besinler yemesi onun kişisel tercihi olmasının yanında bilimsel bir yere de oturmaktadır. Dolayısıyla bilimsel ve teknolojik gelişmeler toplumun ihtiyacını karşılarken yine toplum içerisinde bazı çelişkiler oluşturmaktadır (Sadler & Zeidler, 2005).

Toplumunu oluşturan bireylerin bu tür karar verme süreçlerinde çok boyutlu muhakeme yapabilmesi ve bilinçli kararlar vermesi için sosyobilimsel konular önemli bir araç olarak görülmektedir. Sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi yaklaşımında içerikle beraber bireylerin bilimden temel alan toplumsal olaylara bakış açılarını geliştirerek bilinçli karar vermeleri hedeflenir (Sadler, 2011).

Zeidler ve arkadaşları (2005), fen bilimleri eğitimi alanında bilim ve toplumu ilgilendiren konulara değinilmeye başlanmasının 80'li yılların başına denk geldiğini belirtmektedir. Buna göre 1980'lerin başında bilimsel ve sosyal konulara değinen BTT (Bilim Teknoloji Toplum) yaklaşımı ile öğretimde bilimsel, teknolojik ve toplumsal konulara değinilmeye başlanmıştır. Ancak fen bilimleri eğitimi alanında çalışma yapan bilim insanlarının bir kısmı BTT uygulamalarında ahlaki bağlamın eksik kaldığını öne sürmüştür (Zeidler, Walker, Ackett, & Simmons, 2002). BTT temelli fen eğitimi toplum teknoloji ve bilim temelli konular üzerinden fen eğitimi yapılmasını savunur fakat bu konuların ahlaki ve etik yönlerine vurgu yapmaz (Zeidler, Walker, Ackett, & Simmons, 2002; Zeidler, Sadler, Simmons, & Howes, 2005). Oysaki toplumu ilgilendiren bilimsel konular, toplumu oluşturan bireylerin kültürel ve kişilik özelliklerine göre farklı yorumlanabileceği için (Altuntaş, Yılmaz, & Turan, 2017),

sosyobilimsel konuların öğretimi de öğrencilerin bilimi, kendi bakış açıları ve değer yargıları içerisinde düşünerek, toplumsal ve çevresel sorunlara karşı kullanma becerilerinin gelişimine odaklanmalıdır (Zeidler, Sadler, Simmons, & Howes, 2005). Bu anlayış ışığında ve özellikle bilimsel okuryazarlığın önem kazanmasıyla sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi yaklaşımı 2000’li yılların başında fen bilimleri eğitiminde önemli bir konuma gelmiştir (Zeidler ve ark., 2005).

Sosyobilimsel konulara (SBK) dayalı fen eğitimi, BTT (Bilim teknoloji ve toplum) temelli fen eğitimi gibi sadece bilim ve teknolojik uygulamaların neden ve sonuçlarını ele almak için değil aynı zamanda öğrencilerin kültürel ahlaki ve sosyal yönden de gelişimini hedeflemektedir (Zeidler, Sadler, Simmons, & Howes, 2005). Bu sayede sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi BTT’nin açıklarını kapatarak, bilimin etik yönlerinin sorgulanmasına olanak sağlamış; öğrencinin duygusal ve ahlaki çıkarımlarda bulunmasıyla BTT’ye göre daha kapsamlı bir hal almıştır (Zeidler, Walker, Ackett, & Simmons, 2002).

Sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi öğrencilerin bilimsel bakış açılarını güçlendirmeyi hedefleyip, bilime kendi hayatlarını da içine alan, daha geniş bir perspektiften bakmalarına olanak sağlarken; öğrencilerin teknolojiye, sosyolojik ve kültürel bakış açısıyla bakmalarını hedefler (Zeidler, Sadler, Simmons, & Howes, 2005).

Sosyobilimsel konularda fen eğitiminde tartışmalar aynı zamanda ahlaki bir boyut içermektedir (Fowler, Zeidler, & Sadler, 2009). Dolayısıyla tartışma sadece bilimsel bilgi üzerine değil, bireylerin geçmişten getirdikleri inanç, tutum ve algılarıyla da ilişkidir. Ayrıca bazı bilim insanları ahlakın duygu, ilgi gibi alanlardan etkilenecek oluştuğunu da belirtmektedir (Zeidler, Sadler, Simmons, & Howes, 2005). Bu durumda duygu ve ilgiler farklı olacağı için bireylerde farklı bakış açıları oluşacaktır. Dolayısıyla toplumu ilgilendiren bilimsel konular sınıf ortamına geldiğinde; öğrenciler öncelikle kendi bakış açılarıyla durumu değerlendirecek, ardından böyle bir durumla karşılaşsa ya da bir yakını için gerekse ne düşünürdü gibi çıkarımlarla işe duygularını katacaktır (Zeidler, Sadler, Simmons, & Howes, 2005).

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) Fen Bilimleri öğretim programları incelendiğinde MEB 2005 Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı vizyonunun SBK ile yakından ilişkili

olan fen okuryazar birey yetiştirmek olduğu görülmektedir (MEB, 2005). Aynı zamanda bu ğretim programında fen, teknoloji ve toplum ilişkisi üzerinde durulmuştur. 2013 yılında yayımlanan MEB Fen Bilimleri ğretim programında da fen okuryazar birey yetiştirmek programın vizyonu olarak yerini almışken öğrencilerin bilimin toplum ve teknolojiyi, teknoloji ve toplumun da bilimi nasıl etkilediğini anlaması programın amaçlarında yerini almıştır (MEB, 2013). Ayrıca bu ğretim programında SBK fen-teknoloji-toplum-evre öğrenme alanı altında alt alan olarak yerini almıştır. Bununla birlikte hem 2013 hem de 2018 MEB Fen Bilimleri ğretim programında SBK kullanılarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmek amaçlanmıştır (MEB, 2013; MEB, 2017).

2.3. Sosyobilimsel Konular ve Argümantasyon

Toulmin (1958), argümantasyonu; belirli konularda ve ortaya atılan düşüncelerle ilgili tahminlerde bulunma, bu tahminleri destekleyici veriler sunma ya da karşıt görüşler sunarak, bu tahmin ve düşünceleri zayıflatmak olarak tanımlarken, argümantasyonun temel bileşenlerini; iddia, veri ve gerekçe olarak sunmuştur. Ayrıca bunun yanında destekleyici sınırlayıcı ve rtc bileşenler de yer alabilir. Toulmin'e (1958) göre iddia; bir probleme karşı bulunan çözüm yolu iken veriler bu iddiayı destekleyici gözlemler ve araştırmalardır. Bu verilerle neden bu iddianın temellendirildiği ise gerekçeler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bazı durumlarda ek veriler ile iddia desteklenirken; sınırlayıcı bileşenler de iddianın hangi durumlarda geçerliliğini koruduğunu, çürütücüler ise ortaya atılan iddiaların hangi durumlarda geçerli olmadığını ifade etmektedir. Kısaca argmantasyonda öğrencilerden bilgilere dayanarak iddialar oluşturmaları, bu iddiaları destekleyici veriler sunmaları, gerekçelendirmeleri ve iddialarını savunmaları beklenir (Can, İşleyen, & Demir, 2017).

Hayatımız boyunca pek çok tercih yapar ve farklı konularda kararlar veririz. Okullarda fen eğitimi aracılığıyla bilimsel dayanağı olan, toplumu ve bireyi ilgilendiren karar verme süreçlerine öğrencilerin katılması ve bilinçli kararlar verebilmesi beklenmektedir (Dawson & Venville, 2010). Fen eğitimi bağlamında gerçekleşen bu karar verme süreci doğası gereği "tartışma" süreçlerini de içermektedir. Dawson ve Venville'e (2010) göre tartışma, bilimin gelişmesinde rol oynayan önemli bir süreç olarak karşımıza çıkmakta;

kanıtların sunulması, tezlerin savunulması gibi durumlar bilime olumlu yönde katkı sağlamaktadır. Yapılandırılmış tartışma olarak da isimlendirilen argümantasyon sayesinde bireyler; fen bilimlerinin doğasını daha iyi anlarken, araştırma sonucu ulaşılan verileri değerlendirme becerisi kazanırlar (Akbaş & Çetin, 2018). Ayrıca argümantasyon becerilerinin gelişmiş olması; bilimsel düşünme ve bilimin doğası anlayışlarının da güçlenmesini sağlayacaktır (Acar, Tola, Karaçam, & Bilgin, 2016).

Topçu ve Atabey'e (2017) göre bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler karşısında bilimsel çalışmaların negatif ve pozitif yönlerini tartabilen, akıl yürütmeleri yapabilen, tahmin ve çıkarımlarda bulunabilen, argümanlarını destekleyici deliller sunabilen ve karşıt görüşleri çürütebilecek süreçleri kontrol edebilecek beceriye sahip olan bireylerin yetiştirilmesi oldukça önemlidir. Dolayısıyla MEB (2013) de fen eğitiminde düşünme, yorumlama, çıkarımlarda bulunma, sonuçları tahmin etme ve tartışma gibi argümantasyon için önemli ayakları oluşturan kavramların üzerinde durmuştur.

Sosyobilimsel konular ve bu konularda fikir sahibi olabilmeyi sağlayan; karar verme, yorum yapma, kanıtlama, çürütme gibi argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi günümüz eğitim anlayışında büyük önem arz etmektedir (Kutluca & Aydın, 2017). Çünkü argümantasyon becerileri yüksek olan bireyler sosyobilimsel konuların negatif ve pozitif yönlerini daha rahat ortaya koyabilmelerini sağlamaktadır (Akbaş & Çetin, 2018). Bununla birlikte SBK temelli fen eğitimi yaklaşımının analiz, sentez ve karar verme gibi süreçlerle yakından ilişki içerisinde olması da SBK'nin yaygınlaşması ve tanınır hale gelmesini sağlamıştır (Akbaş & Çetin, 2018). Sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi öğrencilerin tartışmaya girdiklerinde bilimsel konuları bilinçli bir şekilde kullanmalarını amaçlarken bu süreç aynı zamanda öğrencilerin argümantasyon becerilerinin gelişmesini sağlamaktadır (Karışan & Zeidler, 2017). Sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi sürecinde öğrencilerden argümantasyon becerilerini, tartışmalı bilimsel ve toplumsal konulardaki bilgileriyle harmanlayarak, tartışma sürecinde argümanlarını destekleyici kanıtlar aramaları beklenir (Lin & Mintzes, 2010). Bu sırada karşındakileri dinlemek, onların bakış açılarını anlamak, argümanlarında değişikliklere gitmek, pozisyonlarını karşındakine göre konumlandırmak, reddedici kanıtlar toplamak ve bunları sunmak için etkili ve aktif iletişim kurmaları bu sürecin bileşenlerindedir (Lin & Mintzes, 2010). Ayrıca bilimsel konuların öğrenciler tarafından tartışma, müzakere, muhakeme gibi alanlarda planlı ve anlamlı kullanılması

ile birlikte, argümantasyon becerilerinin, bilimin etik ve ahlaki yönleriyle ilişkisini de içermektedir (Zeidler & Nichols, 2009). Çünkü sosyobilimsel konular; politik, ahlaki, bireysel soruları içeren, bunun yanında bilimsel argümanlarla çevrelenmiş konular olarak karşımıza çıkmaktadır (Kolstø, 2006). Bununla birlikte tartışmalara katılmak öğrencilerin bilim anlayışlarını ve bilime olan ilgilerini arttıracak gibi onların bu süreçte sosyobilimsel konularla ilgili kavramsal bir anlayış oluşturmasını sağlayacaktır (Dawson & Venville, 2010). Ayrıca tartışma becerilerinin gelişmesi öğrencilerin sözlü veya yazılı şekilde kendilerini ifade edebilmeleri, toplumsal konulara katkıda bulunma yetilerini arttıracaktır (Dawson & Venville, 2010).

2.4 Sosyobilimsel Konular ve Akademik Başarı

Günümüz fen eğitimi bilginin öğrencilere aktarılmasından ziyade öğrencinin merkeze alındığı, bireyin neyi niye öğreneceğine karar verme sürecine dahil olduğu, bu sayede gözlem ve iletişim becerilerinin de gelişmesi üzerine kurulu bir sisteme dönüşmüştür (Gücüm & Kaptan, 1992). Bu bağlamda Millî Eğitim Bakanlığı (MEB); bilimsel düşünme, eleştirel bakış açısı kazanma, akıl yürütme, tahminlerde ve çıkarımlarda bulunma gibi bilimsel tutum ve anlayışa sahip bireyler yetiştirmenin önemini vurgulamaktadır (Güçlüer & Kesercioğlu, 2010). Bunu sağlamak için hem uluslararası hem de ulusal düzeyde sosyobilimsel konular ön plana çıkmış ve öğretim programlarında yer almıştır (Genç & Genç, 2017).

Sosyal konularla ilgili alanlarda karar almak, bu kararın alınması için muhakeme ve tartışma süreçleri gerektirdiği için oldukça zordur (Demiral & Türkmenoğlu, 2018). Özellikle de öğrenciler genetik mühendisliği, biyoteknoloji gibi kavramların öğrenilmesinde ve anlaşılması hususunda sıkıntı yaşamaktadırlar (Dawson & Venville, 2010; Demiral & Türkmenoğlu, 2018). Dawson ve Venville (2010) sosyobilimsel konular temelli argümantasyon uygulamalarının öğrencilerin bu tarz karmaşık konuları anlaması konusunda önemli olduğunu vurgularken, öğrencilerin gerçek dünya ile sosyobilimsel konular temelli tartışmalara katılarak daha başarılı olduklarını belirtmişlerdir.

SBK temelli fen eğitimi öğrencilerin epistemolojik yönde gelişimlerine katkı sağlarken (Zeidler, Sadler, Simmons, & Howes, 2005), bilimsel kavramların öğrenilmesi ve

kavramlar arasında ilişkinin kurulmasını da kolaylaştırmaktadır (Klosterman & Sadler, 2010). Çünkü SBK temelli fen eğitimi yaklaşımına yönelik stratejilerin derslerde kullanılması bilimsel kavramların çok boyutlu düşünülmesini ve gerçek dünya ile ilişki kurulmasını sağlamaktadır (Dolan, Nichols, & Zeidler, 2009).

Yapılandırmacı eğitim anlayışı ile öğrencilerin öğrenme süreçlerinde aktif olarak bulunması büyük önem arz etmektedir (Akarsu, Kariper, & Coşkun, 2015). Bu bağlamda SBK'ye dayalı fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına olumlu yönde katkı yapması beklenmektedir. Bunun nedeni ise sosyobilimsel konular sorgulama becerilerini arttırmaktayken (Topçu, 2010) bilimsel okuryazarlığın temelini oluşturan becerilerin gelişimine ortam hazırlamasıdır (Yerdelen, Cansız, Cansız, & Akçay, 2018; Özcan & Kaptan, 2020). Kavak, Tufan'a (2006) göre ise bilimsel okuryazar bireyler bilimsel bakış açısı kazanacak eleştirel düşünme yaklaşımları gelişmiş bireyler olacaktır.

2.5 Sosyobilimsel Konular ve Bilimin Doğası

Bilimsel bilginin değişebilir ve öznel oluşu, toplum ve kültürden etkilenmesi, kanun ve teorilerin arasında ilişki olup olmaması gibi durumlar bilimin doğasını oluşturmaktadır (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell, & Schwartz, 2002). Tatar, Karakuyu ve Tüysüz'e (2011) göre bilimin doğasını anlamak; bilimin nasıl işlediğini ve bilimin nelerle ilişkili olduğunu bilmek demektir.

Bilimin doğasının anlaşılması bilimsel okuryazarlığın önemli dayanak noktalarından biridir (Aslan, Yalçın, & Taşar, 2009). Çünkü bilimsel okuryazar olabilmek için bilimin doğası ile ilgili gerekli tutumlara sahip olunması gerekmektedir (Köseoğlu, Tümay, & Üstün, 2010). Bu yüzden de fen eğitimi, bir yandan bilimsel okuryazarlık hedefinin üzerinde ısrarla dururken diğer yandan da bilimin doğası anlayışının gelişmesini de hedeflemektedir (Can & Pekmez, 2010). Bununla birlikte öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili bilgileri argümantasyon becerilerini de yakından etkilemekteyken (Boran, 2017) bilimin doğası ile ilişkili deneyimlerin ve uygulamaların sınıf ortamına aktarılması öğrencilerin analiz, tartışma, kanıtlar sunma gibi becerilerinde gelişimi arttırmaktadır (Köseoğlu, Tümay, & Budak, 2008).

20. yüzyılda bilimin en önemli etkileşimi toplumla olmuştur (Doğan, Çakıroğlu, Çavuş, Bilican, & Arslan, 2011). Dolayısıyla bilimin doğasının günümüzde kullanılması ve öğretiminin gerçekleşmesi için sosyobilimsel konular önemli bir basamak olarak karşımıza çıkmaktadır (Köseoğlu, Tümay, & Budak, 2008). Çünkü bilimsel tartışmalı toplumu ilgilendiren meseleler bilimle ve bilimin doğasının özünü oluşturan bileşenlerle yakından ilişkilidir (Doğan, Çakıroğlu, Çavuş, Bilican, & Arslan, 2011). Can ve Pekmez'e (2010) göre öğrencilerin SBK öğretimi ile fen, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi kurabilmeleri bilimin doğası anlayışlarını geliştirecektir. Çünkü bilim bireylerden bağımsız nesnel bir uğraş değil kültürden etkilenen bir olgudur (Köseoğlu, Tümay, & Budak, 2008). Bu yüzden de son yıllarda bilimin doğası anlayışını geliştirmek için bilimsel argümantasyon süreçlerinin işlendiği, sosyal ve kültürel bağlamda problemlerle bilimsel olayların tartışıldığı, öğrencilerin aktif olarak katılarak fikirlerini ortaya koyabildikleri yaklaşımlar öne çıkmıştır (Köseoğlu, Tümay, & Budak, 2008). Bu yaklaşımlardan sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi bilimsel bilgilerin kullanılmasını teşvik ettiği için bireylerin bilimin doğası anlayışlarını da geliştirecektir (Pedretti, 1999).

Sosyobilimsel konular bilimin doğası ile ilgili süreçleri içinde barındırarak bilimin doğasının çeşitli bileşenlerini anlamak için çeşitli fırsatlar sunar (Eastwood, Sadler, Zeidler, Lewis, Amiri, & Applebaum, 2012). Sosyobilimsel konular toplum ve kültür ile iç içe olmasıyla öğrencilere bilimin sosyal yönünün öğretilmesinde avantaj sağlamaktadır (Zeidler, Walker, Ackett, & Simmons, 2002). Bu sayede sosyobilimsel konular öğrencilerin bilim ve toplum arasındaki ilişkiyi anlamalarını sağlar (Nuangchalerm, 2010). Sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi sayesinde öğrenciler kanıtları kendi görüşlerine göre yorumlamaktadır ve bu da öğrencinin bilimsel bilginin öznel olmasını içselleştirmiş olmasını sağlamaktadır (Zeidler & Keefer, 2003). Ayrıca sosyobilimsel konular ile öğrenciler teorilerin bilimsel yapısını anlayabilmesi kolaylaştırmaktadır (Zeidler & Keefer, 2003).

2.6 Sosyobilimsel Konular ile İlgili Çalışmalar

Sosyobilimsel konular ile ilgili çalışmalar incelendiğinde çalışmaların son yıllarda artış göstermekle birlikte, özellikle öğretmen ve öğretmen adayları üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir.

2.6.1 Sosyobilimsel Konular ve Argümantasyon ile İlgili Çalışmalar

Lin ve Mintzes (2010) Tayvanlı 6. sınıf öğrencilerinin (18 erkek 16 kız) sosyobilimsel konulardaki tartışma becerilerini incelemek amacıyla Tayvan'ın güneybatısındaki Chiayi şehrinde öğretmenlik yapan fen eğitimi üzerine yüksek lisans yapmış, 6 yıllık ilköğretim fen bilgisi öğretmenliği deneyimine sahip bir fen bilgisi öğretmeni ile çalışmışlardır. Çalışma öncesinde bu tecrübeli öğretmene 8 ay süren sosyobilimsel konular ve tartışma becerileri üzerine bir eğitim verilmiştir. Öğretmen yönetiminde eğitim gören öğrenciler argüman oluşturma, gerekçe sunma, delillendirmeyi öğrenirken öğrencilerin gelişim süreci gelişim anketlerinden takip edilmiştir. Öğrencilerin çoğunun argümantasyon becerilerinin geliştiği görülürken özellikle akademik açıdan başarılı öğrencilerin gelişiminin daha fazla olduğu görülmüştür.

Sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi ile ilgili 2006 yılında yapılan başka bir çalışmada Sadler ve Donnelly (2006) içerik bilgisi ve ahlaki akıl yürütmenin SBK bağlamında argümantasyon kalitesine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Bu çalışmada karma yöntemi yaklaşımı seçilmiştir. Argümantasyon kalitesini ölçmek için değerlendirme ölçeği geliştirilmiş hem nitel hem de istatistiksel analizler yapılmıştır. Çalışma ABD'nin güneydoğusunda büyük bir kentte bulunan yaşları 15 ile 18 yaşları arasında değişen 56 ortaöğretim öğrencisi üzerinde yapılmıştır. Araştırma sonucuna göre ahlaki akıl yürütme içerik bilgisi ve argümantasyon kaliteleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Katılımcıların çoğuna göre sosyobilimsel konular ahlaki bir sorun olarak algılanmaktadır. Yazarlar çalışma sonucunu değerlendirdiğinde SBK bağlamında özellikle öğrencilerin argümantasyon becerisi akıl yürütme süreçlerini destekleyici stratejilerin kullanılmasını önermektedirler.

Bir diğer çalışmada Yalçın (2018) yapmış olduğu yüksek lisans tezinde biyoloji alanındaki SBK konularının fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon

becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada 2017-2018 eğitim öğretim yılının güz döneminde Bartın Üniversitesi'nde eğitim gören Fen Bilgisi Öğretmenliği 4. sınıfta öğrenim gören 48 öğrenci ile yapılmıştır. Çalışmada durum çalışması deseni araştırma yöntemi olarak uygulanmıştır. Çalışmalarda öğretmen adaylarının SBK üzerine haftalık raporları incelenmiş ilk zamanlarda konular ile ilgili argümanlarının ve kanıtlarının tutarsız olduğu görülmüş daha sonraki zamanlarda argümanların ve gerekçelerin daha tutarlı ve sağlam kanıtlarla desteklendiği görülmüştür. Sonuç olarak yazılı argümantasyon tecrübesi arttıkça bireylerin argümantasyon becerisinin de arttığı görülmüştür. Yazar bu çalışmaya benzer çalışmaların fen bilimlerine ait diğer bölümlerde yapılmasının uygun olacağını belirtmiş eleştirel düşünme sorgulama gibi bakış açılarının kazandırıldığı argümantasyon temelli fen eğitiminin üzerinde önemle durulması gerektiğini belirtmiştir.

Topçu ve Atabey (2017) sosyobilimsel konu içerikli alan gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon becerileri üzerine etkisini incelemek amacıyla Muğla il merkezinde 2 devlet ortaokulunun 7.sınıflarında öğrenim gören 12-13 yaş aralığında 17 tanesi kız 14 tanesi erkek olan toplam 31 öğrenci üzerinde çalışmışlardır. Yaptıkları çalışmada tek grup ön test son test modelini benimsemiş, TÜBİTAK 4004 projesi kapsamında 2010-2011 eğitim öğretim yılı yaz dönemine kadar çalışmalarını sürdürmüşlerdir. Bu çalışmada termik, rüzgâr ve hidroelektrik santrallerine yapılan geziler sonucunda öğrenciler tarafından doldurulan argümantasyon formları değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda gezilerden sonra öğrencilerin tartışma, argümantasyon becerisi, gerekçe sunma, delillendirme becerilerinin arttığı görülmüştür.

Akbaş ve Çetin (2018) yaptıkları çalışmada üstün yetenekli öğrencilerin argüman kalitelerini ve informal düşünme becerileri düzeylerini, hazırlanmış olan sosyobilimsel konular ile ilgili senaryolar üzerinden belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma Batı Karadeniz'de 2015-2016 eğitim öğretim yılında 6-7 ve 8. sınıfta eğitim gören yaşları 12 ile 14 arasında değişen 15 ortaokul öğrencisi ile yapılmıştır. Araştırma deseni olarak durum çalışması deseni kullanılmıştır. Çalışma için öğrencilere öncelikle argümantasyon hakkında eğitim verilmiş sonra SBK'ye göre oluşturulan senaryolar üzerinden tartışmaları sağlanmıştır. Buna göre çalışma sonucunda SBK senaryolarının öğrencilerin argüman kaliteleri ve informal düşünme becerilerine olumlu katkı yaptığı

belirlenmiştir. Ancak bu çalışmada uygulama süresinin kısalığı ve öğrenci sayısının azlığı bir handikap olarak değerlendirilmektedir.

2.6.2 Sosyobilimsel Konular ve Akademik Başarı ile İlgili Çalışmalar

Zohar ve Nemet (2002) yaptıkları çalışmada genetik devrim ünitesi uygulamalarının öğrencilerin akademik bilgi ve argümantasyon becerilerine etkisini incelemek amacıyla çalışmışlardır. Çalışma İsrail'deki 2 okulun 9.sınıf öğrencileri üzerinde yapılmıştır. Çalışma 99 kişiden oluşan deney grubu 87 kişiden oluşan kontrol grubu üzerinde yapılmıştır. Kontrol ve deney grubuna ayrılan öğrencilerden deney grubuna bilimsel argümanlarla akıl yürütebilmeleri için eğitim verilmiştir. Çalışma öncesinde öğrencilerin çok az bir kısmının genetik ile ilgili uygulamalarda yaşadığı ikilemleri bilimsel argümanlarla gerekçelendiremedikleri görülürken çalışma sonucunda öğrencilerin büyük kısmının becerilerinin geliştiği görülmüştür. Çalışma sonucunda deney grubu öğrencilerinin hem genetik bilgi testi hem de argüman oluşturma becerilerinde daha yüksek puanlar aldığı görülmüştür.

Yapılan başka bir çalışmada sınıf temelli tartışmaların öğrencilerin tartışma becerileri ve informal muhakemelerine etkisini incelemek üzere yapılmıştır (Venville & Dawson, 2010). Bu çalışma Batı Avusturalya'nın Perth kentinde bir lisedeki 10. sınıflar üzerinde yapılmış yarı deneysel bir vaka çalışmasıdır. Buna göre 2 adet deney ve 2 adet kontrol grubu olan 10. sınıflar üzerinde çalışılmıştır. Deney ve kontrol olmak üzere 2 grupta da 46 öğrenci bulunmaktadır. Çalışma öncesinde deney grubu öğretmeni sosyobilimsel konular temelli bir akıl yürütme ve tartışma yönetimi ile ilgili bir eğitim almış ve sınıfındaki eğitimi buna göre yapmıştır. Çalışma esnasında genetik konuları üzerinde durulmuştur. Çalışma sonucuna göre genetik temelli tartışmaların öğrencilerin bu karmaşık konular karşısında bilgi seviyelerinin arttırdığını göstermiştir.

Başka bir çalışmada ise geleneksel öğretim ve sosyobilimsel temelli öğretimin 7. Sınıf öğrencileri üzerinde akademik başarı, ahlaki akıl yürütme ve analitik düşünme becerileri karşılaştırılmıştır (Wongsri & Nuangchalerm, 2010). Araştırma Tayland'da bulunan bir okulda gerçekleştirilmiştir. 2009 yılının birinci akademik yarısında 72 yedinci sınıf öğrencisi üzerinde yapılmıştır. Örneklem 2 gruba ayrılarak gruplardan birine geleneksel öğretim diğerine sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi verilmiştir. Sonuçlar

incelendiğinde akademik başarı, ahlaki akıl yürütme ve analitik düşünme becerileri bakımından sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi alan grupların başarısının daha yüksek olduğu görülmüştür. Araştırmacılar öğretmenlerin gelecekte sosyobilimsel konular temelli fen eğitiminin üzerinde durmasının önemine vurgu yapmışlardır.

Kwuanthong (2010) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise 5. Sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi sonucunda analitik düşünme becerisi öğrenme memnuniyeti özellikleri incelenmek istenmiştir. Çalışma Taylandlı 24 tane 5. sınıf öğrencisi üzerinde 2009 yılının birinci yarısında yapılmıştır. Çalışmada küresel ısınma konusu sosyobilimsel konu olarak seçilmiştir. Çalışma sonucunda değişiklikleri ölçmek için öğrencilere başarı testi, analitik öğrenme testi ve öğrenme memnuniyeti anketi yapılmıştır. Sonuçlara göre sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi verilen öğrencilerin başarısının, analitik düşünme becerisinin ve öğrenme memnuniyetinin daha fazla olduğu görülmüştür.

2.6.3 Sosyobilimsel Konular ve Bilimin Doğası ile İlgili Çalışmalar

Sadler, Chambers ve Zeidler (2002) yapmış oldukları bir çalışmada lise öğrencileri üzerinde sosyobilimsel konuların ele alınış biçimiyle öğrencilerin bilimin doğası anlayışları arasındaki ilişkiyi incelemek istemişlerdir. Yapılan çalışma, Güneydoğu ABD’de bulunan bir lisedeki lise 1, lise 2 ve lise 3 öğrencilerinden oluşan yaşları 14- 17 arasındaki 39 kız, 45 erkek toplam 84 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Çalışmada öğrencilere küresel ısınma sorunları içeren makaleler ile birlikte, gelecekte olabilecek tehditler ile ilgili destekleyici ve çürütücü kanıtlar verilmiştir. Verilenlerin öğrenciler tarafından değerlendirilip sorulan soruları cevaplamaları istenmiştir. Sorulan sorular konunun bilimin doğası ile ilişkili ve eleştirel düşünme becerilerini değerlendirmeye yönelik olmuştur. Araştırma sonuçlarına göre bilimin doğası anlayışı ve eleştirel düşünme arasında anlamlı pozitif bir ilişki gözükse de araştırmacı bu çalışmanın yeterli olmadığını ve bu konuda daha fazla araştırma olması gerektiğinin üzerinde durmuştur.

Yapılan diğer bir çalışmada sosyobilimsel konulardan birisi olan GDO konusunda bilimin doğası anlayışları ve karar alma becerilerini analiz etmek üzerine çalışmışlardır (Walker & Zeidler, 2003). Çalışmaya ABD’de bulunan bir mesleki eğitim okulunda bulunan 9-12. Sınıf öğrencilerinden oluşan 36 öğrenci katılmıştır. Yapılan çalışmada

GDO konusu hakkında bir tartışma videosu izletilmiş, bazı etkinlikler yapılmış ve bunların sonucunda görüşmeler yapılmıştır. Çalışmada öğrencilerin bilimin doğası görüşleri, akıl yürütme süreçleri, kanıtları ve örnekleri kullanma yolları analiz edilmiştir. Yapılan çalışma internet tabanlı öğretimi incelemek için yapılmış olsa da sosyobilimsel konulardan faydalanılması ve bilimin doğası anlayışının geliştirilmesi konusunda başarılı olması sebebiyle önemlidir.

Bir başka çalışma ise öğrencilerin 4 sosyobilimsel konu hakkındaki argümanları ve bilimin doğası anlayışları incelenmesine yönelik nitel bir vaka çalışmasıdır (Khishfe, Alshaya, BouJaoude, Mansour, & Alrudiyan, 2017). Araştırmaya Suudi Arabistan'da bulunan Riyad şehrindeki bir okulda bulunan 11. sınıf öğrencisi olan toplam 74 öğrenci katılmıştır. Katılımcılara bakıldığında 50 kız 24 erkek öğrenci olduğu görülmüştür. Araştırmada küresel ısınma, GDO, asit yağmurları ve insan klonlama ile ilgili 4 senaryo üzerinde öğrencilerin tartışması istenmiştir. Çalışmaya göre argüman oluşturma ile bilimin doğası arasında bir ilişki olmadığı görülmüş, buna rağmen bu konularda anlamlı argümanlar oluşturabilen öğrencilerin bilimin doğası anlayışları yönünden daha bilinçli oldukları görülmüştür.

Durmaz ve Karaca (2019) yapılandırmacı yaklaşım yoluyla sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin 7. Sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulara bakış açıları bilimsel ve yaratıcı düşünme becerileri üzerine etkisini incelemek amacıyla çalışmışlardır. Bu çalışma 2016-2017 eğitim öğretim yılında Türkiye'nin kuzeybatısındaki bir il merkezinde bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 51 öğrenci ile yapılmıştır. Ön test son test yarı deneysel araştırma yönteminin yapıldığı nicel çalışmada deney ve kontrol grubu olarak ayrılan öğrencilerin deney grubuna SBK temelli fen eğitimi verilmiştir. Bu çalışma sonucunda öğrencilerin SBK konularına bakış açılarında deney grubu lehine anlamlı bir fark varken bilimsel ve yansıtıcı düşünme becerisi yönünden kontrol ve deney grubu arasında bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Yazara göre çalışmanın kapsamı arttırılmalı sadece 7. sınıf değil okul öncesi ilkokul ortaokul ve lise düzeyinde çalışmaların sayısının artırılması gerekmektedir.

Ayrıca sosyobilimsel konular ve akademik başarılarında bahsi geçen Kwuanthong (2010) tarafından 5. Sınıf öğrencileri üzerinde yapılan çalışmada sosyobilimsel konular temelli

fen öğretiminin öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarına olumlu katkıda bulunduğunu göstermektedir.

Yukarıda görüldüğü gibi alan yazın incelendiğinde özellikle öğrenciler bazında ve bilimin doğası ve alan bilgisinin sosyobilimsel konular ile ilişkisini gösteren çalışma sayısı oldukça azdır. SBK ile ilgili verilmeyen çalışmaların çoğu öğretmen adayları üzerinde yapılmışken burada değinilmeyen diğer çalışmaların da büyük bir bölümü SBK bağlamında farklı konuları incelemek üzerine yapılmıştır. Dolayısıyla literatürde yeteri kadar çalışma olmadığı görülmekte bu yönden yapılan bu çalışmanın literatürde eksik olan bazı noktalara ışık tutacağı umulmaktadır.

BÖLÜM III: YÖNTEM

Bu çalışmada 115K492 numaralı TÜBİTAK 1001 projesi olan “Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konuların Öğretimi Konusunda Yetiştirilmesi: Bir Profesyonel Öğrenme Topluluğu Çalışması –FESKÖK” projesi kapsamında hazırlanmıştır. FESKÖK projesi fen bilimleri öğretmenlerinin SBK temelli fen eğitimi konusunda yetiştirilmesi ve donatılmasının sağlanmasını amaçlayan bir projedir.

3.1. Çalışmanın Bağlamı ve Uygulama Süreci

FESKÖK Projesi 2015 yılının Eylül ayından 2018 yılının Mart ayına kadar sürmüştür. Bu süreçte öncelikli olarak FESKÖK öğrenme öğretme çerçevesi geliştirilmiş. Bunu takip eden zaman dilimi içerisinde SBK öğretim modülleri geliştirilmiştir. Daha sonra öğretmenlerin profesyonel gelişimi sağlanmış ve bu modüllerin sınıf içinde uygulanması sağlanarak modüller ve SBK öğretmen eğitimi revizyonu gerçekleştirilmiştir. Araştırma süreci akış şeması aşağıdaki tablodaki gibidir (Resim 1.).

Resim 1. Araştırma Süreci Akış Şeması

2015 EYLÜL	FESKÖK Öğretme Çerçevesinin Öğretme Geliştirilmesi	Literatür Taraması Delphi Çalışması Bilim İnsanları ile Derin Görüşmeler
	SBK Öğretim Modüllerinin Geliştirilmesi	5-6-7 ve 8. Sınıf Modüllerinin Geliştirilmesi
	Öğretmenlerin Profesyonel Gelişimi	Öğrenci Vignetlerinin Geliştirilmesi
		Öğretmenlere Eğitim Verilmesi
		Öğrencilere Ön Test Uygulamasının Yapılması
Her Öğretmenin FESKÖK Modüllerini Sınıf İçinde Uygulaması	Öğrenci Son Test Uygulamaları	
2018 MART	Modüller ve SBK Öğretmen Eğitimi Revizyonu	Modüller ve SBK Öğretmen Eğitimi Revizyonu

3.1.1. Feskök Öğrenme Öğretme Çerçevesinin Geliştirilmesi

Bu proje kapsamında öncelikle bir öğrenme/öğretme çerçevesi geliştirilmiştir. Bu çerçevenin geliştirilmesinde literatür taraması, delphi çalışması ve bilim insanları ile derin görüşmeler basamakları izlenmiştir.

3.1.1.1. Literatür Taraması

Projenin bu basamağında SBK'ye yönelik alan yazın incelenmiştir. FESKÖK projesinde öğrenme/öğretme çerçevesinin yapılandırılması için kaynakların ayrıntılı şekilde tetkik edilmesinde doküman analizi yöntemi (Creswell, 2012) kullanılmıştır. Bu inceleme ile hedeflenen amaç milli ve uluslararası alanda SBK'nin öğretimi ile ilgili araştırmaların betimsel olarak analizini yapmaktır. Analiz edilecek kaynakların seçiminde ise ölçüt örnekleme tekniği (Creswell, 2012) kullanılmıştır.

3.1.1.2. Delphi Çalışması

SBK öğrenme ve öğretme çerçevesinin oluşturulmasına yönelik yapılan diğer çalışma ise SBK öğretimi ile ilgili çalışan ya da Fen Bilimleri öğretiminde faal olarak SBK temelli fen eğitimi yapan uzmanların fikirleri alınmasıdır. Bunu gerçekleştirmek için de Delphi çalışması yapılmıştır. Bu metot ile uzmanların fikirlerini belirlemek ve bu fikirlerin ortak noktalarını ortaya çıkarmak hedeflenmiştir. Çalışmadaki Delphi yönteminde çalışmaya katılmayı kabul eden 35 uzmana fen eğitiminde SBK'nin kullanılması konusunda yedi tane açık uçlu sorudan oluşan bir görüş formu e-posta ile gönderilmiştir. Bu formdaki sorular ile bu kişilerin SBK'nin Fen Bilimleri dersinde kullanılmasının amaçları, bu kullanım esnasında uygulanacak metotlar, konuyla ilgili malzeme niteliği, öğrenme ortamının özellikleri, SBK öğretimi için gereken içerik ve öğretim sonucunda kullanılacak değerlendirme yaklaşımları gibi alanlarda katılımcıların görüş ve tecrübelerinin alınması amaçlanmıştır. Uzmanların yanıtları içerik analizi (Creswell, 2012) yöntemi ile çözümlenmiştir. Bu çözümlenmeye göre SBK eğitiminin farklı alanlarla bağlantısı öğretime yansması gibi alanları içine alan bir çizelge oluşturulmuş ve bu katılımcılara tekrar gönderilerek tekrar düzeltilerek son durumuna getirmiştir.

3.1.1.3. Bilim İnsanları ile Derin Görüşmeler

SBK öğrenme öğretme çerçevesinin hazırlanmasındaki son basamak; SBK ile ilgili alanlarda çalışan bilim insanlarının, SBK hakkındaki düşüncelerini ve bu konu hakkındaki karar mekanizmaları ile inançları arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek için görüşlerinin alınması olmuştur. Bilim insanları ile yapılan derin görüşmeler neticesinde oluşturulan öğrenme öğretme çerçevesi sonucu kullanılacak modüllerin temelini oluşturacak şekilde; Peri bacalarında turizm yapılması, binalarda mantolama yapılması, nükleer santrallerden elektrik üretimi ve Seyfe Gölü'nün çevresinde tarım yapılması olmak üzere 4 farklı SBK bağlamı belirlenmiştir. Bu bağlamlar aşağıda verilmiştir (Tablo 1.).

Tablo 1. Her sınıf seviyesi için SBK bağlamları

Sınıf	Ünite	SBK
5	Yer Kabuğunun gizemi	Peri Bacalarında Turizm Yapılmalı mı?
6	Madde ve Isı	Binalarda Mantolama Yapılmalı mı?
7	Elektrik Enerjisi	Nükleer santrallerden elektrik üretilmeli mi?
8	Canlılar ve Enerji İlişkileri	Seyfe Gölü'nün etrafında tarım yapılmalı mı?

3.1.2. SBK Öğretim Modüllerinin Geliştirilmesi

Feskök öğrenme öğretme çerçevesinin geliştirilmesinden sonra 5-6-7 ve 8. Sınıf seviyeleri modülleri geliştirilmiştir.

3.1.2.1. 5-6-7 ve 8. Sınıf Modüllerinin Hazırlanması

MEB Fen Bilimleri Öğretim Programı (2013) kazanımları esas alınarak 5-6-7 ve 8. sınıf seviyeleri için her biri dört parçadan oluşan öğretim modüller hazırlanmıştır (EK

Feskök Öğretim Modülü). Modüllerde öğrenci defteri, öğretmen kılavuzu, değerlendirme kâğıtları ve kazanım dağılım tablosu olarak dört bölüm bulunmaktadır.

Öğrenci defterleri (Resim 2.) öğrenciler tarafından öğretmenlerin rehberliği ışığında doldurmaları için öğrencilerin çeşitli notlar alması kompozisyon yazması ulaştıkları düşünceleri özetlemeleri şekil çizebilmeleri gibi durumlar için boşluklar bırakılmıştır.

Resim 2. 5. sınıflar öğrenci defterinden bir sayfa örneği

GAZETE KAPADOKYA

Japonya ve Türkiye Kapadokya'daki Kültürel Mirası Korumak İçin Proje Başlatıyor



Yerkabuğunun milyonlarca yıllık bir süreçte rüzgar, yağmur ve ısı değişimleri gibi doğal yollarla etkilenmesi sonucu oluşan yeryüzü şekilleri, fosil ve kayalara doğal anıt denir. Kapadokya, Türkiye'de doğal anıtlara örnek verebileceğimiz en önemli örneklerdendir. Bu bölge, UNESCO (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu) tarafından 1985 yılında Dünya Miras'ı listesine kabul edilmiştir. Yakın geçmişte bölgedeki kültürel mirasların korunması için Türkiye, Japonya ve UNESCO tarafından bir anlaşma imzalanmıştır. Japonlar tarafından yapılan bir araştırma bu bölgedeki kültürel değerlerin tehdit altında olduğunu ortaya koymuştur. Bunun üzerine Japonya bu alanlarını korumak için kendi bütçesini kullanarak bir proje geliştirmiştir.

SORU 1. Türkiye'de doğal anıt olabilecek başka örnekler veriniz.

Benim Düşüncelerim:

.....

.....

.....

Öğretmen kılavuzları (Resim 3.) öğrencilerin defterlerindeki senaryoların nasıl işleneceği ile ilgili yönlendirmeler yer almaktadır.

Resim 3. Öğretmen Kılavuzundan 1 sayfa örneği

PERİLERİN BACALARI

DIYALOJİK ÖĞRETİM İÇİN İŞLEM SIRASI

1. Öğrencilerin öğrenci defterinde bölümün bulunduğu sayfalara gelmelerini isteyiniz.
2. Bölümde yer alan soruları öğrencilerin dikkatli bir şekilde okumalarını ve öğrenci defterlerine cevaplarını bireysel olarak yazmalarını isteyiniz. Bu süreçte 8 ila 10 dakika süre veriniz.
3. Öğrencilerin tamamının yazım sürecini tamamladıklarını gözlemledikten sonra birinci soru ile başlayınız. Soruyu kendiniz yüksek sesle okuyunuz ve cevap vermek isteyen öğrencilerin parmak kaldırmalarını isteyiniz. Bu süreçte parmak kaldırmayan öğrencilere de doğrudan söz vermek dersinizi zenginleştirecek ve bu öğrencileri motive edecektir. Her bir soruda en az beş-altı öğrencinin fikrini alana kadar bekleyiniz. Sonrasında 'Tartışma Sonuçları' bölümüne gelen cevapları özetleyiniz. Özetleme sırasında öğrencilerden gelmeyen ancak sizin önemli gördüğünüz bilgileri de ekleyebilirsiniz. Bu durumu bütün sorular için tekrar ediniz.
4. Birinci sorunun sorulmasının amacı öğrencilerin metinden çıkarsamalar yapmalarıdır.
5. Birinci soruda öğrencilerden her bir çıkarım ile ilgili düşüncelerini nedenleriyle beraber aldıktan sonra doğru cevapları veriniz. Birinci çıkarım olan 'Peri Bacaları Kapadokya'da yer alır' ifadesi verilen metinden çıkarılabilir. Metnin girişinde bu bilgi zaten verilmiştir. İkinci çıkarım olan 'Toprağın hammaddesi kayalardır' ifadesi verilen metinden çıkarılabilir. İkinci paragrafın sonunda kayaların ufalanması sonucunda toprağın oluştuğu ifade edilmiştir. Üçüncü çıkarım olan 'Peri bacaları volkanik patlamalar sonucu oluşmuştur' ifadesi verilen metinden çıkarılabilir. Son paragrafta Erciyes, Hasandağ ve Güllüdağ gibi volkanik dağların patlaması ve erimiş kayaları püskürtmesi sonucu peri bacalarının oluştuğu ifade edilmiştir. Dördüncü çıkarım olan mineraller yer kabuğunu, yer kabuğu da kayaları oluşturur ifadesi verilen metinden çıkarılamaz. Doğru ifade minerallerin kayaları oluşturması, kayalarında yer kabuğunu oluşturmasıdır. Beşinci çıkarım olan 'Bir bölgede turizm yapılabilmesi için o bölgede ilginç kayalar olmalıdır.' ifadesi verilen metinden çıkarılamaz. Sonuçta turizm yapılan ancak ilginç kayalar bulunmayan birçok bölge vardır. Akdeniz sahillerinde deniz turizmi buna örnek olarak verilebilir. Altıncı çıkarım olan 'Kayaların kökeni yer altından gelen erimiş maddelerdir' ifadesi verilen metinden çıkarılabilir. Son paragrafta peri bacalarının oluşumu anlatılırken yer altından volkanik püskürtmeler sonucunda yumuşak kayaların oluştuğu ifade edilmiştir.
6. İkinci sorunun sorulmasının amacı öğrencilerin bireysel gözlemlerini paylaşmaları ve bu gözlemleri daha sonraki muhakemeler için kanıt olarak kullanmalarınıdır.
7. İkinci soruda öğrencilerden farklı gözlemler aldıktan sonra 'Tartışma sonuçları' bölümüne bu kişisel gözlemleri özetleyiniz. Tartışma sonuçlarında öğrenciler ilgili bölgede net olarak bilinen bazı büyük kayalar, doğal anıtlar, kanyonlar, şelaleler ve rüzgar aşındırması sonucu oluşmuş şekilli kayalar gibi duyu organları

Değerlendirme kâğıtları (Resim 4.) ise verilen 6-8 saatlik eğitimler sonucu kazanımların sınındığı açık ve kapalı uçlu soruları barındırmaktadır.

Resim 4. Değerlendirme Kâğıdı Örneği

DEĞERLENDİRME KÂĞIDI 1

Değerlendirme Öncesi

1. Yer kabuğundan peri bacalarına, Fosiller nasıl oluşur? ve Altın madeni adlı değerlendirme kağıtlarını öğrencilerinize dağıtınız.
2. Öğrencilerin bütün soruları ve senaryoları dikkatli bir şekilde okuduklarından ve cevaplarını doğru yerlere yazdıklarından emin olunuz.
3. Üç değerlendirme kağıdı için toplam 25 ila 30 dakika süre veriniz.
4. Bütün öğrencilerin değerlendirme kağıtlarını doldurdıklarından emin olduğunuzda kağıtları toplayınız.

Değerlendirme Kriterleri

1. Her bir değerlendirme kağıdı için aşağıda verilen kriterlere göre puanlama yapınız.
2. Değerlendirme sırasında öğrencilerin hatalarını gösterecek kısa notları değerlendirme kağıtları üzerine yazınız.

YER KABUĞUNDAN PERİ BACALARINA

Doğru sıralama:

1. Yer'in dış kabuğunu oluşturan katmanda bulunan kayaç ve topraklar karasal bölgeyi oluşturur.
2. Karasal bölgede dağlar, vadiler ve ovalar bulunmaktadır.
3. Karasal bölgelerde bulunan bazı dağlar (yanardağ) yerin derinliklerinden gelen lav adı verilen maddeleri püskürtürler.
4. Püskürtülen lavlar ve küller yeryüzünde yumuşak bir alan oluşturur.
5. Oluşan yumuşak yüzeylerin yağmur rüzgâr ile aşınması ile peri bacaları oluşur.

2 puan: Beş cümleyi de doğru bir şekilde sıralama

1 puan: Beş cümleden en az dördünü doğru sıralama

0 puan: Sıralamada üç altında cümleyi doğru sıralama veya sorunun boş bırakılması

FOSİLLER NASIL OLUŞUR?

SORU 1.

2 puan: Metinde verilen bilgilere göre hayvan ve bitki fosilleri özellikle volkanik faaliyetlerin olduğu yerler ile çürüme olaylarının sınırlı olduğu nehir ve deniz zeminlerinde olmaktadır. Kapadokya bölgesinin volkanik faaliyetler sonucunda

Modülün son parçası kazanım dağılım tablosunda (Resim 5.) ise FESKÖK öğrenme öğretme çerçevesinde hangi etkinliğin öğretim programında hangi kazanıma karşılık geldiği gösterilmiştir.

Resim 5. 5. Sınıf örnek kazanım dağılım tablosu

Sınıf: 5

Ünite: Yer Kabuğunun Gizemi/ Dünya ve Evren

Konular:

1. Erozyon ve Heyelanın Yer Kabuğuna Etkisi
2. Yer Kabuğundaki yer altı ve yer üstü suları

Kazanımlar:

1. Erozyon ile heyelan arasındaki farkı açıklar ve erozyonun gelecekte yol açabileceği sonuçları tahmin eder.
2. Toprağı erozyonun olumsuz etkilerinden korumak için çözüm önerileri sunar.
3. Yer altı ve yer üstü sularına örnekler verir ve kullanım alanını açıklar.

Önerilen Ders Saati: Toplam 10 saat

Değerlendirme Kağıtları: Peri bacalarında erozyon

Profesyonel Gelişimde Bu Hafta: Soru sorma, Cevap Verme ve Değerlendirme.

Oluşturulan modüller neticesinde FESKOK projesinin hedeflerinden biri olan öğretmen eğitimi aşamasına geçilmiştir.

3.1.3. Öğretmenlerin Profesyonel Gelişimi

Bu aşamada projenin yürütüleceği İstanbul ve Bursa'daki okullarda seçilen öğretmenler çalışmaya dâhil olmuştur. Seçilen öğretmenler ile her il için birer tane olmak üzere "Profesyonel Öğrenme Toplulukları" oluşturulmuş ve bu öğretmenlere 3 aşamadan oluşan bir eğitim verilmiştir.

Öncelikle projede uygulayıcı olan öğretmenler SBK uygulamaları yönünden her hafta 2 saat olmak üzere toplam 6 hafta boyunca yüz yüze eğitim almıştır. Bu eğitim için Feskök Öğrenme ve Öğretme Çerçevesi MEB 2013 ve 2017 Fen Bilimleri öğretim programları ile birlikte diyolojik öğretim esas alınmıştır. Eğitim İstanbul'dan bir profesör, Bursa'dan ise bir doçent doktor tarafından verilmiştir. Eğitim esnasında modüllerde yer alan sorular öğretmenlerle tartışılmış akademisyenin moderatörlüğünde sorulan sorulara öğretmenlerin cevaplar vermesi argüman oluşturmaları birbirlerini desteklemeleri ve çürütmeleri ve akademisyenin Feskök öğretmeninden talep edilen cevabı belirtmesi şeklinde olmuştur.

Profesyonel Öğrenme Topluluklarının 2.çalışması alt yapı hazırlıkları olmuştur. Buna göre öğretmenlerin verdikleri eğitim ile ilgili tecrübelerini meslektaşlarına ve uzman

kişilere aktaracakları ortam hazırlanmıştır. Ortamın öğretmenlerin birbirleriyle rahat iletişim kurabilecekleri şekilde sessiz olmasına projeksiyon ve akıllı tahta gibi imkânlarla sahip olmasına dikkat edilmiştir.

Profesyonel Öğrenme Topluluklarınının 3. çalışması uzmanlar ve öğretmenlerin yan yana getirilmesidir. Buna göre önceden tasarlanmış olan modüller öğretmenlerin seçeceği sınıf ve ünite bazında uygulamış tamamlanan uygulamalar neticesinde öğretmenler proje ekibiyle ile bir araya gelerek uygulama değerlendirilmiş uygulama sırasında çekilen video kayıtları izlenmiş öğretmenler sınırlılıklar ve uygulamada yaşadıkları hakkında bilgi vererek fikir alışverişinde bulunulmuştur.

Feskök projenin buraya kadar olan aşamaları sonucunda öğretmenlerin SBK'nin doğasının farkındalığı, SBK öğretimi öz yeterliliği gibi parametrelerdeki değişimi izlenirken 2. aşamasında öğretmenlerin verdikleri eğitim sonucu öğrencilerin akademik başarıları, argümantasyon becerileri ve bilimin doğası anlayışlarında değişim olup olmadığının ortaya çıkarılması hedeflenmiştir.

Bu bağlamda bu çalışma Feskök pedagojinin uygulandığı sınıflardaki SBK temelli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarıları, argümantasyon becerileri ve bilimin doğası anlayışlarına olan etkisini araştırmak için yapılmıştır.

3.2. Araştırma Deseni

Bu çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel yöntemlerde deneklerin hangi grupta yer alacağı rastgele oluşmamaktadır (Cresswel, 2003 akt. Böke, 2014). Yarı deneysel desen özellikle değişkenlerin tamamının kontrolünün sağlanamadığı eğitim uygulamalarında sıkça kullanılmaktadır (Topuzkanamış, 2014). Öğrenci parametrelerindeki değişimler ön test son test uygulamaları ile izlenmiştir. Çalışmada deney sınıflarındaki öğrencilerde Feskök projesi kapsamında SBK'ye dayalı öğretim, kontrol sınıflarında ise var olan Fen Bilimleri öğretim programına göre öğretim yapılmıştır. Yarı-deneysel kıyaslamalı çalışmalar sonucunda ön test ve son test uygulamaları ile sosyobilimsel konular temelli fen eğitiminin öğrencilerin; alan bilgisi, argümantasyon becerisi ve bilimin doğası anlayışlarına olan etkisi ölçülmüştür.

3.3. Örneklem/Çalışma Grubu

Bu çalışmada 115K492 numaralı TÜBİTAK 1001 projesi olan “Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konuların Öğretimi Konusunda Yetiştirilmesi: Bir Profesyonel Öğrenme Topluluğu Çalışması –FESKÖK” projesinin yürütüldüğü İstanbul’dan 1 ve Bursa’dan 1 deney okulunda yer alan FESKÖK modül uygulamalarına dayalı eğitim gören, deney ve kontrol grupları örneklem olarak seçilmiştir. Projeye katılan öğrenciler için Bursa ilinden seçilen ortaokulda projeye katılan öğretmenlerin bazılarının birden fazla aynı şubede sınıfı olmadığı için kontrol grubu olarak aynı seviyedeki başka bir ortaokul olan Uludağ Ortaokulundan aynı öğretmenin ders verdiği 4 sınıf kontrol sınıfları olarak (5-6-7 ve 8. sınıflar) projeye dahil olmuştur.

Projenin yürütüleceği Bursa ve İstanbul’da bulunan okullardaki Fen Bilimleri öğretmenlerinin tamamı projeye katılmak için gönüllü olmuş Bursa’daki okulda 10 İstanbul’daki okulda 4 öğretmen projeye katılarak yüz yüze olarak eğitim görmüşlerdir. Yüz yüze eğitimden sonra Bursa’dan projeye katılan öğretmenlerden birisi emekli olmuş ve proje 13 öğretmen ile devam edilmiştir. Projeye katılan öğretmenlerin demografik yapısı Tablo 2.’deki gibidir.

Tablo 2. Projeye Katılan Öğretmenlerin Bilgileri

Öğretmen No	Yaş	Cinsiyet	Medeni Durum		Çalıştığı	Eğitim	Deneyim Yılı
			Durum	Şehir	Seviyesi		
1	47	Erkek	Evli	Bursa	Lisans	22	
2	41	Erkek	Evli	Bursa	Lisans	19	
3	46	Kadın	Evli	Bursa	Lisans	18	
4	42	Erkek	Evli	Bursa	Lisans	21	
5	38	Erkek	Evli	Bursa	Y. Lisans	17	
6	39	Erkek	Evli	Bursa	Lisans	15	
7	36	Erkek	Evli	Bursa	Lisans	10	
8	42	Kadın	Evli	Bursa	Lisans	17	
9	43	Kadın	Evli	Bursa	Lisans	21	
10	30	Kadın	Evli	İstanbul	Lisans	9	
11	30	Kadın	Bekâr	İstanbul	Lisans	9	
12	33	Kadın	Bekâr	İstanbul	Lisans	10	
13	35	Kadın	Bekâr	İstanbul	Lisans	4	

Projeye katılan öğretmenlerin SBK modüllerini uyguladıkları sınıflar ise Tablo 3.'deki gibidir.

Tablo 3. Projeye Katılan Öğretmenlerin Uygulama Sınıfları

Öğretmen	Şehir	Sınıf Seviyesi	Uygulanan Modül
1	Bursa	6	Binalarda mantolama yapılmalı mı?
2	Bursa	7	Nükleer santrallerden elektrik üretilmeli mi?
3	Bursa	5	Peri bacalarında turizm yapılmalı mı?

4	Bursa	5	Peri bacalarında turizm yapılmalı mı?
5	Bursa	6	Binalarda mantolama yapılmalı mı?
6	Bursa	5	Peri bacalarında turizm yapılmalı mı?
7	Bursa	5	Peri bacalarında turizm yapılmalı mı?
8	Bursa	8	Seyfe Gölü'nün etrafında tarım yapılmalı mı?
9	Bursa	5	Peri bacalarında turizm yapılmalı mı?
10	İstanbul	5	Peri bacalarında turizm yapılmalı mı?
11	İstanbul	6	Binalarda mantolama yapılmalı mı?
12	İstanbul	8	Seyfe Gölü'nün etrafında tarım yapılmalı mı?
13	İstanbul	7	Nükleer santrallerden elektrik üretilmeli mi?

Projede 276'sı deney grubunda 162'si ise kontrol grubunda eğitim gören öğrencilerden 5. sınıflarda eğitim gören öğrenci sayısı 147 (105 deney, 42 kontrol) , 6. Sınıflarda eğitim gören öğrenci sayısı 136 (88 deney, 48 kontrol), 7. sınıflarda eğitim gören öğrenci sayısı 62 (31 deney, 31 kontrol), 8. sınıflarda eğitim gören öğrenci sayısı ise 94'tür (52 deney, 42 kontrol) (Tablo 3). Bu öğrencilerden 176'sı İstanbul'dan projeye katılmışken, 262'si Bursa'dan projeye katılmıştır. Buna göre 5. sınıflardan toplam 146 öğrenci çalışmaya katılmıştır. Bu öğrencilerin 41 tanesi kontrol grubu 105 tanesi deney grubuna dahildir. 6. sınıflarda ise 136 öğrenci çalışmaya katılmış bu öğrencilerin 48 tanesi kontrol 88 tanesi deney grubuna dahil olmuştur. 7. sınıflarda çalışmaya katılan 62 öğrencinin 31 tanesi kontrol grubunu 31 tanesi ise deney grubunu meydana getirmiştir.8. sınıflarda çalışmaya katılan 94 öğrencinin 42 tanesi kontrol grubunu oluştururken 52 tanesi deney grubunu oluşturmuştur (Tablo 4.).

Tablo 4. Projeye Katılan Öğrencilerin Bilgileri

SBK EĞİTİMİ				Sınıf					
				5	6	7	8	Toplam	
Kontrol grubu	Şehir	Bursa	Sayı	15	23	16	17	71	
		%	21,1%	32,4%	22,5%	23,9%	100,0%		
	İstanbul	Sayı	26	25	15	25	91		
		%	28,6%	27,5%	16,5%	27,5%	100,0%		
	Toplam	Sayı	41	48	31	42	162		
		%	25,3%	29,6%	19,1%	25,9%	100,0%		
	Deney grubu	Şehir	Bursa	Sayı	79	64	16	32	191
			%	41,4%	33,5%	8,4%	16,8%	100,0%	
İstanbul		Sayı	26	24	15	20	85		
		%	30,6%	28,2%	17,6%	23,5%	100,0%		
Toplam		Sayı	105	88	31	52	276		
		%	38,0%	31,9%	11,2%	18,8%	100,0%		

Tablo 5. Projeye Katılan Öğrenci Sınıf Bazlı Verileri

Şehir	Şehir	Öğretmen	Grup	Sınıf Seviyesi	Öğrenci Sayısı
Bursa	Bursa	1	Deney	6	33
	Bursa	2	Deney	7	16
	Bursa	3	Deney	5	20
	Bursa	4	Deney	5	28

	Bursa	5	Deney	6	31
	Bursa	6	Deney	5	11
	Bursa	7	Deney	5	11
	Bursa	8	Deney	8	32
	Bursa	9	Deney	5	9
	Uludağ	14	Kontrol	5	16
	Uludağ	14	Kontrol	6	23
	Uludağ	14	Kontrol	7	16
	Uludağ	14	Kontrol	8	17
İstanbul	İstanbul	10	Deney	5	26
	İstanbul	10	Kontrol	5	26
	İstanbul	11	Deney	6	24
	İstanbul	11	Kontrol	6	25
	İstanbul	12	Deney	8	20
	İstanbul	12	Kontrol	8	25
	İstanbul	13	Deney	7	15
	İstanbul	13	Kontrol	7	15
Toplam					439

3.4. Verilerin Toplanması

Bu çalışmanın amacı FESKÖK projesi kapsamında geliştirilen SBK temelli öğretim yaklaşımının öğrencilerin; alan bilgisi, argümantasyon becerileri ve bilimin doğası hakkındaki inançları üzerine etkisini araştırmaktadır. Bu bilgi ve beceriler bilimsel okuryazarlığın temel bileşenlerini oluşturduğu (Sadler,2011) için seçilmiştir.

Öğrencilerin bu alanlardaki gelişimlerini ölçmek için Öğrenci Vignetleri (Ö-Vignet) geliştirilmiştir. Bu vignetler Zohar ve Nemet (2002)'in çalışmasına benzer şekilde sınıf seviyelerine yönelik SBK senaryoları ve bu senaryolarla ilgili sorular içermektedir. Oluşturulan vignetler her sınıf seviyesinde kontrol ve deney gruplarına yapılmak üzere ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Öğrenci parametrelerindeki değişimi ölçmek için SBK temelli eğitim başlamadan önce deney ve kontrol gruplarına öğrenci vignetleri ön test olarak uygulanırken eğitim sonucunda bu vignetler son test olarak uygulanmıştır. Her iki uygulamada ilgili öğretmenin varlığında gerçekleştirilmiştir. Tüm sınıflarda ön teste katılan bazı öğrenciler son teste katılmadıklarından veri kaybı olmuştur.

Bu vignetlerde yer alan senaryolar her bir sınıf seviyesi için aşağıdaki gibidir (Tablo 6.).

Tablo 6. SBK Senaryoları

Sınıf seviyesi	Ünite	Senaryo
5	Yer Kabuğunun Gizemi	Deterjan Fabrikası Kapatılsın mı?
6	Madde ve Isı	Binalarda İzolasyon Yapılmalı mı?
7	Elektrik Enerjisi	Mahallemizde Trafo Kurulsun mu?
8	Canlılar ve Enerji İlişkileri	Gölün Etrafında Tarım Yapılmalı mı?

Senaryoları oluşturma aşamasında SBK üzerine farklı paydaşların delil, gözlem ya da yorum temelinde düşüncelerinin tartışıldığı karşılıklı konuşmalara yer verilmesine özen gösterilmiştir. Senaryolarda öğrencilerin alan bilgilerini kullanmalarına yönelik bilgiler

verilirken, argümantasyon becerilerini ve bilimin doğasına ilişkin inançlarını kullanabilecekleri durumlar ile yüz yüze gelmeleri sağlanmıştır. Her bir Vignette bir SBK senaryosu yer alırken bu senaryonun altında alan bilgisi, argümantasyon becerisi ve bilimin doğası ile ilgili inançlar hakkında birer soru olmak üzere toplamda üç soru yer almıştır. Belirtilen vignetteğin geliştirilmesinde SBK üzerine çalışma yapan 2 fen eğitimcisi ve proje grubunda yer alan fen eğitimi üzerine çalışmalar yapan 1 doktora sonrası, 3 doktora öğrencisi ile 2 yüksek lisans öğrencisinin kapsam ve görünüş açısından görüşleri alınırken 9 Türkçe eğitimcisinin de dil açısından görüşleri alınmıştır. Ayrıca her bir sınıf seviyesinden 2 öğrencinin anlaşılabilirlik ile ilgili sorular sorularak çözümlenmeleri yapılmıştır. Bu süreçleri tamamlayan öğrenci vignetteği diğer aşamada güvenilirlik açısından test-tekrar-test (Cohen, Swerdlik, & Phillips, 1996) ile sınanmıştır. Bu süreçte her sınıf seviyesi için hazırlanan vignetteğin taslak formları bir üst sınıf seviyesine uygulanmıştır. 5. sınıf vignetteği, 6.sınıfa, 6. sınıf vignetteği 7.sınıfa, 7. sınıf vignetteği 8.sınıfa ve 8. sınıf vignetteği 9. Sınıfa uygulanırken örneklem sayısı ise kapsamda Bursa'dan seçilen 108 altıncı sınıf, 101 yedinci sınıf, 97 sekizinci sınıf ve 103 dokuzuncu sınıf olmak üzere toplamda 409 kişi üzerinde uygulanmıştır. Oluşturulan taslaklar ön test-son test şeklinde ve iki test arasında yaklaşık bir aylık bir zaman dilimi bırakılarak uygulanmış ve test-tekrar güvenilirliği öğrencilerin almış oldukları puanların Pearson korelasyonu üzerinden hesaplanmıştır. Hesaplanan değerler 5.sınıflar için hazırlanan vignetteği ile yapılan uygulamaya göre alan bilgisi yönünden 0.68, argümantasyon becerileri yönünden 0.78, bilimin doğası yönünden 0.73 olmuştur. 6. sınıflar için hazırlanan vignetteğin değerleri alan bilgisi yönünden 0.77, argümantasyon becerileri yönünden 0.86, bilimin doğası yönünden 0.66 olmuştur. 7. sınıflar için hazırlanan vignetteğin değerleri alan bilgisi yönünden 0.79, argümantasyon becerileri yönünden 0.89, bilimin doğası yönünden ise 0.83 olmuştur. 8. sınıflar için hazırlanan vignetteğin değerleri alan bilgisi yönünden 0.91, argümantasyon becerileri yönünden 0.87, bilimin doğası yönünden ise 0.88 olmuştur. Bu değerlerin 0.60'ın üzerinde olması (Cohen, Swerdlik, & Phillips, 1996) test-tekrar güvenilirliği açısından geliştirilen bütün vignetteğin güvenilir olarak kabul edilebileceğini göstermiştir. Örnek senaryolardan ve sorulardan biri aşağıda verilmiştir (Resim 5.).

Resim 6. Örnek Vignette SBK Senaryosu

DETERJAN FABRİKASI KAPATILSIN MI?

Yaklaşık beş yıl önce Bozkr köyünün 12 km kadar uzağında bir deterjan fabrikası kurulmuştur. Bu fabrikada 35 işçi çalışmaktadır. Bu işçilerden 25'i Bozkr köyünde yaşayan köylülerdir.

Yaklaşık iki aydır köyde bir sorun yaşanmaktadır. Çocuklarda ağır ishaller ve bağırsak problemleri görülmekte ve köylüler sürekli Aile Sağlığı Merkezi'ne gelmektedirler. Bu durumun nedeni ile ilgili olarak köyün başlı buhunduğu ilçenin kaymakamı, köyün muhtarı, fabrikada çalışan köylülerden biri, bölgede çevre kirliliği ile ilgili çalışmalar yapan bir biyolog ve Aile Sağlığı Merkezi'nde görevli olan bir biyolog yan yana gelmişlerdir. Aşağıda analarında geçen konuşmalar verilmiştir:

Kaymakam: Evet arkadaşlar. Ötümüzde böyle bir sorun var. Göreve başladığım beş yıl öncesinden beni hiçbir sorun olmamasına rağmen iki aydır Aile Sağlığı Merkezi'ne başvuran hastalar var. Günde iki veya üç çocuk ağır ishale yakalanarak geliyor. Ne düşünüyoruz?

Köyün Muhtarı: Bence bunların hepsi fabrikadan oldu. Mıhık sularımız kokladığımızda garp kokular geliyor. Suyun rengi de eskisi gibi değil. Fınarlar da kuruduğu için mecburen bu suları içiyoruz. Fabrikadan çıkan kimyasal maddeler bir şekilde buraya kadar taşınmış olabilir.

Fabrikada çalışan köylülerden biri: Ben beş yıldır fabrikada çalışıyorum. Fabrikamız temizlik ve hijyen konusunda çok ciddi. Sürekli olarak ellerimizi yıkamamıza, plastik gözlük ve ağızlık takmamıza istiyorlar. Fabrikadaki mütürümüz de çok bilgili biri. Böyle bir fabrikanın çevreye zarar vereceğini zannetmem.

Çevre kirliliği üzerine çalışan bir biyolog: Ben yaklaşık on yıldır bu bölgede çalışmalar yapıyorum. On yıl öncesinde bölgedeki 130 ağaçtan örnek almıştım. Bu ağaçlarda kurşun ve cıva gibi metallerin oranı yok demecek kadar azdı. Ancak bir ay önce aldığım örneklerde bütün ağaçlardaki kurşun ve cıva oranları üç kat kadar artmıştı. Her ne kadar insanlarla böyle bir çalışma yapmamış olsam da bölgede kimyasal bir zehirlenmenin olduğunu düşünüyorum.

Aile Sağlığı Merkezi'nde çalışan bir biyolog: Merkezimize gelen çocukların kanlarıyla yaptığımız testlerde, mikroparla savaşan hücrelerde artış olduğunu gözlemledik. Ayrıca hem kanlarında hem de dışkı örneklerinde yüksek oranda bakteri bulduk. Tüm bölgeyi etkileyen bir salgın enfeksiyondan şüpheleniyoruz. Ancak insan kanında kurşun ve cıva gibi metalleri analiz edebileceğimiz testler maalesef elimizde yok. Onlara da bakmayı istedik.

SORULAR

Ad-Soyad: Sınıf: No:

1 Köyün muhtarı fabrikadan çıkan kimyasal maddelerin bir şekilde köye kadar taşınmış olabileceğini iddia etmektedir. Sizce böyle bir taşınma olmuşsa kimyasal maddeler 12 km uzaktan köye kadar nasıl taşınmış olabilir? Aşağıdaki boşlukta anlatınız.

.....

2. Kaymakamın bu görüşme sonrasında deterjan fabrikası hakkında bir karar vermesi gerekiyor. Üç seçenek var: 1) Deterjan fabrikası bir daha açılmamak üzere kapatılmalı, 2) Deterjan fabrikası bir süreliğine kapatılmalı, 3) Deterjan fabrikası çalışmaya devam etmeli. Siz kaymakamın yerinde olsaydınız hangi kararı verirdiniz? Cevabınızı nedenleriyle beraber aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

3. Biyologların çocuklarda görülen hastalıkların nedeni ile ilgili olarak farklı görüşlere sahip olduğumu görüyorsunuz. Sizce bilimde bir sorunun tek bir cevabı olmaz mı? Cevabınızı aşağıdaki boşluğa yazarmısınız?

.....

3.5. Verilerin Analizi

Vignetlerde yer alan soruların çözümlenmesi amacıyla Zohar ve Nemet (2002)'in çalışmasına benzer şekilde her bir Vignet için Öğrenci Vignet Analiz Rubrikleri (Ö-VAR) geliştirilmiştir. Bu rubriklerde her bir değişken için 0, 1 ve 2 puandan oluşan bir puanlama sistemi kullanılmıştır. Alan bilgisi ile ilgili birinci sorudaki cevaplar yetersiz (0 puan), orta düzeyde yeterli (1 puan) ve yeterli (2 puan) şeklinde kodlanarak puanlandırılmıştır. Yetersiz kodu, alan bilgisinin olmaması, yanlış veya bilimsel açıklamalardan yoksun olması anlamına gelmektedir. Orta düzeyde kodu; cevapta soru ile ilgili doğru muhakemelerin yapıldığı ancak istenen bilimsel alt yapının ve ilişkilerin yetersiz olarak verildiği anlamına gelirken, yeterli kodu ise cevapta istenen doğru

muhakemelerin yer aldığı ve bilimsel mekanizmalar, ilişkiler ve kavramların büyük oranda verildiği anlamına gelmektedir (Tablo 7.).

Argümantasyon becerilerinin puanlandırılma sisteminde herhangi bir argüman içermeyen ya da geçerli deliller ile desteklenmemiş ifadeler 0 puan ile değerlendirilirken, en az bir gerekçe ile desteklenmiş basit bir sonuç sunan argümanlara 1 puan en az bir gerekçe içeren ancak devamında bu gerekçenin neden kabul edilmesinin gerektiğini de gösteren argümanlara 2 puan ile değerlendirilmiştir.

Bilimin doğası ile ilgili inançların değerlendirilmesinde şu kriterlere bakılmıştır: Bilimsel bilgiye kesin, bilim insanlarının nesnel ve bilimde evrensel bir yöntemin olduğunu belirten yani bilim ile ilgili statik bir görüşü olduğunu yansıtan cevaplar 0 puan ile bilimsel bilginin hem dinamik hem de statik unsurlar içeren algıya sahip cevaplar 1 puan ile değerlendirilmiştir. Bilimsel bilginin değişebilir olduğunu, bilim insanlarının sosyal durumlardan etkilendiği ve evrensel bir bilimsel yöntemin olmadığını vurgularken bilimin dinamik olduğuna işaret eden cevaplar 2 puan ile değerlendirilmiştir (Tablo 7.).

Verilerin analizine ilişkin örnek aşağıdaki gibidir. Değerlendirme formunda 1. Soru alan bilgisini, 2. soru argümantasyon becerisini, 3.soru ise bilimin doğası anlayışlarını ölçmektedir.

Tablo 7. **Analiz Değerlendirme Formu Örneği**

	Kriter	Örnek Alıntı
0 Puan	Soruda yer alan ifadeyi tekrarlayan cevaplar, ilgisiz cevaplar veya cevap verilmemesi.	<i>Elektrik kaçağı olabilir böylece doğaya gider ve yangın olur.</i>
1 Puan	İzolasyonun enerji tüketimini azalttığını belirten ancak sadece fazla enerji tüketiminin çevreye verdiği sonuçlar üzerine odaklanan ve/veya sadece azalan enerji ihtiyacı nedeniyle enerji üretirken doğal kaynaklara daha az zarar verildiğini savunan cevaplar.	Elektrik üretimi artarsa baraj ihtiyacı artar ve bu yüzden doğaya zarar verir.

2 Puan İzolasyon sayesinde sağlanan enerji tasarrufu daha az enerjiye ihtiyaç duyulmasına, dolayısıyla enerji üretirken doğaya daha az zarar verilmesine (daha az kömür, odun ve doğal gaz kullanımı) ve aşırı enerji tüketiminin yol açacağı çevresel sorunlara engel olacaktır.

Elektrik üretimi genellikle fosil yakıtlarla olur. Bu fosil yakıtlar yakılınca karbondioksit çıkar. Karbondioksit ise atmosfere zarar verir. Bunun sonucunda küresel ısınma olur. Küresel ısınma doğaya zarar verir. Anormal doğa olaylarının sebebidir.

0 Puan Argüman yok ya da geçerli gerekçeler yok. (Örneğin: Gıda katkı maddeleri kullanılabilir de kullanılamayabilir de. Tercih meselesi)

Ben olsam çift camlı pencere kullanırdım.

2 Puan En az bir gerekçe ile gerekçelendirilmiş basit bir sonuç. (Örneğin: Gıda katkı maddeleri kullanılmalıdır. Çünkü içerdikleri kimyasallar bazı hastalıklara neden olabilir.)

Cam yünü tercih ederdim. Tek dezavantajı işçilerde deri hastalığı yapması ama işçiler koruyucu giysi giyerse birşey olmaz.

2 Puan En az bir gerekçe içeren ancak devamında bu gerekçenin neden kabul edilmesinin gerektiğini de gösteren bir argüman. (Örneğin: Gıda katkı maddeleri kullanılmamalıdır. Çünkü yeterli bilimsel kanıt yoktur. Bilimsel kanıtların yeterli olduğu duruma kadar bu maddeleri kullanmamak en mantıklı olan yoldur.)

Çift camlı pencereyi seçerdim. Çünkü genellikle ısı camlardan kaybedilir. Yaz günlerinde sıcak hava içeri giremez. Kış aylarında da sıcak hava dışarı çıkamaz. Strafor kullanmak yangınlara sebep olabilir. Cam yünü de deri hastalıklarına neden olabilir.

0 Puan Bilimde tek bir sorunun tek bir cevabı vardır. Bilim insanları araştırmaları sonucu kesin sonuçlara ulaşır.

Evet, bilimde tek cevap olması gerekiyor. Kimyagerler tam araştırmamış olabilir.

1 Puan Bir problem hakkında herkes farklı çözümler geliştirebilir. Ancak zamanla tek bir çözüme varılır.

Olabilir ama ortak bir yerde buluşulmalı...

Bilim yaratıcı bir süreçtir. Bilim insanları aynı verilerden farklı yorumlar ve sonuçlar çıkarırlar. Bundan dolayı aynı sorunlara farklı çözümler

Kimyagerler farklı sonuçlar verebilir. Belki aldıkları eğitimler, yaşam yerleri ve bakış açıları farklıdır. Bu durum

2 Puan önerileri geliştirilebilirler. Ancak bu yorumlardan bazıları daha fazla kanıta dayalı olduğu için diğerlerinden daha güçlü olabilir. *bilimin tek cevabı olmadığını gösterir.*



BÖLÜM IV: BULGULAR

Bu bölümde, istatistiksel yöntemlerle yapılan analizler sonucunda elde edilen araştırma bulguları yer almaktadır. Bu çalışmada sosyobilimsel konular temelli fen eğitiminin öğrencilerin alan bilgisi, argümantasyon becerisi ve bilimin doğası anlayışlarına etkisi incelenmiştir. Uygulama esnasında 5-6-7 ve 8. sınıf öğrencilerinden ayrı ayrı deney ve kontrol grupları oluşturulmuş, deney gruplarında sosyobilimsel temelli fen eğitimi uygulamaları yapılmıştır. Başlangıçta kontrol ve deney gruplarının alan bilgisi, argümantasyon becerisi ve bilimin doğası anlayışlarına ait ön test sonuçları için her sınıf düzeyinde ayrı ayrı karşılaştırma yapılmıştır. Bu karşılaştırmalarda normal dağılım gösteren gruplarda parametrik test olan bağımsız örneklem için t testi (Independent Samples) testi uygulanmıştır. Normal dağılım göstermeyen gruplarda bu testin nonparametrik karşılığı olan Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Daha sonra kontrol ve deney gruplarının verilen değişkenler açısından alan bilgisi, ön test ve son test sonuçları normal dağılım gösteren gruplar için parametrik test olan bağımlı örneklem için t Testi (Paired Samples), normal dağılım göstermeyenler ise bu testin nonparametrik karşılığı Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile ölçülmüştür. Son olarak kontrol ve deney gruplarının verilen değişkenler açısından yapılan son test sonuçları normal dağılım gösteren gruplar için bağımsız örneklem için t Testi (Independent Samples) normal dağılım göstermeyen gruplar ise bu testin nonparametrik karşılığı olan Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır. Ön test sonuçlarında eşit dağılım göstermeyen grupların son testleri karşılaştırılırken eşitliği sağlamak amacıyla deney ve kontrol grupları arasında ANCOVA testi uygulanmıştır. ANCOVA şartlarının sağlanmadığı gruplarda ANCOVA'nın parametrik olmayan karşılığı Quade metodu kullanılmıştır (Cangür, Sungur, & Ankaralı, 2018). Cangür, Sungur ve Ankaralı'nın (2018) çalışmalarında belirttiği bu yöntem ile ANCOVA testinin yapılması için gerekli şartları sağlamayan (normallik olmaması gibi) durumlarda kontrol değişken ile bağımlı değişkenin regresyonundan elde edilen gruplar arası artıkların eşitliği test edilmektedir.

4.1. Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin Öğrencilerin Alan Bilgisi Anlayışlarına Etkisi

Araştırma sürecinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerine, alan bilgisini ölçmek üzere 5-6-7 ve 8. sınıflar için ayrı ayrı hazırlanmış öğrenci vignetleri ilk test ve son test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanan testlerin betimsel istatistik sonuçları, test puanlarının ortalaması (\bar{x}), standart sapma (S), çarpıklık-basıklık katsayıları (ÇK-BK -Skewness-Kurtosis-değerleri) ayrı ayrı hesaplanmış, test sonuçlarına ilişkin normallik testlerinin analizi ile birlikte verilmiştir.

4.1.1. Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Alan Bilgisi Anlayışlarına Etkisi

Sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi alan 5. sınıf öğrencileri ile 2013 Fen Bilimleri öğretim programlarına göre eğitim yapılan 5. sınıf öğrencilerinin alan bilgisi ile ilgili normallik testleri, betimsel istatistikler ve ön test, son test ile ön test- son test sonuçları aşağıdaki gibidir.

4.1.1.1 5.Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri

Tablo 8.'de deney ve kontrol grubu alan bilgisi testi ön test ve son test puanlarının normallik analizi sonuçları verilmiştir. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testlerine göre veriler normal dağılım göstermemiştir (Sig<0.05). Verilerin dağılımının normalliğine karar vermek için betimsel istatistiklerden çarpıklık ve basıklık değerlerine (Tablo 9.) bakılmıştır.

Tablo 8. 5.Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri

Uygulama	Grup	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Alan Bilgisi Ön Test	Kontrol	,382	162	,000	,686	162	,000
	Deney	,349	276	,000	,726	276	,000
Alan Bilgisi	Kontrol	,331	162	,000	,742	162	,000

Son test	Deney	,251	276	,000	,778	276	,000
----------	-------	------	-----	------	------	-----	------

4.1.1.2 5. Sınıflar Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Tablo 9.'daki 5. sınıflar deney ve kontrol grubu öğrencilerinin alan bilgisi ile ilgili ön test ve son test puanlarının betimsel istatistikleri incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğrenci sayısının 41, deney grubunda bulunan öğrenci sayısının ise 105 olduğu görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin alan bilgisi ön test ortalaması 0.56 iken standart sapma 0.634 olarak görülmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin alan bilgisi ön test ortalaması 0.80 iken standart sapma 0.706 olarak görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin alan bilgisi son test ortalaması 0.59 iken standart sapma 0.789'dur.

Deney grubu öğrencilerinin alan bilgisi son test ortalaması 1.14, standart sapma ise 0.837'dir.

Tablo 9.'da görüldüğü gibi 5. sınıf deney ve kontrol gruplarının alan bilgisine yönelik ön test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 9.) dağılım normal kabul edilmemiştir (Büyüköztürk, 2018).

5. sınıf deney ve kontrol gruplarının alan bilgisine yönelik son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri (Tablo 9.) +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için dağılım normal kabul edilmemiştir (Büyüköztürk, 2018).

Tablo 9. 5.Sınıflar Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

	SBK eğitimi	N	\bar{x}	S	Çarpıklık	Basıklık
Alan Bilgisi Ön Test	Kontrol Grubu	41	,56	,634	,687	-,445
	Deney Grubu	105	,80	,789	,373	-1,298
Alan Bilgisi Son Test	Kontrol Grubu	41	,59	,706	,801	-,551
	Deney Grubu	105	1,14	,837	-,276	-1,522

4.1.1.3. 5. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisine İlişkin Ön Test, Son Test ve Ön Test- Son Test Sonuçları

Kontrol ve deney gruplarının alan bilgisine ait ön test ile son test sonuçlarının ayrı ayrı karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren gruplarda parametrik test olan bağımsız örneklem için t testi (Independent Samples) uygulanmıştır. Normal dağılım göstermeyen gruplarda bu testin nonparametrik karşılığı olan Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Kontrol ve deney gruplarının kendi içerisinde ön test-son test sonuçları arasındaki ilişki incelendiğinde normal dağılım gösterenler için bağımlı örneklem için t Testi (Paired Samples), normal dağılım göstermeyenler ise bu testin nonparametrik karşılığı Wilcoxon İşaretleli Sıralar Testi yapılmıştır.

4.1.1.4. 5. Sınıf Deney Grubunun Alan Bilgisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları

5. sınıf deney grubunun alan bilgisine yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 9.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018) ve nonparametrik test olan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır.

Tablo 10. 5. Sınıf Deney Grubunun Alan Bilgisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	9	18,50	166,50	4.237*	,000
Pozitif Sıra	36	24,13	868,50		
Eşit	60	-	-		

5. sınıf deney grubunun alan bilgisine yönelik ön test ve son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 9.) deney grubu son test ortalamasının ilk test ortalamasına göre arttığı görülmektedir. Deney grubu ön test ortalaması 0.80 iken deney grubu son test ortalaması 1.14'tür.

Tablo 10.'daki test sonuçlarına ilişkin verilere göre deney grubu ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark vardır ($p < 0.05$). Veriler dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre öğrencilere verilen sosyobilimsel konular temelli fen eğitiminin öğrencilerin alan bilgisi üzerine pozitif yönde önemli bir etkisinin olduğu saptanmıştır.

4.1.1.5. 5. Sınıf Kontrol Grubunun Alan Bilgisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları

5. sınıf kontrol grubunun alan bilgisine yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş (Tablo 9.) ve dağılım normal kabul edilerek (Büyüköztürk, 2018) parametrik test olan bağımlı örneklem t-testi (Paired Samples -T) uygulanmıştır.

Tablo 11. 5. Sınıf Kontrol Grubunun Alan Bilgisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Ön test	41	,56	,634	40	-,240	,812
Son test	41	,59	,706			

5. sınıf kontrol grubunun alan bilgisine yönelik ön test ve son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 9.) kontrol grubu son test ortalamasının ilk test ortalamasına çok yakın olduğu görülmektedir. Kontrol grubu ön test ortalaması 0.56 iken kontrol grubu son test ortalaması 0.59'dur.

Tablo 11.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamaları ilk test ortalamalarına göre yükselmiş olsa da bu yükselme anlamlı bir değer kazanmamıştır ($p>0.05$). Son test ve ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p>0.05$).

4.1.1.6. 5. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine İlişkin Ön Test Sonuçları

5. sınıf deney ve kontrol gruplarının alan bilgisine yönelik ön test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 9.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018) ve nonparametrik test olan Mann-Whitney U testi yapılmıştır. .

Tablo 12 .5. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine Yönelik Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U testi sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kontrol	41	66,20	2714,00	1853,000	,134
Deney	106	77,02	8164,00		

5. sınıf deney ve kontrol gruplarının alan bilgisine yönelik ön test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 9.) deney ve kontrol grubu öğrencilerinin alan bilgisine yönelik ön test puanlarının ortalamalarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin ortalaması 0.56 iken deney grubu öğrencilerinin ortalaması 0.80'dir.

Tablo 12.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre sosyobilimsel konular yaklaşımı fen eğitimi alacak olan deney grubu ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin alan bilgisi bakımından uygulama öncesinde aralarında anlamlı bir fark yoktur ($p>0.05$).

4.1.1.7. 5. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine İlişkin Son Test Sonuçları

5. sınıf deney ve kontrol gruplarının alan bilgisine yönelik son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 9.) dağılım normal kabul edilmemiş ve nonparametrik test olan Mann-Whitney U testi yapılmıştır.

Tablo 13. 5. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U testi sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kontrol	41	55,21	2263,50	1402,500	,000
Deney	106	81,27	8614,50		

5. sınıf deney ve kontrol gruplarının alan bilgisine yönelik son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 9.) deney grubu son test ortalamalarının ilk test ortalamalarına göre daha büyük olduğu görülmektedir. Deney grubu alan bilgisi son test ortalaması 1.14, kontrol grubu son test ortalaması ise 0.59'dur.

Tablo 13.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre deney ve kontrol grubu son test sonuçları arasında anlamlı bir fark vardır ($p<0.05$). Veriler dikkate alındığında gözlenen bu farkın deney grubu lehine olduğu görülmektedir (Deney grubu sıra ortalaması 81,27

kontrol grubunun sıra ortalaması ise 55,21'dir). Bu sonuçlara göre öğrencilere verilen sosyobilimsel konular temelli fen eğitiminin öğrencilerin alan bilgisi üzerine pozitif yönde önemli bir etkisinin olduğu saptanmıştır.

4.1.2. Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Alan Bilgisi Anlayışlarına Etkisi

Sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi alan 6. sınıf öğrencileri ile 2013 Fen Bilimleri öğretim programlarına göre eğitim yapılan 6. sınıf öğrencilerinin alan bilgisi ile ilgili normallik testleri, betimsel istatistikler ve ön test, son test ile ön test- son test sonuçları aşağıdaki gibidir.

4.1.2.1. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri

Tablo 14.'de deney ve kontrol grubu alan bilgisi testi ön test ve son test puanlarının normallik analizi sonuçları verilmiştir. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testlerine göre veriler normal dağılım göstermemiştir (Sig<0.05).

Verilerin dağılımının normalliğine karar vermek için betimsel istatistiklerden çarpıklık ve basıklık değerlerine (Tablo 15.) bakılmıştır.

Tablo 14 .6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
SBK eğitimi		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Alan Bilgisi Ön Test	Kontrol	,521	48	,000	,389	48	,000
	Deney	,476	88	,000	,515	88	,000
Alan Bilgisi Son test	Kontrol	,452	48	,000	,574	48	,000
	Deney	,354	88	,000	,715	88	,000

4.1.2.2. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Tablo 15.'deki 6. sınıflar deney ve kontrol grubu öğrencilerinin alan bilgisi ile ilgili ön test ve son test puanlarının betimsel istatistikleri incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğrenci sayısının 48, deney grubunda bulunan öğrenci sayısının ise 88 olduğu görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin alan bilgisi ön test ortalaması 0.13 iken standart sapma 0.334 olarak görülmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin alan bilgisi ön test ortalaması 0.28 iken standart sapma 0.606 olarak görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin alan bilgisi son test ortalaması 0.31 iken standart sapma 0.589'dur.

Deney grubu öğrencilerinin alan bilgisi son test ortalaması 0.64, standart sapma ise 0.805'dir.

Tablo 15. incelendiğinde 6. sınıf deney ve kontrol gruplarının alan bilgisine yönelik ön test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için ön testler düzeyinde dağılım normal kabul edilmemiştir (Büyüköztürk, 2018).

6. sınıf deney ve kontrol gruplarının alan bilgisine yönelik son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için son testler düzeyinde dağılım normal kabul edilmemiştir (Büyüköztürk, 2018), (Tablo 15.).

Tablo 15. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

	N	\bar{x}	S	Çarpıklık	Basıklık	
Alan Bilgisi Ön Test	Kontrol Grubu	48	,13	,334	2,342	3,633
	Deney Grubu	88	,28	,606	2,002	2,760

Alan Bilgisi Son Test	Kontrol Grubu	48	,31	,589	1,764	2,153
	Deney Grubu	88	,64	,805	,761	-1,029

4.1.2.3. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisine İlişkin Ön test, Son Test ve Ön Test- Son Test Sonuçları

Kontrol ve deney gruplarının alan bilgisine ait ön test ile son test sonuçlarının ayrı ayrı karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren gruplarda parametrik test olan bağımsız örneklem için t testi (Independent Samples) testi uygulanmıştır. Normal dağılım göstermeyen gruplarda bu testin nonparametrik karşılığı olan Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Kontrol ve deney gruplarının kendi içerisinde ön test-son test sonuçları arasındaki ilişki incelendiğinde normal dağılım gösterenler için bağımlı örneklem için t Testi (Paired Samples), normal dağılım göstermeyenler ise bu testin nonparametrik karşılığı Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır.

4.1.2.4. 6. Sınıf Deney Grubunun Alan Bilgisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları

6. sınıf deney grubunun alan bilgisine yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 15.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018) ve nonparametrik test olan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır.

Tablo 16. 6. Sınıf Deney Grubunun Alan Bilgisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	6	18,50	111,00	3,292	,001
Pozitif Sıra	28	17,29	484,00		
Eşit	54	-	-		

6. sınıf deney grubu alan bilgisi ön test ve son test ortalamalarına bakıldığında (Tablo 15.) ön test puan ortalamasının 0.28 olduğu görülmekteyken son test puan ortalamasının 0.64 olduğu görülmektedir.

Tablo 16.'daki test sonuçlarına ilişkin verilere göre deney grubunun alan bilgisine yönelik ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu gözükmemektedir ($p < 0.05$). Veriler dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre öğrencilere verilen sosyobilimsel konular temelli fen eğitiminin öğrencilerin alan bilgileri üzerine pozitif yönde önemli bir etkisinin olduğu saptanmıştır.

4.1.2.5. 6. Sınıf Kontrol Grubunun Alan Bilgisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları

6. sınıf kontrol grubunun alan bilgisine yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 15.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018) ve nonparametrik test olan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır.

Tablo 17. 6. Sınıf Kontrol Grubunun Alan Bilgisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	3	6,00	18,00	2,066	,039
Pozitif Sıra	10	7,30	73,00		
Eşit	35	-	-		

6. sınıf kontrol grubunun alan bilgisine yönelik ön test ve son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 15.) kontrol grubu ön test puan ortalamasının 0.13 olduğu görülmekteyken, son test puan ortalamasının 0.31 olduğu görülmektedir.

Tablo 17.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre kontrol grubu ön test ve son test sonuçları anlamlı bir fark vardır ($p < 0.05$). Veriler dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre öğrencilere verilen

geleneksel fen eğitiminin öğrencilerin alan bilgileri üzerine pozitif yönde önemli bir etkisinin olduğu saptanmıştır.

4.1.2.6. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine İlişkin Ön Test Sonuçları

6. sınıf deney ve kontrol gruplarının alan bilgisine yönelik ön test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 15.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018) ve nonparametrik test olan Mann-Whitney U testi yapılmıştır.

Tablo 18. 6. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine Yönelik Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U testi sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kontrol	48	64,56	3099,00	1923,000	,194
Deney	88	70,65	6217,00		

6. sınıf deney ve kontrol gruplarının alan bilgisine yönelik ön test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 15.) kontrol grubu ön test puan ortalamasının 0.13 olduğu görülmekteyken deney grubu ön test puan ortalamasının 0.28 olduğu görülmektedir.

Tablo 18.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre sosyobilimsel konular yaklaşımli fen eğitimi alacak olan deney grubu ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin alan bilgisi bakımından başlangıçta aralarında anlamlı bir fark yoktur ($p>0.05$).

4.1.2.7. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine İlişkin Son Test Sonuçları

6. sınıf deney ve kontrol gruplarının alan bilgisine yönelik son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 15.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018) ve nonparametrik test olan Mann-Whitney U testi yapılmıştır.

Tablo 19. 6. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kontrol	48	59,44	2853,00	1677,000	,021
Deney	88	73,44	6463,00		

6. sınıf deney ve kontrol gruplarının alan bilgisine yönelik son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 15.) kontrol grubu son test puan ortalamasının 0.31 olduğu görülmekteyken deney grubu son test puan ortalaması 0.64'tür.

Tablo 19.'daki test sonuçlarına ilişkin verilere göre deney ve kontrol grubu son test sonuçları arasında anlamlı bir fark vardır ($p < 0.05$). Veriler dikkate alındığında gözlenen bu farkın deney grubu lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre öğrencilere verilen sosyobilimsel konular temelli fen eğitiminin öğrencilerin alan bilgisi üzerine pozitif yönde önemli bir etkisinin olduğu saptanmıştır.

4.1.3. Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Alan Bilgisi Anlayışlarına Etkisi

Sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi alan 7. sınıf öğrencileri ile 2013 Fen Bilimleri öğretim programlarına göre eğitim yapılan 7. sınıf öğrencilerinin alan bilgisi ile ilgili normallik testleri, betimsel istatistikler ve ön test, son test ile ön test- son test sonuçları aşağıdaki gibidir.

4.1.3.1. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri

Tablo 20.'de deney ve kontrol grubu alan bilgisi testi ön test ve son test puanlarının normallik analizi sonuçları verilmiştir. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testlerine göre veriler normal dağılım göstermemiştir ($Sig < 0.05$).

Verilerin dağılımının normalliğine karar vermek için betimsel istatistiklerden çarpıklık ve basıklık değerlerine (Tablo 21.) bakılmıştır.

Tablo 20.7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri

sbk eğitimi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Alan Bilgisi Ön Test	Kontrol	,518	31	,000	,397	31	,000
	Deney	,358	31	,000	,717	31	,000
Alan Bilgisi Son test	Kontrol	,480	31	,000	,506	31	,000
	Deney	,250	31	,000	,782	31	,000

4.1.3.2. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının İstatistikleri

Tablo 21.'deki 7.sınıflar deney ve kontrol grubu öğrencilerinin alan bilgisi ile ilgili ön test ve son test puanlarının betimsel istatistikleri incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğrenci sayısının 31, deney grubunda bulunan öğrenci sayısının ise 31 olduğu görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin alan bilgisi ön test ortalaması 0.13 iken standart sapma 0.341 olarak görülmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin alan bilgisi ön test ortalaması 0.52 iken standart sapma 0.677 olarak görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin alan bilgisi son test ortalaması 0.26 iken standart sapma 0.575'dur.

Deney grubu öğrencilerinin alan bilgisi son test ortalaması 1.04, standart sapma ise 0.854'dür.

7. sınıf deney ve kontrol gruplarının alan bilgisine yönelik ön test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 21.) ön testler düzeyinde dağılım normal kabul edilmemiştir (Büyüköztürk, 2018).

7. sınıf deney ve kontrol gruplarının alan bilgisine yönelik son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için son testler düzeyinde dağılım normal kabul edilmemiştir (Büyüköztürk, 2018) (Tablo 21.).

Tablo 21. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının İstatistikleri

		N	\bar{x}	S	Çarpıklık	Basıklık
Alan Bilgisi Ön Test	Kontrol Grubu	31	,13	,341	2,327	3,648
	Deney Grubu	31	,52	,677	,972	-,148
Alan Bilgisi Son Test	Kontrol Grubu	31	,26	,575	2,201	4,003
	Deney Grubu	31	1,06	,854	-,128	-1,637

4.1.3.3. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisine İlişkin Ön test, Son Test ve Ön Test- Son Test Sonuçları

Kontrol ve deney gruplarının alan bilgisine ait ön test ile son test sonuçlarının ayrı ayrı karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren gruplarda parametrik test olan bağımsız örneklem için t testi (Independent Samples) testi uygulanmıştır. Normal dağılım göstermeyen gruplarda bu testin nonparametrik karşılığı olan Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Kontrol ve deney gruplarının kendi içerisinde ön test-son test sonuçları arasındaki ilişki incelendiğinde normal dağılım gösterenler için bağımlı örneklem için t Testi (Paired Samples), normal dağılım göstermeyenler ise bu testin nonparametrik karşılığı Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır. Ön test sonuçlarında eşit dağılım göstermeyen grupların son testleri karşılaştırılırken eşitliği sağlamak amacıyla deney ve kontrol grupları arasında ANCOVA testi uygulanmıştır. Normal dağılım göstermeyen gruplarda non-parametrik ANCOVA Quade metodu uygulanmıştır.

4.1.3.4. 7. Sınıf Deney Grubunun Alan Bilgisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları

7. sınıf deney grubunun alan bilgisine yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 21.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018) ve nonparametrik test olan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır.

Tablo 22. 7. Sınıf Deney Grubunun Alan Bilgisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	1	6,00	6,00	3,220 ^{a*}	,001
Pozitif Sıra	14	8,14	114,00		
Eşit	16	-	-		

7. sınıf deney grubunun alan bilgisine yönelik ön test ve son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 21.) ön test puan ortalamasının 0.52 olduğu görülmekteyken son test ortalamasının 1.06 olduğu görülmektedir.

Tablo 22.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre deney grubu ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark vardır ($p < 0.05$). Veriler dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre öğrencilere verilen sosyobilimsel konular temelli fen eğitiminin öğrencilerin alan bilgileri üzerine pozitif yönde önemli bir etkisinin olduğu saptanmıştır.

4.1.3.5. 7. Sınıf Kontrol Grubunun Alan Bilgisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları

7. sınıf kontrol grubunun alan bilgisine yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 21.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018) ve nonparametrik test olan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır.

Tablo 23. 7. Sınıf Kontrol Grubunun Alan Bilgisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	,00	,00	2,000*	,046
Pozitif Sıra	4	2,50	10,00		
Eşit	27	-	-		

7. sınıf kontrol grubunun alan bilgisine yönelik ön test ve son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 21.) ön test puan ortalamasının 0.13 olduğu görülmekteyken son test puan ortalamasının 0.26 olduğu görülmektedir.

Tablo 23.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre kontrol grubu ön test ve son test sonuçları açısından anlamlı bir fark yok denecek kadar azdır (p değeri 0.05 değerine çok yakındır).

4.1.3.6. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine İlişkin Ön Test Sonuçları

7. sınıf deney ve kontrol gruplarının alan bilgisine yönelik ön test puanlarına ilişkin çarpıklık ve basıklık katsayıları incelendiğinde bu değerler +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 21.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018) ve nonparametrik test olan Mann-Whitney U testi yapılmıştır.

Tablo 24. 7. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine Yönelik Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kontrol	31	26,81	831,00	335,000	,009
Deney	31	36,19	1122,00		

7. sınıf deney ve kontrol grubu ön test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 21.) kontrol grubu ön test puan ortalamasının 0.13 olduğu görülmekteyken deney grubu ön test puan ortalamasının 0.52 olduğu görülmektedir

Tablo 24.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre sosyobilimsel konular yaklaşımı fen eğitimi alacak olan deney grubu ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin alan bilgisi bakımından başlangıçta aralarında anlamlı bir fark vardır ($p>0.05$).

Ön testler arasında anlamlı fark olduğu için son testlerin karşılaştırılmasında ANCOVA testi uygulanmıştır.

4.1.3.7. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine İlişkin Son Test Sonuçları

7. sınıf kontrol grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 21.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018) ve nonparametrik test olan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır.

Tablo 25. 7. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin Non-Parametrik ANCOVA (Quade Method) Analiz Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler	sd	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık Düzeyi
	1,208	1	1,208	9.407	.003
Eğitim Durumu	1,208	1	1,208	9.407	.003
Hata	7,708	60	128.469		
Toplam	8,916	61			

7. sınıf deney ve kontrol gruplarının alan bilgisine yönelik son test ortalamalarına bakıldığında (Tablo 21.) kontrol grubu son test puan ortalamasının 0.52 olduğu görülmekteyken deney grubu son test puan ortalamasının 1.06 olduğu görülmektedir.

Tablo 25.'deki test sonuçlarına göre grupların ön test puanları sabit tutulduğunda alan bilgisi yönünden son test sonuçlarında anlamlı bir fark vardır ($p<0.05$). Betimsel

istatistikler incelendiğinde (Tablo 21.) ortalamadaki artışın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

4.1.4. Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Alan Bilgisi Anlayışlarına Etkisi

Sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi alan 8. sınıf öğrencileri ile 2013 Fen Bilimleri öğretim programlarına göre eğitim yapılan 8. sınıf öğrencilerinin alan bilgisi ile ilgili normallik testleri, betimsel istatistikler ve ön test, son test ile ön test- son test sonuçları aşağıdaki gibidir.

4.1.4.1. 8.Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri

Tablo 26.'da deney ve kontrol grubu alan bilgisi testi ön test ve son test puanlarının normallik analizi sonuçları verilmiştir. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testlerine göre veriler normal dağılım göstermemiştir (Sig<0.05).

Verilerin dağılımının normalliğine karar vermek için betimsel istatistiklerden çarpıklık ve basıklık değerlerine (Tablo 27.) bakılmıştır.

Tablo 26. 8. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri

	sbk eğitimi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Alan Bilgisi Ön Test	Kontrol	,333	42	,000	,762	42	,000
	Deney	,288	52	,000	,757	52	,000
Alan Bilgisi Son test	Kontrol	,351	42	,000	,740	42	,000
	Deney	,362	52	,000	,706	52	,000

4.1.4.2. 8. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test puanlarının Betimsel İstatistikleri

Tablo 27.'deki 8. sınıflar deney ve kontrol grubu öğrencilerinin alan bilgisi ile ilgili ön test ve son test puanlarının betimsel istatistikleri incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğrenci sayısının 42, deney grubunda bulunan öğrenci sayısının ise 52 olduğu görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin alan bilgisi ön test ortalaması 0.93 iken standart sapma 0.601 olarak görülmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin alan bilgisi ön test ortalaması 0.65 iken standart sapma 0.623 olarak görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin alan bilgisi son test ortalaması 1.24 iken standart sapma 0.576'dur.

Deney grubu öğrencilerinin alan bilgisi son test ortalaması 1.52, standart sapma ise 0.610'dur.

8. sınıf deney ve kontrol gruplarının alan bilgisine yönelik ön test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında aldığı için (Tablo 27.) ön testler düzeyinde dağılım normal kabul edilmiştir (Büyüköztürk, 2018).

8. sınıf deney ve kontrol gruplarının alan bilgisine yönelik son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında aldığı için (Tablo 27.) son testler düzeyinde dağılım normal kabul edilmiştir (Büyüköztürk, 2018).

Tablo 27. 8. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

	N	\bar{x}	S	Çarpıklık	Basıklık	
Alan Bilgisi Ön Test	Kontrol Grubu	42	,93	,601	,022	-,063
	Deney Grubu	52	,65	,623	,396	-,612

Alan Bilgisi Son Test	Kontrol Grubu	42	1,24	,576	-,039	-,286
	Deney Grubu	52	1,52	,610	-,884	-,165

4.1.4.3. 8. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Alan Bilgisine İlişkin Ön Test, Son Test ve Ön Test- Son Test Sonuçları

Kontrol ve deney gruplarının alan bilgisine ait ön test ile son test sonuçlarının ayrı ayrı karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren gruplarda parametrik test olan bağımsız örneklem için t testi (Independent Samples) testi uygulanmıştır. Normal dağılım göstermeyen gruplarda bu testin nonparametrik karşılığı olan Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Kontrol ve deney gruplarının kendi içerisinde ön test-son test sonuçları arasındaki ilişki incelendiğinde normal dağılım gösterenler için bağımlı örneklem için t Testi (Paired Samples), normal dağılım göstermeyenler ise bu testin nonparametrik karşılığı Wilcoxon İşaretsiz Sıralar Testi yapılmıştır. Ön test sonuçlarında eşit dağılım göstermeyen grupların son testleri karşılaştırılırken eşitliği sağlamak amacıyla deney ve kontrol grupları arasında ANCOVA testi uygulanmıştır.

4.1.4.4. 8. Sınıf Deney Grubunun Alan Bilgisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları

8. sınıf deney grubunun alan bilgisine yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş (Tablo 27.) ve dağılım normal kabul edilerek (Büyüköztürk, 2018) parametrik test olan ilişkili örneklem t testi (Paired Samples –T) testi uygulanmıştır.

Tablo 28. 8. Sınıf Deney Grubunun Alan Bilgisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Ön test	52	,65	,623	51	-8,129	,000
Son test	52	1,52	,610			

8. sınıf deney grubunun alan bilgisine yönelik ön test ve son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 27.) ön test puan ortalamasının 0.65 son test puan ortalamasının ise 1.52 olduğu görülmektedir.

Tablo 28.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre deney grubu ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark vardır ($p < 0.05$). Veriler dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre öğrencilere verilen sosyobilimsel konular temelli fen eğitiminin öğrencilerin alan bilgilerinin test ortalamalarının artışında önemli bir etkisinin olduğu saptanmıştır.

4.1.4.5. 8. Sınıf Kontrol Grubunun Alan Bilgisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları

8. sınıf kontrol grubunun alan bilgisine yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş (Tablo 27.) ve dağılım normal kabul edilerek (Büyüköztürk, 2018) parametrik test olan bağımlı örneklem t testi (Paired Samples -T) testi uygulanmıştır.

Tablo 29. 8. Sınıf Kontrol Grubunun Alan Bilgisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t- Testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Ön test	42	,93	,601	41	-3,877	,000
Son test	42	1,24	,576			

8. sınıf kontrol grubunun alan bilgisine yönelik ön test ve son test puan ortalamalarına bakıldığında ön test puan ortalamasının 0.93 olduğu görülmekteyken son test puan ortalaması 1.24'tür.

Tablo 29.'daki test sonuçlarına ilişkin verilere göre kontrol grubu ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark vardır ($p < 0.05$). Bu sonuçlara göre öğrencilere verilen geleneksel fen eğitiminin öğrencilerin alan bilgilerinin test ortalamalarının artışında etkili olduğu söylenebilir.

4.1.4.6. 8. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine İlişkin Ön Test Sonuçları

8. sınıf deney ve kontrol gruplarının alan bilgisine yönelik ön test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş (Tablo 27.) ve dağılım normal kabul edilerek parametrik test olan bağımsız örneklem için t testi (Independent Samples) uygulanmıştır.

Tablo 30. 8. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine Yönelik Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

SBK Eğitim Durumu	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Kontrol	42	,93	,601	89,103	2,169	,033
Deney	52	,65	,623			

8. sınıf deney ve kontrol gruplarının alan bilgisine yönelik ön test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 27.) kontrol grubunun ön test puan ortalamasının 0.93 olduğu görülmekteyken deney grubu son test puan ortalamasının 0.65 olduğu görülmektedir.

Tablo 30.'daki test sonuçlarına ilişkin verilere göre sosyobilimsel konular yaklaşımli fen eğitimi alacak olan deney grubu ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin alan bilgisi bakımından başlangıçta aralarında anlamlı bir fark vardır ($p>0.05$).

Başlangıçtaki bu anlamlı farktan dolayı son testlerin karşılaştırması yapılırken ANCOVA yapılmıştır.

4.1.4.7. 8. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine İlişkin Son Test Sonuçları

8. sınıf deney ve kontrol gruplarının alan bilgisine yönelik son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş (Tablo 27.) ve dağılım normal kabul edilerek (Büyüköztürk, 2018) parametrik test olan ANCOVA testi yapılmıştır.

Tablo 31. 8. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Alan Bilgisine Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Analiz Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplam	sd	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık Düzeyi
Bilgi Ön Test	4.936	1	4.936	16.238	.000
Eğitim Durumu	3.277	1	4.936	10.780	.001
Hata	27.663	91	0.304		
Toplam	35.876	93			

8. sınıf deney ve kontrol gruplarının alan bilgisine yönelik son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 27.) kontrol grubu son test puan ortalamasının 1.24 olduğu görülmekteyken deney grubu son test ortalamasının 1.52 olduğu görülmektedir.

Tablo 31.'deki test sonuçlarına göre grupların ön test puanları sabit tutulduğunda alan bilgisi yönünden son test sonuçlarında anlamlı bir fark vardır ($p < 0.05$). Betimsel istatistikler incelendiğinde (Tablo 27.) ortalamadaki artışın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

4.2. Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin Öğrencilerin Argümantasyon Becerilerine Etkisi

Araştırma sürecinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerine, argümantasyon becerilerini ölçmek üzere 5-6-7 ve 8. sınıflar için ayrı ayrı hazırlanmış öğrenci vignetleri ilk test ve son test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanan testlerin betimsel istatistik sonuçları, test puanlarının ortalaması (\bar{x}), standart sapma (S), çarpıklık-basıklık katsayıları (ÇK-BK - Skewness-Kurtosis- değerleri) ayrı ayrı hesaplanmış, test sonuçlarına ilişkin normallik testlerinin analizi ile birlikte verilmiştir.

4.2.2. Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyon Becerilerine Etkisi

Sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi alan 5. sınıf öğrencileri ile 2013 Fen Bilimleri öğretim programlarına göre eğitim yapılan 5. sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerileri ile ilgili normallik testleri, betimsel istatistikler ve ön test, son test ile ön test-son test sonuçları aşağıdaki gibidir.

4.2.2.1. 5. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri

Tablo 32.'de deney ve kontrol grubu argümantasyon becerisi testi ön test ve son test puanlarının normallik analizi sonuçları verilmiştir. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testlerine göre veriler normal dağılım göstermemiştir (Sig<0.05).

Verilerin dağılımının normalliğine karar vermek için betimsel istatistiklerden çarpıklık ve basıklık değerlerine (Tablo 33.) bakılmıştır.

Tablo 32 5. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri

Uygulama	Grup	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Argümantasyon Becerisi Ön Test	Kontrol	,339	162	,000	,754	162	,000
	Deney	,313	276	,000	,778	276	,000
Argümantasyon Becerisi Son Test	Kontrol	,298	162	,000	,787	162	,000
	Deney	,317	276	,000	,774	276	,000

4.2.2.2. 5. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Tablo 33.'deki 5. sınıflar deney ve kontrol grubu öğrencilerinin argümantasyon becerisi ile ilgili ön test ve son test puanlarının betimsel istatistikleri incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğrenci sayısının 41, deney grubunda bulunan öğrenci sayısının ise 105 olduğu görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin argümantasyon becerisi ön test ortalaması 0.83 iken standart sapma 0.543 olarak görülmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin argümantasyon becerisi ön test ortalaması 0.88 iken standart sapma 0.615 olarak görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin argümantasyon becerisi son test ortalaması 0.93 iken standart sapma 0.685'dir.

Deney grubu öğrencilerinin argümantasyon becerisi son test ortalaması 1.10, standart sapma ise 0.634'dir.

5. sınıf deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerisine yönelik ön test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde (Tablo 33.) bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş ve dağılım normal kabul edilmiştir (Büyüköztürk, 2018).

5. sınıf deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerisine yönelik son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş (Tablo 33.) ve dağılım normal kabul edilmiştir (Büyüköztürk, 2018).

Tablo 33. 5. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

	N	\bar{x}	S	Çarpıklık	Basıklık	
Argümantasyon Becerisi Ön Test	Kontrol Grubu	41	,83	,543	-,123	,226
	Deney Grubu	105	,88	,615	,077	-,372
Argümantasyon Becerisi Son Test	Kontrol Grubu	41	,93	,685	,093	-,771
	Deney Grubu	105	1,10	,634	-,087	-,497

4.2.2.3. 5. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön Test, Son Test ve Ön Test- Son Test Sonuçları

Kontrol ve deney gruplarının argümantasyon becerisine ait ön test ile son test sonuçlarının ayrı ayrı karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren gruplarda parametrik test olan bağımsız örneklem için t-testi (Independent Samples) uygulanmıştır. Normal dağılım göstermeyen gruplarda bu testin nonparametrik karşılığı olan Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Kontrol ve deney gruplarının kendi içerisinde ön test-son test sonuçları arasındaki ilişki incelendiğinde normal dağılım gösterenler için bağımlı örneklem için t Testi (Paired Samples), normal dağılım göstermeyenler ise bu testin nonparametrik karşılığı “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” yapılmıştır.

4.2.2.4. 5. Sınıf Deney Grubunun Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları

5. sınıf deney grubunun argümantasyon becerisine yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş (Tablo 33.) ve dağılım normal kabul edilerek (Büyüköztürk, 2018) parametrik test olan bağımlı örneklem t testi (Paired Samples –T) testi uygulanmıştır.

Tablo 34. 5. Sınıf Deney Grubunun Argümantasyon Becerisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Ön test	105	,88	,615	104	-3,361	,001
Son test	105	1,10	,634			

5. sınıf deney grubunun argümantasyon becerisine yönelik ön test ve son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 33.) deney grubu ön test puan ortalamasının 0.88 son test puan ortalamasının 0.88 olduğu görülmektedir.

Tablo 34.’deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre deney grubu ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark vardır ($p < 0.05$). Veriler dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre öğrencilere verilen

sosyobilimsel konular temelli fen eğitiminin öğrencilerin argümantasyon becerisi üzerine pozitif yönde önemli bir etkisinin olduğu saptanmıştır.

4.2.2.5. 5. Sınıf Kontrol Grubunun Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları

5. sınıf kontrol grubunun argümantasyon becerisine yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş (Tablo 33.) ve dağılım normal kabul edilerek (Büyüköztürk, 2018) parametrik test olan ilişkili örneklem t testi (Paired Samples –T) testi uygulanmıştır.

Tablo 35. 5. Sınıf Kontrol Grubunun Argümantasyon Becerisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t- Testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Ön test	41	,83	,543	40	-1,071	,291
Son test	41	,93	,685			

5. sınıf kontrol grubunun argümantasyon becerisine yönelik ön test ve son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 33.) ön test puan ortalamasının 0.83 son test puan ortalamasının 0.93 olduğu görülmektedir.

Tablo 35.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamaları ilk test ortalamalarına göre yükselmiş olsa da bu yükselme anlamlı bir değer kazanmamıştır ($p>0.05$). Son test ve ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p>0.05$).

4.2.2.6. 5. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön Test Sonuçları

5. sınıf deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerisine yönelik ön test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş (Tablo 33.) ve dağılım normal kabul edilerek

(Büyüköztürk, 2018) parametrik test olan bağımsız örneklem için t testi (Independent Samples) uygulanmıştır.

Tablo 36. 5. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine Yönelik Ön Test Puanlarına Bağımsız Örneklem -tTesti Sonuçları

SBK Eğitim Durumu	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Kontrol	41	,83	,543	145	,440	,661
Deney	106	,88	,613			

5. sınıf deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerisine yönelik ön test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 33.) kontrol grubu ön test puan ortalamasının 0.83 deney grubunun ön test puan ortalamasının 0.88 olduğu görülmektedir.

Tablo 36.'daki test sonuçlarına ilişkin verilere göre sosyobilimsel konular yaklaşımı fen eğitimi alacak olan deney grubu ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin argümantasyon becerisi bakımından aralarında anlamlı bir fark yoktur ($p>0.05$) .

4.2.2.7. 5. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine İlişkin Son Test Sonuçları

5. sınıf deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerisine yönelik son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş (Tablo 33.) ve dağılım normal kabul edilerek (Büyüköztürk, 2018) parametrik test olan bağımsız örneklem için t testi (Independent Samples) uygulanmıştır.

Tablo 37. 5. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

SBK Eğitim Durumu	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Kontrol	41	,93	,685	145	1,557	,122
Deney	106	1,11	,637			

5. sınıf deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerisine yönelik son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 33.) kontrol grubu son test puan ortalamasının 0.93 olduğu görülmekteyken deney grubu son test puan ortalamasının 1.10 olduğu görülmektedir.

Tablo 37.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre deney ve kontrol grubu son test sonuçları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p>0.05$).

4.2.3. Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyon Becerilerine Etkisi

Sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi alan 6. sınıf öğrencileri ile 2013 Fen Bilimleri öğretim programlarına göre eğitim yapılan 6. sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerileri ile ilgili normallik testleri, betimsel istatistikler ve ön test, son test ile ön test-son test sonuçları aşağıdaki gibidir.

4.2.3.1. 6.Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri

Tablo 38.'de deney ve kontrol grubu argümantasyon becerisi testi ön test ve son test puanlarının normallik analizi sonuçları verilmiştir. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testlerine göre veriler normal dağılım göstermemiştir ($Sig<0.05$).

Verilerin dağılımının normalliğine karar vermek için betimsel istatistiklerden çarpıklık ve basıklık değerlerine (Tablo 39.) bakılmıştır.

Tablo 38. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri

sbk eğitimi		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Argümantasyon	Kontrol	,338	48	,000	,752	48	,000
Becerisi Ön Test	Deney	,312	88	,000	,779	88	,000
Argümantasyon	Kontrol	,332	48	,000	,764	48	,000
Becerisi Son Test	Deney	,397	88	,000	,688	88	,000

4.2.3.2. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Tablo 39.'daki 6. sınıflar deney ve kontrol grubu öğrencilerinin argümantasyon becerisi ile ilgili ön test ve son test puanlarının betimsel istatistikleri incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğrenci sayısının 48, deney grubunda bulunan öğrenci sayısının ise 88 olduğu görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin argümantasyon becerisi ön test ortalaması 0.77 iken standart sapma 0.592 olarak görülmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin argümantasyon becerisi ön test ortalaması 0.92 iken standart sapma 0.629 olarak görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin argümantasyon becerisi son test ortalaması 0.88 iken standart sapma 0.606'dır.

Deney grubu öğrencilerinin argümantasyon becerisi son test ortalaması 1.15, standart sapma ise 0.515'dir.

6. sınıf deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerisine yönelik ön test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş (Tablo39.) ve dağılım normal kabul edilmiştir (Büyüköztürk, 2018).

6. sınıf deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerisine yönelik son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş (Tablo 39.) ve dağılım normal kabul edilmiştir (Büyüköztürk, 2018).

Tablo 39. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerileri ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

	N	\bar{x}	S	Çarpıklık	Basıklık	
Argümantasyon Becerisi Ön Test	Kontrol Grubu	48	,77	,592	,097	-,349
	Deney Grubu	88	,92	,629	,060	-,428

Argümantasyon Becerisi	Kontrol	48	,88	,606	,056	-,213
	Son Grubu					
Test	Deney	88	1,15	,515	,214	,475
	Grubu					

4.2.3.3. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön test, Son Test ve Ön Test- Son Test Sonuçları

Kontrol ve deney gruplarının argümantasyon becerisine ait ön test ile son test sonuçlarının ayrı ayrı karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren gruplarda parametrik test olan bağımsız örneklem için t testi (Independent Samples) uygulanmıştır. Normal dağılım göstermeyen gruplarda bu testin nonparametrik karşılığı olan Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Kontrol ve deney gruplarının kendi içerisinde ön test-son test sonuçları arasındaki ilişki incelendiğinde normal dağılım gösterenler için bağımlı örneklem için t Testi (Paired Samples), normal dağılım göstermeyenler ise bu testin nonparametrik karşılığı “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” yapılmıştır.

4.2.3.4. 6. Sınıf Deney Grubunun Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları

6. sınıf deney grubunun argümantasyon becerisine yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş (Tablo 39.) ve dağılım normal kabul edilerek (Büyüköztürk, 2018) parametrik test olan bağımlı örneklem t testi (Paired Samples –T) testi uygulanmıştır.

Tablo 40. 6. Sınıf Deney Grubunun Argümantasyon Becerisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Ön test	88	,92	,629	87	-3,017	,003
Son test	88	1,15	,515			

6. sınıf deney grubunun argümantasyon becerisine yönelik ön test-son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 39.) deney grubu ön test puan ortalamasının 0.92 iken son test puan ortalamasının 1.15 olduğu görülmektedir.

Tablo 40.'daki test sonuçlarına ilişkin verilere göre deney grubu ön test ve son test sonuçları açısından anlamlı bir fark vardır ($p < 0.05$). Veriler dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre öğrencilere verilen sosyobilimsel konular temelli fen eğitiminin öğrencilerin argümantasyon becerisi üzerine pozitif yönde önemli bir etkisinin olduğu saptanmıştır.

4.2.3.5. 6. Sınıf Kontrol Grubunun Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları

6. sınıf kontrol grubunun argümantasyon becerisine yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş (Tablo 39.) ve dağılım normal kabul edilerek (Büyüköztürk, 2018) parametrik test olan ilişkili örneklem t testi (Paired Samples -T) testi uygulanmıştır.

Tablo 41. 6. Sınıf Kontrol Grubunun Argümantasyon Becerisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t- T testi sonuçları

Ölçüm	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Ön test	48	,77	,592	47	-1,093	,280
Son test	48	,88	,606			

6. sınıf kontrol grubunun argümantasyon becerisine yönelik ön test-son test puanlarının ortalamalarına bakıldığında (Tablo 39.) ön test puan ortalamasının 0.77 olduğu görülmekteyken son test puan ortalamasının 0.88 olduğu görülmektedir.

Tablo 41.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamaları ilk test ortalamalarına göre yükselmiş olsa da son test sonuçları ile ilk test sonuçları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p > 0.05$).

4.2.3.6. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön Test Sonuçları

6. sınıf deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerisine yönelik ön test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş (Tablo 39.) ve dağılım normal kabul edilerek (Büyüköztürk, 2018) parametrik test olan bağımsız örneklem için t testi (Independent Samples) uygulanmıştır.

Tablo 42. 6. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine Yönelik Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t- Testi Sonuçları

SBK Eğitim Durumu	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Kontrol	48	,77	,592	134	1,353	,178
Deney	88	,92	,629			

6. sınıf deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerisine yönelik ön test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 39.) kontrol grubu ön test puan ortalamasının 0.77 deney grubu ön test puan ortalamasının 0.92 olduğu görülmektedir.

Tablo 42.'daki test sonuçlarına ilişkin verilere göre sosyobilimsel konular yaklaşımı fen eğitimi alacak olan deney grubu ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin argümantasyon becerisi bakımından başlangıçta aralarında anlamlı bir fark yoktur ($p>0.05$).

4.2.3.7. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine İlişkin Son Test Sonuçları

6. sınıf deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerisine yönelik son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş (Tablo 39.) ve dağılım normal kabul edilerek (Büyüköztürk, 2018) parametrik test olan bağımsız örneklem için t testi (Independent Samples) uygulanmıştır.

Tablo 43. 6. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

SBK Eğitim Durumu	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Kontrol	48	,88	,606	134	2,771	,006
Deney	88	1,15	,515			

6. sınıf deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerisine yönelik son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 39.) kontrol grubu son test ortalamasının 0.88 deney grubu son test ortalamasının 1.15 olduğu görülmektedir.

Tablo 43.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre deney ve kontrol grubu son test sonuçları arasında anlamlı bir fark vardır ($p<0.05$). Bu sonuçlara göre öğrencilere verilen sosyobilimsel konular temelli fen eğitiminin öğrencilerin argümantasyon becerisi üzerine pozitif yönde önemli bir etkisinin olduğu saptanmıştır.

4.2.4. Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyon Becerilerine Etkisi

Sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi alan 7. sınıf öğrencileri ile 2013 Fen Bilimleri öğretim programlarına göre eğitim yapılan 7. sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerileri ile ilgili normallik testleri, betimsel istatistikler ve ön test, son test ile ön test-son test sonuçları aşağıdaki gibidir.

4.2.4.1. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile İlgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri

Tablo 44'de deney ve kontrol grubu argümantasyon becerisi testi ön test ve son test puanlarının normallik analizi sonuçları verilmiştir. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testlerine göre veriler normal dağılım göstermemiştir ($Sig<0.05$).

Verilerin dağılımının normalliğine karar vermek için betimsel istatistiklerden çarpıklık ve basıklık değerlerine (Tablo 45.) bakılmıştır.

Tablo 44. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri

sbk eğitimi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Argümantasyon Kontrol	,294	31	,000	,794	31	,000
Becerisi Ön Deney Test	,395	31	,000	,695	31	,000
Argümantasyon Kontrol	,246	31	,000	,798	31	,000
Becerisi Son Deney Test	,254	31	,000	,798	31	,000

4.2.4.2. 7.Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Tablo 45.'deki 7. sınıflar deney ve kontrol grubu öğrencilerinin argümantasyon becerisi ile ilgili ön test ve son test puanlarının betimsel istatistikleri incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğrenci sayısının 31, deney grubunda bulunan öğrenci sayısının ise 31 olduğu görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin argümantasyon becerisi ön test ortalaması 0.97 iken standart sapma 0.657 olarak görülmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin argümantasyon becerisi ön test ortalaması 1.16 iken standart sapma 0.523 olarak görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin argümantasyon becerisi son test ortalaması 0.84 iken standart sapma 0.779'dur.

Deney grubu öğrencilerinin argümantasyon becerisi son test ortalaması 1.19, standart sapma ise 0.703'dür.

7. sınıf deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerisine yönelik ön test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş (Tablo 45.) ve dağılım normal kabul edilmiştir (Büyüköztürk, 2018).

7. sınıf deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerisine yönelik son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 45.) dağılım normal kabul edilmemiştir (Büyüköztürk, 2018).

Tablo 45. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi İle İlgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

		N	\bar{x}	S	Çarpıklık	Basıklık
Argümantasyon Becerisi Test	Kontrol Grubu	31	,97	,657	,032	-,502
	Deney Grubu	31	1,16	,523	,226	,560
Argümantasyon Becerisi Test	Kontrol Grubu	31	,84	,779	,297	-1,257
	Deney Grubu	31	1,19	,703	-,291	-,858

4.2.4.3. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön test, Son Test ve Ön Test- Son Test Sonuçları

Kontrol ve deney gruplarının argümantasyon becerisine ait ön test ile son test sonuçlarının ayrı ayrı karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren gruplarda parametrik test olan bağımsız örneklem için t testi (Independent Samples) uygulanmıştır. Normal dağılım göstermeyen gruplarda bu testin nonparametrik karşılığı olan Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Kontrol ve deney gruplarının kendi içerisinde ön test-son test sonuçları arasındaki ilişki incelendiğinde normal dağılım gösterenler için bağımlı örneklem için t Testi (Paired Samples), normal dağılım göstermeyenler ise bu testin nonparametrik karşılığı Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır.

4.2.4.4. 7. Sınıf Deney Grubunun Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları

7. sınıf deney grubunun argümantasyon becerisine yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş (Tablo 45.) ve dağılım normal kabul edilerek (Büyüköztürk, 2018) parametrik test olan ilişkili örneklem t testi (Paired Samples –T) testi uygulanmıştır.

Tablo 46. 7. Sınıf Deney Grubunun Argümantasyon Becerisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Ön test	31	1,16	,523	30	-,205	,839
Son test	31	1,19	,703			

7. sınıf deney grubunun argümantasyon becerisine yönelik ön test-son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 45.) deney grubu öğrencilerinin ön test puan ortalamasının 1.16 son test puan ortalamasının 1.19 olduğu görülmektedir.

Tablo 46.'daki test sonuçlarına ilişkin verilere göre deney grubu ön test ve son test sonuçları incelendiğinde verilen eğitim öncesi ve sonrası arasında anlamlı bir fark yoktur ($p>0.05$). Buna göre 7. sınıflar seviyesinde verilen sosyobilimsel konular temelli fen eğitiminin argümantasyon becerisine yönelik olarak bir etkisi görülmemektedir.

4.2.4.5. 7. Sınıf Kontrol Grubunun Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları

7. sınıf kontrol grubunun argümantasyon becerisine yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 45.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018) ve nonparametrik test olan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır.

Tablo 47. 7. Sınıf Kontrol Grubunun Argümantasyon Becerisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	7	5,50	38,50	1,265 *	,206
Pozitif Sıra	3	5,50	16,50		
Eşit	21	-	-		

7. sınıf kontrol grubunun argümantasyon becerisine yönelik ön test-son test puanlarının ortalaması incelendiğinde (Tablo 45.) ön test puan ortalamasının 0.97 son test puan ortalamasının 0.84 olduğu görülmektedir.

Tablo 47.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamaları ilk test ortalamalarına göre azalmış olsa da bu azalış anlamlı bir değer kazanmamıştır ($p>0.05$). Dolayısıyla kontrol grubu öğrencileri açısından ön test ve son test sonuçları açısından anlamlı bir fark yoktur ($p>0.05$).

4.2.4.6. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön Test Sonuçları

7. sınıf deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerisine yönelik ön test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş (Tablo 45.) ve dağılım normal kabul edilerek (Büyüköztürk, 2018) parametrik test olan bağımsız örneklem için t testi (Independent Samples) uygulanmıştır.

Tablo 48. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine Yönelik Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

SBK Eğitim Durumu	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Kontrol	31	,97	,657	60	1,283	,204
Deney	31	1,16	,523			

7. sınıf deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerisine yönelik ön test puan ortalamaları incelendiğinde kontrol grubu ön test puan ortalamasının 0.97 olduğu görülmekteyken deney grubu ön test puan ortalamasının 1.19 olduğu görülmektedir.

Tablo 48.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre deney ve kontrol grubu argümantasyon becerisi ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p>0.05$).

4.2.4.7. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine İlişkin Son Test Sonuçları

7. sınıf deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerisine yönelik son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 45.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018) ve nonparametrik test olan Mann-Whitney U testi yapılmıştır.

Tablo 49. 7. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U testi sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kontrol	31	27,56	854,50	358,50	,066
Deney	31	35,44	1098,50		

7. sınıf deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerisine yönelik son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 45.) kontrol grubu son test puan ortalamasının 0.84 deney grubu son test puan ortalamasının 1.19 olduğu görülmektedir.

Tablo 49.'daki test sonuçlarına ilişkin verilere göre deney ve kontrol grubu argümantasyon becerisi son test sonuçları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p>0.05$).

4.2.5. Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Argümantasyon Becerilerine Etkisi

Sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi alan 8. sınıf öğrencileri ile 2013 Fen Bilimleri öğretim programlarına göre eğitim yapılan 8. sınıf öğrencilerinin argümantasyon

becerileri ile ilgili normallik testleri, betimsel istatistikler ve ön test, son test ile ön test-son test sonuçları aşağıdaki gibidir.

4.2.5.1. 8.Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri

Tablo 50.'de deney ve kontrol grubu argümantasyon becerisi testi ön test ve son test puanlarının normallik analizi sonuçları verilmiştir. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testlerine göre veriler normal dağılım göstermemiştir (Sig<0.05).

Verilerin dağılımının normalliğine karar vermek için betimsel istatistiklerden çarpıklık ve basıklık değerlerine (Tablo 51.) bakılmıştır.

Tablo 50. 8. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri

sbk eğitimi		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Argümantasyon Becerisi Ön Test	Kontrol	,339	42	,000	,747	42	,000
	Deney	,278	52	,000	,787	52	,000
Argümantasyon Becerisi Son Test	Kontrol	,362	42	,000	,735	42	,000
	Deney	,248	52	,000	,803	52	,000

4.2.5.2. 8.Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Tablo 51.'deki 8.sınıflar deney ve kontrol grubu öğrencilerinin argümantasyon becerisi ile ilgili ön test ve son test puanlarının betimsel istatistikleri incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğrenci sayısının 42, deney grubunda bulunan öğrenci sayısının ise 52 olduğu görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin argümantasyon becerisi ön test ortalaması 0.74 iken standart sapma 0.587 olarak görülmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin argümantasyon becerisi ön test ortalaması 0.79 iken standart sapma 0.667 olarak görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin argümantasyon becerisi son test ortalaması 0.86 iken standart sapma 0.566'dır.

Deney grubu öğrencilerinin argümantasyon becerisi son test ortalaması 1.13, standart sapma ise 0.715'dir.

8. sınıf deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerisine yönelik ön test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş ve dağılım normal kabul edilmiştir (Büyüköztürk, 2018).

8. Sınıf deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerisine yönelik son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş (Tablo 51.) ve dağılım normal kabul edilmiştir (Büyüköztürk, 2018).

Tablo 51. 8. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisi ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

		N	\bar{x}	S	Çarpıklık	Basıklık
Argümantasyon Becerisi	Kontrol	42	,74	,587	,107	-,404
	Deney	52	,79	,667	,267	-,719
Argümantasyon Becerisi	Kontrol	42	,86	,566	-,035	,129
	Deney	52	1,13	,715	-,204	-,978

4.2.5.3. 8. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön test, Son Test ve Ön Test- Son Test Sonuçları

Kontrol ve deney gruplarının argümantasyon becerisine ait ön test ile son test sonuçlarının ayrı ayrı karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren gruplarda parametrik test olan bağımsız örneklem için t testi (Independent Samples) uygulanmıştır. Normal dağılım göstermeyen gruplarda bu testin nonparametrik karşılığı olan Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Kontrol ve deney gruplarının kendi içerisinde ön test-son test sonuçları arasındaki ilişki incelendiğinde normal dağılım gösterenler için bağımlı örneklem için t Testi (Paired Samples), normal dağılım göstermeyenler ise bu testin nonparametrik karşılığı Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır.

4.2.5.4. 8. Sınıf Deney Grubunun Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları

8. sınıf deney grubunun argümantasyon becerisine yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş (Tablo 51.) ve dağılım normal kabul edilerek (Büyüköztürk, 2018) parametrik test olan ilişkili örneklem t testi (Paired Samples –T) testi uygulanmıştır.

Tablo 52. 8. Sınıf Deney Grubunun Argümantasyon Becerisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Paired Samples- T testi sonuçları

Ölçüm	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Ön test	52	,79	,667	51	-4,229	,000
Son test	52	1,13	,715			

8. sınıf deney grubunun argümantasyon becerisine yönelik ön test ve son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 51.) ön test ortalamasının 0.79, son test ortalamasının ise 1.13 olduğu görülmektedir.

Tablo 52.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre deney grubu ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark vardır ($p < 0.05$). Veriler dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre öğrencilere verilen

sosyobilimsel konular temelli fen eğitiminin, öğrencilerin argümantasyon becerisi test ortalamalarının artışında önemli bir etkisinin olduğu saptanmıştır.

4.2.5.5. 8. Sınıf Kontrol Grubunun Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları

8. sınıf kontrol grubunun argümantasyon becerisine yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş (Tablo 51.) ve dağılım normal kabul edilerek (Büyüköztürk, 2018) parametrik test olan ilişkili örneklem t testi (Paired Samples -T) testi uygulanmıştır.

Tablo 53. 8. Sınıf Kontrol Grubunun Argümantasyon Becerisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Ön test	42	,74	,587	41	-1,403	,168
Son test	42	,86	,566			

8. sınıf kontrol grubunun argümantasyon becerisine yönelik ön test ve son test puan ortalamalarına bakıldığında ön test ortalamasının 0.74, son test ortalamasının ise 0.86 olduğu görülmektedir.

Tablo 53.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamaları ilk test ortalamalarına göre artmış olsa da bu artış anlamlı bir değer kazanmamıştır ($p>0.05$). Dolayısıyla bu öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p>0.05$).

4.2.5.6. 8. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine İlişkin Ön Test Sonuçları

8. sınıf deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerisine yönelik ön test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş (Tablo 51.) ve dağılım normal kabul edilerek

(Büyüköztürk, 2018) parametrik test olan bağımsız örneklem için t testi (Independent Samples) uygulanmıştır.

Tablo 54. 8. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine Yönelik Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

SBK Eğitim Durumu	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Kontrol	42	,74	,587	92	,384	,702
Deney	52	,79	,667			

8. sınıf deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerisine yönelik ön test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 51.) bu ortalamaların birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Buna göre kontrol grubu ön test puan ortalaması 0.74 iken deney grubu ön test puan ortalaması 0.79'dur.

Tablo 54.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre kontrol ve deney grubu ön test sonuçları arasında argümantasyon becerisi yönünden anlamlı bir fark yoktur ($p>0.05$).

4.2.5.7. 8. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine İlişkin Son Test Sonuçları

8. sınıf deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerisine yönelik son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu görülmüş (Tablo 51.) ve dağılım normal kabul edilerek (Büyüköztürk, 2018) parametrik test olan bağımsız örneklem için t testi (Independent Samples) uygulanmıştır.

Tablo 55. 8. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Argümantasyon Becerisine Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

SBK Eğitim Durumu	N	\bar{x}	S	Sd	t	p
Kontrol	42	,86	,566	92	2,049	,043
Deney	52	1,13	,715			

8. sınıf deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerisine yönelik son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 51.) kontrol grubu son test puan ortalamasının 0.86 olduğu görülmekte iken deney grubu son test ortalamasının 1.13 olduğu görülmektedir.

Tablo 55.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre son test sonuçları arasında anlamlı bir fark vardır ($p<0.05$). Bu sonuçlara göre öğrencilere verilen sosyobilimsel konular temelli fen eğitiminin öğrencilerin argümantasyon becerisini arttırmada etkili olduğu saptanmıştır.

4.3. Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin Öğrencilerin Bilimin Doğası Anlayışlarına Etkisi

Araştırma sürecinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, bilimin doğası anlayışlarını ölçmek üzere 5-6-7 ve 8. sınıflar için ayrı ayrı hazırlanmış öğrenci vignetleri ilk test ve son test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanan testlerin betimsel istatistik sonuçları, test puanlarının ortalaması (\bar{x}), standart sapma (S), çarpıklık-basıklık katsayıları (ÇK-BK - Skewness-Kurtosis- değerleri) ayrı ayrı hesaplanmış, test sonuçlarına ilişkin normallik testlerinin analizi ile birlikte verilmiştir.

4.3.1. Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışlarına Etkisi

Sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi alan 5. sınıf öğrencileri ile 2013 Fen Bilimleri öğretim programlarına göre eğitim yapılan 5. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları ile ilgili normallik testleri, betimsel istatistikler ve ön test, son test ile ön test-son test sonuçları aşağıdaki gibidir.

4.3.1.1. 5. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları İle İlgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri

Tablo 56.'da deney ve kontrol grubu bilimin doğası anlayışları testi ön test ve son test puanlarının normallik analizi sonuçları verilmiştir. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testlerine göre veriler normal dağılım göstermemiştir. ($\text{Sig}<0.05$)

Verilerin dağılımının normalliğine karar vermek için betimsel istatistiklerden çarpıklık ve basıklık değerlerine (Tablo 57.) bakılmıştır.

Tablo 56. 5. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları İle İlgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri

Uygulama	Grup	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Bilimin Doğası	Kontrol	,387	162	,000	,681	162	,000
Ön Test	Deney	,334	276	,000	,736	276	,000
Bilimin Doğası	Kontrol	,377	162	,000	,694	162	,000
Son test	Deney	,247	276	,000	,786	276	,000

4.3.1.2. 5. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları İle İlgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Tablo 57.'deki 5. sınıflar deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları ile ilgili ön test ve son test puanlarının betimsel istatistikleri incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğrenci sayısının 41, deney grubunda bulunan öğrenci sayısının ise 105 olduğu görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları ile ilgili ön test ortalaması 0.10 iken standart sapma 0.300 olarak görülmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları ile ilgili ön test ortalaması 0.55 iken standart sapma 0.759 olarak görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları ile ilgili son test ortalaması 0.15 iken standart sapma 0.422'dir.

Deney grubu öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları ile ilgili son test ortalaması 0.782, standart sapma ise 0.331'dir.

5.sınıf deney ve kontrol gruplarının bilimin doğası anlayışlarına yönelik ön test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 57.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018).

5. sınıf deney ve kontrol gruplarının bilimin doğası anlayışlarına yönelik son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 57.) dağılım normal kabul edilmemiştir (Büyüköztürk, 2018).

Tablo 57. 5. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

		N	\bar{x}	S	Çarpıklık	Basıklık
Bilimin Doğası Ön Test	Kontrol Grubu	41	,10	,300	2,817	6,236
	Deney Grubu	105	,55	,759	,961	-,589
Bilimin Doğası Son Test	Kontrol Grubu	41	,15	,422	3,059	9,541
	Deney Grubu	105	,82	,782	,331	-1,287

4.3.1.3. 5. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön test, Son Test ve Ön Test- Son Test Sonuçları

Kontrol ve deney gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına ilişkin ön test ile son test sonuçlarının ayrı ayrı karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren gruplarda parametrik test olan bağımsız örneklem için t testi (Independent Samples) uygulanmıştır. Normal dağılım göstermeyen gruplarda bu testin nonparametrik karşılığı olan Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Kontrol ve deney gruplarının kendi içerisinde ön test-son test sonuçları arasındaki ilişki incelendiğinde normal dağılım gösterenler için bağımlı örneklem için t Testi (Paired Samples), normal dağılım göstermeyenler ise bu testin nonparametrik karşılığı “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” yapılmıştır. Ön test sonuçlarında eşit dağılım göstermeyen grupların son testleri karşılaştırılırken eşitliği sağlamak amacıyla deney ve kontrol grupları arasında ANCOVA testi uygulanmıştır. Normal dağılım göstermeyen gruplarda non-parametrik ANCOVA Quade metodu uygulanmıştır.

4.3.1.4. 5. Sınıf Deneysel Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları

5. sınıf deneysel grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 57.) dağılım normal kabul edilmemiş ve nonparametrik test olan 'Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi' yapılmıştır.

Tablo 58. 5. Sınıf Deneysel Grubunun Alan Bilgisine Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	9	13,50	121,50	3,493*	,000
Pozitif Sıra	27	20,17	544,50		
Eşit	69	-	-		

5. sınıf deneysel grubunun bilimin doğası anlayışlarına ilişkin ön test ve son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 57.) deneysel grubu ön test puan ortalamasının 0.55 iken son test puan ortalamasının 0.82 olduğu görülmektedir.

Tablo 58.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre deneysel grubu ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark vardır ($p < 0.05$). Veriler dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre öğrencilere verilen sosyobilimsel konular temelli fen eğitiminin öğrencilerin Bilimin Doğası Anlayışları üzerine pozitif yönde önemli bir etkisinin olduğu saptanmıştır.

4.3.1.5. 5. Sınıf Kontrol Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları

5. sınıf kontrol grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 57.) dağılım normal kabul edilmemiş ve nonparametrik test olan 'Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi' yapılmıştır.

Tablo 59. 5. Sınıf Kontrol Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	1 ^a	2,50	166,50	1,000 *	,317
Pozitif Sıra	3 ^b	2,50	868,50		
Eşit	37 ^c	-			

5. sınıf kontrol grubunun bilimin doğası anlayışlarına yönelik ön test son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 57.) ön test puan ortalamasının 0.10 iken son test ortalamasının bu değere çok yakın bir değer olan 0.15 olduğu görülmektedir.

Tablo 59.'daki test sonuçlarına ilişkin verilere göre kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamaları ile ilk test ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p>0.05$).

4.3.1.6. 5. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test Sonuçları

5. sınıf deney ve kontrol gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına yönelik ön test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 57.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018) ve nonparametrik test olan Mann-Whitney U testi yapılmıştır.

Tablo 60. 5. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U testi sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kontrol	41	57,34	2351,00	1490,0	,000
Deney	106	80,44	8527,00		

5. sınıf deney ve kontrol gruplarının bilimin doğası anlayışlarına yönelik ön test puan ortalamalarına bakıldığında kontrol grubu ön test puan ortalamasının 0.10 iken deney grubu son test puan ortalamasının 0.55 olduğu görülmektedir.

Tablo 60.'daki test sonuçlarına ilişkin verilere göre sosyobilimsel konular yaklaşımı fen eğitimi alacak olan deney grubu ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin bilimin doğası inançları bakımından aralarında başlangıçta anlamlı bir fark vardır ($p<0.05$).

Ön test puan ortalamalarında anlamlı fark olduğu için son test puan ortalamaları ile ilgili test sonuçları için ANCOVA yapılmıştır.

4.3.1.7. 5. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Son Test Sonuçları

5. sınıf deney ve kontrol gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına yönelik son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 57.) dağılım normal kabul edilmemiştir (Büyüköztürk, 2018). ANCOVA'nın parametrik olmayan karşılığı uygulanmıştır.

Tablo 61. 5. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin Non-Parametrik ANCOVA (Quade Method) Analiz Sonuçları

Varyantsın Kaynağı	Kareler	sd	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık Düzeyi
	Toplam	1			
Eğitim Durumu	30,051	1	30,051	15.317	.000
Hata	282,529	144	1,962		
Toplam	312,580	145			

5. sınıf deney ve kontrol gruplarının bilimin doğası anlayışlarına yönelik son test puan ortalamalarına bakıldığında kontrol grubu son test puan ortalamasının 0.15 iken deney grubu son test puan ortalamasının 0.82 olduğu görülmektedir.

Tablo 61.'deki test sonuçlarına göre grupların ön test puanları sabit tutulduğunda alan bilgisi yönünden son test sonuçlarında anlamlı bir fark vardır ($p<0.05$). Betimsel istatistikler incelendiğinde (Tablo 57.) ortalamadaki artışın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

4.3.2. Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışlarına Etkisi

Sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi alan 6. sınıf öğrencileri ile 2013 Fen Bilimleri öğretim programlarına göre eğitim yapılan 6. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları ile ilgili normallik testleri, betimsel istatistikler ve ön test, son test ile ön test-son test sonuçları aşağıdaki gibidir.

4.3.2.1. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları İle İlgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri

Tablo 62.'de deney ve kontrol grubu bilimin doğası anlayışları testi ön test ve son test puanlarının normallik analizi sonuçları verilmiştir. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testlerine göre veriler normal dağılım göstermemiştir ($Sig<0.05$).

Verilerin dağılımının normalliğine karar vermek için betimsel istatistiklerden çarpıklık ve basıklık değerlerine (Tablo 63.) bakılmıştır.

Tablo 62. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları İle İlgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Bilimin Doğası Ön Test	Kontrol	,419	48	,000	,630	48	,000
	Deney	,311	88	,000	,744	88	,000
Bilimin Doğası Son test	Kontrol	,384	48	,000	,681	48	,000
	Deney	,329	88	,000	,737	88	,000

4.3.2.2. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışı ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Tablo 63.'deki 6. sınıflar deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları ile ilgili ön test ve son test puanlarının betimsel istatistikleri incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğrenci sayısının 48, deney grubunda bulunan öğrenci sayısının ise 88 olduğu görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları ile ilgili ön test ortalaması 0.46 iken standart sapma 0.743 olarak görülmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları ile ilgili ön test ortalaması 0.80 iken standart sapma 0.860 olarak görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları ile ilgili son test ortalaması 0.54 iken standart sapma 0.771'dir.

Deney grubu öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları ile ilgili son test ortalaması 1.28, standart sapma ise 0.830'dur.

6. sınıf deney ve kontrol gruplarının bilimin doğası anlayışlarına yönelik ön test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 63.) dağılım normal kabul edilmemiştir (Büyüköztürk, 2018) .

6. sınıf deney ve kontrol gruplarının bilimin doğası anlayışlarına yönelik son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 63.) dağılım normal kabul edilmemiştir (Büyüköztürk, 2018) .

Tablo 63. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışı ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

		N	\bar{x}	S	Çarpıklık	Basıklık
Bilimin Doğası	Kontrol Grubu	48	,46	,743	1,287	,113
	Deney Grubu	88	,80	,860	,411	-1,532
Ön Test	Kontrol Grubu	48	,54	,771	1,019	-,515

Bilimin Doğası	Deney Grubu	88	1,28	,830	-,578	-1,305
Son Test						

4.3.2.3. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test, Son Test ve Ön Test- Son Test Sonuçları

Kontrol ve deney gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına ilişkin ön test ile son test sonuçlarının ayrı ayrı karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren gruplarda parametrik test olan bağımsız örneklem için t testi (Independent Samples) uygulanmıştır. Normal dağılım göstermeyen gruplarda bu testin nonparametrik karşılığı olan Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Kontrol ve deney gruplarının kendi içerisinde ön test-son test sonuçları arasındaki ilişki incelendiğinde normal dağılım gösterenler için bağımlı örneklem için t Testi (Paired Samples), normal dağılım göstermeyenler ise bu testin nonparametrik karşılığı “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” yapılmıştır. Ön test sonuçlarında eşit dağılım göstermeyen grupların son testleri karşılaştırılırken eşitliği sağlamak amacıyla deney ve kontrol grupları arasında ANCOVA testi uygulanmıştır. Normal dağılım göstermeyen gruplarda non-parametrik ANCOVA Quade metodu uygulanmıştır.

4.3.2.4. 6. Sınıf Deney Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları

6. sınıf deney grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 63.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018) ve nonparametrik test olan 'Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi' yapılmıştır.

Tablo 64. 6. Sınıf Deney Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	4	17,88	71,50	4,620*	,000

Pozitif Sıra	35	20,24	708,50
Eşit	49	-	-

6. sınıf deney grubunun bilimin doğası anlayışlarına yönelik ön test-son puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 63.) deney grubu ön test puan ortalamasının 0.80 iken son test puan ortalamasının 1.28 olduğu ve puan ortalamasının yükseldiği görülmüştür.

Tablo 64.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre deney grubu ön test ve son test sonuçları açısından anlamlı bir fark vardır ($p < 0.05$). Veriler dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre öğrencilere verilen sosyobilimsel konular temelli fen eğitiminin öğrencilerin bilimin doğası anlayışları üzerine pozitif yönde önemli bir etkisinin olduğu saptanmıştır.

4.3.2.5. 6. Sınıf Kontrol Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları

6. sınıf kontrol grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 63.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018) ve nonparametrik test olan 'Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi' yapılmıştır.

Tablo 65. 6. Sınıf Kontrol Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	3	4,50	13,50	1,155 *	,248
Pozitif Sıra	6	5,25	31,50		
Eşit	39	-			

6. sınıf kontrol grubunun bilimin doğası anlayışlarına yönelik ön test-son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 63.) ön test puan ortalamasının 0.46 iken son test ortalamasının 0.54 olduğu görülmektedir.

Tablo 65.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamaları ilk test ortalamalarına göre yükselmiş olsa da son test sonuçları ile ilk test sonuçları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p>0.05$).

4.3.2.6. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test Sonuçları

6. sınıf deney ve kontrol gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına yönelik ön test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 63.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018) ve nonparametrik test olan Mann-Whitney U testi yapılmıştır.

Tablo 66. 6. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U testi sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kontrol	48	59,13	2838,00	1662,000	,022
Deney	88	73,61	6478,00		

6. sınıf deney ve kontrol gruplarının bilimin doğası anlayışlarına yönelik ön test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo.63) kontrol grubu puan ortalamasının 0.46 deney grubu son test puan ortalamasının ise 0.80 olduğu görülmektedir.

Tablo 66.'daki test sonuçlarına ilişkin verilere göre sosyobilimsel konular yaklaşımli fen eğitimi alacak olan deney grubu ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin bilimin doğası inançları bakımından başlangıçta aralarında anlamlı bir fark vardır ($p<0.05$).

Ön testler arasında anlamlı fark olduğu için son test puanlarının analizi için ANCOVA yapılmıştır.

4.3.2.7. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Son Test Sonuçları

6. sınıf deney ve kontrol gruplarının bilimin doğası anlayışlarına yönelik son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı

için (Tablo 67.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018) ve non-parametrik ANCOVA(Quade Metod) testi yapılmıştır.

Tablo 67. 6. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin Non-Parametrik ANCOVA (Quade Method) Analiz Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplam	sd	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılı k Düzeyi
Eğitim Durumu	14,649	1	14,649	19.027	.000
Hata	103,17 4	134	769.955		
Toplam	117,82 3	135			

6. sınıf deney ve kontrol gruplarının bilimin doğası anlayışlarına yönelik son test puanlarının ortalamalarına bakıldığında (Tablo 63.) kontrol grubu son test puan ortalamasının 0.54 iken deney grubu son test puan ortalamasının 1.28 olduğu görülmektedir.

Tablo 67.'deki test sonuçlarına göre grupların ön test puanları sabit tutulduğunda alan bilgisi yönünden son test sonuçlarında anlamlı bir fark vardır ($p < 0.05$). Betimsel istatistikler incelendiğinde (Tablo 63.) ortalamadaki artışın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

4.3.3. Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışlarına Etkisi

Sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi alan 7. sınıf öğrencileri ile 2013 Fen Bilimleri öğretim programlarına göre eğitim yapılan 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları ile ilgili normallik testleri, betimsel istatistikler ve ön test, son test ile ön test-son test sonuçları aşağıdaki gibidir.

4.3.3.1. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları İle İlgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri

Tablo 68.'de deney ve kontrol grubu bilimin doğası anlayışları testi ön test ve son test puanlarının normallik analizi sonuçları verilmiştir. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testlerine göre veriler normal dağılım göstermemiştir. (Sig<0.05) Verilerin dağılımının normalliğine karar vermek için betimsel istatistiklerden çarpıklık ve basıklık değerlerine (Tablo 69.) bakılmıştır.

Tablo 68. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları İle İlgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri

sbk eğitimi		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Bilimin Doğası Ön Test	Kontrol	,305	31	,000	,758	31	,000
	Deney	,287	31	,000	,764	31	,000
Bilimin Doğası Son test	Kontrol	,378	31	,000	,693	31	,000
	Deney	,285	31	,000	,771	31	,000

4.3.3.2. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Tablo 69.'daki 7. sınıflar deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları ile ilgili ön test ve son test puanlarının betimsel istatistikleri incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğrenci sayısının 31, deney grubunda bulunan öğrenci sayısının ise 31 olduğu görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları ile ilgili ön test ortalaması 0.61 iken standart sapma 0.667 olarak görülmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları ile ilgili ön test ortalaması 0.84 iken standart sapma 0.860 olarak görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları ile ilgili son test ortalaması 0.45 iken standart sapma 0.624'dür.

Deney grubu öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları ile ilgili son test ortalaması 1.19, standart sapma ise 0.833'dür.

7. sınıf deney ve kontrol gruplarının bilimin doğası anlayışlarına yönelik ön test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 69.) dağılım normal kabul edilmemiştir (Büyüköztürk, 2018) .

7. sınıf deney ve kontrol gruplarının bilimin doğası anlayışlarına yönelik son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 69.) dağılım normal kabul edilmemiştir (Büyüköztürk, 2018) .

Tablo 69. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

		N	\bar{x}	S	Çarpıklık	Basıklık	
Bilimin Doğası Test	Ön	Kontrol Grubu	31	,61	,667	,637	-,548
		Deney Grubu	31	,84	,860	,329	-1,591
Bilimin Doğası Test	Son	Kontrol Grubu	31	,45	,624	1,075	,220
		Deney Grubu	31	1,19	,833	-,389	-1,454

4.3.3.3. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön test, Son Test ve Ön Test- Son Test Sonuçları

Kontrol ve deney gruplarının ‘Bilimin Doğası Anlayışlarına’ ilişkin ön test ile son test sonuçlarının ayrı ayrı karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren gruplarda parametrik test olan bağımsız örneklem için t testi (Independent Samples) uygulanmıştır. Normal dağılım göstermeyen gruplarda bu testin nonparametrik karşılığı olan Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Kontrol ve deney gruplarının kendi içerisinde ön test-son test sonuçları arasındaki ilişki incelendiğinde normal dağılım gösterenler için bağımlı örneklem

için t Testi (Paired Samples), normal dağılım göstermeyenler ise bu testin nonparametrik karşılığı “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” yapılmıştır.

4.3.3.4. 7. Sınıf Deney Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları

7. sınıf deney grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 69.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018) ve nonparametrik test olan ‘Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi’ yapılmıştır.

Tablo 70. 7. Sınıf Deney Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	,00	,00	3,051*	,002
Pozitif Sıra	10	5,50	55,00		
Eşit	21	-	-		

7. sınıf deney grubunun bilimin doğası anlayışlarına yönelik ön test ve son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 69.) ön test puan ortalamasının 0.84 son test puan ortalamasının ise 1.19 olduğu görülmüştür. Buna göre deney grubu son test ortalaması ilk test ortalamasına göre yüksektir.

Tablo 70.’deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre deney grubu ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark vardır ($p < 0.05$). Veriler dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre öğrencilere verilen sosyobilimsel konular temelli fen eğitiminin öğrencilerin bilimin doğası anlayışları üzerine pozitif yönde önemli bir etkisinin olduğu saptanmıştır.

4.3.3.5. 7. Sınıf Kontrol Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları

7. sınıf kontrol grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 69.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018) ve nonparametrik test olan 'Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi' yapılmıştır.

Tablo 71. 7. Sınıf Kontrol Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	6	4,67	28,00	1,508 *	,132
Pozitif Sıra	2	4,00	8,00		
Eşit	23	-			

7. sınıf kontrol grubunun bilimin doğası anlayışlarına yönelik ön test ve son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 69.) ön test puan ortalamasının 0.61 iken son test ortalamasının 0.45 olduğu görülmüştür.

Tablo 71. deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamaları ilk test ortalamalarına göre düşmüş olsa da bu düşüş anlamlı bir değer kazanmamıştır ($p>0.05$). Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test sınav sonuçları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p>0.05$).

4.3.3.6. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test Sonuçları

7. sınıf deney ve kontrol gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına yönelik ön test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 69.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018) ve nonparametrik test olan Mann-Whitney U testi yapılmıştır.

Tablo 72. 7. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U testi sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kontrol	31	29,50	914,50	418,50	,344
Deney	31	33,50	1038,50		

7. sınıf deney ve kontrol gruplarının bilimin doğası anlayışlarına yönelik ön test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 69.) ortalamaların birbirine yakın olduğu görülmüştür. Kontrol grubu ön test puan ortalamasının 0.61 iken deney grubu ön test ortalamasının 0.84 olduğu görülmektedir.

Tablo 72.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre sosyobilimsel konular yaklaşımı fen eğitimi alacak olan deney grubu ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Bilimin Doğası Anlayışları bakımından başlangıçta aralarında anlamlı bir fark yoktur ($p>0.05$).

4.3.3.7. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Son Test Sonuçları

7. sınıf deney ve kontrol gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına yönelik son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 69.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018) ve nonparametrik test olan Mann-Whitney U testi yapılmıştır.

Tablo 73. 7. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U testi sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kontrol	31	24,03	745,00	249,00	,000
Deney	31	38,97	1208,00		

7. sınıf deney ve kontrol gruplarının bilimin doğası anlayışlarına yönelik son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 69.) deney grubu son test ortalamasının kontrol grubu son test ortalamasından yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre kontrol grubu son test ortalaması 0.45 iken deney grubu son test ortalaması 1.19'dur.

Tablo 73.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre deney ve kontrol grubu son test sonuçları arasında anlamlı bir fark vardır ($p < 0.05$). Veriler dikkate alındığında gözlenen bu farkın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

4.3.4. Sosyobilimsel Konular Temelli Fen Eğitiminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışlarına Etkisi

Sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi alan 8. sınıf öğrencileri ile 2013 Fen Bilimleri öğretim programlarına göre eğitim yapılan 8. sınıf öğrencilerinin ile ilgili normallik testleri, betimsel istatistikler ve ön test, son test ile ön test- son test sonuçları aşağıdaki gibidir.

4.3.4.1. 8. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları İle İlgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri

Tablo 74.'de deney ve kontrol grubu bilimin doğası anlayışları testi ön test ve son test puanlarının normallik analizi sonuçları verilmiştir. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testlerine göre veriler normal dağılım göstermemiştir ($Sig < 0.05$).

Verilerin dağılımının normalliğine karar vermek için betimsel istatistiklerden çarpıklık ve basıklık değerlerine (Tablo 74.) bakılmıştır.

Tablo 74. 8. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları İle İlgili Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testleri

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
sbk eğitimi		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Bilimin Doğası Ön Test	Kontrol	,259	42	,000	,788	42	,000
	Deney	,313	52	,000	,757	52	,000
Bilimin Doğası	Kontrol	,278	42	,000	,791	42	,000

Son test	Deney	,248	52	,000	,792	52	,000
----------	-------	------	----	------	------	----	------

4.3.4.2. 8. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Tablo 74.'deki 8. sınıflar deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları ile ilgili ön test ve son test puanlarının betimsel istatistikleri incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğrenci sayısının 42, deney grubunda bulunan öğrenci sayısının ise 52 olduğu görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları ile ilgili ön test ortalaması 0.86 iken standart sapma 0.814 olarak görülmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları ile ilgili ön test ortalaması 0.63 iken standart sapma 0.715 olarak görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları ile ilgili son test ortalaması 0.81 iken standart sapma 0.671'dir.

Deney grubu öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları ile ilgili son test ortalaması 1.12, standart sapma ise 0.808'dir.

8. sınıf deney ve kontrol gruplarının bilimin doğası anlayışlarına yönelik ön test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 75.) dağılım normal kabul edilmemiştir (Büyüköztürk, 2018) .

8. sınıf deney ve kontrol gruplarının bilimin doğası anlayışlarına yönelik son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 75.) dağılım normal kabul edilmemiştir (Büyüköztürk, 2018) .

Tablo 75. 8. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları ile ilgili Ön Test ve Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

		N	\bar{x}	S	Çarpıklık	Basıklık
Bilimin Doğası Ön Test	Kontrol Grubu	42	,86	,814	,274	-1,432
	Deney Grubu	52	,63	,715	,676	-,744
Bilimin Doğası Son Test	Kontrol Grubu	42	,81	,671	,241	-,717
	Deney Grubu	52	1,12	,808	-,217	-1,431

4.3.4.3. 8. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön test, Son Test ve Ön Test- Son Test Sonuçları

Kontrol ve deney gruplarının bilimin doğası anlayışlarına ilişkin ön test ile son test sonuçlarının ayrı ayrı karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren gruplarda parametrik test olan bağımsız örneklem için t testi (Independent Samples) uygulanmıştır. Normal dağılım göstermeyen gruplarda bu testin nonparametrik karşılığı olan Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Kontrol ve deney gruplarının kendi içerisinde ön test-son test sonuçları arasındaki ilişki incelendiğinde normal dağılım gösterenler için bağımlı örneklem için t Testi (Paired Samples), normal dağılım göstermeyenler ise bu testin nonparametrik karşılığı “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” yapılmıştır.

4.3.4.4. 8. Sınıf Deney Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları

8. sınıf deney grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 75.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018) ve nonparametrik test olan 'Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi' yapılmıştır.

Tablo 76. 8. Sınıf Deney Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	3	13,00	39,00	4,096*	,000
Pozitif Sıra	25	14,68	367,00		
Eşit	24	-	-		

8. sınıf deney grubunun bilimin doğası anlayışlarına yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin betimsel istatistiklere bakıldığında (Tablo 75.) deney grubunun ortalamasının 0.81'den 1.12'ye yükselmiş olduğu görülmüştür.

Tablo 76.'daki deney grubu ön test ve son test sonuçlarına ilişkin verilere göre verilen eğitim öncesi ve sonrası arasında test sonuçları arasında anlamlı bir fark vardır. ($p < 0.05$.) Veriler dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre öğrencilere verilen sosyobilimsel konular temelli fen eğitiminin öğrencilerin bilimin doğası anlayışları üzerine pozitif yönde önemli bir etkisinin olduğu saptanmıştır.

4.3.4.5. 8. Sınıf Kontrol Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test-Son Test Sonuçları

8. sınıf kontrol grubunun bilimin doğası anlayışlarına yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 75.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018) ve nonparametrik test olan 'Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi' yapılmıştır.

Tablo 77. 8. Sınıf Kontrol Grubunun Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	8	8,44	67,50	,471 *	,637
Pozitif Sıra	7 ^b	7,50	52,50		
Eşit	27	-			

8. sınıf kontrol grubunun bilimin doğası anlayışlarına yönelik ön test-son test puanlarına ilişkin betimsel istatistiklere bakıldığında (Tablo 75.) ortalamaların az da olsa düştüğü görülmüştür. Buna göre ilk test puanlarının ortalaması 0.86 iken son sınav puanlarının ortalaması 0.63'e düşmüştür.

Tablo 77.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamaları ilk test ortalamalarına göre düşmüş olsa da bu düşüş anlamlı bir değer kazanmamıştır ($p>0.05$). Dolayısıyla bu öğrencilerin son test ve ilk test sonuçları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p>0.05$).

4.3.4.6. 8. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Ön Test Sonuçları

8. sınıf deney ve kontrol gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına yönelik ön test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 75.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018) ve nonparametrik test olan Mann-Whitney U testi yapılmıştır.

Tablo 78. 8. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U testi sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kontrol	42	51,30	2154,50	932,50	,189
Deney	52	44,43	2310,50		

8. sınıf deney ve kontrol gruplarının bilimin doğası anlayışlarına yönelik ön test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 75.) kontrol grubu ön test puanlarının ortalamasının 0.86, deney grubu ön test puanlarının ortalamasının 0.81 ile birbirine çok yakın olduğu görülmüştür.

Tablo 78.'deki test sonuçlarına ilişkin verilere göre başlangıç test sonuçlarına bakıldığında deney grubu ortalaması daha düşük olmakla birlikte, sosyobilimsel konular yaklaşımını fen eğitimi alacak olan deney grubu ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin aralarında bilimin doğası anlayışları bakımından başlangıçta anlamlı bir fark yoktur ($p>0.05$).

4.3.4.7. 8. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına İlişkin Son Test Sonuçları

8. sınıf deney ve kontrol gruplarının bilimin doğası anlayışlarına yönelik son test puanlarına ilişkin çarpıklık basıklık değerleri +1 ile -1 değerleri arasında yer almadığı için (Tablo 75.) dağılım normal kabul edilmemiş (Büyüköztürk, 2018) ve nonparametrik test olan Mann-Whitney U testi yapılmıştır.

Tablo 79. 8. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimin Doğası Anlayışlarına Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U testi sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kontrol	42	41,88	1759,00	856,00	,055
Deney	52	52,04	2706,00		

8. sınıf deney ve kontrol gruplarının bilimin doğası anlayışlarına yönelik son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 75.) deney grubu son test ortalaması kontrol grubu son test ortalamasına göre gözle görülür şekilde yüksektir. Buna göre kontrol grubu son test ortalaması 0.63 iken deney grubu son test ortalaması 1.12'dir.

Tablo 79.'daki test sonuçlarına ilişkin verilere göre deney ve kontrol grubu son test sonuçları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p>0.05$).

BÖLÜM V: SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı sosyobilimsel konular temelli fen eğitiminin 5-6-7 ve 8. sınıf seviyelerindeki uygulamalarının öğrencilerin alan bilgisi, argümantasyon becerisi ve bilimin doğası anlayışları üzerindeki etkisini incelemektir.

Bu amaçla 115K492 numaralı TÜBİTAK 1001 projesi olan ‘Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konuların Öğretimi Konusunda Yetiştirilmesi: Bir Profesyonel Öğrenme Topluluğu Çalışması –FESKÖK’ projesi kapsamında öğrenci parametrelerindeki değişimi ölçmek için deney ve kontrol gruplarına yapılan ön test son test sonuçları analiz edilmiştir.

Araştırmada deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde alan bilgisi, argümantasyon becerisi ve bilimin doğası anlayışlarında anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır. Daha sonra bu üç değişken yönünden her sınıf seviyesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son testleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığına bakılmıştır. Son olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin belirtilen üç değişken yönünden uygulama öncesi ve sonrası için ayrı ayrı olarak ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiştir.

5.1.Alan Bilgisi

Literatür incelendiğinde pek çok araştırmacıya göre SBK temelli fen eğitimi öğrencilerin alan bilgisini arttıracığı için akademik başarılarının da buna paralel olarak artacağına değinmişlerdir (Klosterman & Sadler, 2010; Dawson & Venville, 2010). Zohar ve Nemet’in (2002) sosyobilimsel konular temelli fen eğitiminin alan bilgisi öğrenimine pozitif yönde katkı yaptığını gösteren çalışmalarını Dawson ve Venville (2010) desteklemiş ve alan bilgisi yönünden akademik başarıda ki artışın nedenini sosyobilimsel konular üzerine yapılan tartışmaların öğrenilmesi zor konuların anlaşılmasını kolaylaştırmasına bağlamışlardır. Tüm bunlara paralel olarak bu tez çalışması da bu çalışmaları doğrulamakta ve tüm sınıf seviyelerinde SBK temelli fen eğitiminin, alan bilgisi yönünden başarıyı arttırdığı görülmektedir. Alan bilgisinde meydana gelen bu olumlu değişimin nedeni olarak SBK temelli fen eğitimi sayesinde öğrencilerin bilimsel kavramlarla ilgili içerik bilgisini daha kolay öğrenmesi ve bu

kavramlar arasındaki bağlantının farkına varmaları gösterilmektedir (Zeidler, Sadler, Simmons, & Howes, 2005).

Alan bilgisi yönünden deney grubu ön test son test sonuçları incelendiğinde tüm sınıf seviyeleri bakımından son test lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Buna göre, tüm sınıf seviyelerinde alan bilgisi yönünden başarı, SBK'ye dayalı fen eğitimi alan sınıflar için anlamlı olarak daha yüksek çıkmıştır. Bu durum SBK'ye dayalı fen eğitiminin 5-6-7 ve 8. sınıf seviyelerinde öğrencilerin alan bilgisi yönünden başarılarını arttırdığı şeklinde yorumlanabilir.

Alan bilgisi 8.sınıf ile ilgili betimsel istatistikler (Tablo 27.) daha detaylı incelendiğinde deney grubu ortalamalarında en yüksek artış 8. sınıf seviyesinde olmuştur. Alan bilgisi yönünden 8. sınıflar deney grubu ön test ortalaması 0.65 iken son test ortalaması 1.52 olmuş ve yaklaşık 3 kat başarı sağlanmıştır.

Alan bilgisi 7.sınıf ile ilgili betimsel istatistikler (Tablo 21) daha detaylı incelendiğinde deney grubu ortalamalarında yaklaşık 2 kat artış sağlanmıştır. Alan bilgisi yönünden 7. sınıflar deney grubu ön test ortalaması 0.52 iken son test ortalaması 1.06 olmuş ve yaklaşık 2 kat başarı sağlanmıştır. Buna benzer bir sonuç 7. sınıflar üzerinde SBK temelli fen eğitiminin akademik başarıyı artırdığını göstermektedir (Wongsri & Nuangchalerm, 2010).

Alan bilgisi 6. sınıf ile ilgili betimsel istatistikler (Tablo 15.) daha detaylı incelendiğinde deney grubu ön test ortalaması 0.28 iken son test ortalaması 0.64 olmuş ve yaklaşık 3 kat başarı sağlanmıştır.

Kwuanthong (2010) 5. sınıf öğrencilerinin SBK'ye dayalı fen eğitimi ile akademik yönden daha başarılı olduğunu belirtirken alan bilgisi yönünden deney grubu 5. sınıf ile ilgili betimsel istatistikler (Tablo 9.) daha detaylı incelendiğinde bu çalışmada da 5. sınıflarda başarının arttığı görülmüş ve Kwuanthong (2010) çalışmasıyla benzer sonuçlar çıkmıştır. Buna göre deney grubu ortalamalarında ön test ortalaması 0.80 iken son test ortalaması 1.14 olmuştur.

Kontrol grubu ön test ve son test sonuçları incelendiğinde 5. ve 7. sınıf seviyelerinde ön test ve son test arasında anlamlı bir fark yokken 6. ve 8. sınıf seviyeleri arasında kontrol grubuna verilen MEB 2013 Fen Bilimleri öğretim programına göre tasarlanmış

araştırma-sorgulama odaklı eğitimin akademik başarıyı anlamlı olarak arttırdığı görülmüştür.

Kontrol gruplarında 6. ve 8. sınıflarda alan bilgisi yönünden başarının anlamlı şekilde pozitif yönde etkilenmesinin sebebi bu sınıf seviyelerinde SBK eğitimi için belirlenen fen bilimleri ile ilgili ünite ve konuların öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyelerine uygun olması konuların öğrenciler tarafından daha ilginç kabul edilmesi gibi nedenlerden kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca 8. sınıfların lise giriş sınavlarına hazırlanmalarının başarıyı artırıcı bir durum olduğu da göz önünde bulundurulmalıdır.

Alan bilgisi yönünden 5-6-7 ve 8. sınıflar deney ve kontrol grubu son test sonuçları incelendiğinde alan bilgisi yönünden tüm sınıf seviyeleri bakımından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Buna göre tüm sınıf seviyelerinde başarı SBK eğitimi alan sınıflar için anlamlı olarak daha yüksek çıkmıştır. Buna göre verilen SBK'ye dayalı fen eğitiminin 5-6-7 ve 8. sınıf seviyelerinde alan bilgisi yönünden başarıyı arttırdığı söylenebilir.

Alan bilgisi yönünden deney ve kontrol grubu son test ortalamalarındaki en yüksek fark 7. sınıf seviyesinde (Tablo 21.) olmuştur. Kontrol grubu alan bilgisi 7. sınıf son test ortalaması 0.26 iken deney grubu son test ortalaması 1.06 olarak yaklaşık 5 katlık başarı sağlanmıştır.

5. ve 6. sınıf alan bilgisi deney ve kontrol grubu ortalamaları incelendiğinde (Tablo 15. ve Tablo 21.) deney grubu ortalamalarının kontrol grubu ortalamalarının yaklaşık olarak 2 katı olduğu görülmektedir.

8. sınıf alan bilgisi yönünden kontrol grubu ve deney grubu ortalamaları arasında (Tablo 27) çok büyük fark yoktur. 8. sınıf kontrol grubu alan bilgisi son test ortalaması 1.24 iken deney grubu alan bilgisi son test ortalaması 1.52'dir. Bunun nedeni öğrencilerin liseye giriş sınavına hazırlandıkları için alan bilgileri yönünden eksiklerini yaptıkları ek uygulamalar ile kapattıkları için olabilir.

5.2. Argümantasyon Becerisi

Sosyobilimsel konular temelli fen eğitimi öğrencilerin tartışma becerileriyle doğrudan ilişkili olması ve öğrencilerin argümantasyon becerilerini aktif olarak kullanmalarını

sağlamaktadır (Karışan & Zeidler, 2017). Yapılan bu çalışmada argümantasyon becerisi yönünden; 5-6-7 ve 8. sınıflar arasındaki ön test son test puanlarının ortalamaları incelendiğinde; 5-6 ve 8. sınıf seviyelerinde son test lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Bu durum SBK'ye dayalı fen eğitiminin 5. 6. ve 8. sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerisi yönünden başarılarını artırdığı şeklinde yorumlanabilir. Lin ve Mintzes (2010) de yaptıkları çalışmada buna benzer bir sonuç bulmuşlardır. Yapılan bu çalışmada 6. sınıf öğrencileri üzerinde sosyobilimsel konular temelli fen eğitiminin öğrencilerin argümantasyon becerilerini artırdığı görülmüştür.

Argümantasyon becerisi deney grupları ön test ve son test ortalamaları incelendiğinde (Tablo 33-Tablo 39-Tablo 45. ve Tablo 51.) her sınıf seviyesinde ortalamalarının çok benzer oranlarda arttığı görülürken 7.sınıf ortalamalarının hemen hemen hiç artmadığı görülmektedir. Argümantasyon becerisi yönünden deney grubu 7. sınıflar ön test ortalaması 1.16 iken son test ortalamasının 1.19 (Tablo 45.) olduğu görülmüştür. Bu durumda 7.sınıf seviyesinde seçilen 'Elektrik Enerjisi' ünitesinin ya da 'Mahallemizde Trafo Kurulsun mu?' SBK senaryosunun uygulanan eğitime uygun olmadığı farklı bir senaryo ile yeniden denenebileceği düşüncelerini akla getirmektedir. Çünkü 7. sınıflar üzerinde yapılan başka bir çalışmada SBK içerikli gezilerin öğrencilerin argümantasyon becerilerini artırdığını göstermiştir (Topçu & Atabey, 2017). Bu durumda bu çalışmada SBK bağlamında kullanılan yöntem tekrar gözden geçirilebilir.

Kontrol grubu argümantasyon becerisi yönünden ön test ve son test sonuçları incelendiğinde hiç bir sınıf seviyesinde anlamlı bir fark yoktur. Kontrol grubu argümantasyon becerisi ön test son test puan ortalamalarına bakıldığında (Tablo 33.-Tablo 39.-Tablo 45. ve Tablo 51.) son test ve ön test ortalamalarının birbirine çok yakın neredeyse aynı olduğu görülmekle birlikte 7.sınıf seviyesinde ön test ortalaması 0.97 iken son test ortalaması 0.84'e düşmüştür. Deney grubunda da argümantasyon becerisi yönünden ön test son test ortalamalarında sadece 7. sınıfta anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Bu durum 7. sınıflarda seçilen 'Elektrik Enerjisi' ünitesinin argümantasyon becerisini geliştirmeye yönelik bir handikap oluşturup oluşturmadığı düşüncesini akla getirmektedir.

Argümantasyon becerisi yönünden 5-6-7 ve 8. sınıflar deney ve kontrol grubu son test sonuçları incelendiğinde 5. ve 7.sınıflarda kontrol ve deney grubu son test ortalamaları

arasında anlamlı bir fark yokken 6. ve 8. Sınıf seviyelerinde deney grubu son test ortalama puanları lehine anlamlı bir fark görülmektedir.

5.3. Bilimin Doğası Anlayışı

Eastwood ve ark. (2012) sosyobilimsel konuların bilimin doğasının bileşenleri ile iç içe olması sayesinde öğrencilerin bu anlayışı geliştirmelerine olanak sağladıklarını belirtirken yapılan bu çalışma da bu görüşe paralel sonuçlar ortaya koyarak, SBK temelli fen eğitiminin öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarına olumlu katkı yaptığını göstermektedir. Bu katkının nedenini Zeidler ve ark. (2002) sosyobilimsel konuların toplumla çok yakından ilişkili olması aynı zamanda bilimin sosyal yönüne vurgu yapmasına bağlamışlardır.

Sadler ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada 9-10 ve 11. sınıf bir grup öğrencide SBK'ye dayalı fen eğitiminin öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarına olumlu katkı yaptıklarını belirtmekle birlikte çalışmayı yetersiz görmüş ve bu konuda yeni çalışmalar yapılmasını belirtmişlerdir. Yapılan bu tez çalışmasında da lise öğrencileri üzerinde olmasa da orta okul öğrencileri üzerinde SBK'ye dayalı fen eğitiminin öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını artırdığını göstermiştir.

Bilimin doğası anlayışı yönünden deney grubu ön test-son test sonuçları incelendiğinde tüm sınıf seviyelerinde deney grubu son test ortalama puanlarının lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Bu durum SBK'ye dayalı fen eğitiminin 5-6-7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları yönünden başarılarını artırdığı şeklinde yorumlanabilir.

Bilimin doğası anlayışları yönünden tüm sınıf seviyeleri deney grubu ön test ve son test ortalama puanları incelendiğinde (Tablo 57.-Tablo 63.-Tablo 69. Ve Tablo 75.) ortalamalardaki artışın birbirine çok yakın oranda olduğu görülmektedir.

Bilimin doğası anlayışı becerisi yönünden kontrol grubu ön test son test sonuçları incelendiğinde hiçbir sınıf seviyesinde ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark görülmemektedir.

Kontrol grubu bilimin doğası anlayışları ön test son test ortalamalarına bakıldığında (Tablo 57.-Tablo 63.-Tablo 69. Ve Tablo 75.) son test ve ön test ortalamalarının 5. ve

6.sınıf seviyelerinde birbirine çok yakın olduğu son testlerin puan ortalamalarının çok az farkla fazla olduğu görülmüştür. 7. sınıf seviyesinde kontrol grubu ön test ortalaması 0.61'den son testte 0.45'e düşmüş, 8. sınıf seviyesinde ise ön test puanlarının ortalaması 0.86'dan son testte 0.63'e düşmüştür. Bu farklar anlamlı bir değer kazanmamakla birlikte ortalamalardaki bu düşüşlerin sorgulanması gerekmektedir.

Bilimin doğası anlayışı yönünden 5-6-7. ve 8. sınıflar deney ve kontrol grubu son test sonuçları incelendiğinde bilimin doğası anlayışı yönünden 5-6.ve 7. sınıflarda kontrol ve deney grubu son test ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark varken 8. sınıf seviyesinde anlamlı bir fark görülmemektedir.

Kontrol ve deney grubu bilimin doğası anlayışları ön test ve son test puan ortalamaları incelendiğinde (Tablo 57.-Tablo 63.-Tablo 69. ve Tablo 75.) her sınıf seviyesinde deney grubu son test puan ortalamaları kontrol grubu son test puan ortalamalarından fazladır. 5. sınıflar seviyesinde kontrol grubu son test ortalaması 0.15 iken deney grubu son test ortalaması 0.82 olarak en büyük farkın bu sınıf seviyesinde olduğunu göstermektedir. 6. ve 7.sınıf seviyelerinde deney grubu son test ortalamaları kontrol grubu son test ortalamalarının yaklaşık 2,5 katı olmakla birlikte (Tablo 63.- Tablo 69.) 8.sınıf deney grubu son test ortalaması kontrol grubu son test ortalamasından fazla olsa da bunun yapılan analizler sonucunda anlamlı bir değer kazanmadığı görülmüştür.

BÖLÜM VI: ÖNERİLER

Bu bölüm çalışma sonucunda elde edilen veriler ışığında araştırmacılara, öğretim programı geliştiricilere ve metodolojik öneriler olmak üzere üç kategori altında incelenmiştir.

6.1. Araştırmacılara Öneriler

Literatür incelendiğinde SBK'ye dayalı fen eğitimi ile ilgili çalışmaların özellikle öğretmen adayları üzerinde yapılması ortaokul ve lise öğrencileri üzerinde çalışmaların az olması sebebiyle yapılan çalışmaların sonuçlarının karşılaştırılması noktasında sıkıntı yaşanabilmektedir. Bunun önüne geçmek için özellikle ortaokul ve lise düzeyinde SBK temelli fen eğitimi üzerine daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir.

Yapılan bu çalışma birden fazla alanda, birden fazla sınıf düzeyinde SBK temelli fen eğitiminin etkilerini yansıtmakla birlikte, bu etkilerin cinsiyet üzerinden etkisi üzerine çalışılmamıştır. Araştırmacıların başka çalışmalarda bunu göz önünde bulundurmaları yerinde olacaktır.

Bu çalışma 5-6-7 ve 8. sınıf düzeylerinde yapılmış ve lise düzeyinde sosyobilimsel konular temelli fen eğitiminin öğrencilerin belirlenen kriterlerine yönelik etkisinin yorumlanması konusunda sorunlar oluşturmaktadır. Özellikle bilimin doğası anlayışlara ilişkin tutumlar gibi daha soyut kavramların lise düzeyinde nasıl algılanacağı ve buna sosyobilimsel konular temelli fen eğitiminin etkisinin incelenmesi bakımından benzer çalışmanın lise seviyesinde yapılması yerinde olacaktır.

Bu çalışma sonuçları değerlendirildiğinde bazı sınıf seviyelerindeki bazı alanlarda SBK'ye dayalı fen eğitimi alan deney grubu öğrencileri ile 2013 Fen Bilimleri öğretim programına uygun eğitim alan kontrol grubu öğrencilerinin başarıları arasında bir fark olmadığı görülmüştür. Bunun nedenlerinin araştırılması, pek çok alanda başarı artarken örneğin 7.sınıflar seviyesinde argümantasyon becerisi yönünden anlamlı bir fark olmamasının nedeninin uygulayıcı kaynaklı mı, oluşturulan senaryo kaynaklı mı olduğunu çözebilmek adına; anlamlı farkın olmadığı seviye ve alanlarda benzer çalışmanın başka senaryo ve başka uygulayıcılar ile tekrarlanması isabetli olacaktır.

6.2. Öğretim Programı Geliştiricilere Öneriler

Yapılan bu çalışmada SBK'ye dayalı fen eğitiminin, öğrencilerin akademik başarılarına, argümantasyon becerilerine ve bilimin doğası anlayışlarına olumlu bir katkı yaptığı görülmüştür. SBK'ye dayalı fen eğitiminin sınıflarda uygulanabilir hale getirilmesi için çeşitli ünitelerden çeşitli senaryolar hazırlanmış ve konuların SBK'ye dayalı fen eğitimine uygun şekilde işlenebilmesi için ciddi çalışmalar yapılmıştır. Öğretim programı geliştiriciler de bu başarının daha kapsamlı hale gelebilmesi adına öğretim programlarında SBK'ye dayalı fen eğitimi üzerinde daha fazla durmalı ve öğretim programına SBK'nin entegre edilmesine yönelik etkinlikler koymaları yerinde olacaktır.

SBK uygulamaları için öğretmenlere yönelik kılavuz kitaplar hazırlanması sınıf içinde uygulanması zor olan bu yaklaşımın daha kolay uygulanabilir hale gelmesini sağlayacaktır.

6.3. Metodolojik Öneriler

Proje kapsamında araştırılan kriterleri ölçmek için 1-2 ve 3 puanlık (düşük, orta ve yüksek) olmak üzere 3 farklı puandan oluşan bir ölçüt kullanılmıştır. Bu durum normallik dağılımını olumsuz etkilemiş ve sonuçlar hakkında ayrıntılı bilgiye ulaşmayı engellemiştir. Dolayısıyla bu tarz bir çalışmada ölçütün 1-10 puan gibi belirlenmesi faydalı olacaktır.

Bu çalışmanın pek çok farklı şehirde aynı seviyedeki ya da aynı şehirde bulunan farklı seviyelerdeki okullarda tekrarlanması sonuçları daha iyi yorumlamak açısından faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Acar, Ö., Tola, Z., Karaçam, S., & Bilgin, A. (2016). Argümantasyon destekli fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına, bilimsel düşünme becerilerine ve bilimin doğası anlayışlarına olan etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 730-749.
- Akarsu, B., Kariper, İ. A., & Coşkun, H. (2015). Bilimsel hikayelerin fen eğitiminde kullanımı ve öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 349-365.
- Akbaş, M., & Çetin, P. S. (2018). Üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli sosyobilimsel konulara ilişkin argümantasyon kalitesinin ve informal düşünme becerisinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 339-360.
- Akgün, A., Özden, M., Çinici, A., Sonekinici, A., & Aygün, H. A. (2014). Fen bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığı ile özyeterlik ve tutum düzeyleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Akademik Bakış Dergisi*.
- Aktamış, H., & Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11-23.
- Aktarmış, H., & Ergin, Ö. (2006). Fen eğitimi ve yaratıcılık. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 77-83.
- Altıparmak, M., & Nakiboğlu, M. (2005). Lise biyoloji laboratuvarlarında iş birlikli öğrenme yönteminin tutum ve başarıya etkisi. *Atatürk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 105-123.
- Altuntaş, E. Ç., Yılmaz, M., & Turan, S. L. (2017). Biyoloji öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konudaki eleştirel düşüncelerinin empati açısından incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 915-931.

- Anıl, D. (2009). Uluslararası öğrenci başarılarını değerlendirme programında (PISA) Türkiye'deki öğrencilerin fen bilimleri başarılarını etkileyen faktörler. *Eğitim ve Bilim*, 87-100.
- Aslan, O., Yalçın, N., & Taşar, M. F. (2009). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1-8.
- Aufschnaiter, C. V., & Rogge, C. (2014). Conceptual change in learning. *Encyclopedia of Science Education*, 1-11.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 149-155.
- Aydın, G., & Balım, A. G. (2007). Fen ve teknoloji öğretiminde kullanılan kavramsal stratejilerine dayalı örnek etkinlikler. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54-66.
- Aydın, N., & Yılmaz, A. (2010). Yapılandırıcı yaklaşımın öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)* 39, 57-68.
- Ayvacı, H. Ş., & Özbek, D. (2015). Fen teknoloji toplum dersi kapsamında yapılan uygulamaların fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğası algılarına etkisi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 93-108.
- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz, M., Emen, H., & Gürer, F. (2018). 2018 fen bilimleri öğretim programı kazanımlarındaki değişimler ve teknoloji matematik mühendislik (stem) entegrasyonu. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 702-735.
- Bahtiyar, A., & Can, B. (2016). Fen öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ile bilimsel araştırmaya yönelik tutumlarının incelenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 47-58.
- Bakırcı, H., Artun, H., Şahin, S., & Sağdıç, M. (2018). Ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı fen öğretimi aracılığıyla yedinci sınıf öğrencilerinin

- sosyobilimsel konular hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 207-237.
- Balantekin, Y. (2013). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel bilgiye yönelik epistemolojik inançları. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 312-328.
- Boran, G. H. (2017). Argümantasyon temelli fen öğretiminin bilimin doğasına ilişkin görüşler ve epistemolojik inançlar üzerine etkisi. *Yayınlanmamış Doktora Tezi.Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Denizli.
- Böke, K. (2014). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri* (4. Baskı). İstanbul: Al
- Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. 24. Baskı, Ankara: Pegem Akademi.
- Bybee, R., & McCrae, B. (2011). Scientific literacy and student attitudes: Perspectives from PISA 2006 science. *International Journal of Science Education*, 7-26.
- Çakıcı, Y. (2009). Fen eğitiminde bir ön koşul: Bilimin doğasını anlama. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 57-74.
- Can, B., & Pekmez, E. Ş. (2010). Bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim yedinci Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesindeki etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 113-123.
- Can, Ö. S., İşleyen, T., & Demir, B. K. (2017). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının olasılık öğretimi üzerine etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 559-572.
- Cangür, Ş., Sungur, M. A., & Ankaralı, H. (2018). Parametrik olmayan kovaryans analizinde kullanılan Metotlar . *Düzce Tıp Fakültesi Dergisi* , 1-6.
- Canpolat, N., & Pınarbaşı, T. (2002, Mart). Fen eğitiminde kavramsal değişim yaklaşımı-I: Teorik temeller. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(1), 59-66.
- Cebesoy, Ü. B., & Şahin, M. D. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 100-117.
- Çepni, S., Bacanak, A., & Küçük, M. (2003). Fen eğitiminin amaçlarında değişen değerler: Fen-teknoloji-toplum. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 7-29.

- Çetinkaya, E., & Taşar, M. F. (2017). Fen bilimleri eğitimi alanında Türkiye merkezli argümantasyon araştırmalarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 353-381.
- Chung, Y., Yoo, J., Kim, S.-W., Lee, H., & Zeidler, D. L. (2016). Enhancing students' communication skills in the science classroom through socioscientific issues. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-27.
- Cohen, R. J., Swerdlik, M. E., & Phillips, S. M. (1996). *Psychological testing and assessment: An introduction to tests and measurement*. Mayfield Publishing Co.
- Creswell, J. W. (2012). *Collecting qualitative data. Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Fourth ed. Boston: Pearson, 204-35.
- Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Herdem, K., Karabiber, H. L., & Deniz, Ş. M. (2014). kavram karikatürleriyle desteklenmiş argümantasyon temelli uygulamaların etkinliğinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 571-596.
- D.Sadler, T., Chambers, W. F., & Zeidler, D. L. (2002). *Investigating the crossroads of socioscientific issues, the nature of science, and critical thinking*. New Orleans, LA: Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching.
- Dani, D. (2011). Sustainability as a framework for analyzing socioscientific issues. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 114-128.
- Dawson, V. M., & Venville, G. (2010). Teaching strategies for developing students' argumentation skills about socioscientific issues in high school genetics. *Research in Science Education*, 133-148.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal Of Research In Teaching*, 582-601.
- Değirmenci, A., & Doğru, M. (2017). Türkiye'de sosyobilimsel konularla ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi: Bir betimsel analiz çalışması. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 123-138.

- Demiral, Ü., & Türkmenoğlu, H. (2018). Fen bilgisi öğretmen aSosyobilimsel bir konuda karar verme stratejilerinin alan bilgileriyle ilişkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 309-340.
- Demirbağ, M., & Günel, M. (2014). Argümantasyon tabanlı fen eğitimi sürecine modsal betimleme entegrasyonunun akademik başarı argüman kurma ve yazma becerilerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 373-392.
- Demirbaş, M., & Yağbasan, R. (2005). Türkiyede'ki ortaöğretim kurumlarında uygulanan fen öğretim programlarının analizi: Modern fen öğretim programı uygulamaları. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33-51.
- Demircioğlu, T., & Uçar, S. (2014). Investigation of written arguments about Akkuyu nuclear power plant. *Elementary Education Online*, 1373-1386.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Çavuş, S., Bilican, K., & Arslan, O. (2011). Öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesi: Hizmetiçi eğitim programının etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 127-139.
- Dolan, T. J., Nichols, B. H., & Zeidler, D. L. (2009). Using socioscientific issues in primary classrooms. *Journal of Elementary Science Education*, 1-12.
- Dombaycı, M. A., & Ercan, O. (2017). Öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeyleri ve bilimsel araştırmaya yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1265-1284.
- Durmaz, H., & Karaca, H. S. (2019). Sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulara bakış açıları, bilimsel ve yansıtıcı düşünme becerileri üzerine etkisi. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21-49.
- Eastwood, J. L., Sadler, T. D., Zeidler, D. L., Lewis, A., Amiri, L., & Applebaum, & S. (2012). Contextualizing nature of science instruction in socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 2289-2315.
- Eggert, S., & Bogeholz, S. (2010). Students' use of decision-making strategies with regard to socioscientific issues: An application of the rasch partial credit model. *Science Education*, 230-258.

- Eş, H., Mercan, S. I., & Ayas, C. (2016). Türkiye için yeni bir sosyo-bilimsel tartışma: Nükleer ile yaşam. *Turkish Journal of Education*, 47-59.
- Fettahlıoğlu, P., & Kaleci, D. (2015). Eleştirel düşünme beceri gelişiminde online argümantasyon uygulaması. 17. *Akademik Bilişim Konferansı*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Fowler, S. R., Zeidler, D. L., & Sadler, T. D. (2009). Moral sensitivity in the context of socioscientific issues in high school science students. *International Journal of Science Education*, 279-296.
- Genç, M. (2015). The effect of scientific studies on students' scientific literacy and attitude. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 141-152.
- Genç, M., & Genç, T. (2017). Türkiye'de sosyo-bilimsel konular üzerine yapılmış araştırmaların içerik analizi. *Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 19-26.
- Güçlüer, E., & Kesercioğlu, T. (2010). Fen ve teknoloji dersinde fen okuryazarlığına yönelik etkinliklerinin kullanılmasının öğrenci başarısına etkisi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 446-455.
- Gücüm, B., & Kaptan, F. (1992). Düünden bugüne ilköğretim fen bilgisi programları ve öğretim. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 249-258.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö., & Yıldırım, H. İ. (2003). ilköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 80-88.
- Hodson, D. (2003). Time for action: science education for an alternative future. *International Journal Of Science Education*, 645-670.
- Hurd, P. D. (1958). Science literacy: Its meaninig for american schools. *Educational Leadership*, 13-16,52.
- Hurd, P. D. (1998). Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science education*, 407-416.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2001). *İlköğretimde fen bilgisi öğretimi*. Ankara: MEB.

- Karakuş, M., & Yalçın, O. (2016). Fen eğitiminde argümantasyon temelli öğrenmenin akademik başarıya ve bilimsel süreç becerilerine etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1-20.
- Karışan, D., & Zeidler, D. L. (2017). Contextualization of nature of science within the socioscientific issues framework: A review of research. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 139-152.
- Karışan, D., Yılmaz-Tüzün, Ö., & Zeidler, D. L. (2018). Pre-service teachers' reflective judgment skills in the context of socio-scientific issues based inquiry laboratory course. *Turkish Journal of Education*, 99-116.
- Kavak, N., Tufan, Y., & Demirelli, H. (2006). Fen-teknoloji okuryazarlığı ve informal fen eğitimi: Gazetelerin potansiyel rolü. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17-28.
- Kellner, D. (2002). Yeni teknolojiler/yeni okur yazarlıklar: Yeni binyılda eğitimin yeniden yapılandırılması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 105-132.
- Kete, R. (2006). 6. sınıf fen bilgisi biyoloji konularında kavram yanılgıları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* 19, 63-70.
- Khishfe, R., Alshaya, F. S., BouJaoude, S., Mansour, N., & Alrudiyan, K. I. (2017). Students' understandings of nature of science and their arguments In the context of four socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, 299-334.
- Kılınç, A., Stanisstreet, M., & Boyes, E. (2008). Turkish students' ideas about global warming . *International Journal of Environmental & Science Education*, 89-98.
- Klosterman, M. L., & Sadler, T. D. (2010). Multi-level assessment of scientific content knowledge gains associated with socioscientific issues-based instruction. *International Journal of Science Education*, 1017-1043.
- Kolstø, S. D. (2006). Science students' critical examination of scientific information related to socioscientific issues. *Science Education*, 632-655.
- Koray, Ö., Köksal, M. S., Özdemir, M., & Presley, A. İ. (2007). *İlköğretim Online*, 377-389.

- Köseoğlu, F., Tümay, H., & Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 221-237.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., & Üstün, U. (2010). Bilimin doğası öğretimi mesleki gelişim paketinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarına uygulanması ile ilgili tartışmalar. *Ahi Evran Üniv. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 129-162.
- Kutluca, A. Y., & Aydın, A. (2017). Fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin incelenmesi: Konu bağlamının etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 458-480.
- Kwuanthong, B. (2010). Teaching “global warming” through socioscientific issues-based Instruction. *Asian Social Science*, 42-47.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners’ conceptions of nature of science. *Journal Of Research In Science Teaching*, 497-521.
- Lederman, N. G., Lederman, J. S., & Antink, A. (2013). Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 138-147.
- Lee, H., Abd-El-Khalick, F., & Choi, K. (2006). Korean science teachers’ perceptions of the introduction of socio-scientific issues into the science curriculum. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 97-117.
- Lin, S.-S., & Mintzes, J. J. (2010). Learning argumentation skills through instruction in socioscientific issues: The effect of ability level. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 993-1017.
- Maienschein, J. (1998). Scientific literacy. *Science*, 917.
- MEB, (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı taslak baskısı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.
- MEB, TTKB, (2013). *Fen bilimleri öğretim programı*. Ankara

- MEB. (2017). İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
- Nuangchalerm, P. (2009). Development of socioscientific issues-based teaching for preservice science teachers. *Journal of Social Sciences*, 239-243.
- Nuangchalerm, P. (2009). Development of socioscientific issues-based teaching for preservice science teachers. *Journal of Social Sciences*, 239-243.
- Nuangchalerm, P. (2010). Engaging students to perceive nature of science through socioscientific issues-based instruction. *European Journal of Social Sciences*, 34-37.
- OECD. (2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework for PISA 2006*. Paris: OECD.
- Olgun, S., & Uçar, Z. T. (2014). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Eğiten Kitap.
- Özcan, C., & Kaptan, F. (2020). Investigation of the studies on socioscientific issues between 2008-2017. *Journal of Muallim Rifat Faculty of Education*, 16-36.
- Özdemir, N., & Çobanoğlu, E. O. (2008). Türkiye'de nükleer santrallerin kurulması ve kullanılması konusundaki öğretmen adaylarının tutumu. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 218-232.
- Özmuş, M. (2012). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimsel bilgiye yönelik görüşleri: Bilgi okuryazarlığı açısından bir çözümleme. *İlköğretim Online*, 629-645.
- Özsoy, T., & Kılınc, A. (2017). Beşinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulara dayalı fen öğretimi (Feskök Pedagojisi) İle ilgili görüşleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 909-925.
- Pedretti, E. (1999). Decision making and STS education: Exploring scientific knowledge and social responsibility in schools and science centers through an issues-based approach. *School Science and Mathematics*, 174-181.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 513-536.

- Sadler, T. D. (2011). Situating socio-scientific issues in classrooms as a means of achieving goals of science education. *Socio-scientific Issues in the Classroom: Teaching, Learning* (s. 1-9). Dordrecht: Springer.
- Sadler, T. D., & Donnelly, L. A. (2006). Socioscientific argumentation: the effects of content knowledge and morality. *International Journal of Science Education*, 1463-1488.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2004). The morality of socioscientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science education*, 4-27.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision-making. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 112-138.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues. *Science Education*, 71-93.
- Sadler, T. D., Chambers, F. W. and Zeidler, D. L. (2002). Investigating the crossroads of socioscientific issues, the nature of science, and critical thinking. Paper Presented to The National Association for Research in Science Teaching, New Orleans, LA.
- Saunders, K., & Rennie, L. J. (2013). A pedagogical model for ethical inquiry into socioscientific issues in science. *Research in Science Education*, 253-274.
- Şenler, B. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları ile bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Kuram Ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 50-59.
- Sülün, Y., Işık, C., & Sülün, A. (2008). İlköğretim 4. ve 5. sınıflarda fen ve teknoloji dersi veren sınıf öğretmenlerinin fen okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi. *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt-Sayı*, 101-114.
- Tan, M., & Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 89-101.

- Taşar, M. F. (2003). Fen öğretmeni adaylarına bilimin tarihi ve doğasının öğretilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30-42.
- Tatar, E., Karakuyu, Y., & Tüysüz, C. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası kavramları: Teori, yasa ve hipotez. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 363-370.
- Tekin, N., Aslan, O., & Yağız, D. (2016). Fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeyleri ve eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23-50.
- Tezel, Ö., & Günister, B. (2018). Sosyobilimsel konu temelli fen öğretimi üzerine Türkiye’de yapılan çalışmalardan bir derleme. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi ESTÜDAM Eğitim Dergisi*, 42-60.
- Topaloğlu, M. Y., & Kıyıcı, F. B. (2018). Okul dışı öğrenme ortamlarında yürütülen etkinliklerin öğrencilerin sosyobilimsel konulara ilişkin görüşlerine etkisi: Organ bağıışı ve GDO. *e-International Journal of Educational Research*, 36-50.
- Topçu, M. S. (2010). Development of attitudes towards socioscientific issues scale for undergraduate students. *Evaluation & Research in Education*, 51-67.
- Topçu, M. S. (2015). Sosyobilimsel konular ve öğretimi. *Uluslararası Sosyal ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 231-233.
- Topçu, M. S., & Atabey, N. (2017). Sosyobilimsel konu içerikli alan gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 68-84.
- Topçu, M. S., Muğaloğlu, E. Z., & Güven, D. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel konular: Türkiye rrneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1-22.
- Topuzkanamış, E. (2014). Yazma stratejileri öğretiminin Türkçe öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin yazma başarısına etkisi. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 274-290.

- Toraman, S., & Alcı, B. (2013). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programına ilişkin görüşleri. *Ekev Akademi Dergisi*, 11-21.
- Tosunoğlu, Ç. H., & İrez, S. (2017). Biyoloji öğretmenlerinin sosyobilimsel konularla ilgili anlayışları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 833-860.
- Toulmin, S. E. (1958). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press
- Turgut, H. (2007). Herkes için bilimsel okuryazarlık. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, yıl*, 233-256.
- Türkmen, H., Pekmez, E., & Sağlam, M. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konular hakkındaki düşünceleri. *Ege Eğitim Dergisi*, 448-475.
- Türkmen, H., Pekmez, E., & Sağlam, M. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konular hakkındaki düşünceleri. *Ege Eğitim Dergisi*, 448-475.
- Venville, G. J., & Dawson, V. M. (2010). The impact of a classroom intervention on grade 10 students' argumentation skills, informal reasoning, and conceptual understanding of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 952-977.
- Walker, K. A., & Zeidler, D. L. (2003). *Students' understanding of the nature of science and their reasoning on socioscientific issues: A web-based learning inquiry*. Philadelphia, PA: . Paper presented at the Annual Meeting of the National.
- Wongsri, P., & Nuangchalem, P. (2010). Learning outcomes between socioscientific issues-based learning and conventional learning activities. *Journal of Social Sciences*, 240-243.
- Wu, Y.-T., & Tsai, C.-C. (2007). High school students' informal reasoning on a socio-scientific issue: Qualitative and quantitative analyses. *International Journal Of Science Education*, 1163-1187.
- Yağbasan, R., & Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanılgılarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*(13), 102-120.

- Yalçın, G. (2018). Sosyobilimsel biyoloji konularının fen bilgisi öğretmen adaylarının yazılı argümantasyon becerilerine etkisi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Entitüsü*, Bartın.
- Yaman, S., & Yalçın, N. (2005). Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine etkisi. *İlköğretim-Online*, 42-52.
- Yapıcıoğlu, A. E., & Kaptan, F. (2018). Sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımının argümantasyon becerilerinin gelişimine katkısı: Bir karma yöntem araştırması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39-61.
- Yaşar, Ş. (1998). Çağdaş bilim anlayışı. *Çağdaş Yaşam Çağdaş İnsan*, 154-162.
- Yavuz, E. (2018). İlkokul ve ortaokul öğretmenlerinin bilimsel okuryazarlıklarının odak grup görüşmeleriyle incelenmesi. *Erciyes Journal of Education*, 1-18.
- Yerdelen, S., Cansız, M., Cansız, N., & Akcay, H. (2018). Promoting preservice teachers' attitudes toward socioscientific issues. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 1-11.
- Yurdakul, B. (2004). Eğitimde davranışçılıktan yapılandırmacılığa geçiş için bilgi, gerçeklik ve öğrenme olgularının yeniden anlamlandırılması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 109-120.
- Zeidler, D. L., & Bryan H. Nichols. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 49-58.
- Zeidler, D. L., & Keefer, M. (2003). The role of moral reasoning and the status of socioscientific issues in science education. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 7-38.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Wiley InterScience*, 357-377.
- Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A., & Simmons, M. L. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 343-367.

Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 35-62.

Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal Of Research In Science Teaching*, 35-62.

