

**T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**SOSYOBİLİMSEL KONULARA DAYALI ARGÜMANTASYON
YÖNTEMİNİN ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL
OKURYAZARLIK SEVİYELERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

CANSU KARAMAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZİRAN, 2019

T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

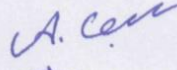
SOSYOBİLİMSEL KONULARA DAYALI ARGÜMANTASYON YÖNTEMİNİN
ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL OKURYAZARLIK
SEVİYELERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

CANSU KARAMAN

Eğitim Bilimleri Enstitüsünce
“Yüksek Lisans”
Diploması Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Sözlü Savunma Tarihi: 26/06/2019

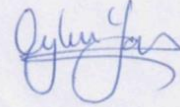
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Aylin ÇAM



Jüri Üyesi: Prof. Dr. Ali YILDIRIM



Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Eylem YALÇINKAYA ÖNDER



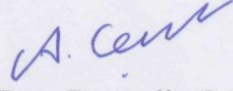
Enstitü Müdürü: Prof. Dr. Ayşe Rezan ÇEÇEN EROĞUL

HAZİRAN, 2019

TUTANAK

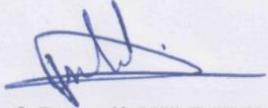
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 24./05/2019 tarih ve 289/2. sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin (24/7) maddesine göre, İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Cansu KARAMAN'ın "Sosyobilimsel Konulara Dayalı Argümantasyon Yönteminin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Seviyelerine Etkisinin İncelenmesi" başlıklı tezini incelemiş ve aday 26./06/2019 tarihinde saat 11:30.'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra 60. dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin kabul edildiğine oybirliği ile karar verilmiştir.



Doç. Dr. Aylin ÇAM

Tez Danışmanı



Prof. Dr. Ali YILDIRIM

Üye



Dr. Öğr. Üyesi Eylem YALÇINKAYA ÖNDER

Üye

ETİK BEYANI

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırlanan “Sosyobilimsel Konulara Dayalı Argümantasyon Yönteminin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Seviyelerine Etkisinin İncelenmesi” başlıklı Yüksek Lisans tez çalışmasında;

- Tez içinde sunulan veriler, bilgiler ve dokümanların akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde edildiğini,
 - Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçların bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunulduğunu,
 - Tez çalışmasında yararlanılan eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterildiğini,
 - Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapılmadığını,
 - Bu tezde sunulan çalışmanın özgün olduğunu,
- bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 26/06/2019

CANSU KARAMAN

Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ÖZET

SOSYOBİLİMSEL KONULARA DAYALI ARGÜMANTASYON YÖNTEMİNİN ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL OKURYAZARLIK SEVİYELERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

CANSU KARAMAN

Yüksek Lisans Tezi, İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Aylin ÇAM

Haziran 2019, 177 sayfa

Fen bilimleri dersi gelecekte söz sahibi olacak olan öğrencilerin bilinçlendirilmesi, bilimsel bilgiye dayalı karar vermeleri, bu bilgiyi topluma fayda sağlayacak şekilde kullanmaları açısından oldukça önemlidir. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda önemi vurgulanan sosyobilimsel konular hakkında öğrencilerin argümantasyon sürecine katılmaları araştırma yapmalarına, bilimsel bilgiye dayalı olarak tartışma yapmalarına, farklı görüşleri tanımalarına, kendi görüşlerini savunmalarına, verilere dayalı olarak yorum yapmalarına ve sonuç çıkarmalarına olanak sağlayarak, üst düzey düşünme becerilerinin ve bilimsel okuryazarlık seviyelerini geliştirdiği söylenebilir. Bu doğrultuda araştırmanın amacını sosyobilimsel konulara dayalı argümantasyon yönteminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık seviyelerine etkisinin incelenmesi oluşturmaktadır.

Araştırma nicel araştırma modeli olan ön test - son test kontrol gruplu desen çalışması olarak desenlenmiştir. Araştırmanın örneklemini Muğla'da bir ortaokulda, 7. sınıfta öğrenim görmekte olan 49 öğrenci oluşturmuştur. Deney grubunda dersler sosyobilimsel konulara dayalı argümantasyon yöntemine göre işlenirken, kontrol grubunda ise deney grubu öğrencilerine sunulan sosyobilimsel konulara paralel olarak dersler işlenmiştir. Kontrol grubunda argümantasyon yöntemi kullanılmadan çalışma yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak "Sosyobilimsel Konular Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği", "Sosyobilimsel Konular Bilgi Soruları", "Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği", "Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği" ve "Dersi Değerlendirme Soruları" uygulanmıştır. Araştırma haftada ikişer saat olmak üzere her iki grupta da yedi hafta boyunca yürütülmüştür.

Araştırma sonuçları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin sosyobilimsel konular hakkındaki görüş ve tutum ölçeğine ilişkin ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Fakat son test puan ortalamalarında artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit

edilmiştir. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin sosyobilimsel konular bilgi soruları ölçeğine ilişkin sonuçları değerlendirildiğinde uygulama sonucunda öğrencilerin başarılarında artış olduğu söylenebilir. Sosyobilimsel konularda argümantasyon yönteminin ve sosyobilimsel konuların bilimsel okuryazarlığa etkisi incelendiğinde ise ön test sonucunda öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyelerinin yüksek olduğu, uygulanan yöntem sonucunda ise öğrencilerin sosyobilimsel konulara dayalı argümantasyon yapmaları farklı görüşleri tanımalarına, toplumda var olan sorunlar hakkında araştırma yapmalarına, bu konuların ahlaki, çevresel ve finansal etkilerini de değerlendirerek karar almalarına ve bilimsel okuryazarlık seviyelerinin gelişmesine katkı sağladığı söylenebilir. Bu bağlamda sosyobilimsel konulara fen öğretim programlarında daha fazla yer verilmesi önemli görülmektedir. Öğrencilerin uygulanan yöntem ile ilgili görüşleri incelendiğinde ise öğrenciler sosyobilimsel konuları sevdiğini, eğlenceli bulduklarını, yeni güncel bilgiler öğrendiklerini, öğrendiği yeni bilgilerin günlük hayatla oldukça bağlantılı olduğunu, araştırma hevesinin, merakının ve ilgisinin arttığını belirtmişlerdir.

Anahtar kelimeler: Sosyobilimsel konular, argümantasyon, bilimsel okuryazarlık, ortaokul öğrencileri, fen eğitimi.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF SOCIO-SCIENTIFIC ARGUMENTATION ON MIDDLE SCHOOL STUDENTS' SCIENTIFIC LITERACY LEVELS

CANSU KARAMAN

Master's Thesis, The Department of Elementary Education

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Aylin ÇAM

June 2019, 177 pages

Science course is very important for raising awareness of the students who will have a say in the future, making decisions based on scientific knowledge, using this information to benefit society. Participation of the students in the argumentation process about socio-scientific issues, importance is emphasized in the Science Education Curriculum; it can be said that they developed high level thinking skills and scientific literacy levels by allowing them to conduct research, to debate based on scientific knowledge, to recognize different views, to defend their views, to comment on data and to draw conclusions. In accordance with this, the aim of the study is to examine the effect of socio-scientific argumentation on the level of scientific literacy of 7th grade students.

The research was designed as a pre-test and post-test control group design study. The sample of the study consisted of 49 7th grade students in a middle school in Mugla. In the experimental group, the lessons were taught according to the argumentation method based on socio-scientific issues, while in the control group the lesson was taught in parallel with the socio-scientific issues presented to the experimental group students. Lessons were conducted in the control group without using the argumentation method. 'Opinion and attitude scale on socio-scientific issues' , 'Socio-scientific issues information questions' , 'Scientific Literacy Scale' , 'Scientific Literacy Open-ended Questions Scale' and 'course evaluation questions 'were used as data collection. The study was conducted two hours a week over a period of 7 weeks on each group.

The research results showed that, there was no statistical significant difference between the pre-test and post-test scores of the experimental group students about the opinion and attitude scale about socio-scientific issues. However, it was concluded that there was an increase in the average of the posttest mean scores. A statistical significant difference was found between the pre-test and post-test scores of the control group students in favor of the post test. When the results of the experimental group and the control group students were analyzed in terms of the socio-scientific issues knowledge questions scale, it can be said that the achievement of the students increased as a result of the intervention.

When the effect of argumentation method in socio-scientific issues and socio-scientific issues on scientific literacy was examined, the students' scientific literacy levels were high in the pre-test result; as a result of intervention students argue about socio-scientific issues; It can be said that it recognizes different opinions, makes research about the problems in the society, evaluates the moral, environmental and financial effects of these issues and contributes to the development of scientific literacy levels. In this context, it is considered important to include socio-scientific issues in science curriculum more.

When the students' opinions about the intervention were examined, the students stated that they liked socio-scientific issues, they found it amusing, they learned new current information, the new knowledge they learned was very related to their daily lives, and their enthusiasm, interest and interest of research increased.

Keywords: Socio-scientific issues, argumentation, scientific literacy, secondary school students, science education.

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimimde desteklerini esirgemeyen, gelişimime katkı sağlayan ve lisansüstü çalışmalarım boyunca beni cesaretlendiren değerli hocam Doç. Dr. Aylin ÇAM'a, lisans ve yüksek lisans aldığım eğitim ile beni bu meslekte heyecanlandıran çok değerli MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ, EĞİTİM FAKÜLTESİ öğretim üyelerine, değerli tez jüri üyeleri Prof. Dr. Ali YILDIRIM'a ve Dr. Öğr. Üyesi Eylem YALÇINKAYA ÖNDER'e, tez çalışmasının pilot uygulamasını gerçekleştirdiğim okulun değerli müdür ve öğretmenlerine, ölçek geliştirmesi sırasında katkılarını esirgemeyen öğretim üyelerine ve uygulamasını yaptığım okulun öğretmenlerine, tez uygulamamı gerçekleştirdiğim okulun değerli müdürüne ve çalışmanın uygulanmasında katkılarını esirgemeyen Arif Özgür ÜLGER'e, çalışma grubunda yer alan değerli öğrencilere, eğitim hayatım boyunca maddi, manevi destekleri ile her zaman yanımda olan sevgili babam Nurullah KARAMAN'a, sevgili annem Güner KARAMAN'a ve sevgili ablam Pınar KARAMAN'a sonsuz teşekkürlerimle...

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
ÖNSÖZ	ix
TABLolar DİZİNİ.....	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvi
KISALTMALAR DİZİNİ	xvii
EKLER DİZİNİ	xviii

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Araştırmanın Problemi	4
1.1.1. Alt Problemler	4
1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Araştırmanın Sayıltıları	6
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	7
1.6. Tanımlar	7

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Bilimsel Okuryazarlık	9
2.1.1. Bilimsel Okuryazarlık İle İlgili Yapılan Yurtdışı Araştırmalar	28
2.1.2. Bilimsel Okuryazarlık İle İlgili Yapılan Yurtiçi Araştırmalar	30
2.2. Sosyobilimsel Konular	33
2.2.1. Sosyobilimsel Konular İle İlgili Yapılan Yurtdışı Araştırmalar	41
2.2.2. Sosyobilimsel Konular İle İlgili Yapılan Yurtiçi Araştırmalar	42
2.3. Argümantasyon	46
2.3.1. Yazılı ve Sözlü Argümantasyon	51
2.3.2. Sosyobilimsel Konularda Argümantasyon	52
2.3.3. Argümantasyon İle İlgili Yapılan Yurtdışı Araştırmalar	53
2.3.4. Argümantasyon İle İlgili Yapılan Yurtiçi Araştırmalar	54

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli	62
3.2. Evren ve Örneklem	62
3.3. Deneysel İşlemler	63
3.4. Veri Toplama Araçları	67
3.4.1. Sosyobilimler Konular Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği	67
3.4.2. Sosyobilimsel Konular Bilgi Soruları.....	68
3.4.3. Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği	68
3.4.4. Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği	70
3.4.5. Dersi Değerlendirme Soruları	71
3.5. Verilerin Analizi	71

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Deney Grubu Öğrencilerinin “SBK’lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği”ne İlişkin Bulguları	73
4.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin “SBK’lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği”ne İlişkin Bulguları	75
4.3. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “SBK’lar Bilgi Soruları”na İlişkin Bulguları	76
4.3.1. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “SBK’lar Bilgi Soruları”nın 1. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları	76
4.3.2. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “SBK’lar Bilgi Soruları”nın 2. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları	79
4.3.3. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “SBK’lar Bilgi Soruları”nın 3. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları	82
4.3.4. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “SBK’lar Bilgi Soruları”nın 4. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları	85
4.3.5. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “SBK’lar Bilgi Soruları”nın 5. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları	87
4.3.6. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “SBK’lar Bilgi Soruları”nın 6. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları	90
4.3.7. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “SBK’lar Bilgi Soruları”nın 7. ve 9. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	94
4.3.8. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “SBK’lar Bilgi Soruları”nın	

8. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları	97
4.4. Deney Grubu Öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği”ne İlişkin Bulguları	99
4.5. Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği”ne İlişkin Bulguları	102
4.6. Deney Grubu Öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği”ne İlişkin Bulguları	105
4.7. Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği”ne İlişkin Bulguları	108
4.8. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Dersi Değerlendirme Sorularına İlişkin Görüşleri	112
4.8.1. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Dersi Değerlendirme Soruları” 1. Sorusuna İlişkin Görüşleri	112
4.8.2. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Dersi Değerlendirme Soruları” 2. Sorusuna İlişkin Görüşleri	113
4.8.3. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Dersi Değerlendirme Soruları” 3. Sorusuna İlişkin Görüşleri	114
4.8.4. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Dersi Değerlendirme Soruları” 4. Sorusuna İlişkin Görüşleri	115
4.8.5. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Dersi Değerlendirme Soruları” 5. Sorusuna İlişkin Görüşleri	116
4.8.6. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Dersi Değerlendirme Soruları” 6. Sorusuna İlişkin Görüşleri	118

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma, Sonuç	120
5.1.1. SBK’larda Argümantasyonun ve SBK’ların Öğrencilerin SBK’lar Hakkındaki Görüş ve Tutumlarına Etkisi	120
5.1.2. Öğrencilerin SBK’lar Bilgi Sorularına İlişkin Görüşleri	122
5.1.3. SBK’larda Argümantasyon Yönteminin ve SBK’ların Bilimsel Okuryazarlığa Etkisi	129
5.1.4. Öğrencilerin Uygulanan Yöntem İle İlgili Görüşleri.....	133
5.2. Öneriler	137
KAYNAKÇA.....	138
EKLER.....	155
ÖZGEÇMİŞ	177

TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1. MEB 2006 Programı İle MEB 2013 Programının Boyutları	34
Tablo 4.1. Deney Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları.....	73
Tablo 4.2. Deney Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeğinin Ön Test ve Son Test Alt Boyut Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları	74
Tablo 4.3. Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları	75
Tablo 4.4. Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeğinin Ön Test ve Son Test Alt Boyut Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları	75
Tablo 4.5. Deney Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 1. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	77
Tablo 4.6. Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 1. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	78
Tablo 4.7. Deney Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 2. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	80
Tablo 4.8. Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 2. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	81
Tablo 4.9. Deney Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 3. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	83
Tablo 4.10. Kontrol grubu öğrencilerinin SBK'lar bilgi soruları 3. sorusuna ilişkin ön test ve son test bulguları.....	84
Tablo 4.11. Deney Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 4. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	86
Tablo 4.12. Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 4. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	87
Tablo 4.13. Deney Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 5. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	88
Tablo 4.14. Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 5. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	89
Tablo 4.15. Deney Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 6. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	91
Tablo 4.16. Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 6. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	92
Tablo 4.17. Deney Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 7. ve 9. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları	94
Tablo 4.18. Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 7. ve 9. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulgular.....	96

Tablo 4.19. Deney Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 8. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	97
Tablo 4.20. Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 8. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	98
Tablo 4.21. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları.....	100
Tablo 4.22. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Ölçeğine Ait Boyutların Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları	100
Tablo 4.23. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Ölçeğinin Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları.....	102
Tablo 4.24. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Ölçeğine Ait Boyutların Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları	103
Tablo 4.25. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeğinin Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Soruları Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları.....	105
Tablo 4.26. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeğinin Her Bir Hikaye Sorusunun Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları.....	105
Tablo 4.27. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeğinin Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Sorularına Ait Tutum Soruları Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları	107
Tablo 4.28. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeğinin Her Bir Tutum Sorusunun Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları.....	107
Tablo 4.29. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeğinin Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Soruları Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları.....	108
Tablo 4.30. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeğinin Her Bir Hikaye Sorusunun Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları.....	109
Tablo 4.31. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeğinin Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Sorularına Ait Tutum Soruları Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları	110
Tablo 4.32. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeğinin Her Bir Tutum Sorusunun Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları.....	111
Tablo 4.33. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Dersi Değerlendirme Soruları 1. Sorusuna İlişkin Görüşleri	112
Tablo 4.34. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Dersi Değerlendirme Soruları 2. Sorusuna İlişkin Görüşleri	113
Tablo 4.35. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Dersi Değerlendirme Soruları 3. Sorusuna İlişkin Görüşleri	114

Tablo 4.36. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Dersi Değerlendirme Soruları 4. Sorusuna İlişkin Görüşleri	115
Tablo 4.37. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Dersi Değerlendirme Soruları 5. Sorusuna İlişkin Görüşleri	117
Tablo 4.38. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Dersi Değerlendirme Soruları 6. Sorusuna İlişkin Görüşleri	118

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Fen Okuryazarı Bireyin Tanımı (Rennie, 2005).....	14
Şekil 2.2. PISA 2006 Fen Okuryazarlığı Değerlendirme Çerçevesi (MEB, 2007)	27
Şekil 2.3. PISA 2012 Fen Okuryazarlığı Değerlendirme Çerçevesi (MEB, 2015b)	28
Şekil 2.4. Fen-Teknoloji-Toplum Temelli Yaklaşımlar (Topçu, 2015)	36
Şekil 2.5. SBK'ların İçerdiği Altı Boyut (Chang-Rundgren ve Rundgren, 2010)	39
Şekil 2.6. Toulmin Argüman Modelinin Şematik Gösterimi (Toulmin, 1958).....	48
Şekil 4.1. Deney Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 1. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	77
Şekil 4.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 1. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	78
Şekil 4.3. Deney Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 2. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	80
Şekil 4.4. Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 2. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	81
Şekil 4.5. Deney Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 3. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları	83
Şekil 4.6. Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 3. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	84
Şekil 4.7. Deney Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 4. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	85
Şekil 4.8. Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 4. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	86
Şekil 4.9. Deney Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 5. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	88
Şekil 4.10. Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 5. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	89
Şekil 4.11. Deney Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 6. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	91
Şekil 4.12. Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 6. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	92
Şekil 4.13. Deney Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 7. ve 9. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları	94
Şekil 4.14. Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 7. ve 9. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları	95
Şekil 4.15. Deney Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 8. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	97
Şekil 4.16. Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 8. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları.....	98

KISALTMALAR DİZİNİ

SBK: Sosyobilimsel Konular

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NSTA: National Science Teachers Association

P21: The Partnership for 21st Century Skills

FTTÇ: Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre

CUSE: Centre of Unified Science Education

NRC: The National Research Council

PISA: Programme for International Student Assessment

OECD: Organisation for Economic Co-Operation and Development

GDO: Genetiği Değiştirilmiş Organizma

HES: Hidroelektrik Santraller

EKLER DİZİNİ

Ek 1. Araştırma İzini	155
Ek 2. Sosyobilimsel Konular Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği	157
Ek 3. Sosyobilimsel Konular Bilgi Soruları	158
Ek 4. Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği	160
Ek 5. Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği.....	168
Ek 6. Dersi Değerlendirme Soruları	174
Ek 7. Yazılı Argümantasyon Şablonu	175



BÖLÜM I

GİRİŞ

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde son yıllarda meydana gelen gelişmelerin ve küresel ekonominin hızla büyümesi sonucunda 21. yüzyıl insanlarının iş, vatandaşlık ve kendini gerçekleştirmek için sahip olması gereken beceriler 20. yüzyıla oranla oldukça farklıdır (Karakaş, 2015). Dünya çapında meydana gelen bu gelişmelere paralel olarak bireylerin değişime karşı hazırlanması ve katkıda bulunması için kişilerde bulunması gereken beceriler yeniden tanımlanmaktadır (Stewart, 2010). Ulusal ve uluslararası araştırma kurumları 21. yüzyıl becerileri ve yeterlilikleri belirlemek için büyük çaba sarf etmektedir. Geniş bir bilişsel ve duyuşsal yetenekleri kapsayan ve başarıyı destekleyen bu beceriler 21. yüzyıl becerileri olarak isimlendirilmekte ve birçok alt kategorilere ayrılarak sınıflandırılmaktadır (Karakaş, 2015). Bu bağlamda gelecek nesillerin 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler olarak yetiştirilmesi önemli görülmektedir.

21. Yüzyıl Beceri Ortaklığı (The Partnership for 21st Century Skills [P21]) 21. yüzyıl becerilerini üç ana tema altında 17 alt tema da gruplandırmıştır. Bunlar; *bilgi, teknoloji ve medya becerileri* (bilgi okuryazarlığı, teknoloji okuryazarlığı ve medya okuryazarlığı), *kariyer ve yaşam becerileri* (girişkenlik, sorumluluk, liderlik, adapte olabilirlik, sosyal ve kültürlerarası beceriler, esneklik, kendini yönetme, üretkenlik), *öğrenme ve yenilenme becerileri* (yenilik, yaratıcılık, eleştirel düşünme, işbirliği, iletişim, problem çözme) olarak ifade edilmiştir (P21, 2009).

Ulusal Araştırma Konseyi ise (The National Research Council [NRC]) 21. yüzyıl becerilerini öğretmek ve değerlendirmek için başlattığı araştırmada, üniversite ve kariyer hazırlığındaki becerileri üç geniş küme halinde gruplamıştır: *Bilişsel beceriler*

(eleştirel düşünme, sistematik düşünme, rutin olmayan problem çözme), *kişilerarası becerileri* (karmaşık iletişim, takım çalışması, çeşitliliklerle ilgilenme, sosyal beceriler, kültürel duyarlılık) *içsel-özel becerileri* (öz-yönetimi, zaman yönetimi, kişisel gelişim, öz düzenleme, uyum ve yönetici işleyişi) içerir (NRC, 2011).

Günümüz koşullarının gerektirdiği niteliklere sahip bireylerin yetiştirilmesi, eğitim sisteminin özelliklerine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Bu bağlamda Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından “MEB 21. Yüzyıl Öğrenci Profili” adlı bir araştırma yapılmıştır. Bu araştırmaya göre 21. yüzyıl becerilerini bilgi, tutum, beceri, etik ve değer esas alınarak dört ana tema belirlenmiştir: *düşünme yolları* (problem çözme ve karar verme, eleştirel düşünme, yenilikçi ve yaratıcı düşünme, öğrenme stratejilerini kullanma); *çalışma yolları* (takım çalışması, iletişim becerileri); *çalışma araçları* (bilgi-iletişim teknolojileri okuryazarlığı, bilgi okuryazarlığı); *dünya* (yaşam ve kariyerle ilgili beceriler, kültürel farkındalıkları ve yeterlikleri içerecek şekilde kişisel ve sosyal sorumluluk bilinci, evrensel ve yerel vatandaşlık bilinci) *vatandaşlığıdır* (MEB, 2011).

Bilim ve teknolojinin hızla gelişmesi öğretim programlarını da yakından etkilemiştir. Bu bağlamda MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından 2013 yılında yayınlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, bütün öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmeyi hedeflemiştir. Bu araştırma kapsamında fen okuryazarlığı bilimsel okuryazarlık olarak ifade edilecektir. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın amaçlarına bakıldığında zaman programın amaçları arasında; çevre-insan arasındaki ilişkinin anlaşılması ve doğanın keşfedilmesinde bilimsel araştırma yaklaşımı benimsenerek sorunlara çözüm üretmek; bilim, toplum ve teknolojinin birbirini nasıl etkilediğine dair farkındalık kazandırmak; birey, toplum ve çevre arasında ilişkinin farkında olmak ve doğal kaynaklar ile ilgili sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek; gerçek hayat problemlerine karşı sorumluluk alarak sorunları çözmeye bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerini kullanması sağlamak; doğada meydana gelen olaylara karşı merak, ilgi ve tutum geliştirmek; sosyobilimsel konular (SBK) kullanılarak bilimsel düşünme alışkanlıkları kazandırmak ve geliştirmek sayılabilir (MEB, 2013).

MEB'nin yayınladığı öğretim programında fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinin önemi vurgulanmıştır. Fen okuryazarlığına sahip olanlar; problem çözebilen, araştıran-sorgulayan, karar verebilen, işbirliği içinde çalışan, iletişim yönü kuvvetli, sürdürülebilir kalkınma bilincine sahip, yaşam boyu öğrenen bireylerdir. Aynı zamanda

bireylerin fen bilimlerine karşı bilgi, beceri ve olumlu tutuma, psikomotor becerilere ve fenin teknoloji-toplum-çevre ile olan ilişkisiyle ilgili farkındalığa sahip olması gerekmektedir (MEB, 2013).

Aynı zamanda fen okuryazarlığı SBK'larla ilgili karar verme becerisine sahip olmayı da gerektirmektedir. SBK'lar bilim ve teknoloji ile kavramsal olarak yakından ilgili olup, toplumda oldukça önemli olan sosyal konu ve sorunlar olarak tanımlanabilir (Sadler, Barab, ve Scott, 2007). Ayrıca bilim ve teknolojiye dayalı olan sorunların politik, ahlaki ve sosyal açılarıyla da ilgilidir. Bu yüzden SBK'lar çeşitli açılardan düşünülebilen kompleks bir yapıya sahip olup, basit bir tartışma olarak düşünülmemelidir (Sadler ve Zeidler, 2004). Öğrenciler SBK'larda karar verme sürecinde bilimsel iddialarda bulunarak argümanlar üretirler ve olaylara eleştirel bakış açısıyla bakarak olayı değerlendirirler (Kolstø, 2004; Kolstø ve diğerleri, 2006). SBK'lar öğrencilere argümantasyon, eleştirel düşünme, kanıt temelli düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirmek için imkan sunar (Walker ve Zeidler, 2007). Argümantasyon ise bilimsel bir konu hakkında düşünceler ileri sürerek, düşüncüyü destekleme ve eleştirel bakış açısıyla değerlendirme süreci olarak tanımlanabilir (Osborne, Collins, Ratcliffe, Miller ve Duschl, 2003).

MEB (2013) tarafından yayınlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda, problem çözme becerilerini kazanmış, eleştirel düşünen, araştıran, sorgulayan, fen okuryazarı bireyler yetiştirmenin önemi vurgulanmıştır. SBK'lar hakkında araştırma yapılarak alınan kararların öğrencilerin fen okuryazarı olmasında önemli bir adım olduğu belirtilmiştir (Sadler ve Zeidler, 2004; Topçu, 2015). Öğrencilerin SBK'lara dayalı argümantasyon yapmaları farklı görüşleri tanımaya, bilimde farklı bakış açılarının olabileceğini anlamaya, toplumda var olan sorunlar hakkında araştırma yapmalarına, bu konuların ahlaki, çevresel ve finansal etkilerini de değerlendirerek karar alma ve bilimsel okuryazarlık seviyelerinin gelişmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.1. Araştırmanın Problemi

Araştırmanın problemini SBK'lara dayalı argümantasyon yönteminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık seviyelerine etkisinin incelenmesi oluşturmaktadır. Bu genel problem çerçevesinde aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır.

1.1.1. Alt Problemler

1. SBK'lara dayalı argümantasyonun yapıldığı deney grubu öğrencilerinin "SBK'lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği" ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık var mıdır?
2. SBK'lara dayalı derslerin planlandığı kontrol grubu öğrencilerinin "SBK'lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği" ön test puanları ile "SBK'lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği" son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık var mıdır?
3. SBK'lara dayalı argümantasyonun yapıldığı deney grubu öğrencileri ile SBK'lara dayalı derslerin planlandığı kontrol grubu öğrencilerinin "SBK'lar Bilgi Soruları" ön test puanları ile son test puanları nasıldır?
4. SBK'lara dayalı argümantasyonun yapıldığı deney grubu öğrencilerinin "Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği" ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık var mıdır?
5. SBK'lara dayalı derslerin planlandığı kontrol grubu öğrencilerinin "Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği" ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık var mıdır?
6. SBK'lara dayalı argümantasyonun yapıldığı deney grubu öğrencilerinin "Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği" ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık var mıdır?
7. SBK'lara dayalı derslerin planlandığı kontrol grubu öğrencilerinin "Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği" ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık var mıdır?
8. SBK'lara dayalı argümantasyonun yapıldığı deney grubu öğrencileri ile SBK'lara dayalı derslerin planlandığı kontrol grubu öğrencilerinin "Dersi Değerlendirme Soruları"na ilişkin görüşleri nasıldır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Fen bilimleri dersi gelecekte söz sahibi ve karar verici olacak olan öğrencilerin bilinçlendirilmesi, fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ) konularında farkındalık kazandırılması, bilimsel düşünme yollarını öğrenmeleri ve bilimsel okuryazar olmaları açısından oldukça önemlidir. 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda SBK'ların önemi vurgulanmıştır (MEB, 2013). Öğrencilerin SBK'lar hakkında araştırma yapmaları bu konuların toplum, çevre ve finansal etkilerini de değerlendirerek karar almalarını sağlar.

SBK'lar hakkında karar verme öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyeleri ile yakından ilgilidir. Çünkü bilimsel bilginin nasıl oluştuğuna, bilimin doğasına, bilimsel süreç basamaklarına ve bilimsel bilgiye hakim olmadan bir konu hakkında karar vermek ve bu bilgiyi topluma fayda sağlayacak şekilde kullanmak söz konusu değildir (Özdem, Demirdöğen, Yeşiloğlu ve Kurt, 2010).

Öğrencilerin SBK'lar hakkında argümantasyon sürecine katılmaları araştırma yapmalarına, bilimsel bilgiye dayalı olarak tartışma yapmalarına, farklı görüşleri tanımalarına, kendi görüşlerini savunmalarına, verilere dayalı olarak yorum yapmalarına ve sonuç çıkarmalarına olanak tanıyarak, üst düzey düşünme becerilerinin geliştirileceği ve bilimsel okuryazarlık seviyelerinin arttırılacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda araştırmanın amacını SBK'lara dayalı argümantasyon yönteminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık seviyelerine etkisinin incelenmesi oluşturmaktadır.

1.3. Araştırmanın Önemi

MEB'nin yayınladığı 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda FTTÇ öğrenme alanının alt alanı olarak SBK'lara değinilmiştir. FTTÇ konularının vurguladığı özelliklerin, bilimsel okuryazar bir bireyde sahip olması gereken niteliklerle örtüştüğü vurgulanmıştır. Aynı zamanda SBK'ların fenin toplumsal yaşam üzerindeki etkilerine ilişkin bireylerin düşüncelerini sağlayarak, bireylerin karar alma becerilerinin geliştiği düşünülmektedir (Özden, 2014). Alan yazın incelendiğinde pek çok eğitimci bilimsel okuryazarlığın geliştirilmesinde SBK'ların önemli bir unsur olduğunu iddia etmektedir.

(Driver, Newton ve Osborne, 2000; Hughes, 2000; Zeidler, Walker, Ackett ve Simmons, 2002).

SBK'lar fen bilimlerini temel alan, tartışmalı sosyal sorunlar olmakla birlikte bilimsel bilginin içerisinde yer alan konulardır. Öğrencilerin bu konular sayesinde araştırma yapma, gözlem yapma, veri toplama, sınıflama, verileri yorumlama, sonuç çıkarma gibi bilimsel süreç becerilerini geliştirerek bilimsel okuryazarlık seviyelerini arttırabilir. Aynı zamanda SBK'lar değer ve etik konularıyla da ilgili olduğu için öğrenciler karar verme sürecinde bu konuları da göz önünde bulundurur, öğrencilerin empati yeteneğini geliştirir ve toplumsal duyarlılık kazanmalarını sağlar (Özden, 2014).

Literatür incelendiğinde fen öğretiminde SBK'lara dayalı argümantasyon yönteminin, öğrencilerin fen okuryazarlığı, sorgulama, eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirdiği belirtilmektedir (Nuangchalerm, 2010; Sadler ve Zeidler, 2005; Sürmeli, 2008; Zohar ve Nemet, 2002). Türkiye'de SBK'lara dayalı argümantasyon yöntemiyle yapılan çalışmaların daha çok öğretmen adayları üzerinde yoğunlaştığı, ortaokul seviyesinde yapılan çalışmaların daha az olduğu belirtilmiştir (Topçu, Muğaloğlu ve Güven, 2014). Bu araştırmaya hem literatüre hem de ileride yapılacak olan araştırmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Araştırmanın Sayıtları

1. Öğrencilerin veri toplama aracı olarak kullanılan ölçekleri içtenlikle cevapladıkları varsayılmıştır.
2. Öğrencilerde ölçülmek istenen beceri ve seviyeleri, veri toplama araçları yeterince ölçmüştür.
3. Araştırmanın uygulama sürecinde öğrencilerden elde edilen veriler, öğrencilerin var olan durumlarını yansıtmıştır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma;

1. Kapsam açısından, SBK'lara dayalı argümantasyon yönteminin öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyelerine etkisinin incelenmesiyle,
2. Yöntem açısından, ön test - son test kontrol gruplu desenle,
3. Veri toplama araçları açısından, "Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği", "Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği", "SBK'lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği", "SBK'lar Bilgi Soruları", "Dersi Değerlendirme Soruları" ile,
4. Araştırma bulguları açısından, 2015-2016 öğretim yılında Muğla'da merkeze yakın bir ortaokulda, 7. sınıfta öğrenim görmekte olan 49 öğrenciden elde edilen verilerle,
5. SBK için seçilen "kobay canlılar, küresel ısınma, plastik ve geri dönüşüm" konularıyla,
6. Süre açısından, deney grubunda ve kontrol grubunda 7 haftalık uygulamalarla sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Bilimsel Okuryazarlık: Fen kavramlarını ve bilimsel araştırma yöntemlerini bilme ve kullanabilme; fen, teknoloji, toplum, çevre arasındaki ilişkileri anlama; okulda öğrendiği bilgileri günlük yaşamda problem çözmede ve karar vermede kullanabilme; bilimsel tartışmalara katılabilmek; fen içerikli makale, kitap ve dergileri okuyabilme; yaratıcı ve eleştirel düşünebilme için gerekli bilgi ve beceriye sahip bireyler olmak ve bu becerileri kullanmaktır (Keskin, 2008).

SBK: Bilim ve teknoloji ile ilgili sosyobilimsel sorunları çözmeye yönelik ahlaki muhakeme ve bilimsel becerileri içerir (MEB, 2013).

Argüman: Ele alınan modeli, tahmini ya da sonucu, desteklemek ya da çürütmek için ortaya atılan kanıtların ve teorilerin koordinasyonudur (Toulmin, 1958).

Argümantasyon: Bilimsel bir konu hakkında düşünceleri ileri sürme, ileri sürdüğü

görüŖü destekleme, farklı görüşleri eleŖtirme ve arıtma sürecini içermektedir (Osborne ve diğerleri, 2003).



BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1 Bilimsel Okuryazarlık

Bilim ve toplum var olduğu günden beri sürekli birbiriyle etkileşim halindedir ve birbirini etkileyerek gelişmeye devam etmektedir. Yaşanan bu gelişmeler doğrultusunda toplumların cevap aramaya çalıştığı sorulardan biriside: “Bilim ve teknolojinin hızla geliştiğini göz önüne alırsak, insani ve toplumsal değerlerimiz bu gelişmelerden nasıl etkilenmiştir?” şeklinde olmuştur (Topçu, 2015). Bilim ve teknolojide yaşanan bu hızlı gelişim eğitim öğretimi de etkilemiştir. Bu doğrultuda fen öğretimi önemli bir yere sahip olmuştur. Gelişen ve değişen koşullarına uyum sağlamak için de fen okuryazarı bireyler yetiştirmenin önemi vurgulanmıştır (Demircioğlu ve Uçar, 2014). Fen okuryazarlığı literatürde bilimsel okuryazarlık, bilim okuryazarlığı, fen ve teknoloji okuryazarlığı şeklinde ifade edilebilmektedir.

Bilimsel okuryazarlık kavramı köken olarak yaklaşık iki yüzyıl öncesine kadar uzansa da bugünkü haliyle ilk defa 1950’lilerde telaffuz edilmeye başlanmıştır (Bybee, 1997; DeBoer, 1991). 1950 yıllarında kamu kuruluşlarının bilimsel çalışmalara destek sağlaması için ön planda olan bilimsel okuryazarlık, 1960 yıllarında bilimsel süreçleri de içinde barındırdığı düşünce sisteminin taşıdığı değer bakımından gündeme gelmiştir. Bu bağlamda da fen eğitim anlayışını bu doğrultuda etkilemiştir. Daha sonraki yıllarda ise bilimsel okuryazarlık kavramı, akademik bilimsel bir içerik mi yoksa bilimin sosyal bağlamı mı ikileminde şekillenip zamanın fen dersi öğretim programının geliştirilmesi ve revize edilmesinde önemli rol oynamıştır. Günümüzde ise bu kavram daha çok öğrencilerin demokratik süreçlerde etkin rol alabilmeleri için edinmesi gereken temel bir takım beceriler üstüne odaklanıldığı söylenebilir (Turgut, 2007).

Bilimsel okuryazarlığının kültürel kökeni, tarihte 1500'lü yıllara dayanmasına karşın, fen okuryazarlığı terimi ilk kez Paul DeHart Hurd tarafından 1950'lerin sonlarında ortaya çıkmıştır (Hurd, 1958).

Literatür incelendiğinde bilimsel okuryazarlık ile ilgili pek çok tanım bulunmaktadır.

Centre of Unified Science Education (CUSE)'a göre (1974) bilim okuryazarı olan bir kişi, bilimsel bilginin yapısını kavrayan, bir problemin çözümünde ve günlük hayatında bilimsel kavramları kullanan, bilimsel süreç becerilerini problem çözmede, karar almada kullanan, evren hakkında anlayışını geliştiren, bilim ve teknolojinin birbirini etkilediğini ve toplumu etkilediğini anlayan, eğitim sonucunda daha gelişmiş bir dünya görüşü olan, eğitimini ve gelişimini ömür boyu sürdüren kişidir.

Rutherford ve Ahlgren (1989) "Tüm Amerikalılar için Fen" adlı eserde fen okuryazarlık ile ilgili özellikleri aşağıdaki gibi belirtilmiştir:

- Fen ile ilgili kavram ve prensipleri anlamak,
- Matematik, sosyal bilimler ve teknolojiyi de kapsadığını anlamak,
- Bilimsel düşünme becerisine sahip olmak,
- Fenin ve bağlantılı olduğu diğer bilimlerin insanlık için önemini, gücünü ve sınırlılıklarının farkında olmak,
- Doğal dünyayı anlamak,
- Toplumsal ve kişisel sorunların çözümü için bilimsel çalışmanın önemli olduğunu fark etmektir.

NRC (1996) yayınladığı "Ulusal Fen Eğitimi Standartları" isimli çalışmada bilimsel okuryazarlığı, kültürel, sosyal ve ekonomik olaylara katılma, bir konuda karar alırken bilimsel yöntem ve kavramları bilme şeklinde tanımlar. Bireyin fen ile ilgili konuların altında yatan yerel ve ulusal kararların farkına varması, bilimsel ve teknolojik olarak bilgi sahibi olduğu konuları bu doğrultuda açıklaması olarak ifade etmektedir. Bilimsel okuryazar toplumların öğrencilerine yönelik dört temel amacı olduğunu belirtmektedir. Bu amaçlar:

1. Doğal dünyayı anlamaya yönelik heyecan duyma ve deneyimleme şansı bulmak,
2. Kişisel kararlarında bilimsel süreç becerilerini kullanmak,

3. Bilimi ve teknolojiyi ilgilendiren konular hakkında topluluk içerisinde akıcı bir biçimde konuşma ve karşılaştırmalar yapmak,

4. Fen okuryazarı bireylerin kariyer gelişiminde bilgiyi anlama ve kullanmaları yoluyla ekonomik verimliliği artırmaktır.

Bilimsel okuryazar bireylerin karakteristik özellikleri Ulusal Fen Öğretmenleri Birliği (National Science Teachers Association [NSTA]) tarafından aşağıdaki şekilde belirtilmiştir (NSTA, 1997 akt. Doğan, Çakıroğlu, Bilican ve Çavuş, 2012):

- Dünyanın doğal yapısını merak etme,
- Katıldığı tartışmalarda verilerin anlam ve çıkarımına yönelik kullanımını değerlendirme,
- Evreni araştırırken şüpheli yönü ve yaratıcılığını kullanarak seçtiği yöntemleri birlikte uygulama,
- Karşılaştığı problemleri çözerken ya da günlük karar alırken bilim, teknoloji, etik değer kavramlarını kullanma,
- Bilimsel araştırmalara ve bilimsel problemlerin çözümüne değer verme,
- Bilim ve teknolojiye dayalı bilgileri öğrenme ve analiz etme, edindiği bilgileri günlük hayatında kullanma,
- Bilim ve teknolojik delillere dayalı olarak güvenilir bilgi ile güvenilirmez bilgiyi ve kişisel görüşleri birbirinden ayırma,
- Teknolojik ve bilimsel bilginin deneysel olmasına ve yeni delillere açık olma,
- Bilim ve teknolojinin insan çabasına bağlı olduğunu ve geliştiğini bilme,
- Bilimde ve teknolojide meydana gelen gelişmelerin yararları konusunda farkında olma,
- Bilim, teknoloji ve toplum kavramlarının birbiriyle etkileşimini analiz etme,
- Bilim ve teknolojiyi ekonomik, politik ve etik olarak ele alıp, hem kişisel hem de küresel anlamda değerlendirme,
- Bilim ve teknolojinin geçerliliğini sağlamak için test edilebilir olguları önerme.

Hurd (1998) bilimsel okuryazar olan bireyleri; bilimsel araştırma yollarını kullanabilen,

üst düzey düşünme becerilerine sahip, batıl inançlar ile gerçek bilgiyi birbirinden ayıran, günlük yaşamındaki sorunları çözmede bilimsel bilgiyi kullanabilen, karar verirken bilgiyi kullanan, bir sorunun farklı çözümleri olabileceğini bilen, fen-teknoloji-toplum ilişki anlayışına sahip bireyler olarak tanımlamıştır. Hurd'e göre bilimsel okuryazar bireyde bulunması gereken özellikler ise şu şekilde belirtilmiştir:

- Uzman insanları bilgisizlerden ayırır,
- Kuramları dogmalardan, verileri efsanelerden ve geleneklerden ayırır. Kişinin yaşamının bilim ve teknolojiden bir şekilde etkilendiğinin farkına varır,
- Bilimin, toplumun hukuksal, siyasal, etik ve ahlaki yorum boyutunu kapsadığını bilir,
- Bir durum için bilimsel araştırmaları yapacağını ve bulguların nasıl geçerli olacağını yollarını anlar,
- Bilimsel bilgiyi yaşamsal ve sosyal kararlar almada, problemlerin çözümünde kullanır,
- Bilimi, sahte bilimden ayırır,
- Bilimin birikimsel bir doğaya sahip olduğunu bilir,
- Bilimsel araştırmacıları bilginin üreticileri olarak, vatandaşlarında bilimsel bilginin kullanıcıları olarak kabul eder,
- Bilim ve teknoloji ile ilgili kararlar aldığında riskleri, sınırları ve olasılıkları görür,
- Gerçeklerin ötesinde olan bir bilgiyi oluşturmak için süreç bilgisini ve nasıl analiz edeceği hakkında bilgilidir,
- Bilimsel kavramlar, yasalar ve kuramların canlılar gibi gelişip büyüdüklerinin ve kesin olmadığını farkındadır,
- Kişisel ve toplumsal içeriği olan bilimsel problemlerin, etiksel, hukuksal ve siyasal etkinlikleri içeren problemlerin birden fazla doğru yanıtının olacağını farkına varır,
- Bir bilim insanının merakı nedeniyle araştırma yapmasının önemini anlar,

- Bilim ve teknolojide meydana gelen ilerleme sonucunda küresel ekonominin, büyük ölçüde etkilendiğini fark eder,
- Bilimsel ve sosyal sorunların çözümünde, kültürel, etik ve ahlak konularının ne zaman yer alacağını bilir,
- Herhangi bir insanın, mantıklı kararlar alırken veya geçerli bir yargı oluştururken yeterli veriye sahip olup olmadığını anlar,
- Kanıtı propagandadan, gerçeği kurgudan, bilgiyi düşünceden ayırt eder,
- Bilim-sosyal, kişisel-yurttaşlıkla ilgili olan sorunları, doğal ve sosyal bilimlere içeren farklı alanlardan gelen bilgilerin bir sentezine ihtiyacı olduğunu anlar,
- Bilimde bilinmeyen birçok şey olduğunu kabul ederek, önemli keşiflerin gelecekte olacağını fark eder,
- Bilimsel okuryazarlığın, bilim ve teknolojideki kazanımlara ulaşmada, analiz - sentez yapmada ve değerlendirmede insani ve sosyal bağlamda bir süreç olduğunu bilir,
- Bilimi teknoloji ve insan üçgenindeki ilişkileri fark eder,
- Bilim ve teknolojinin insanın uyum yeteneğinin zenginleştirilmesine hizmet ettiğinin farkına varır,
- Bilimsel ve sosyal sorunların bireysel eylemlerden ziyade işbirliği ile çözüleceğini bilir,
- Bilimsel ve sosyal alanda meydana gelen sorunların düşünülmeden çözümlenmesinin, ileride yeni sorunlar çıkarabileceğini fark eder,
- Bir sorunun kısa ve uzun vadeli çözümlerinin aynı yanıtlar olmayacağını bilir.

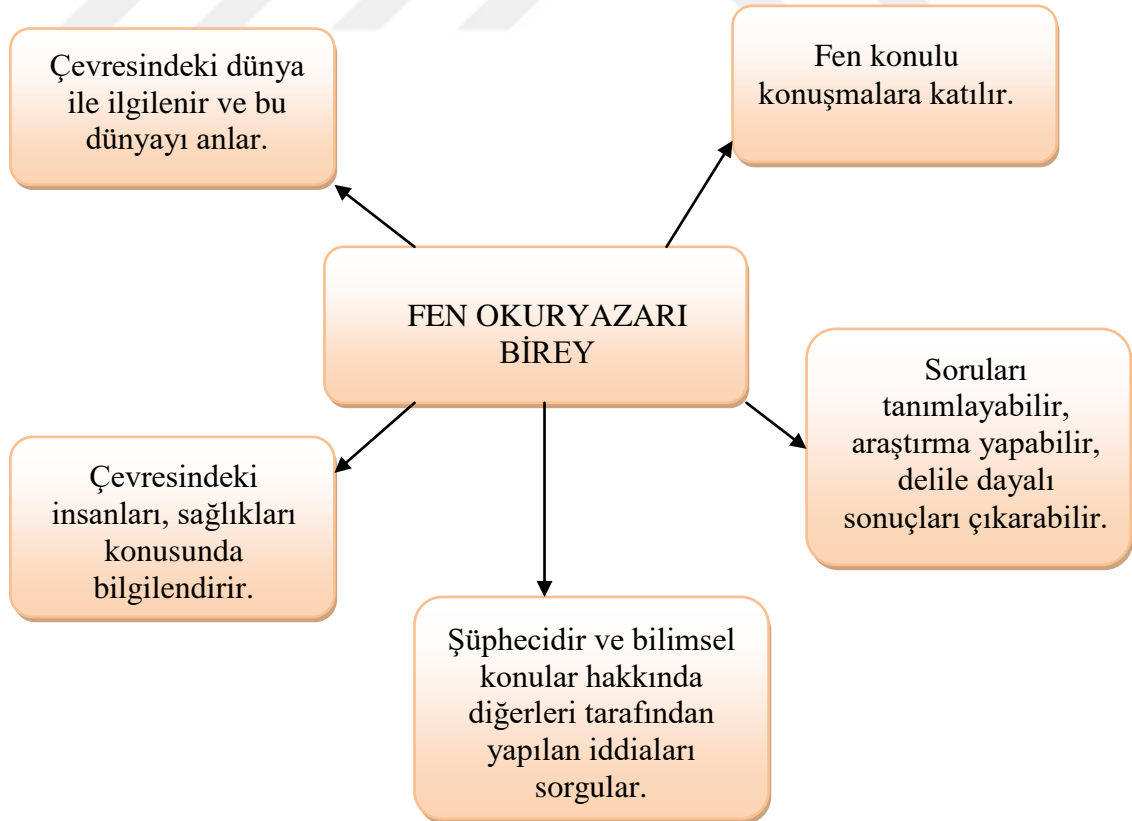
Lederman ve Nicss (1988)'e göre bilimsel anlamda okuryazar bir kişinin sahip olması gereken özellikler aşağıdaki gibidir:

- Bilimi ve bilimin kapsamını anlama,
- Bilimin doğasını anlama,
- Bilimsel süreçleri anlama ve kullanabilme,
- Sosyal ve kişisel sorunların çözümünde biliminden yararlanma,

- Fikir ve delili birbirinden ayırt etme,
- İnsanın refah düzeyini daha iyi seviyelere getirebilmek için bilim ve teknolojinin sahip olduğu rolü anlamadır.

Bilimsel okuryazar olan birey özellikleri incelendiğinde bilimi ve bilimin doğasını anlayan, var olan problemleri çözmek için bilimsel bilgiyi kullanan ve problemi çözerken farklı açılardan değerlendirebilen, bilimsel kanıt ile kişisel görüş arasındaki ayrımın farkında olan, bilimin birikimsel doğasını fark eden, bilimin hukuksal, ahlaki ve etik gibi boyutları etkileyebileceğini bilen, kanıt ve fikirleri birbirinden ayıran, yeni kanıtların toplandıkça bilginin değişebileceğini anlayan bireyler olduğu vurgulanmıştır. Bu bağlamda bilimsel okuryazar bireylerden oluşan toplumlar yeniliklere açık ve bu yeniliklere uyum sağlayan ve hatta yeniliklere önderlik eden toplumlar olarak görülebilir.

Rennie (2005) fen okuryazarı olan bireyin tanımını yaparken bir şekil ile ifade etmiştir. Rennie'ye göre fen okuryazarlığı düşünmek, bilgiyi organize etmek ve karar vermek için bilginin kullanılması ve feni bilmektir. Bir bireyin feni doğru bir şekilde öğrenebilmesinin anahtarını, fen okuryazarlığındaki ilerlemesi olarak belirtmiştir:



Şekil 2.1. Fen okuryazarı bireyin tanımı (Rennie, 2005)

Kavak, Tufan ve Demirelli (2006)'ye göre ise fen okuryazarı bireyler, problem çözen, fen-teknoloji-toplum-çevrenin birbiriyle ilişkisini irdeleyen, araştırıp sorgulayan, fen hakkında düşünerek ve onu yorumlayarak bilinçli kararlar verebilen bireylerdir.

Turgut (2007)'a göre bilimsel okuryazar olan bir bireyde bulunması gereken özellikler; bilimin doğasını bilmek ve bilimsel bilginin nasıl oluştuğunu anlamak, bilimsel bilgilerin yeni kanıtlar elde ettikçe değişebileceğini anlamak, fen bilimindeki kavramların, teorilerin ve hipotezlerin neler olduğunu öğrenerek, kişisel görüş ile bilimsel bir kanıt arasındaki farkı anlayabilmektir.

Anagün (2008)'e göre fen okuryazarı olan birey; fenle ilgili kavram, yasa ve ilkeleri günlük hayatında kullanabilen, fenin doğasını ve fen-teknoloji-toplum arasındaki ilişkiyi anlayan, problem çözerken ve belli bir konuda karar alırken bilimsel süreçleri kullanan, fen bilimleri ile ilgili araştırma yapmak isteyen, bilimsel bilginin değişebileceğinin farkında olan, dünyayı ve evreni keşfetmeye meraklı ve ilgili olan, fenin insan hayatı için yarar ve zararlarını fark edebilen kişi özelliklerini taşımaktadır. Fen okuryazarı olan bir birey belli bir konuda karar verirken bilimsel süreçlere dayalı olarak bilgilerini kullanabilmeli ve kişisel ve toplumsal karar alırken bu bilgileri kullanabilmelidir. Örneğin; elektrik santrali ile ilgili toplumu ilgilendiren bir oylamada doğru ve etkili bir karar vermek için bilimsel yayınları okuyarak, konuya eleştirel bir şekilde yaklaşıp analizini de yaparak karar vermesi gerekir.

Şenyüz (2008)'e göre fen ve teknoloji okuryazarlık, bireyleri fen ve teknolojiyi ilgilendiren konularda alanında uzman kişiler yapmasından ziyade temel eğitim almış bireyleri içinde bulunduğumuz çağda, yaşamakta olduğu dünyaya uyum sağlayan, karşılaştığı problemlerdeki olguları anlayan ve olayları bilimsel bir dille açıklayan bireyler yapmaktır şeklinde tanımlamıştır.

Duruk (2012)'a göre fen ve teknoloji okuryazarı olan bireyler; yaşamın her döneminde gerektirdiği kadar bilimsel bilgiye sahip olan, bilimsel bilgilerin toplum ve çevre ile ilişkisini anlayan ve bu duruma yönelik bilişsel, tutumsal, duyuşsal ve sosyal bakış açısına sahip olan, yaşam problemlerini sorumlu bir vatandaş bilinciyle bilimsel süreç becerilerini kullanarak çözen, yaşadığı toplumun yaşam standardını artıran, etkin kararlar alabilen bireylerdir.

Tanımlara bakıldığında bilimsel okuryazar olan bir birey bilimsel bilgileri kullanarak günlük hayatta karşılaştığı sorunları çözebilen, olayları eleştirel bakış açısıyla

değerlendirebilen, bir konuda karar alırken toplumsal faydaları da düşünerek hareket eden, bir olayı farklı bakış açılarıyla değerlendirebilen, FTTÇ arasındaki ilişkiyi kurabilen, doğru ve yanlış bilgiyi birbirinden ayıran, doğaya meraklı, araştıran-sorgulayan, topluma yararlı bireydir.

Bilimsel Okuryazarlığın Boyutları

Fen eğitiminin önemli işlevlerinden biride öğrencileri bilimsel okuryazar bireyler olarak yetiştirmek ve bu bağlamda hayata hazırlamaktır. Bir kişi için ya bilimsel okuryazardır ya da değildir demek doğru olmayabilir çünkü bilimsel okuryazarlığın çeşitli boyutları bulunmaktadır. Bu boyutlardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Pella, O’Hearn ve Gale (1966) 1946-1964 arasındaki 18 yıllık literatürü tarayarak 100 makaleyi incelemişler ve bilimsel okuryazarlık kavramını tanımlamak için en çok kullanılan ortak faktörleri içeren, bilimsel okuryazar olarak nitelendirilecek bir bireyde sahip olması gereken özellikleri 6 boyutta ifade etmişlerdir. Bunlar:

1. Toplum ve bilim ilişkisini kavrama,
2. Araştırmalarında bilim insanına yön veren ahlaki değerleri kavrama,
3. Bilimin temel kavramlarını kavrama,
4. Bilimin doğasını anlama,
5. Toplum ve bilim arasındaki farklılıkları ve ilişkiyi anlama,
6. Sosyal bilimler ile bilim arasındaki ilişkiyi ve birbiriyle etkileşimi kavrama şeklindedir.

Showalter (1974) ise 15 yıllık alan yazını tarayarak, bilimsel okuryazar olan bireylerin sahip olması gereken özellikleri 7 boyutta incelemiştir. Bunlar:

1. Bilimin doğasını anlamak,
2. Günlük hayatta bilimsel kavramları, teorileri ve kanunları kullanmak,
3. Evreni algılamada, problemlerin çözümünde ve karar vermede bilimsel süreç basamaklarını kullanmak,
4. Çevresiyle ilişki geliştirirken, bilimin altyapısını oluşturan değerlerle tutarlı olmak,
5. Bilimin ve teknolojinin toplumla olan ve birbiriyle olan ilişkisini anlamak,

6. Fen bilimlerinin eğitimi ile daha derin bir evren anlayışına sahip olmak,
7. Bilim ve teknoloji ile ilgili beceriler geliştirmek şeklindedir.

Miller (1989) fen okuryazarlığı üç boyutta incelemiştir:

- Bilimsel yöntemleri anlamak,
- Bilim ve teknik ile ilgili temel terim ve kavramları anlamak,
- Bilim ve teknolojinin toplum üzerindeki etkisini anlamaktır.

NSTA (1991) bilimsel okuryazarlık ile ilgili ele alınan boyut sayısını artırarak beceri listesi oluşturmuştur. Bu beceri listesi aşağıdaki gibidir:

1. Gerçek yaşam problemlerinin çözümünde ve karar verme süreçlerinde; teknoloji ve bilim kavramlarını kullanabilen,
2. Bir takım sorumlulukları üstleneceği toplumsal ve kişisel eylemlerde yer alabilen,
3. Düşüncelerini ve eylemlerini delillere dayandırarak savunabilen ve bilimsel olarak tartışabilen,
4. Bilim ve teknoloji üzerinde çalışmalar yapmak için heyecan ve istek duyan,
5. Doğayı merak eden ve hayranlık duyan,
6. İçinde yaşadığı çevreyi ve evreni keşfederken kuşkucu olan, olaylar ve olgular ile ilgili akılcı çıkarımlarda bulunan, yaratıcı düşünebilen,
7. Teknolojik problemlerin çözümüne ve bilimsel araştırmaya değer veren,
8. Bilim ve teknolojiye dayanan bilgi kaynaklarını toplayan, bu bilgileri problem çözümede kullanan, bilgiyi analiz ederek değerlendiren ve bilgiye dayalı kararlar alarak eyleme geçen,
9. Güvenilir olan bilgi ile güvenilir olmayan bilgi arasındaki ayrımı yapabilen, kişisel görüşler ile bilimsel kanıtlar arasındaki ayrımı yapabilen,
10. Bilginin değişebilir olduğuna inanan ve yeni kanıtlara açık olabilen,
11. Teknolojinin ve bilimin insan ürünü olduğunu, insanın çabasıyla ilerlediğini bilen,
12. Bilim ve teknoloji alanındaki gelişmelerin yarar ve zararlarını tartabilen,
13. Bilimin ve teknolojinin, bireyin refah seviyesini artırabilme gücünün farkında olan ve bunun sınırlılıklarını bilen,

14. Teknoloji, bilim ve toplum üçgeninin birbiriyle etkileşimini inceleyebilen,

15. Matematik, tarih, sosyal bilimler ve güzel sanatları bilim ve teknolojinin olgularıyla ilişkilendirebilen,

16. Bilim ve teknolojinin politik, ekonomik ve ahlâki boyutlarını, bireysel ve küresel konularla ilişkilendirebilen,

17. Doğa ve fen ile ilgili makale, dergi ve kitap okuyabilen, anlayabilen ve yazabilen bireyler şeklindedir (Yager, 1993).

Bu çalışma kapsamında ise Keskin (2008) tarafından geliştirilmiş olan bilimsel okuryazarlık ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçeğin geliştirilmesinde yukarıda sözü edilen beceri listelerinden yararlanılmıştır.

Shamos (1995) fen okuryazarlığını üç boyutta incelemiştir:

- Birincisi kültürel fen okuryazarlığıdır. Bireylerin yaşadığı dünyaya uyum sağlayabilmesi için asgari bilgi birikimine sahip olması gerektiğini belirtir.
- İkincisi işlevsel fen okuryazarlığıdır. Bireyin fen hakkında bir makaleyi okuyup, bilimsel kavramlar kullanarak bir konuyu tartışabilir durumda olduğu okuryazarlık boyutudur.
- Üçüncüsü ise doğru fen okuryazarlığıdır. Bu boyut fen okuryazarlığını dikkat gerektiren zor bir süreç olarak görür. Bu seviyedeki bireyin yüksek seviyede bilgi birikimine sahip bir birey olması gerektiğini ifade eder. Bu bireyler bilim alanında teorilerin ve kavramların nasıl geliştiğinin farkında olan bireylerdir.

Bybee (1997) ise fen okuryazarlığı beş boyutta incelemiştir:

- Okuryazar olmama,
- Sözde fen okuryazarlığı,
- İşlevsel fen okuryazarlığı,
- Kavramsal ve yordamsal fen okuryazarlığı,
- Çok boyutlu fen okuryazarlığıdır.

1. *Okuryazar olmama*: Bu seviyedeki kişiler yaşları, gelişimleri veya gelişimsel bozuklukları sebebiyle fen okuryazarı olmayan bireyler olarak tanımlanabilir. Bu bireylerin sayısı toplum içerisinde azdır. Bu bireyler, fenle ilgili bir soruyu anlama veya

var olan sorunun fen ile ilişkili olduğunu anlama konusunda yeterli beceriye sahip olmayabilir. Bu seviyedeki bireylerin fen ile ilgili anlayışlarının düşük düzeyde olduğu söylenebilir.

2. *Sözde fen okuryazarlığı*: Bu seviyedeki bireyler ise sözde fen okuryazarıdır. Bu seviyede bulunan bireyler bir kavramın fenle ilgili olduğunu anlar fakat konu ile ilgili yanlış anlamlandırmaya sahiptirler.

3. *İşlevsel fen okuryazarlığı*: İşlevsel fen okuryazarlık seviyesinde bulunan bireyler, bilim ve teknoloji ile ilgili kelimeleri kullanabilirler. Kullandıkları kelimeler testteki bir kavramı tanımlama, gazete okuma gibi bir içerikle sınırlı kalmıştır. Bu seviye olan bireyler, bilim ile ilgili kavramlar, bilimsel süreç basamakları hakkında oldukça az bir bilgiye sahip olan bireylerdir.

4. *Kavramsal ve yordamsal fen okuryazarlığı*: Bu seviyedeki bireyler, bilimsel kavramla ilgili şemaları, yordamsal bilgileri, becerileri ve süreçleri anlar. Bir alanla ilgili kavramsal bölümü diğer alanlarla ilişkilendirerek anlamlandırmaya çalışır. Örnek verilecek olursa, bir bitkinin dalları, gövdesi ve köklerinin birbiriyle olan ilişkisini anlayarak, bu yapıların yaprakla olan ilişkisini de kavrar.

5. *Çok boyutlu fen okuryazarlığı*: Bu seviyede olan bireyler bilimin tarihi ve doğasını, bilimin diğer alanlar ile olan ilişkilerini, bilim ve teknoloji arasındaki ilişki ve etkileşimi anlar. Disiplinlerin tarihi, felsefi ve sosyal boyutlarını da kapsar. Bu bireyler bilimi bir bütün olarak anlayarak, değerini bilme davranışı gösterir. Bu bağlamda bilimi hem ürün hem de içinde yaşadığı kültürün bir parçası olarak ele alırlar.

Bilimsel okuryazarlık, MEB tarafından 2006 yılında yayınlanan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nda fen ve teknoloji okuryazarlığı olarak belirtilmiştir ve 7 boyut olarak ifade edilmiş. Bunlar (MEB, 2006):

- Fen bilimlerinin ve teknolojinin doğası,
- Bilimsel süreç becerileri,
- FTTÇ arasındaki ilişki,
- Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler,
- Anahtar fen kavramları,
- Bilimin temelini oluşturan değerler,

- Fen bilimlerindeki değer ve tutumlardır.

Öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilebilmeleri için yukarıda belirtilen 7 boyutun oldukça önemli olduğu vurgulanmıştır (MEB, 2006). 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda bilimsel okuryazarlık için boyut ifadesi geçmemekle birlikte yukarıda belirtilen boyutlar fen okuryazarı bireylerin sahip olması gereken özelliklerin içerisinde yer almaktadır. 2013 programında belirtilen bu özellikler ilerleyen bölümlerde detaylıca verilecektir.

Literatür incelendiğinde bilimsel okuryazarlığa ilişkin farklı boyutlara yer verildiği görülmektedir. Bu boyutlardan en çok vurgulanan ve bilimsel okuryazarlık için benzer niteliklere sahip çerçevenin Miller (1983)'in ortaya koyduğu boyutlarla oluşturulabileceği söylenebilir. Bu bağlamda bilimin doğası, bilim-teknoloji-toplum ilişkisi ve bilimsel içerik bilgisi boyutlarının açıklaması aşağıda yer almaktadır.

Bilimin doğası

Bilimin doğası, fen eğitiminde bilimsel okuryazarlığın en önemli bileşenlerinden bir tanesidir. Bu bağlamda yalnızca bilimsel anlayışla tutarlı olan öğretim yerine, öğrencilere bilimin doğasını kavratma amacını taşıyan öğretim önemli görülmektedir. Bu doğrultuda aşağıda bilimin doğası ile ilgili yapılan tanımlara yer verilmiştir.

Duschl (1990) bilimin doğasını tanımlarken bilimsel süreç sonunda elde edilen çıktılardan ve bilimsel süreçlerden bahsetmiştir. Bilim tarihi boyunca elde edilen bilgi birikimi, prensipler, kavramlar, teoriler ve kanunları bilimin ürünü olarak görmüştür. Tüm bunların bilimin standartlarını belirlediğini ve bilginin tabanını oluşturduğunu vurgulamıştır. Bilimin süreçleri ise elde edilen bilgi birikimini, bilimsel girişimlerin bir parçası yapacak yöntemler şeklinde ifade etmiştir.

Carey ve Smith (1993) bilimin doğasının toplumsal anlamına bakıldığında demokrasinin önemli bir bileşeni olarak ortaya çıktığını ifade etmiştir. Çünkü bireylerin teknoloji ve bilim ile ilgili konularda karar alma durumunda bilimin doğası ile ilgili sahip olduğu kazanımların önemli olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda bilimin doğası kavramının öğretim süreci içerisinde yer alması bilimsel okuryazarlık için önemli hedeflerinden biri olarak görülmektedir. Bu doğrultuda kişilerin sağlıklı karar alma becerilerinin geliştirilmesi adına bilimsel süreç ve ürünlerin olumlu katkı oluşturacağı söylenebilir.

Abd-el-Khalick, Bell ve Lederman (1998)'a göre bilimin doğası ile ilgili genel olarak kastedilen, bilimsel bilginin epistemolojisi ve bilimin doğasındaki değer ve inanışlardır. Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz (2002) bilimin doğası ile ilgili kavramları değişebilirlik, deneysellik, yaratıcılık, teorilere bağımlılık, sosyal değerlere bağımlılık şeklinde belirtmiştir. Ayrıca bunlara ek olarak bilimsel teorilerle kanunların ilişkisi ve gözlem ile çıkarım arasındaki ayrımı bilimin doğası için önemli başlık olarak görmüşlerdir.

Köseoğlu, Tümay ve Budak (2008) bilimin doğası hakkında yapılan görüşleri inceleyerek bilimin doğasının karakteristik özelliklerini aşağıdaki gibi açıklamışlardır: Bilimsel bilgi subjektiftir. Bilimsel açıklamaların geçerliliği deneysel deliller ile test edilebilir ve bu sebeple bilimsel bilgi olgusal temele sahiptir. Bilimsel bilgi değişime açıktır. Çünkü bir konuya ait olan aynı veriler farklı bir biçimde yorumlanabilir. Bu yüzden bir konu ile ilgili birden çok teori olabilir. Var olan bilimsel açıklamalar yeni deliller ortaya çıktıkça sürekli olarak gelişir ve hatta değiştirilebilir. Buna ek olarak bilimsel bilgi bilimin yapıldığı kültürel ve sosyal bağlamdan etkilenir. Çünkü bilim insanları toplum içinde yaşadıklarından dolayı sosyal bağlantılar da bu sürece etki eden önemli faktörlerden birisidir.

Tatar, Karakuyu ve Tüysüz (2011) bilimin doğasını tanımlarken bilimin ne olduğunu, bilimin nasıl işlediğini, bilim insanlarının araştırmaları nasıl örgütlediğini, bilimsel bir bilginin nasıl ortaya çıktığını ve nasıl geliştiğini, bilimin hangi faktörlerden etkilendiğini ölçen sorulara verilecek cevapların toplamı olarak ifade etmişlerdir.

Literatür incelendiğinde bilimin doğasının her öğretim seviyesinde yer alan öğrenciler için önemli görüldüğü söylenebilir. Yukarıda yapılan tanımlamalar bireylerin bilimin ne olduğu hakkında bir fikre varabilmesi, teori, yasa gibi bilimsel metotları bilmesi bilimin doğasını anlamaları adına önemlidir. Aynı zamanda bireylerin bilimsel okuryazar olarak nitelendirilebilmeleri için bilimin doğası hakkında yeterli seviyede bir anlayışa sahip olmaları gerektiğinden bilimsel okuryazarlık için oldukça önemli bir boyut olarak belirtilebilir.

Bilim-teknoloji-toplum ilişkisi

Bilim, teknoloji ve toplum ilişkisi birbiri içinde gelişir ve sürekli olarak birbirini etkiler. Bilimin teknoloji ile olan ilişkisinde hangisinin bir diğeri gelişimine neden olduğu, toplumun teknolojiyle ve bilimsel araştırma süreçlerine olan ilgisi gibi birçok faktörü

bir arada barındıran bu boyut aslında basit gibi gözükse ama karmaşık olan bir ilişkiyi anlatır. Bu yüzden çok yönlü bir ilişki olarak ele alıp, bu bağlamda değerlendirmek gerekir. Özellikle de sosyolojik bir tarafı olması sebebiyle yüzeysel olarak tanımlamak çok doğru olmayacaktır (Turgut, 2007).

Fen eğitiminde fen-teknoloji-toplum yaklaşımı 1980'li yılların başında gündeme gelmeye başlamıştır. NSTA'nın 1982 yılında yayınladığı "STS: Science Education for the 1980s" adlı çalışmasında, fen eğitiminin temel amacının öğrencilerin sahip olduğu bilgiyi günlük yaşamında karar vermede kullanan, teknoloji, bilim ve toplumun birbiri üzerindeki etkisini anlayan bilimsel okuyucu bireyler yetiştirmek olduğu belirtilmiştir. Böylece bilimsel okuyucu olan bireylerin hem bilim ve teknolojinin toplumdaki değerini anlamasını hem de onların sınırlarını anlamasını sağlayacağı vurgulanmıştır (Wilkinson, 1999).

Bilimsel okuyuculuğun bilim-teknoloji-toplum ilişkisi boyutu fen eğitiminde ve günlük hayatta birbiriyle karıştırılan iki kavramdır. Bu boyutun teknoloji ve bilimi bir arada içermesi bakımından oldukça önemli görülmektedir. Teknolojinin ve bilimin farklarının tam olarak ortaya konulamaması, bilim insanı ve mühendisi ayıran özelliklerin açık bir şekilde ifade edilememesi, teknolojinin uygulamalı bilim olarak görülmesi sıkça karşılaşılan durumlardan bir tanesidir (Turgut, 2005).

Bilim-teknoloji-toplum eğitimi öğrencilerin sadece ders kitaplarında yer alan fen bilimleri içeriği ile yetinmeyip, onların doğal, teknolojik ve sosyal çevresini tanımalarını ve bunlar arasındaki ilişkileri anlamalarını hedeflemektedir. Bu bağlamda öğrencilerin günlük hayatlarında meydana gelen bilim ve teknolojiyi ilgilendiren gelişmelerde toplumunda yer alan bireyler olarak nasıl karar alacakları konusunda yardımcı olmak önemlidir (Bridgstock, Burch, Forge, Laurent ve Lowe, 2003). Buradan hareketle öğrencilerin derste edindiği bilgileri günlük yaşama entegre etmesi, bilimin teknoloji ile olan ilişkisinin toplumu nasıl etkilediği konusunda bilinç geliştirmesi öğrencilerin bilimsel okuyuculuk olmaları açısından önemli görülmektedir.

Bilimsel içerik

Bilimsel okuyuculuğun bilimsel içerik boyutu bilimsel kavramlara ait bilgilere sahip olma, bilimsel bilgileri anlayabilme ve bu bilgileri kullanabilme şeklinde ifade edilmektedir. Böyle bir boyutun neleri içerdiği konusu hakkında tartışma yapılabilecek çok fazla faktör bulunmamaktadır. Fen alanındaki eğitimciler de en çok bilimsel içerik

boyutu üzerinde çalışmalarını yoğunlaştırmıştır (Turgut, 2007).

Programme for International Student Assessment (PISA)'a göre bilimsel bilgi hem fen bilgisi hem de fen hakkında bilgi boyutlarını içinde barındırmaktadır. Fen bilgisi biyoloji, kimya, fizik, dünya ve uzay bilgisini yani temel fen kavramlarını ifade eder. Fen hakkında bilgi ise bilimsel açıklamayı ve sorgulamayı ifade etmektedir. Yani bilimsel bilgi, fenin doğası ve fen ile ilgili bilginin analiz ve sentezini içermelidir (MEB, 2007).

2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelendiğinde bilgi öğrenme alanının içeriğinin “Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar, Dünya ve Evren” olmak üzere dört alt alandan oluştuğu görülmektedir (MEB, 2013).

Tüm bunların ışığında, yeterli bir fen eğitimi için temel olan fen kavramlarının doğru bir şekilde öğrenilmesi oldukça önemli görülmektedir. Çünkü temel kavramlar ileride öğrenilecek olan kavramların anlaşılmasında son derece önemlidir. Bu bağlamda eğitime başlanılan ilk yıllardan itibaren, bireyde kavram yanılgısı yaratmadan kavramların doğru bir şekilde öğretilmesi ve öğrencilerin ileride öğrenilecek kavramlar arasındaki bağlantıyı kurabilmesi bilimsel okuryazarlık için oldukça önemlidir.

2000 Fen Bilgisi Dersi, 2006 Fen ve Teknoloji Dersi, 2013 Fen Bilimleri Dersi ve 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında Bilimsel Okuryazarlık

MEB Tebliğler Dergisi'nde yayınlanan 2000 Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı fen dalında okuryazar bireyler yetiştirmeyi hedefleyerek; dünya ve çevreleri ile ilgili, anlamlı sorular sorup gözlem ve deneyler yaparak veriler toplayan ve bu verileri analiz edebilen, elde ettiği bilgileri yazıyla ve sözle sunarak iletişim yönü kuvvetli, sorumluluk sahibi, bilgili ve yetenekli, bireyler yetiştirmenin önemi vurgulanmıştır (MEB, 2000).

Bilimsel okuryazarlık kavramı MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından 2006 yılında yayınlanan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nda fen ve teknoloji okuryazarlığı olarak ifade edilmiştir. Programa göre fen ve teknoloji okuryazarlığı; bireylerin yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, araştırma-sorgulama, problem çözme, eleştirel düşünme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, dünya ve çevreleri ile ilgili merak duygularını sürdürmeleri ve tüm bunlar için gerekli olan fenle ilgili bilgi, beceri, anlayış, tutum ve değerlerinin bir bileşimi şeklinde tanımlanmıştır. Fen ve teknoloji okuryazarı olan kişinin özellikleri: bilimsel bilginin ve bilimin doğasını temel fen ile

ilgili kavramları, ilkeleri, yasaları ve kuramları kavrayarak uygun bir şekilde kullanan; FTTÇ arasındaki ilişkiyi anlayan; problem çözmeye ve karar vermede bilimsel süreç becerilerini kullanan; psikomotor becerilerini geliştiren; bilimsel tutum ve değerlere sahip; problem çözen; sorunlar hakkında olası risk ve yararları dikkate alarak karar veren; yeni bilgi üretmede aktif olan bireyler şeklinde ifade edilebilir (MEB, 2006).

Bilimsel okuryazarlık kavramı MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından 2013 yılında yayınlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda fen okuryazarı olarak ifade edilmiştir. Programa göre fen okuryazarlığına sahip bireylerin özellikleri:

- Doğal çevrenin keşfedilmesine yönelik bilimsel süreç becerilerine ve fen bilimlerine ilişkin temel bilgilere sahip olma,
- Toplumsal sorunların çözümü konusunda kendilerini sorumlu hissetme, yaratıcı ve analitik düşünme becerilerine dayalı olarak bireysel veya işbirliğine içinde alternatif çözüm önerileri üretebilme,
- Bilginin zamanla değişebileceğini yaptığı araştırmalar ve yaratıcı düşünme sonucunda fark etme,
- Yaşadığı kültüre ait değerlerin, inançların ve toplumsal yapının bilginin işlenmesinde etkili olduğunun farkına varma,
- Teknolojik ve sosyal değişimlerin doğal çevreyle olan ilişkisini kavrama,
- Fen bilimleri ile ilgili olan mesleklerin, toplumsal problemlerin çözümünde önemli bir rolü olduğunun farkına varma (MEB, 2013) şeklindedir.

Bilimsel okuryazarlık kavramı MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından 2018 yılında yayınlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda da fen okuryazarı olarak ifade edilmiştir. Öğretim programı incelendiğinde bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesi amaçlanmıştır. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları kapsamında fen okuryazarı bireylerin sahip olduğu özellikler belirtilmiştir.

2000, 2006, 2013 ve 2018 öğretim programı incelendiğinde öğrencilerin bilimsel okuryazar bireyler olarak yetiştirilmesinin öneminin gittikçe arttığı görülmektedir. Bilimsel okuryazar olan bireylerin özellikleri incelendiğinde araştırmaya ve sorgulamaya, toplumsal sorunlarla ilgili problemlerin çözümünde kendilerini sorumlu hissetmeye, birey ve toplum arasındaki etkileşime, bireyin sorumluluğuna, problemlerin çözümünde analitik ve yaratıcı düşünme becerilerini kullanarak bireysel veya işbirliğine

dayalı olarak alternatif çözüm önerileri üretebilmeye, toplumsal sorunların çözümünde fen ile ilgili mesleklerin önemli rol oynadığına vurgu yapıldığı görülmektedir.

PISA ve Bilimsel Okuryazarlık

Açılımı Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı olan PISA, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (Organisation for Economic Co-Operation and Development [OECD]) tarafından düzenlenir. Dünyanın en kapsamlı eğitim araştırmalarından biridir. 2000 yılından itibaren uygulama başlanmıştır ve üç yılda bir yapılmaktadır. PISA araştırması OECD ülkelerindeki 15 yaş grubu öğrencilerine uygulanır. Öğrencilerin matematik okuryazarlığı, fen bilimleri okuryazarlığı ve okuma becerilerini ve bu konu alanlarına yönelik öğrencilerin motivasyonları, öğrenme biçimleri, kendileri hakkındaki görüşleri, aileleri ve okul ortamlarıyla ilgili veriler toplanmaktadır. PISA’da kullanılan okuryazarlık kavramı, öğrencilerin bilgi ve potansiyelinin geliştirilmesi, toplumda daha etkili bir vatandaş olarak katılıp katkıda bulunması adına yazılı kaynakları bulma, kullanma ve değerlendirmeleri olarak belirtilmektedir (“PISA”, t.y.).

PISA 2006 Ulusal Nihai Raporu fen okuryazarlığını bireyin sahip olması gereken bazı özellikler açısından tanımlamaktadır. Bu tanımlamaya göre bireyler;

- Fenin karakteristik özelliklerini anlayan,
- Sahip olduğu bilimsel bilgiyi, soruları tanımlamakta, yeni bilgi edinmekte, bilimsel olayları ve olguları açıklamakta kullanan ve fenle ilgili konularda kanıta dayalı sonuçlar çıkaran,
- Fen ve teknolojinin kültürel, maddi ve düşünsel çevremizi nasıl şekillendirdiğinin farkında olduğunu gösteren,
- Bilimle ilgili konulara ve bilimsel fikirlere duyarlı bir vatandaş olarak ilgi gösteren bireylerdir (MEB, 2010a).

PISA 2009 Ulusal Ön Rapor’unda ise fen okuryazarlığı;

- Bireylerin sahip olduğu fen bilgisini yeni bilgiler edinmede, soruları tanımlamakta, bilimsel olguları açıklamada, fenle ilgili konularda kanıtlara dayalı olarak sonuçlar çıkarmada kullanma,
- Araştırma yapma ve bilgi edinme amacıyla fenin karakteristik özelliklerinin anlama,

- Fen ve teknolojinin kültürel, maddi ve düşünsel nasıl şekillendirdiğinin farkına varma,
- Bilimle ilgili olan konulara ve bilimsel fikirlere duyarlı bir vatandaş olarak ilgi gösterme olarak tanımlamaktadır (MEB, 2010b).

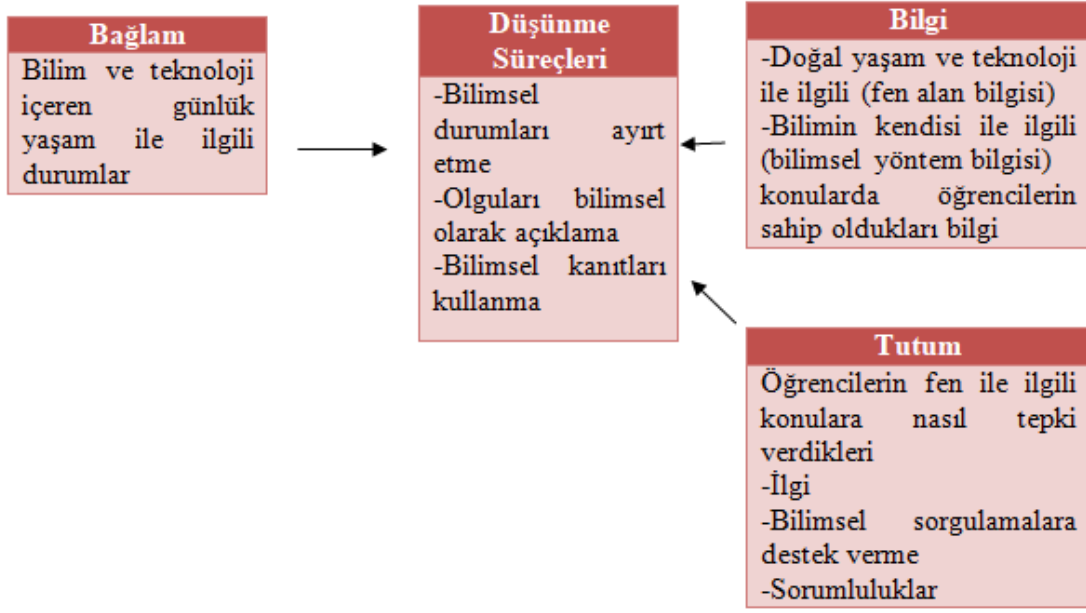
PISA 2012 Araştırması Ulusal Nihai Raporu'nda fen okuryazarlığının tanımı PISA 2006'da fen ağırlıklı olarak yapılan ilk uygulamadan itibaren, PISA'nın genel terminolojisinde yapılan küçük değişiklikler dışında değişiklik göstermemiştir. PISA'nın amaçları doğrultusunda, fen okuryazarı olan bir kişi;

- Fen alanı ile ilgili konularda sorunları belirlemeyi, yeni bilgi elde etmeyi, bilimsel olguları açıklamayı ve kanıtlara dayanaklı sonuçlar çıkarmayı yapabilmek için bilimsel bilgi ve bu bilginin kullanımı,
- İnsani bilgi ve sorgulamanın bir biçimi olarak bilimin karakteristik özelliklerini anlamayı,
- Bilim ve teknolojinin maddesel, entelektüel ve kültürel ortamları nasıl şekillendirdiği ile ilgili farkında olmayı,
- Duyarlı bir vatandaş olarak bilim ile ilgili konu ve fikirlere karşı ilgilenmeyi ifade eder (OECD, 2013).

PISA 2006, 2009 ve 2012 bilimsel okuryazarlık tanımları karşılaştırıldığında çokta farklılaşan bir durum olmadığı bazı maddelerin geliştirildiği görülmektedir. 2006 yılında “Fenin karakteristik özelliklerini anlama” maddesi, 2009 yılında “Araştırma yapma ve bilgi edinme amacıyla fenin karakteristik özelliklerinin anlama” olarak geliştirilmiş, 2012 yılında ise “İnsani bilgi ve sorgulamanın bir biçimi olarak bilimin karakteristik özelliklerini anlama” olarak yeniden revize edilmiştir.

PISA 2006 Fen Okuryazarlığı Değerlendirme Çerçevesi

PISA 2006 fen değerlendirme çerçevesi aşağıda yer almaktadır. Bu çerçeve oluşturulurken birbiriyle ilişkili olan dört boyut dikkate alınarak geliştirilmiştir. Bu dört boyut; öğrencide ölçülmek istenen becerilerin içinde bulunduğu bağlam, düşünme süreçleri, bilgileri ve fene yönelik tutumlarını kapsamaktadır. Öğrencilerin fen alanındaki düşünme süreçleri, fen alan bilgileri, bilimsel yöntem bilgileri ve fene yönelik tutumları ile günlük hayatta karşılaşılabilecekleri sorunlarda sahip oldukları bilgileri kullanma becerilerine göre değerlendirilmesi yapılmaktadır (MEB, 2007).



Şekil 2.2. PISA 2006 fen okuryazarlığı değerlendirme çerçevesi (MEB, 2007)

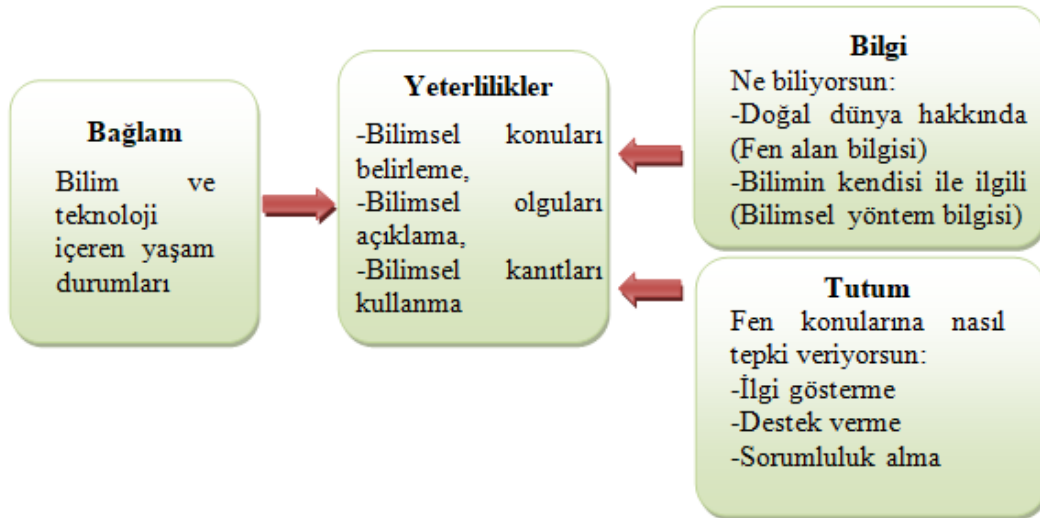
PISA 2009 Fen Okuryazarlığı Değerlendirme

PISA 2009'un fen okuryazarlığı değerlendirilirken PISA 2006'nın değerlendirme çerçevesi kullanılmıştır (MEB, 2010b).

PISA 2012 Fen Okuryazarlığı Değerlendirme Çerçevesi

PISA 2012 fen okuryazarlığı birbiri ile ilişkili dört farklı kavramla değerlendirmiştir. Bunlar (MEB, 2015b):

- Bağlam (*Context*): Bilim ve teknoloji içeren yaşam durumlarını tanımak,
- Yeterlilikler (*Competencies*): Bilimsel konuları belirlemek, bilimsel kanıtları kullanmak ve bilimsel olguları açıklamak için bilimsel yeterliliklere sahip olmak,
- Bilgi (*Knowledge*): Doğal dünyayı anlamada kullanılan, fen alan bilgisi ve bilimsel yöntem bilgisini içeren bilgi,
- Tutum (*Attitude*): Bilime karşı ilgi duymak, bilimsel araştırmaları desteklemek, doğal kaynaklar ve çevreye karşı sorumlu davranmaya istekli olmaktır.



Şekil 2.3. PISA 2012 fen okuryazarlığı değerlendirme çerçevesi (MEB, 2015b)

PISA 2006 ve 2012 fen okuryazarlığı değerlendirme çerçevesi incelendiğinde bağlam, bilgi ve tutum boyutlarında belirleyici bir fark yoktur ancak PISA 2006 değerlendirme çerçevesinde “düşünme süreçleri” olarak adlandırılan boyut adı, PISA 2012 yılında “yeterlilik” olarak değiştirilmiş, boyutun içeriğine bakıldığı zaman farklılığın olmadığı görülmektedir. Bu çalışmada bilimsel okuryazarlık sorularının değerlendirilmesi PISA 2012 fen okuryazarlığı değerlendirme çerçevesine göre yapılacaktır.

2.1.1. Bilimsel Okuryazarlık İle İlgili Yapılan Yurtdışı Araştırmalar

Bou Jaoude (2002) yaptığı çalışmada “Fen bilimleri müfredatında bilimsel okuryazarlık temalarının dengesi: Lübnan incelemesi” isimli çalışmada, Lübnan müfredatında yer alan bilimsel okuryazarlık temalarının dengesini ortaya çıkarmak için öğretim programını analiz etmiştir. Bu bağlamda müfredatı incelemek amacıyla bir çerçeve oluşturabilmek için bilimsel okuryazarlık ile ilgili tanımlar ve şablonların ortak yönlerini sentez etmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen bilimsel okuryazarlık çatısının dört ögesi vardır. Bunlar bilimin araştırıcı doğası, bilimsel bilgi, bilgiye ulaştıran bilim ve bilim, teknoloji ve toplumun birbirleriyle etkileşimleridir. Programı bilim okuryazarlığının bu dört boyutu açısından analiz ettiğinde, müfredatının bilimin araştırıcı doğası, bilimsel bilgi ve bilim, teknoloji ve toplumun birbiriyle etkileşimi boyutlarını desteklediğini fakat bilgiye ulaştıran bilim boyutunu desteklemek konusunda programın yetersiz kaldığı sonucuna ulaşmıştır.

O'Neill ve Polman (2004) "Neden "Küçük Bilim İnsanları"nın eğitimi? Uygulamaya dayalı bilimsel okuryazarlık potansiyelinin incelenmesi" adlı araştırmalarında öğrencilere uygulamaya dayalı bilimsel okuryazarlık kazandırmak için üç tip deneysel çalışma planlamışlardır. Birinci çalışmada, öğretmenlerinin kılavuzluğunda öğrencilere proje tabanlı öğretimin nasıl gerçekleştirilebileceğini gösteren bir çalışma uygulanmıştır. Öğrenciler sürece aktif olarak katılmışlardır. Bu sürece katılan öğrencilerin ileri düzeyde bilimsel anlayışlar geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. İkinci çalışmada, gönüllü bilim insanları ile online çalışmalar yapılmıştır. Gönüllü bilim insanları öğrencilerin çalışmalarını desteklemiş ve çalışma konularında yönlendirici olmuşlardır. Öğrenciler bilim insanları ile birlikte çalışarak onların düşünme ve çalışma biçimlerini öğrenmişlerdir. Üçüncü çalışmada ise araştırmacılar tarafından geliştirilen bir araçla öğrencilerin bir bilimsel araştırmanın planlanmasındaki yeterliliklerini değerlendirmişlerdir. Araştırma sonucunda, araştırma sorusu oluşturma ve veri analizi sürecine aktif olarak katılan öğrencilerin bilimsel araştırmalarda başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Chin (2005) araştırmasında lisans öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma grubunu ilköğretim bölümünden 141 ve fen öğretimi bölümünden 138 olmak üzere toplamda 279 öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmada ölçme aracı olarak temel "Bilimsel Okuryazarlık Testi" ve "Bilimsel Tutum Ölçeği" kullanmıştır. Araştırmanın sonucunda birinci sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin yeterli düzeyde olduğu bulunmuştur. Öğretmen adaylarının en yüksek puan aldıkları alt ölçekler sağlık bilimleri, fen, teknoloji, toplum ve yaşam bilimleri olurken bilimin doğası ve yer bilimleri alt ölçeklerinde ise en düşük puanları almışlardır. Erkek öğrenciler yer bilimleri, yaşam bilimi, bilimsel içerik içeriği ve temel bilimsel okuryazarlık testinde kadın öğrencilerden daha başarılı olmuşlardır. Araştırmada öğrencilerin bilime karşı tutumlarında, cinsiyet açısından bakıldığında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Foster ve Shiel-Rolle (2011) yaptığı araştırmada imkanları kısıtlı olan bir kırsal kesimde bilimsel okuryazarlığı yaz bilim kampları ile geliştirmeyi amaçlamıştır. Araştırmada 7 öğrenci ile bilim kampı çalışması yapmıştır. Kamp öncesinde ve sonrasında teknolojinin yaşam kalitesini arttırmaya ve dünya görüşünü geliştirmeye etkisi, bilimsel bilginin kullanımı, küresel iklim değişiklikleri, çevre ve insan sağlığı gibi konulardan oluşan ve tartışmalar içeren bir değerlendirme yapmıştır. Uygulama sonucunda yaz bilim

kamplarının, bilimsel okuryazarlığı geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra öğrencilerin uzun vadeli kariyer hedefleri üzerinde bilim kampı çalışmalarının olumlu bir etkisi olduğu belirtilmiştir.

2.1.2. Bilimsel Okuryazarlık İle İlgili Yapılan Yurtiçi Araştırmalar

Keskin (2008) ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ilişkin bilimsel okuryazarlık seviyelerinin tespit edilmesiyle ilgili bir çalışma yürütmüştür. Araştırmada 7. ve 8. sınıf kız ve erkek öğrenciler arasında, düşük-orta-yüksek sosyoekonomik çevredeki okullarda öğrenim görmekte olan öğrenciler arasında bilimsel okuryazarlık seviyeleri bakımından bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. Veri toplama aracı olarak “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği” ve “Bilimsel İçerik Testi” kullanılmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyeleri arasında, öğrencilerin cinsiyetlerine, bilimsel içerikli dergi okuma durumlarına, anne-baba öğrenim durumlarına, ailenin aylık gelir durumlarına, modern araç-gereçlere ve kendilerine ait odaya sahip olma ve okulun sosyal çevresine göre ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Süren (2008) yürüttüğü araştırmada ilköğretim birinci kademe öğrenim gören öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerini tespit edilmesi üzerine çalışmıştır. Öğrencilerin fen bilgisi dersindeki bilimsel okuryazarlık düzeylerini açıklamak için ölçme aracı geliştirmiştir. Araştırma sonuçları incelendiğinde öğrencilerin ortalama bilimsel okuryazarlık düzeyleri %59’u geçememiş, hedeflenen oranın altında bulunmuştur.

Bahadır (2011) 8. sınıf öğrencilerinin işbirlikli öğrenme temelli bilimsel mektupları kullanmasının öğrencilerin başarı, tutum ve bilimsel okuryazarlıklarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Konu olarak maddenin halleri ve ısı ünitesini seçmiştir. Yarı deneysel araştırma deseninin kullanıldığı çalışmanın örneklemini 112 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın uygulama süreci 5 haftadır. Araştırmada veri toplamak için “Maddenin Halleri ve Isı Başarı Testi”, “Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği”, “Bilimsel Mektup Görüş Testi”, “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” olmak üzere dört ölçek kullanılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde işbirlikli temelli bilimsel mektup ile işbirlikli öğrenmenin uygulandığı grupların bilimsel mektup ve geleneksel yaklaşıma göre akademik olarak daha başarılı olduğunu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada

uygulanen öğretim yöntemlerinin fen ve teknoloji dersine karşı tutum ile bilimsel okuryazarlıkta anlamlı bir farklılığın olmadığını ortaya koymuştur.

Kömek (2012) bilim sanat merkezlerinde yetenek alanları belli olan üstün yetenekli öğrencilerin fen ve teknoloji dersine ilişkin bilim okuryazarlıklarını analiz etmiştir. Araştırmanın örneklemini 77 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma verilerini “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği” ile “Zenginleştirme ve Mentörlük Stratejisi Ölçeği”nden toplamıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde yetenek alanlarına göre bilim okuryazarlık seviyeleri farklılaşmamakta, zenginlik stratejisinden faydalanma düzeyine göre bilim okuryazarlık seviyesi farklılaşmakta, mentörlük stratejisinden faydalanıp faydalanmamaya göre bilim okuryazarlık seviyesi farklılaşmamaktadır.

Saysal-Araz (2013) öğrencilerin eleştirel düşünme düzeyleri ile fen okuryazarlık düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini ilköğretim 4. ve 5. sınıfta öğrenim görmekte olan 714 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin eleştirel düşünme düzeyleri ile fen okuryazarlık düzeyleri arasında orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin eleştirel düşünme düzeylerinin sınıf düzeyi hariç diğer tüm demografik özellikler açısından ve fen okuryazarlık seviyelerinin demografik özellikler açısından anlamlı farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Çolak (2014) yaptığı çalışmada sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen öğretimi yönteminin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığı ve fen okuryazarlığının kazanımlarıyla beraber yürüyen bilimsel süreç becerileri, bilimsel tutum ve Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesine ait akademik başarıları üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın deseni eşitlenmemiş ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel modeldir. Çalışma grubu 38 6. sınıf öğrencisidir. Deney grubunda 5E öğrenme modeline göre hazırlanmış olan ders planları uygulanırken, kontrol grubunda ise 6. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretmen kılavuz kitabına göre dersler işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak her iki gruba da “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği”, “Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi”, “Bilimsel Tutum Ölçeği” ve “Akademik Başarı Testi” ön ve son test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının bilimsel okuryazarlık ölçeği ve akademik başarı testi son puan ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir fakat deney grubu lehine bir artış elde edilmiştir. Veriler incelendiğinde sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen öğretimi yönteminin 6. sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlık düzeyleri ve fen okuryazarlığının alt boyutlarına dâhil edilebilecek bilimsel süreç

becerileri, bilimsel tutum ve fen akademik başarıları üzerine olumlu bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çal (2015) 9. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile yetenek düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 230 öğrenci oluşturmaktadır. Ölçme aracı olarak “Kişisel Bilgi Formu”, “Temel Yetenekler Testi” ve “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyelerinin yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin bilimsel okuryazarlık eğilimleri ve dil yetenek düzeyleri arasında pozitif yönlü düşük ilişki saptanmıştır. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile akıl yürütme yeteneği, sayısal yetenek ve genel yetenek alanları arasında ise pozitif yönlü çok düşük ilişki tespit edilmiştir.

Coşkun (2016) yürüttüğü araştırmada bilim uygulamaları dersinin öğrencilerin fene yönelik tutumlarına ve fen okuryazarlığına etkisi ile öğrencilerin cinsiyet değişkeni açısından istatistiksel farkın olup olmadığını araştırmayı amaçlamıştır. Buna ek olarak ders öğretmenlerinin Bilim Uygulamaları dersi hakkındaki görüşlerini de değerlendirmiştir. Araştırmanın modeli, tarama modelidir. Araştırmanın örneklemini 6. ve 7. sınıfta öğrenim gören 292 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrencilerin fene yönelik tutumlarının ve fen okuryazarlık düzeyinin belirlenebilmesi için fen okuryazarlık ölçeği ve fene yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin Bilim uygulamaları dersini alıp almama durumları ile fen okuryazarlık ve fene yönelik tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur. Cinsiyet değişkeni açısından, yalnızca erkek öğrencilerin fene yönelik tutum puanları arasında Bilim Uygulamaları dersini alan öğrenciler lehine anlamlı farklılık vardır. Öğretmenler ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sonucunda öğretmenlerin bilim uygulamaları dersini öğrenciler için yararlı buldukları fakat uygulama konusunda okulların yeterli fiziksel donanımına sahip olmadığı, öğrenci ve veliler tarafından öneminin kavranmadığı, dersin kaynak kitabının olmaması gibi sebeplerle etkin bir şekilde işlenmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Kütükçü (2016) yaptığı araştırmada ortaokul öğrencilerinin canlılar ve hayat öğrenme alanına ilişkin bilimsel okuryazarlıklarını ölçmek için geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmek ve geliştirilen ölçme aracıyla öğrencilerin bu alandaki bilimsel okuryazarlıklarını bazı demografik özellikler bakımından karşılaştırmayı amaçlamıştır. Araştırmanın modeli betimsel araştırma desenlerinden tarama modelidir. Araştırmanın

çalışma grubunu 8. sınıfta öğrenim görmekte olan 921 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada “Bilimsel Okuryazarlık Testi” ve “Bilimsel Okuryazarlık Tutum Ölçeği” geliştirilmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin öğrenme alanına ilişkin bilimsel okuryazarlıklarının orta seviyede (% 51) olduğu sonucuna ulaşılrken, öğrencilerin aynı alana ilişkin bilimsel tutumlarının ise iyi düzeyde (% 78) olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Arduç (2018) araştırmasında öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ve fen öğrenme yaklaşımlarının fen bilimleri dersindeki başarıları ile olan ilişkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini 8. sınıfta öğrenim gören 351 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile fen bilimleri dersindeki başarıları arasında orta düzeyde pozitif yönde doğrusal bir ilişkinin olduğu, fen öğrenme yaklaşımları ile fen bilimleri dersindeki başarıları arasında ise bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

2.2. Sosyobilimsel Konular

Bilim ve toplum ikilisi insanlığın var oluşundan bu yana birbirini etkilemiş ve birbirini etkilemeye devam etmektedir. Bilim toplumun ihtiyacı doğrultusunda gelişirken, toplumda bilimsel gelişmelerden hızla etkilenmektedir. Yaşanan bu gelişmeler toplumda bazı ikilemlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Örneğin bir yerleşim birimine nükleer santralin kurulması söz konusu olduğunda bölge halkının bir kısmı nükleer santralin kurulmasını reddederken diğer bir kısmı da iş imkanı sağlayacağını düşünerek santralin kurulmasını destekleyebilir (Topçu, 2015). Örnekten de anlaşılacağı gibi SBK’lar karmaşık, açık uçlu, çoğunlukla tartışmalı olan konulardır.

Bilim ve teknolojide meydana gelen bu gelişmeler eğitimi de yakından etkilemiştir. Buradan hareketle öğretim programlarına dahil olmaya başlayan SBK’lar, fen eğitiminin içeriğine yansıtılmıştır. MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından yayınlanan 2006 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nda SBK’lara FTTÇ kapsamında dolaylı yoldan vurgu yapılmaya başlanmıştır. Ayrıca bu öğretim programının genel amaçları incelendiğinde SBK’larla yakından ilgili iki amaç olduğu görülmektedir:

1. Öğrencilerin fen ve teknolojinin doğasını; FTTÇ arasındaki etkileşimi anlamalarını sağlamak,

2. Teknoloji ve fen ile ilgili ekonomik, etik ve sosyal değerleri, bireysel çevre ve sağlık problemlerini farkında olmalarını sağlayarak, bireylerin bu konular ile ilgili bilinçli olarak kararlar vermelerini ve sorumluluk duymalarını ve sağlamaktır.

Görüldüğü gibi 2006 programında SBK'lara ve öğrencilerin bu konularda karar vermesine doğrudan olmasa da dolaylı olarak yer verilmiştir. MEB tarafından 2013 yılında yayınlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelendiğinde ise SBK'lara doğrudan yer verildiği ve programın temel bileşenlerinden biri olduğu görülmektedir. MEB'nin yayınladığı 2006 programı ile 2013 programının boyutları Tablo 2.1'de görülmektedir:

Tablo 2.1

MEB 2006 Programı İle MEB 2013 Programının Boyutları (MEB, 2006; MEB, 2013)

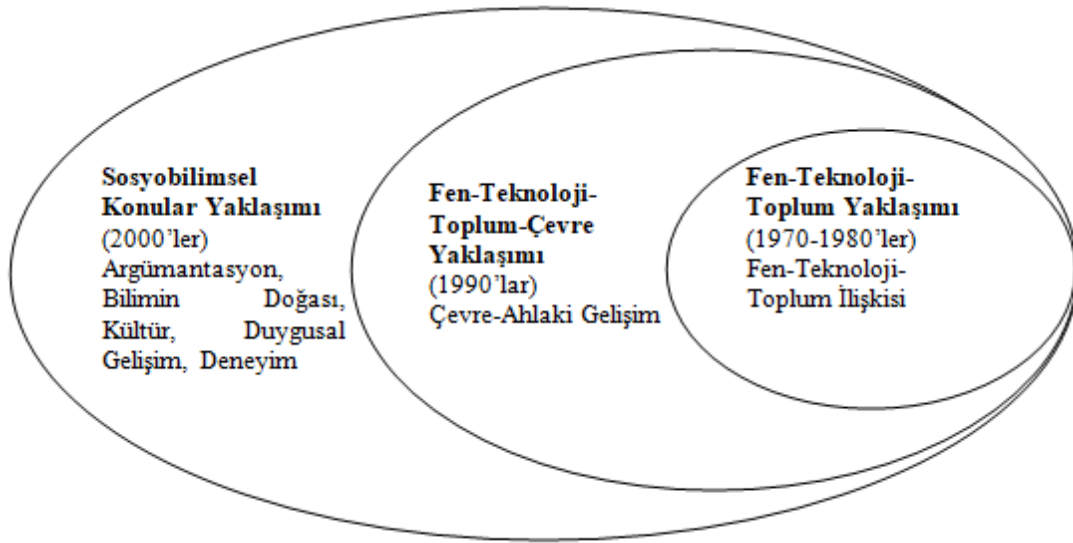
MEB 2006 Programı			
<u>Bilgi</u>	<u>Beceri</u>	<u>Tutumlar ve Değerler</u>	<u>Fen-Teknoloji-Toplum-Cevre</u>
Canlılar ve hayat	Bilimsel süreç becerileri	Tutum	Fen ve teknolojinin doğası
Madde ve değişim		Değerler	Fen ve teknoloji arasındaki ilişki
Fiziksel olaylar			Fen ve teknolojinin sosyal ve çevresel bağlamı
Dünya ve evren			

MEB 2013 Programı			
<u>Bilgi</u>	<u>Beceri</u>	<u>Duyus</u>	<u>Fen-Teknoloji-Toplum-Cevre</u>
Canlılar ve hayat	Bilimsel süreç becerileri	Tutum	Sosyo-Bilimsel Konular
Madde ve değişim		Motivasyon	Bilimin Doğası
Fiziksel olaylar	Yaşam becerileri	Değerler	Bilim ve Teknoloji ilişkisi
Dünya ve evren	-Analitik düşünme	Sorumluluk	Bilimin Toplumsal Katkısı
	-Karar verme		Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci
	-Yaratıcı düşünme		Fen ve Kariyer Bilinci
	-Girişimcilik		
	-İletişim		
	-Takım çalışması		

Tablo 2.1’de görüldüğü gibi iki öğretim programının farklılıklar gösterdiği kısımlar vardır. Bunlardan birisi SBK’lardır. SBK’lar ilk kez 2013 MEB Fen Bilimleri Öğretim Programı’nın FTTÇ öğrenme alanında yer almaktadır. Programda yapılan bu yeni düzenlemeyle SBK’ların fen bilimleri dersi kapsamında daha belirgin bir şekilde yer alması öngörülmüştür. 2013 programına göre SBK’lar, bilim ve teknolojiyi ilgilendiren hem sosyal hem de bilimsel sorunların çözümüne yönelik olarak, bilimsel ve ahlaki muhakeme becerilerini kapsayan konulardır.

MEB 2018 programı incelendiğinde ise SBK’lara Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nın temel amaçlar bölümünde ele alınmıştır. Bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan programın temel amaçları arasında SBK’lara “öğrencilerin SBK’ları kullanarak muhakeme yeteneğini, bilimsel düşünme alışkanlıklarını ve karar verme becerilerini geliştirmek” olarak yer verilmiştir.

SBK’ların fen öğretiminde kullanılmasının en önemli nedenlerinden birisi 1970’lerden itibaren fen öğretiminin bilim-teknoloji-toplum arasındaki ilişkiyi ve etkileşimi öğretme eğiliminde olmasıdır (Aikenhead, 1990). SBK’lar dünyada 1980’lerde de bilim-teknoloji-toplum yaklaşımı ile önemini arttırmış ve ders kitaplarında yer almaya başlamıştır. Bu sayede öğrencilerin bilim, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi kavramsallaştırmasını hedeflemiştir (Zeidler, Sadler, Simmons ve Howes, 2005). 1990’lı yıllarda ise fen-teknoloji-toplum-çevre yaklaşımı ile ele alınmış çevre ve ahlak gelişimi üzerinde durulmuştur (Topçu, 2015). 2000’li yıllarda da tüm bunlara ek olarak bilimin doğası ve ahlak gibi kavramlar da eklenerek geliştirilmiştir (Zeidler ve diğerleri, 2005). Bu bağlamda SBK’lar fen-teknoloji-toplum yaklaşımının yeniden kavramsallaştırılması olarak belirtilmekte ve fen ve teknolojinin sosyal boyutu üzerine odaklanmasının yanı sıra öğrencilerin kişisel gelişimlerine de vurgu yapılmaktadır.



Şekil 2.4. Fen-teknoloji-toplum temelli yaklaşımlar (Topçu, 2015)

Fen eğitiminde SBK'lar tüm Dünya ülkelerinde son 20 yıldır yoğun bir şekilde çalışılmaya başlanmıştır. Bu çalışmalarda öğrencilerin SBK'lar hakkında görüşlerinin ve bu konularda karar vermesinin önemli olduğu vurgulanmaktadır. Bu bağlamda SBK'larda verilecek olan eğitimin önemli olduğu belirtilmektedir (Kolstø, 2001; Sadler, 2004; Sadler ve Zeidler, 2005; Topcu, Sadler ve Yılmaz-Tuzun, 2010). Ayrıca birçok araştırmacı tarafından bilimsel okuryazar olabilmek ve bunu geliştirebilmek için öğrencilerin SBK'lardaki karar verme ve muhakeme yapma yeteneğinin önemli olduğu vurgulanmıştır (Albe, 2008; Dawson, 2015; Kolstø ve diğerleri, 2006; Nielsen, 2012; Sadler, 2004; Sadler ve Zeidler, 2005; Sadler ve Donnelly, 2006; Walker ve Zeidler, 2007; Wu ve Tsai, 2011).

SBK'lar genellikle tartışmalı, kesin bir cevabı olmayan, bireylerin karar vermesini gerektirecek, hem bilimi hem de toplumu ilgilendiren, ahlaki ve etik kaygıları içeren konulardır. Nükleer santraller, alternatif enerji kaynakları, biyoetik, küresel ısınma, hayvanların deneylerde kullanımı SBK'lara örnek olarak verilebilir (Sadler, 2004). Bu konuların bilimsel ve sosyal konuları aynı anda içermesi ve kişiyi ikilemde bırakması gerekir (Sadler ve Zeidler, 2005). SBK'lar öğrencilerin bilimle ilgili fikirlerine, deneyimlerine ve yaşadıkları sosyal ikilemlere önem vererek, bilimin toplum ve teknolojiyle olan dinamik bağlantılarını yansıtırlar. Aynı zamanda bu konular sadece bir olayla ilgili bilimsel gerçeklikler değildir. Olayla ilgili sosyal, ekonomik, politik ve ahlaki boyutlarla da yakından ilişkilidir (Sadler ve Fowler, 2006).

Ratcliffe ve Grace (2003)'ye göre SBK'ların nitelikleri:

- Bilime dayanma, genellikle bilimsel bilginin sınırları içinde olma,
- Toplumsal ve kişisel düzeyde kararlar verme ve fikirler oluşturma,
- Genellikle medya yazılarında yer alma,
- Çelişkili bilimsel kanıtların nedeni ve bitmemiş bilgi ile ilgilenme,
- Yerel, ulusal ve küresel boyutları içermeye,
- Değerler ve etik muhakemeyi içermeye,
- Sürdürülebilir gelişmeyi göz önünde bulundurma,
- Olasılık ve riski anlama,
- Geçici hayata dair konuları ele alma şeklindedir.

Ratcliffe ve Grace (2003)'ye göre 3 farklı öğrenme hedefi vardır. Bu hedefler; kavramsal bilgi, prosedürel (yöntemsel) bilgi, tutum ve inançlar olmak üzere 3 hedef şeklindedir. Kavramsal bilgi hedefi, öğrencilerin bilimsel çalışmaların doğasını, ilgili fen kavramlarını, olasılık ve riskleri, konunun içeriğini ve çevresel olarak sürdürülebilirliği anlayabilmelerini sağlar. Prosedürel bilgi olarak adlandırılan hedef, öğrencilerin, SBK ile ilgili fikir oluşturma ve karar verme sürecini, kar zarar analizi yapabilmelerini, kanıta dayalı olarak değerlendirme yapabilmeleri ve etik muhakeme yapabilmelerini sağlar. Tutum ve inançlar hedefi ise, öğrencilerin toplumsal ve kişisel değerleri ve fikirleri açıklamayabilmelerini ve değerlerin ve inançların birbiriyle nasıl etkileştiğini fark edebilmelerini sağlar. SBK'lar genelde gerçek problemleri yansıttıklarından bu problemlere yönelik karar vermek oldukça önemlidir. Karar vermek seçim yapmak anlamı taşımaktadır. SBK'larda karar verirken politik, ekonomik ve kültürel yaklaşımlar önemli rol oynamaktadır.

Öğrencilerin SBK'larla ilgili bilgiye dayalı karar verebilmeleri için kazanması gerekli bilgi ve becerileri Ratcliffe ve Grace (2003) aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- Bireysel ve toplumsal boyutta karar verme anlayışını fark etme ve gösterme,
- Bilimsel konulardaki medya raporlarının doğasını, etkisini ve sınırlılıklarını fark etme,
- Eksik bilgi ve değerlendirmeye ilişkin kanıtı fark etme ve inceleme,

- Yerel, ulusal ya da küresel boyutlar açısından SBK'ların kapsamını fark edebilme; politik ve toplumsal içeriği tanımlayabilme,
- Kar zarar analizi yapabilme ve olası farklı değerleri fark edebilme
- Çevresel kalkınmanın doğasını anlayabilme
- Etik muhakemeler ve değerlendirmeler yapabilme
- Olası risklere ilişkin anlayış gösterebilme
- Güncel ve değişen SBK'ların doğasını tanıyabilmedir.

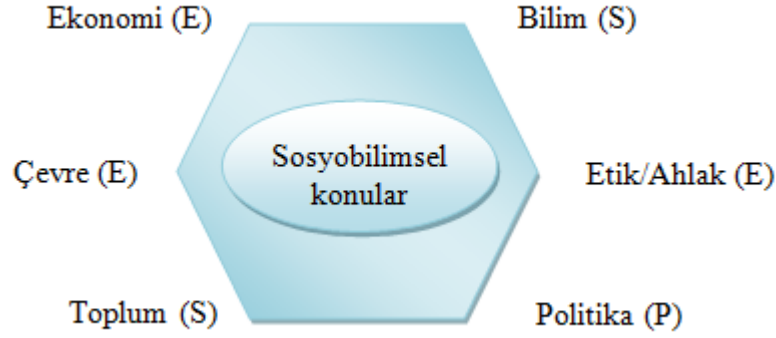
Sadler ve Zeidler (2005)'e göre SBK'ların özellikleri aşağıdaki gibidir:

- Tartışılabilir,
- Çözülme bekleyen,
- Toplumda çeşitli anlaşmazlıklara yol açan,
- Konu hakkında sonuca varmakta zorlanılan,
- Birden fazla bakış açısından değerlendirilen,
- Ahlaki ve etik konuları barındıran konulardır.

Bir konunun SBK olabilmesi için en az iki özelliği taşıması gerekir:

1. Fen bilimleri dersi konu içeriği ile seçilen konunun birbiriyle ilişkili olması,
2. Seçilen konunun sosyal yaşamda bir anlam ifade etmesi ve öneminin olmasıdır (Eastwood ve diğerleri, 2012).

Chang-Rundgren ve Rundgren (2010)'e göre SBK'ların politika, etik/ahlak, bilim, ekonomi, çevre ve toplum olmak üzere altı boyuttan oluştuğunu vurgulamışlardır. SBK'larla ilgili yapılan tartışmalarda bu boyutlar ortaya çıkmaktadır. Bunu SEE-SEP model olarak aşağıdaki gibi şemalaştırmışlardır:



Şekil 2.5. SBK'ların içerdiği altı boyut (Chang-Rundgren ve Rundgren, 2010)

Sadler ve Zeidler (2009) PISA yaklaşımını bilimin değerlendirilmesi açısından ele alıp, SBK'lara dayalı eğitim arasındaki uyumu incelemiştir. Sadler ve Zeidler araştırmasında bilimsel okuryazarlığı SBK'lar çerçevesinde ele alırken aşağıda yer alan 3 maddeden yola çıkmıştır. Bunlar:

- Bilimsel okuryazarlık tüm öğrenciler için hedeflenmelidir. Fen eğitimi sadece geleceğin bilim insanları, mühendisleri ve fizikçileri için değildir. Bundan dolayı fenin profesyonel uygulamalarında geçerli olan bilimsel şekilcilik üzerine özellikle odaklanmamak gerekir.
- Fen öğretimi öğrencilere günlük hayatlarında karşılaşılabilecekleri konularla ilgili fen deneyimleri sağlayacak fırsatlar sunmalıdır. Fen öğrenimi, öğrencilerin ilişki kurabilecekleri ve öğrenmek için heyecan yaratan gerçek konuları içermelidir.
- Eğitimciler fenle ilgili gerçek yaşamdan konuları araç olarak kullanmak istediklerinde bu konuların bilim yönünün yanında diğer yönlerini de göz ardı etmemeleri gerekir.

Uluslararası bir sınav olan PISA öğrencilerin bilimsel okuryazarlığı üzerinde de durmuş, bireylerin sahip olduğu fen bilgisini yeni bilgiler edinmede kullanan, bilimsel olguları açıklayan ve kanıtlara dayalı olarak sonuç çıkartan bireyler yetiştirmenin önemli olduğunu vurgulamıştır (MEB, 2015b). Bu bağlamda SBK'larda argümantasyon yapma ve kararlar alma ile öğrencilerin bilimsel okuryazarlığının gelişmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Fen eğitiminde SBK'lar ele alınırken bilimin yararları ve tehlikeleri, bilimsel ve toplumsal faktörler, yerel ve evrensel bağlamlar birlikte düşünülmelidir. Bu doğrultuda SBK'ları anlayabilmek için bilim ve teknolojinin gelişmesinin yararı olduğu kadar bazı

tehlikelerinin olduğunu, insanların yaşam standardını geliştirirken bir yandan da çevre ve sağlık konularında tehlike oluşturabileceğini düşünerek tüm bu durumları toplumun bir vatandaşı olarak küresel bağlamda değerlendirilmesinin yapılması önemlidir.

Bilim ve teknolojinin hızla gelişiyor olması, toplumların yaşantılarını bu gelişmelere göre düzenlemelerine neden olmuştur. Bilimsel bilgilerin ve teknolojik olanakların sunduğu yeni televizyon ve cep telefonların geliştirilerek insanlar tarafından alınması ve eski olanların kısa zamanda atılması gibi durumlar buna örnek gösterilebilir. Fakat bazen bu gelişmeler nedeniyle toplumda bazı fikir ayrılıkları meydana gelmektedir. Örneğin, genetiği değiştirilmiş yiyecekler, genetik klonlama gibi konulara yönelik alınacak kararlarda toplumda farklı görüşler oluşabilmektedir. SBK'lar hakkında, bilim insanları, yöneticiler, ekonomistler, çevreciler gibi toplumun farklı kesimlerini oluşturan bireyler tarafından farklı yorumlanıp, farklı kanıtlar sunulur. SBK'larla ilgili yapılması gereken, fikir ve problemin çözümleri konusunda toplumu bilinçlendirmek ve bilgiler ışığında toplumun etkili karar vermelerini sağlamaktır. Bireylerin bu tür bilgileri yorumlayıp anlamlandırabilmesi için kritik ve analitik düşünme becerilerinin gelişmiş seviyede olması gerekir. Bu bağlamdan yola çıkılarak gelecekte bu konular hakkında söz sahibi olacak ve karar verecek olan öğrencilerin analitik düşünme becerilerinin geliştirilmesi önemli görülmektedir (Yılmaz-Tüzün, 2013).

SBK'lara dayalı eğitim hem fenle ilgili kavramsal ilişkiler içeren hem de öğrencilerin öğrendikleri bilgiler ışığında tartışma, eleştirel düşünme ve karar vermesini gerektiren, problemleri içeren bir bağlam olarak ele alınmaktadır. Bu bağlamda fen öğretiminde SBK'larda uygulamalar yapılmasının amaçlarından bazıları; öğrencilerin bilinçli karar vermelerine yardımcı olmak, tartışmalara katılmaları için öğrencilere cesaret vermek, bir problemi çözmelerine yardımcı olmak, geleceğe bilinçli vatandaşlar yetiştirmektir (Simonneaux, 2007). Bu bağlamda SBK'lar çerçevesinde ele alınan etik problemler ve toplumsal ikilemler, fen sınıflarından ayrı olarak düşünülmemesi gerekir (Sadler, 2011). Bu yüzden SBK'lar birçok ülkenin fen programında yer almakta (Dawson, 2011) ve SBK'larda tartışma yapabilmek ve çözümleyebilmek fen okuryazarlığının tamamlayıcı bileşenlerinden biri olarak görülmektedir (Sadler ve Zeidler, 2004). Bu doğrultuda SBK'ların öğrencilerin hem fen okuryazarlık seviyelerini arttırdığı hem de kavramsal öğrenmelerini hızlandırdığı vurgulanmaktadır (Zeidler ve diğerleri, 2002).

Sonuç olarak dünyadaki önemli fen eğitimi araştırma merkezleri ve bu konuda yapılan

birçok araştırmalar SBK'ların anlamı ve gerçek hayattaki önemi üzerinde önemle durmaktadır (NRC, 1996; Sadler ve Zeidler, 2005; Topçu, 2008; Topcu, Yılmaz-Tuzun ve Sadler, 2011). Ayrıca ğrencilerin SBK'ları anlayabilmeleri, tartışabilmeleri, bu konularda karar verebilmeleri, birden fazla bakış açısıyla bu konuları değerlendirebilmeleri, sorgulama yapabilmeleri, eleştirel düşünebilmeleri bilimsel okuryazar bireyler yetiştirme adına da önemli görülmektedir.

2.2.1. Sosyobilimsel Konu İle İlgili Yapılan Yurtdışı Araştırmalar

Fowler, Zeidler ve Sadler (2009) yaptıkları araştırmada ahlaki bilinçlenme düzeyi ile SBK'lar arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma deney grubu ve kontrol grubunda yürütülmüştür. Deney grubunda SBK'larda argümantasyon yöntemine göre işlenirken, kontrol grubunda ise geleneksel ğretim uygulamalarına göre dersler işlenmiştir. Araştırma sonucuna göre ğrencilerin SBK'larla ilgili bilimsel öğrenme deneyimlerinin ahlaki duyarlılığın gelişimini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Boyes, Skamp ve Stanisstreet (2009) ğrencilerin küresel ısınmayı azaltmada çeşitli spesifik eylemlerin ne kadar yararlı olabileceğini, çeşitli eylemlerde bulunma istekliliğini ve bu durumun ne lde birbiriyle bağlantılı olabileceği konusundaki görüşlerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırma grubunu Avustralya'da üç okulda öğrenim görmekte olan 7-10 yaş grubundaki 500 ğrenci oluştırmaktadır. Veri toplama aracı olarak 44 maddelik bir anket kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler sonucunda SBK'lara dayalı olarak yürütülen etkinliklerin evre eğitiminde önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sadler (2009) SBK'larla ilgili yapılmış olan deneysel çalışmaları incelemiştir. Araştırma sonucunda SBK'larda eğitimin etkilerini; bilimin doğası, alan bilgisi, yüksek seviyede düşünme becerileri, toplumsal uygulamalar ve ilgi ve motivasyon başlıkları altında toplamıştır.

Lee, Yu ve Jang (2016) yaptıkları araştırmada ilköğretim ğrencilerinin SBK'lardaki farkındalıklarını ve evre konuları ile ilgili SBK'ların zmleri hakkında ğrenci çizimlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma grubunu Kore'de Incheon, Dangjin ve Pohang olmak üzere 3 il bölgesinde öğrenim görmekte olan 489 ilköğretim ğrencisi oluştırmaktadır. Öğrenciler SBK'lardaki fikirlerini ve evre problemleri ile ilgili üzümlerini ifade etmek için bir çizim etkinliğine katılmışlardır. Verilerin analizi

sonucunda öğrencilerin hava kirliliği, su kirliliği ve çöp sorunlarına yönelik farkındalıklarının oldukça yüksek olduğu, buna karşın küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi küresel çevre sorunlarına karşı farkındalıklarının çok düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin sadece %8'inin bilimsel bilgiyi kullanarak çizim yaptığı belirtilmiştir.

Karpudewan ve Roth (2018) bir Malezya okulunda öğrenim görmekte olan 12 yaş grubundaki öğrencilerle yaptıkları çalışmada 8 adet SBK'ya odaklanılmış bir fen müfredatı uygulamıştır. Araştırma sonucunda uygulanan müfredatın öğrencilerin akıl yürütme becerilerinin önemli ölçüde geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. SBK'lara dayalı yürütülen etkinliklerin öğrencilerin kanıta dayalı karar almasına, akıl yürütme modlarını geliştirmesine ve akıl yürütme seviyelerini geliştirmesine katkı sağladığı belirtilmiştir.

2.2.2. Sosyobilimsel Konu İle İlgili Yapılan Yurtiçi Araştırmalar

İşbilir (2010) öğretmen adaylarının SBK'lar hakkındaki yazılı bilimsel tartışmalarının çevrimiçi tartışma ortamında tartışmaya eğilimleri ve epistemik inançları açısından incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma grubunu fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmaktadır. İklim değişikliği, genetiği değiştirilmiş gıdalar, nükleer enerji ve insan genom projesi konuları çevrimiçi tartışma ortamında 4 hafta tartışılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında öğretmen adaylarının tartışmaya eğilimleri ve tartışma düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ancak tartışmaya eğilimleri ve epistemik inanç düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki ortaya çıkmıştır.

Kırbağ-Zengin, Keçeci, Kırılmazkaya ve Şener (2011) yaptıkları çalışmada ilköğretim öğrencilerinin SBK olan nükleer santrallerin riskleri ve faydaları konusundaki farkındalıklarını ölçmek ve arttırmak, öğrencilerin çevreye duyarlılıklarını geliştirmeyi amaçlamıştır. Bu bağlamda 7. sınıf öğrencileriyle yürüttüğü araştırma, ön test- son test tek deney gruplu desene göre planlanmıştır. Araştırma verilerini "Nükleer Santral Başarı Testi"nden toplamış, ölçek ön test - son test olarak uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin ön test - son test sonuçları arasında son test lehine anlamlı farkın olduğunu tespit etmişlerdir.

Demir ve Düzleyen (2012) ilköğretim öğrencileri ile yürüttüğü çalışmada, öğrencilerin genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) ile ilgili bilgi düzeylerini incelemeyi

amaçlamıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 8. sınıfta öğrenim görmekte olan 100 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sonunda araştırmaya katılan öğrencilerin GDO konusu ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları, öğrencilerin çoğunluğunun genetik materyal değiştirme teknolojisi hakkında olumsuz fikirlere sahip olduğu ve konu ile ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Gülhan (2012) SBK'larda bilimsel tartışmanın ortaokul öğrencilerinin fen okuryazarlıklarına, bilimsel tartışmaya eğilimlerine, bilim-toplum sorunlarına karşı duyarlılıklarına ve karar verme becerilerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada yarı deneysel araştırma modellerinden olan ön test - son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 8. sınıfta öğrenim görmekte olan 48 öğrenci oluşturmaktadır. Kontrol grubunda dersler öğretim programının önerdiği yapılandırmacı yaklaşıma göre işlenirken, deney grubunda programın önerdiği yöntem ve tekniklerin yanında SBK'larda bilimsel tartışmaya yönelik etkinlikler uygulanmıştır. Araştırmada SBK'larda bilimsel tartışmanın, öğrencilerin bilim-toplum sorunlarına duyarlılıklarını, bilimsel tartışmaya eğilimlerini, fen okuryazarlıklarını ve karar verme becerilerini geliştirmede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Soysal (2012) öğretmen adaylarının alan bilgisi düzeylerinin, sosyobilimsel argümantasyon kalitesine etkisini GDO'lar bağlamında incelemiştir. Çalışma grubunu 71 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada öğretmen adaylarının GDO'lara yönelik bilgi düzeylerinin yüzeysel olduğu, sahip olduğu alan bilgisinin ise sosyobilimsel argümantasyon kalitesinin belirlenmesinde önemli bir faktör olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çavuş (2013) farklı epistemolojik inanışlara sahip öğrencilerin SBK'lara yönelik görüşlerini incelemiştir. Araştırma grubunu 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna yönelik inanışlarının cinsiyetlerine, ikamet ettikleri ilçeye ve baba eğitim durumuna göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin tek bir doğrunun var olduğuna ve öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna ilişkin inanışlarına bakıldığı zaman değişkenlere göre anlamlı bir farklılığa ulaşılmadığı tespit edilmiştir.

Özden, Akgün, Çinici, Gülmez ve Demirtaş (2013) tarafından yürütülen araştırmada 8. sınıf öğrencilerinin GDO ile ilgili bilgi düzeyleri ve biyoteknolojiye ilişkin tutumları incelenmiştir. Araştırmanın grubunu 8. sınıfta öğrenim görmekte olan 373 öğrenci

oluşturmuştur. Araştırmanın verileri “Biyoteknolojiye Yönelik Tutum Anketi” ve “GDO Bilgi Düzeyi Anketi” kullanılarak toplanmıştır. Bulgular sonucunda öğrencilerin genel olarak genetiği değiştirilmiş ürünleri daha önceden duydukları, genetiği değiştirilmiş besinlerin zararlı olduğunu düşüncesine sahip olduğu ve biyoteknolojiye yönelik kavram yanlışlarının olduğu ortaya çıkmıştır.

Yavuz-Topaloğlu (2016) araştırmasında 7. sınıf öğrencilerinin SBK'lara dayalı okul dışı öğrenme ortamlarında yürütülen etkinliklerin kavramsal anlamalarına ve karar verme becerilerine etkisini incelemeyi ve okul dışı öğrenme ortamlarında yürütülen etkinliklerle ilgili olarak öğrencilerin görüşlerinin neler olduğunu belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın deseni karma desen türlerinden iç içe desendir. Araştırma 21 öğrenci ile yürütülmüştür. Fen bilimleri öğretim programında yer alan üç farklı SBK olan hidroelektrik santraller (HES), organ bağıışı ve GDO ile ilgili okul dışı öğrenme ortamında çeşitli etkinlikler uygulanmıştır. Ölçme aracı olarak “SBK'lara Yönelik Kavramsal Anlama Testi”, “Ergenlerde Karar Verme Ölçeği” kullanılmış, aynı zamanda öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin kavramsal düzeyde öğrenmeler gerçekleştirmesinde ve karar verme becerilerini geliştirmede SBK'lara dayalı okul dışı öğrenme ortamlarında yürütülen etkinliklerin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Babacan (2017) yürüttüğü araştırmada öğretim programında yer alan bazı SBK'lardaki etkinliklerin öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma nitel bir çalışmadır. Araştırma 7. sınıfta öğrenim görmekte olan 20 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma verilerini toplamak için ses kayıtları ile anket formları kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda SBK'larda yapılan etkinliklerin öğrencilerinin eleştirel düşünme niteliklerinde gelişimi sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin eleştirel düşünme örüntüleri incelendiğinde konu alanı ile ilişkili olduğu, uygulama sonrası örüntülerinde belirgin bir farkın olmadığı tespit edilmiştir.

Karışan ve Türksever (2017) yürüttüğü araştırmada SBK'lar temelinde öğretilen bilim uygulamaları dersinin öğrencilerin bilim ve toplum sorunlarına duyarlılıklarına etkisi araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmanın deseni statik grup karşılaştırmalı desendir. Araştırma grubunu 6. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Deney grubunda SBK'lara yer verilirken, kontrol grubunda ise MEB'nin belirlediği öğretim programı kapsamında dersler işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak “Bilim-Toplum Sorunlarına Duyarlılık Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda SBK'ların öğrencilerin bilim toplum

sorunlarına duyarlılıklarına olumlu etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Atasoy, Tekbıyık ve Yüca (2018) yaptıkları araştırmada öğrencilerin yerel SBK'lardan olan nehir tipi HES, yeşil yol ve organik çay ile ilgili informal muhakeme modlarını ve düzeylerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada olgu bilim araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırma grubunu 7. sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturmuştur. Araştırmanın verileri açık uçlu sorulardan oluşan anket kullanılarak toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin farklı roller üstlenmeleri halinde muhakeme düzeylerinin değişim gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin özellikle "kendisi" olarak muhakeme düzeylerinin diğer rollere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin "hükümet temsilcisi" rolünde en düşük muhakeme düzeyine sahip oldukları ortaya konulmuştur. HES hakkındaki muhakeme düzeylerinin diğer SBK'lara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada karar vermede rol oynamanın etkili bir faktör olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Seçkin-Karaca (2018) yürüttüğü araştırmada yapılandırmacı yaklaşım yoluyla SBK'lara dayalı fen eğitiminin öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerine, yansıtıcı düşüncelerine ve SBK'lara bakış açılarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte yer aldığı karma araştırma yöntemlerinden iç içe desen kullanılmıştır. Araştırma grubunu 7. sınıfta öğrenim görmekte olan 51 öğrenci oluşturmuştur. Deney grubunda yapılandırmacı yaklaşım yoluyla SBK'lara dayalı dersler işlenirken kontrol grubunda ise mevcut öğretim programının önerdiği şekilde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak işlenmiştir. Ölçme aracı olarak "Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testi", "Yansıtıcı Düşünme Ölçeği" ve "SBK'lara Bakış Ölçeği" ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Araştırma sonucunda SBK'lara Bakış Ölçeği son test puanları değerlendirildiğinde istatistiksel olarak deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık tespit edilirken; Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testi ve Yansıtıcı Düşünme Ölçeği'nden elde edilen son test puanları arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Nitel veri analizinden elde edilen sonuca göre ise deney grubu öğrencilerinin odaklanılan ünitelerle ilgili olarak daha iyi içerik bilgisine; sosyobilimsel düşünme ve bakış açıları doğrultusunda destekledikleri görüşlere daha fazla neden/delil/açıklama sunma yeterliliğine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Türe (2018) araştırmasında küresel ısınma, sürdürülebilir kalkınma ve biyoteknoloji SBK'larının örnek olay destekli istasyon tekniği kullanılarak işlenmesinin öğrencilerin akademik başarısına ve fen dersini öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisini

araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmanın deseni nitel ve nicel verileri içerdiğinden dolayı karma desendir. Araştırma grubunu 8. sınıfta öğrenim görmekte olan 71 öğrenci oluşturmuştur. Ölçme aracı olarak “SBK’lar Başarı Testi”, öğrencilerin öğrenmeye yönelik motivasyonlarını ölçmek amacıyla “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği” ve yapılandırılmamış görüşme kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda SBK’larının örnek olay destekli istasyon tekniği kullanılarak işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarını ve fen dersini öğrenmeye yönelik motivasyonlarını olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan görüşmeler sonucunda ise öğrencilerin uygulamayı faydalı, eğlenceli, dikkat çekici ve kalıcı bulduklarını belirtmişlerdir.

Yavuz-Topaloğlu ve Balkan-Kıyıcı (2018) yaptığı araştırmada SBK’lara dayalı okul dışı öğrenme ortamlarında yürütülen etkinliklerin öğrencilerin karar verme becerilerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın deseni karma desenlerden iç içe desendir. Araştırma grubunu 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma verileri “Ergenlerde Karar Verme Ölçeği”nden ve yarı yapılandırılmış görüşmelerden toplanmıştır. Araştırma sonucunda SBK’lara dayalı okul dışı öğrenme ortamlarında yürütülen etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerinin karar vermede özsaygı düzeylerinin yükselmesinde ve karar vermelerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmış, araştırmadan elde edilen nitel bulguların da bu sonucunu desteklediği tespit edilmiştir.

2.3. Argümantasyon

Son zamanlarda fen eğitiminde yaygınlaşmaya başlayan yöntemlerden biri de argümantasyondur. Argümantasyon yöntemi bilimsel okuryazar olan bir bireyde bulunması gereken özellikler arasında görülmektedir. Bilimsel okuryazarlık bilgiyi sorgulayabilme, kanıtları yorumlama ve değerlendirme, iddialarda bulunma, gerekçeler sunma gibi yetenekleri gerektirmektedir. Bu düşünme biçimleri bilimsel okuryazarlık için gerekli olan ana bileşenler olarak belirtilmektedir (Norris ve Phillips, 2003). Bu ana bileşenler ise argümantasyon becerilerine işaret etmektedir. Argümantasyon literatürde bilimsel tartışma olarak da ifade edilmektedir. Bu çalışmada ise argümantasyon şeklinde ifade edilecektir.

Argümantasyon 19. yüzyılın başlarından bu yana kullanılan bir yöntemdir. Alan yazın incelendiğinde ilk defa Aristo, Plato, Sokrates gibi filozoflar sayesinde literatürde yer

edindiği görülmektedir (Perelman, 1982). Bu bağlamda argümantasyon Aristoteles'ten başlayarak bugüne kadar fikirleri ve savları sunarak, kabul edilebilirliklerini tartışmak için yapılan bilimsel oturumların temel aktivitesi olarak görülebilir (Küçük ve Aycan, 2014).

Bilimsel tartışma ile tartışma kavramını birbirine karıştırmamak gerekir. Tartışmaların kazanan ve kaybeden tarafları varken, bilimsel tartışmalar bireylerin çeşitli deliller öne sürdüğü, fikir alışverişinde buldukları süreç olarak belirtilmektedir. Bilimsel tartışma sürecinde öğrenciler birbiriyle yarış halinde değildirler, öğrencilerin veri ve deliller ışığında fikir alışverişinde buldukları süreç olarak tanımlanabilir. Bu doğrultuda bilimsel tartışma bireylerin bir konu hakkında sonuca varabilmek için fikir alışverişi yaptıkları, kendi fikirlerinin doğruluğuna bilimsel delilleri yazarak veya konuşarak ikna ettikleri, sosyal ve zihinsel aktiviteleri barındıran bir yöntem olarak tanımlanabilir (Hakyolu, 2010).

Literatür incelendiğinde argümantasyonla ilgili çeşitli tanımlamaların yapıldığı görülmektedir. Bu tanımlama ve açıklamalara aşağıda yer verilmiştir.

Toulmin (1958)'e "The Uses of Argument" adlı kitabında argümantasyonu basit bir tartışma veya karşılıklı olarak iddialar oluşturmak olarak düşünülmemesi gerektiğini belirtmiştir. Argümantasyonu tanımlarken gerekçelerin öne sürülerek, oluşturulan iddiaların veri ile destekleme süreci olarak belirtmiştir.

Toulmin'e göre bir argümanın yapısında yer alan bileşenler aşağıdaki gibidir:

İddia (Claim): Bir fikir, düşünce ya da sonuç hakkında öne sürülen görüştür. Başka bir ifadeyle verilere dayalı olarak ortaya çıkan sonuçtur.

Veri (Data): Çıkarıma yapmak için gerekli olaylardan ya da sayısal verilerden elde edilen bilgilerdir. İddianın dayandığı gerçekler, iddiayı destekleyen olgulardır.

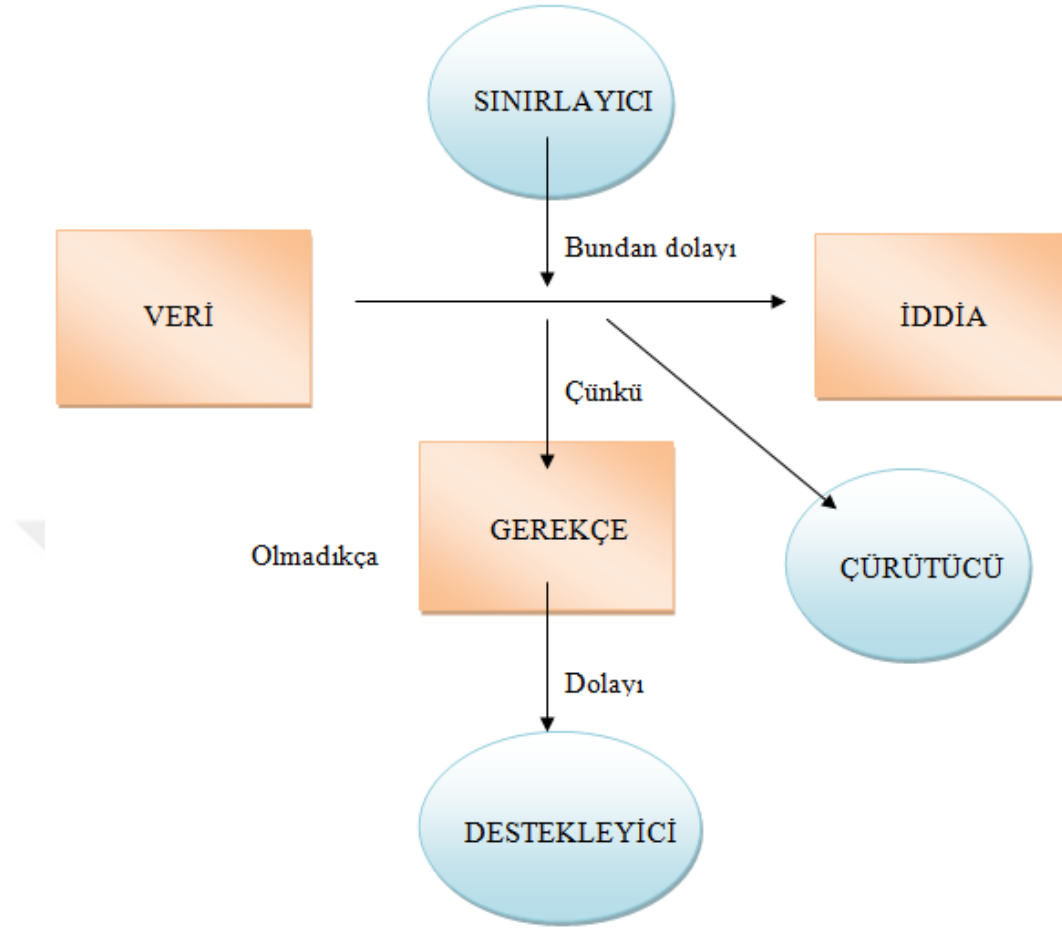
Gerekçe (Warrant): İddia ve veri arasındaki bağlantıyı verir. İddia ve veri arasındaki ilişkinin kanıtlanmasını sağlar.

Destekleyiciler (Backings): Gerekçelerin kabul edilebilirliğini destekleyen varsayımlar olarak ifade edilebilir. İddianın sağlamlaştırmasına imkan tanır.

Niteleyiciler/Sınırlayıcılar/Doğrulayıcılar (Qualifiers): İddianın sınırlılıklarını belirleyen ifadelerdir.

Çürütme/Reddedici (Rebuttal): İddianın doğru sayılamayacağı durumları belirler

(Driver ve diğeri, 2000).



Şekil 2.6. Toulmin argüman modelinin şematik olarak gösterimi (Toulmin, 1958)

Toulmin'in argümantasyon modeline göre bir argüman iddia, veri, gerekçe, destekleyici, niteleyici ve çürütücüden oluşur. En temel argüman iddia, veri ve gerekçeden oluşurken daha kompleks yapıları argüman destekleyici, sınırlayıcı ve çürütücüden oluşur. En genel tanımıyla argümantasyon, bir iddia ortaya atılarak başlar. İddialar veriler ile desteklenir. İddia ile veri arasındaki ilişki, gerekçeler sunularak gösterilir. Gerekçelerin daha güçlü olmasını sağlayan destekleyici ve sınırlayıcılar belirtilir. Son olarak da iddianın geçersiz sayılmasına neden olan çürütücü iddialar oluşturulur. Bir argümanın kurulabilmesi için ilk üç öğe olan veri, iddia ve gerekçenin gerekli olduğunu belirtmiştir (Erduran, Simon ve Osborne, 2004). Daha karışık tartışmalar için niteleyici ve çürütücü terimlerini kullanmış, bu terimlerin bulunduğu argümanların daha geçerli ve kaliteli olduğunu belirtmiştir. (Driver ve diğeri, 2000; Erduran ve diğeri, 2004; Jiménez-Aleixandre, Rodríguez ve Duschl, 2000).

Toulmin'in argümantasyon modeli öğrencilerin tartışma sırasında oluşturduğu argümanın nelere bağlı olduğu, hangi unsurlardan oluştuğunu ve bu unsurlar arasındaki ilişkiyi açıklamada avantaj sağlar. Buradan hareketle argümantasyon analizlerinde genellikle Toulmin ortaya attığı argümantasyon modeli kullanılır. Simon (2008), öğrencilerin argüman seviyelerini değerlendirmek için Toulmin'in ortaya atmış olduğu argümantasyon modelinin kullanılabilirliğini söylemiştir. Literatürde bilimsel argümanların ve SBK'larda öğrenci argümanlarının kalitesini belirlemek için bu modelin kullanıldığı çalışmalara rastlanmaktadır (Driver ve diğerleri, 2000; Erduran ve diğerleri, 2004; Soysal, 2012; Zohar ve Nemet, 2002).

Miller (1987)'a göre argümantasyon bir iddia veya soru karşısında yürütülen mantıksal süreçlerin düzenlenip bir çözüm önerisi ya da kabul edilebilir bir cevap verme sürecidir.

Strike ve Posner (1992)'a göre argümantasyonla öğrenciler bilimsel içerikli bir konuda düşünceler öne sürerek, düşüncelerini desteklediği, eleştirdiği, değerlendirme süreci olarak tanımlamıştır. Bu bağlamda bilimi de sürekli olarak düşüncelerin ortaya koyulduğu, geliştirildiği, sorgulandığı bir süreç olarak görmüştür.

Van-Eemeren (1995)'a göre argümantasyon yöntemi entelektüel, sosyal ve sözlü olarak yapılan bir aktivitedir. Bir düşünceyi haklı göstermek ve kanıtlamak için kullanılır.

Cho ve Jonassen (2002)'a göre bilimsel tartışma problem çözme becerisiyle yakından ilgilidir. Çünkü öğrenciler bilimsel olarak tartışma yaparken var olan kanıtları kullanarak iddiaya ulaşırlar. Bir sorunu çözerken çeşitli görüş ve bakış açıları ortaya atarlar. Elde ettiği veri ve kanıtlardan da yola çıkarak çözüme ulaşırlar. Bununla birlikte çözümü destekleyici çeşitli gerekçeler sunarlar. Öğrencilerin geçirdiği bu süreçler argümantasyon yolu ile yakından ilişkilidir.

Yukarıdaki tanımlara bakıldığında argümantasyon bireylerin karşılıklı olarak gerekçelerini belirterek iddialarını sundukları, iddialarını verilerle desteklediği, gerekçeleri değerlendirerek bir sonuca vardıkları süreç olarak ifade edilebilir. Argümantasyonun problem çözme, iletişim, sorgulama gibi becerileri geliştirdiği söylenebilir.

Argümantasyon yöntemi yorum yapmada, model ve teori oluşturmada oldukça önemlidir. Sosyal yönleri güçlü, iletişim becerileri gelişmiş, işbirliği içinde çalışan, bilgiye ulaşabilen ve sorgulayan, elde ettiği bilgiyi kullanabilen uzman bireyler yetiştirmenin önemi gittikçe artmaktadır. Uzman bireyler takım çalışması yapabilen,

bilgiye ulaşmak için araştırmalar yapan, sorgulayan, öğrendiği bilgiyi paylaşan ve bilgiyi yeni durumlar için uygulayan bireylerdir (Atasoy, 2004).

Argümantasyon yöntemi öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyinin gelişmesine fırsat tanıyarak öğrencilerin gözlem ve tahmin yapma, analiz ve sentez yapma, hipotezler oluşturma gibi becerilerinin geliştirilmesine olanak tanır. Ayrıca öğrenciler sahip olduğu zihinsel modelleri sorgularlar ve başka kişilerin zihinsel modellerini irdelerler. Bilim insanlarının düşünce sistemine uygun olarak kendi zihinsel modellerini savunmak için kanıt ve destek kullanırlar (Türkoğuz ve Cin, 2013).

Fen sınıflarında argümantasyon yönteminin kullanılmasının önemli katkıları vardır. Bunlar (Dusch ve Osborne, 2002; Von Aufschnaiter, Erduran, Osborne ve Simon, 2008):

- Bilimsel okuryazarlığın gelişmesini sağlama,
- Muhakeme ve değerlendirme yeteneğini geliştirme,
- Akıl yürütme ve analitik düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirme,
- Bilimsel süreç basamaklarını modellemeyi sağlama,
- Bilimsel bir kültürün oluşmasını sağlama olarak belirtilmiştir.

Öğrenciler bilimsel bir konu hakkında sahip olduğu düşünceleri rahatça ifade edebildikleri, arkadaşlarının ortaya attığı iddiaları çürütmek için karşıt argümanlar oluşturabildikleri sınıf ortamlarında fen bilimlerini etkili bir şekilde öğrenebilirler (Kaya ve Kılış, 2010). Ayrıca argümantasyon yöntemi temel bilimsel kabullerin açıklanmasını, gerekçelendirilmesini ve sorgulanmasını sağladığı için bilimsel okuryazarlığı da desteklemektedir (Yakmacı-Güzel, Erduran ve Ardaç, 2009). Bilimsel tartışma öğrenmenin sosyal boyutuyla da ilgilidir. Sözel iletişimi etkili bir şekilde sınıf ortamına taşınmasını sağlar. Bilimsel bilginin oluşum süreci, günlük yaşantıdaki yeri ve bilginin doğası düşünüldüğünde bilimsel tartışmanın eğitim sürecinde kullanılmasının önemli olduğu vurgulanmaktadır (Küçük ve Aycan, 2014).

Eğitimde bireylerin bilgiyi hazır olarak almak yerine bilgiyi sorgulayıcı ve eleştirel bir düşünce tarzıyla değerlendirerek yapılandırmaları, günlük yaşamda karşılaştıkları sorunlarda sağlıklı kararlar verebilmeleri için önemlidir. Fen bilimlerinin eğitiminde önemi vurgulanan SBK'lar, öğrencilerin argümantasyon ile ilgili becerilerini

geliştirmek için fırsat tanır. Simonneaux (2007)'a göre öğrencilerin seçilen SBK'larda argümantasyon yapmaları ve bir durum karşısında karar vermeleri, onların günlük hayatta karşılaştıkları sorunları çözmek için fen bilimleri derslerinde öğrenmiş oldukları bilgileri ve becerileri kullanmasına olanak tanır. Aynı zamanda öğrencilerin SBK'lar ve FTTÇ ile ilgili argümantasyon becerileri bilimsel okuryazarlık düzeylerinin geliştirilmesi için önemli görülmektedir (Sadler ve Zeidler, 2005).

2.3.1. Yazılı ve Sözlü Argümantasyon

Yapılan argümantasyon çalışmalarını yazılı ve sözlü argümantasyon olarak iki başlık altında toplamak mümkündür (Erduran ve Jiménez-Aleixandre, 2008). SBK'larda argümantasyon ile ilgili yapılan çalışmaların birçoğu öğrencilerin sözlü argümantasyon becerileri üzerine olduğu görülmüştür.

Sözlü argümantasyon öğretmen-öğrenci ya da öğrenci-öğrenci arasında yapılmaktadır. Sınıfta öğrenciler argümanlarını karşılıklı konuşarak yaptıkları için konunun öğreniminde önemli bir etkisi vardır (Cavagnetto, Hand ve Norton-Meier, 2010). Öğrencilerin birbirlerine karşı saygı içinde olmaları, iddiasını güçlü delillerle desteklemeleri ve karşı tarafın argümanını çürütecek deliller sunmaları önemlidir (Ceylan, 2012).

Yazılı argümantasyon ise öğrenci argümanını yazılı bir şekilde ifade eder (Cavagnetto ve diğerleri, 2010). Üst düzey muhakeme gerektirir ve olayları sorgulamak gerekir. Sözlü argümantasyonda olduğu gibi öğrenciler direkt olarak karşıt fikir ile karşılaşamayacağından dolayı iddialarını savunurken karşıt gruplardan gelebilecek eleştiriler düşünülerek yapılır. Gerekli savunmalar güçlü delillere dayandırılarak gerçekleştirilir (Ceylan, 2012). Yazılı argümantasyonda öğrenciler zihinsel süreçlerini belli bir mantık çerçevesine göre yansıtırlar.

Yazılı argümantasyon hakkında yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrenciler iddialar hakkında geliştirdikleri kanıtların yeterli düzeyde olmadığı görülmektedir (Takao ve Kelly, 2003). Sözlü argümantasyon hakkında yapılan çalışmalar incelendiğinde ise öğrencilerin delilleri gerekçelendirmekte başarısız oldukları görülmektedir (Topçu, 2015).

2.3.2. Sosyobilimsel Konularda Argümantasyon

Bilimsel okuryazar bireylerin yetiştirilmesi ve bilimsel düşünen bir toplum oluşturabilmek için öğrencilerin SBK'lar hakkında bilgi sahibi olmaları ve bu konular hakkında karar vermelerine imkan verilmelidir. Öğrencilerin SBK'ları tartışabilme ve bilgiye dayalı karar vermeleri oldukça önemli görülmektedir.

Öğrenciler SBK'larla karşılaştıklarında bu konuları çözmeye çalışırlar ve bu konuda derinlemesine düşünerek ve tartışarak bir karara ulaşmaya çalışırlar. Bu konuları çözerken de argümantasyon sürecini yaşarlar (Sadler ve Zeidler, 2004). Öğrenciler SBK'larda argümantasyon oluştururken bilimsel iddialarda bulunur ve bu iddialara dayalı olarak çeşitli kanıtlar geliştirirler. Öğrenciler bu süreci yaşarlarken adeta bir bilim adamı gibi bilimsel süreçleri yaşarlar (Topçu, 2015).

Öğrencilerin SBK'larda akıl yürütebilmeleri ve tartışabilmeleri için argümantasyon becerilerine sahip olmaları gerekmektedir (Forbes ve Davis, 2008). SBK'lar, öğrencileri tartışmaya yönlendirmesi ve öğrencilerin kendi düşüncelerini değerlendirmelerini sağlaması yönüyle argümantasyon becerilerinin geliştirmesine olanak tanır (Osborne ve diğerleri, 2004). SBK'lar ikilemlere ve tartışmalara yol açtığından farklı görüşlerin ortaya atılmasını sağlayarak öğrencilerin argümantasyon becerilerini geliştirmek için fırsat tanımaktadır. Bu bağlamda SBK'lar bu becerilerin geliştirilmesi için uygun bir içerik olarak önerilmektedir (Sadler, 2004; Simonneaux, 2007).

Zohar ve Nemet (2002)'e göre günlük hayatta meydana gelen gerçek hayat problemleri üzerinde odaklanılan bir derste, argümantasyon becerilerinin öğretimi daha iyi sağlanmakta ve öğrencileri günlük yaşamla ilişki kurarak tartışmaya katılmasını desteklemektedir.

Sonuç olarak SBK'lar öğrencilerin argümantasyon becerilerini geliştirmek için önemli bir bağlam olarak görülebilir. Öğrenciler bu konularda argümantasyon oluştururken hem iletişim becerileri gelişir hem de kendi argümanını ve diğer insanların argümanlarını inceleme fırsatı bulur. Bu süreçte kendi argümanını desteklemek ve diğer insanların argümanlarını çürütmek için çaba sarf eder. Böylelikle var olan problemi başkalarının bakış açısıyla değerlendirerek, farklı bakış açılarından görme ve yorumlama yeteneği kazanır.

2.3.3. Argümantasyon İle İlgili Yapılan Yurtdışı Araştırmalar

Zohar ve Nemet (2002), genetik konusundaki ikilemlerin argümantasyon yöntemiyle öğretilmesinin öğrencilerin biyoloji alan bilgisinin gelişimini ve argümantasyon becerisinin gelişimini etkileyip etkilemediği araştırmıştır. Araştırma grubunu 9. sınıf lise öğrencileri oluşturmaktadır. Deney grubunda insan genetiğindeki ikilemler bağlamında tartışma becerilerinin öğretilmesi yöntemi kullanılırken, kontrol grubunda geleneksel öğretim metodu uygulanmıştır. Deney grubunda yer alan öğrencilerin argümantasyon becerileri yazılı argümanlar ve grup tartışmaları esnasında kaydedilen ses kayıtları üzerinden değerlendirilmiştir. Öğrencilerin biyoloji alan bilgileri ise hem ön test hem de son test olarak uygulanan çoktan seçmeli bir test ile değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, genetik konusunu geleneksel öğretim metoduna göre argümantasyon yöntemi ile öğretmek öğrencilerin biyoloji alan bilgisini ve argümantasyon kalitesini artırmaktadır.

Kolstø (2006) araştırmasında enerji iletim hatlarının yerin altına alınıp alınmaması ile ilgili karar vermede öğrencilerin nasıl argümanlar oluşturduklarını ve informal muhakemelerini araştırmıştır. Araştırma grubunu 22 ilköğretim öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma sonucunda öğrencilerin oluşturdukları argümanlar, göreceli risk argümanı, önlem alıcı argüman, belirsiz argüman, az risk argümanı, fayda-zararları ele alan argümanlar olmak üzere beş kategoriye ayrılmıştır. İnfomal muhakeme sürecinde ise bilimsel bir bakış açısı kullanılmasının yanı sıra sosyal ve politik gibi bakış açılarının da ortaya çıktığı belirtilmiştir.

Berland (2008) yürüttüğü araştırmada geleneksel sınıflarda yapılan uygulamaların öğrencilerin bilimsel argümanları nasıl etkileyeceğini araştırmıştır. Araştırma grubunu 4. sınıfta öğrenim görmekte olan 40 öğrenci ve 3 öğretmen oluşturmuştur. Çalışma iki uygulama şeklinde yürütülmüştür. Birinci uygulamada öğrencilere iş birlikli öğrenme yaklaşımı ile argümanlar sunulmuştur. İkinci uygulamada ise öğrenciler bir üniteyi bilimsel tartışma modeli ile canlandırmışlardır. Ekosistem konusunda yapılan canlandırmalar sonucunda bilimsel tartışma modelinin kullanıldığı sınıflardaki tartışmaların, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı sınıflardaki tartışmalardan farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun nedeni olarak her sınıfın yaptığı uygulamaların aynı olmasına rağmen kullandıkları yolların farklı olmasından kaynaklandığı sonuna ulaşılmıştır.

Dawson ve Venville (2009) araştırmalarında biyoteknoloji konusunda farklı yaş gruplarına sahip öğrencilerin bilimsel tartışma ve muhakeme yapabilme yeterliklerini incelemişlerdir. Araştırma grubunu 12–13 yaşlarında, 14–15 yaşlarında ve 16–17 yaşlarında bulunan 30 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma nitel araştırma şeklinindedir. Veri toplamak için yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde öğrencilerin büyük bir kısmının iddialarını destekleyip gerekçelendirmediği görölmüştür. Öğrencilerin basit gerekçeleri öne sürdüğü tespit edilmiştir. Farklı yaş grubuna sahip öğrencilerin düşünsel muhakeme yapmadıkları, sezgisel muhakemeye sıklıkla başvurdukları görölmüştür.

2.3.4. Argümantasyon İle İlgili Yapılan Yurtiçi Araştırmalar

Deveci (2009) yürüttüğü araştırmada maddenin yapısı konusunu argümantasyona dayalı öğretim yöntemiyle öğreterek, argümantasyonun öğrencilerin başarı düzeyleri ve bilişsel düşünme becerileri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma grubunu 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma yarı deneysel olarak tasarlanmış, kontrol grubunda geleneksel öğretime göre sunuş yolu kullanılarak dersler işlenirken, deney grubunda ise Toulmin'in argümantasyon yöntemine göre dersler işlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında son test başarı puanları açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Keçeci, Kırılmazkaya ve Kırbağ-Zengin (2011)'in yürüttüğü araştırmanın amacı ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin GDO hakkında bilgi düzeylerini, GDO kavramını nasıl algıladıklarını incelemek, konu hakkında tutum ve davranışlarını ölçmektir. Buna ek olarak öğrencilerin GDO kavramını anlamalarına online bilimsel tartışma yönteminin etkisini inceleyerek, bilimin doğası ile ilgili kavram oluşturmak ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmektir. Araştırmanın deseni ön test - son test tek deney gruplu desendir. Veri toplama aracı olarak "GDO Kavram Testi" uygulanmıştır. Araştırma sonucunda online argüman yönteminin fen derslerinde kavram öğreniminde ve SBK'lara karşı öğrencilerde eleştirel düşünmeyi gelişmesine yardımcı olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Kırbağ-Zengin ve diğerleri (2011) araştırmasında ilköğretim öğrencilerinin SBK olan nükleer santrallerin riskleri ve faydaları hakkındaki farkındalıklarını ölçmek ve çevreye duyarlılıklarını geliştirmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 7. sınıf

öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmanın deseni ön test - son test tek deney gruplu desendir. Çalışmada online argümantasyon yöntemi 3 hafta boyunca, haftada ise 4 ders saati uygulanmıştır. Araştırma sonucunda “Nükleer Santral Başarı Testi” ön test ve son test sonuçları arasında son test lehine anlamlı farkın olduğu bulunmuştur.

Özkara (2011) yaptığı çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin basınç konusundaki akademik başarılarını, bilimsel bilgiye yönelik görüşlerini, fene yönelik tutumlarını ve edindikleri bilgilerin kalıcılıklarını bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinlikleri ile incelemiştir. Araştırmanın deseni ön test - son test kontrol grup desendir. Veri toplama araçları olarak “Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş Ölçeği”, “Basınç Başarı Testi” ve “Fen Bilgisi Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre bilimsel tartışmaya dayalı etkinliklerin akademik başarıyı anlamlı düzeyde değiştirdiği ortaya çıkmıştır.

Gülhan (2012) ilköğretim 8. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada sosyobilimsel argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerin bilimsel tartışma eğilimlerine, fen okuryazarlıklarına, karar verme becerilerine ve bilim-toplum sorunlarına karşı duyarlılıklarına etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucuna göre sosyobilimsel argümantasyona göre işlenen derslerin fen okuryazarlığı, bilim-toplum sorunlarına duyarlılıkları, bilimsel tartışma eğilimleri ve karar verme becerileri diğer grubu göre istatistiksel açıdan anlamlı bir şekilde gelişme gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Okumuş (2012) yaptığı çalışmada bilimsel tartışma modeli ile öğretimin öğrencilerin başarılarına, anlama düzeylerine ve bilimsel tartışma becerileri üzerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 8. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Deney grubundaki öğrencilere “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesi kapsamında bilimsel tartışma modeline dayalı etkinlikler işlenmiş, kontrol grubunda mevcut programın planı uygulanmıştır. Ölçme aracı olarak maddenin “Maddenin Halleri ve Isı Ünitesi Kavram Testi”, “Maddenin Halleri ve Isı Ünitesi Başarı Testi”, gözlemler ve yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre bilimsel tartışma modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin üniteye yönelik başarılarının ve tartışma becerilerinin geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Uluay (2012) çalışmasında öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarılarına argümantasyon yönteminin etkisini araştırmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 7. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Kontrol grubunda dersler geleneksel öğretim yöntemlerine göre işlenirken, deney grubunda argümantasyon yöntemine göre dersler

işlenmiştir. Araştırmanın sonucuna göre deney grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarısı, kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksektir. Bu sonuca göre argümantasyon yönteminin öğrencilerin kuvvet ve hareket konusunu anlamalarında daha etkili olduğu söylenebilir.

Üstünkaya ve Gencer (2012) yaptıkları araştırmada Toulmin'in bilimsel tartışma modeline dayalı planlanan etkinliklerin öğrencilerin dolaşım sistemi konusundaki etkisini test etmeyi ve akademik başarılarındaki değişimi ölçmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın modeli tek grup ön test - son test modelidir. Veri toplama araçları olarak "Dolaşım Sistemi Başarı Testi", "Kelime İlişkilendirme Testi" ve "Argümantasyon Testi" kullanılmıştır. Analiz sonuçları incelendiğinde öğrencilerin dolaşım sistemi başarı testinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu ve bu farkın son test puanı lehinde olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre bilimsel tartışma odaklı öğretimin öğrencilerin akademik başarısında önemli bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öztürk'ün (2013) yaptığı araştırmada SBK'lar temelli uygulamaların ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinde argümantasyon becerisi gelişimi üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. SBK'lar temelli uygulamalar ile öğrencilerin iddia, kanıt, gerekçe, karşı iddia-gerekçe ve çürütücü üretme becerisinde olumlu yönde gelişimin sağlandığı görülmüştür. Bunun yanında 8. sınıf öğrencilerinin argüman becerisinin gelişim sürecinde bazı farklılıklar olduğunu saptamıştır. Akademik anlamda diğer öğrencilerden daha üstün olan öğrencilerin argümantasyon becerisinin diğer öğrencilere oranda daha fazla gelişim gösterdiği ve daha zengin argüman sergiledikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Türkoğuz ve Cin (2013) yaptığı araştırmada argümantasyon yöntemine dayalı kavram karikatürü etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerine etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma fen ve teknoloji dersi "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesine göre planlanmıştır. Araştırmanın deseni ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel desendir. Deney grubunda argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinlikleri kullanılırken, kontrol grubunda 2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı uygulanmıştır. Araştırmada veri toplamak için "Kavramsal Anlama Testi" uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin ünite kapsamında bulunan kavramları kontrol grubuna göre daha iyi yapılandırdıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Çinici ve diğerleri (2014) yürüttüğü araştırmada argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin argüman geliştirme düzeylerine ve akademik başarılarına etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma grubunu ilköğretim 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Uygulanan etkinlikler fen ve teknoloji dersi “Hücre Bölünmeleri ve Kalıtım” ünitesinde yer alan konulara göre planlanmıştır. Araştırma kontrol gruplu ön test - son test yarı deneysel desenin olarak desenlenmiştir. Kontrol grubunda MEB'nin yayınladığı programa göre dersler planlanırken, deney grubunda ise kavram karikatürleri ile desteklenen argümantasyon etkinlikleri uygulanmıştır. Araştırmanın verileri başarı testi ve görüşme kayıtlarından alınmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre deney grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarıları kontrol grubundaki öğrencilere daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öğreten ve Uluçınar-Sağır (2014) yürüttüğü araştırmada argümantasyona dayalı etkinliklerin öğrencilerin tartışma becerilerinin gelişmesine ve akademik başarısına etkisini araştırmıştır. Araştırma 4. sınıfta öğrenim gören öğrencilerle yürütülmüştür. Araştırmanın deseni yarı deneysel desendir. Araştırmanın verileri başarı testinden toplanmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde deney grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı puanları arasında kontrol grubunda yer alan öğrencilere göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Deney grubuna uygulanan argümantasyona yönteminin öğrencilerin tartışma seviyelerini geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Demirel (2015) yaptığı araştırmada argümantasyona dayalı planlanan etkinliklerin 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerinde etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın deseni ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel desendir. Veriler başarı testi ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile toplanmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde öğrencilerin akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur. Grupla argümantasyonun, bireysel olarak yapılan argümantasyondan çok daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen sonuçlar ışığında öğrenciler bilimsel tartışma ile işlenen dersi eğlenceli bulduklarını ve argümantasyonun öğrenmeyi kolaylaştırdığı söylemişlerdir.

Çapkinoğlu (2015) araştırmasında 7. sınıf öğrencilerinin yerel SBK'lar kapsamında oluşturdukları argümantasyonların kalitesi ve bu süreçte verdikleri kararlarında dikkate aldıkları faktörleri ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Bu amaçla Seben Taşlıyayla Sulama Göleti, tavuk kümesleri, deri üretimi, baz istasyonları ve Köprübaşı Barajı - HES olmak

üzere beş yerel SBK çerçevesinde üç farklı çalışma grubuyla çalışılmıştır. Birinci gruptaki (gezi grubu) öğrenciler alan gezilerine katılarak konunun paydaşlarıyla etkileşirken ikinci gruptaki (gazete grubu) öğrenciler ilgili konuyu yerel gazete haberlerinden öğrenmiştir. Üçüncü gruptaki (sunum grubu) öğrenciler ise konuları araştırmacının hazırladığı bilgilendirici ve görsel sunumlar eşliğinde öğrenmiştir. Küçük grup tartışmaları ve ardından toplu sınıf tartışmaları yapılarak öğrencilere on hafta boyunca argümantasyon süreci yaşatılmıştır. Analiz sonuçlarına göre en kaliteli sözlü argümantasyonları üreten grup gazete grubu olurken, gezi grubu en düşük performansı göstermiştir. Bütün grupların kaliteli argüman üretmekte en çok zorlandığı içerik HES'dir. Konu içeriğinin öğrencilerin tartışmaya katılma ve görüş bildirmelerine etki ettiği ve sözlü argümantasyon kalitesinin değişmesine neden olduğu ortaya çıkmıştır. Grupların karar verirken dikkate aldığı faktörler ise hemen hemen birbirine benzer olduğu tespit edilmiştir.

Çiftçi (2016) yaptığı çalışmada öğrencilerin argümantasyon kalitesini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma grubunu 5., 6. ve 7. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Elde edilen veriler analiz edildiğinde, öğrencilerin argümantasyonun iddia ögesini daha çok kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Veri, gerekçe ve karşıt iddiaları daha az kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenci diyalogları incelendiğinde öğrenciler argümantasyonun sınırlayıcı, destekleyici ve çürütme öğelerini kullanmamışlardır.

Sevgi (2016) çalışmasında gazete haberlerindeki SBK'ların argümantasyon yöntemi ile tartışılmasının öğrencilerin karar verme, eleştirel düşünme ve argümantasyon becerisine etkisini incelemeyi amaç edinmişlerdir. Çalışmanın modeli yarı deneysel araştırma modellerinden ön test - son test deney kontrol gruplu modeldir. Araştırma grubu 7. sınıfta öğrenim görmekte olan 25'i deney, 25'i kontrol grubu olmak üzere 50 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmanın verileri nicel ve nitel yöntemlerle elde edilmiştir. Nicel veriler "Karar Verme Beceri Testi" ve "Eleştirel Düşünme Beceri Testi" ile nitel veriler de deney grubundaki öğrencilerin yazılı raporlarından elde edilmiştir. Kontrol grubunda dersler fen öğretim programının önerdiği şekilde işlenirken, deney grubunda programın önerdiği yöntem ve tekniklere ek olarak SBK'lar içerikli gazete haberlerinden oluşan argümantasyona dayalı etkinlikler uygulanmıştır. Çalışma sonucunda SBK'ların gazete haberleri kullanılarak argümantasyon yöntemine göre işlenmesinin öğrencilerin karar verme ve eleştirel düşünme becerisinin gelişiminde

etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin argümantasyon seviyeleri süreç başına göre artış gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldız ve Ünal (2016) yaptıkları araştırmada örnek olay inceleme ve argümantasyon yöntemlerinin, öğrencilerin biyoloji dersine karşı tutumlarına ve akademik başarılarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın deseni yarı deneysel desendir. Araştırma grubunu 9. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak “Güncel Çevre Problemleri Tutum Ölçeği” ve akademik başarı testi uygulanmıştır. Deney grubunda örnek olay örneklerinin entegre edildiği argümantasyon yöntemi kullanılırken, kontrol grubunda konular geleneksel yöntemlerle işlenmiştir. Araştırma sonucuna göre deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ve çevreye yönelik tutumları kontrol grubu öğrencilerine göre olumlu yönde arttığı gözlenmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin argüman düzeylerinin uygulama süreci içerisinde artmış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Akbaş (2017) araştırmasında üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli SBK’lar hakkında informal düşünme becerilerinin ve argüman kalitelerinin hangi seviyede olduğunu ve yapılan uygulama ile öğrencilerin informal düşünme becerilerinde ve argüman kalitelerindeki değişimi tespit etmeyi amaçlamıştır. Araştırma grubunu Bilim ve Sanat Merkezinde öğrenim gören 15 ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. Öğrencilere önce argümantasyon hakkında eğitim verilmiştir. Daha sonra öğrencilerin çeşitli SBK’lar hakkında planlanan senaryolar kapsamında grup tartışmaları yapmaları sağlanmıştır ve öğrencilerin konu ile ilgili savundukları fikirleri gerekçelendirmeleri istenmiştir. Bilimsel tartışmaların sonunda ise öğrencilerden fikirlerini yazılı birer argüman haline getirmeleri istenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin argüman kalitelerinde genel bir artış olduğunu sonucuna ulaşılmıştır.

Akkaş (2018) yaptığı araştırmada öğrencilerin SBK olarak uyarlanan bir gen düzenleme yöntemiyle (CRISPR/Cas9) ilgili argüman oluştururken kullandıkları destekleyici nedenleri incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma 7. sınıfta öğrenim görmekte olan 28 öğrenciye 4 hafta boyunca uygulanmıştır. Ünite sonunda öğrencilerden konu hakkında görüşlerini belirten yazılı argümanlar toplanmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin argümanlarını yazarken sıklıkla etik konulardan, bilimsel bilgiden, değer boyutundan yararlandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler destekleyici nedenlerini ise bu boyutlara dayandırarak oluşturdukları sonucuna ulaşılmıştır.

Aktaş ve Doğan (2018) yaptıkları araştırmada argümana dayalı sorgulama yönteminin öğrencilerin argümantasyon seviyelerine, tartışmaya katılma isteklerine ve akademik başarılarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma grubunu 7. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. “Kuvvet ve Enerji” konusunda işlenen dersler deney grubunda argümantasyona dayalı sorgulama yöntemine göre işlenirken, kontrol grubunda geleneksel laboratuvar yöntemine göre planlanan deney föylerine göre işlenmiştir. Veriler tartışmacı anketi, başarı testi ve öğrencilerin bireysel olarak yazdıkları raporlardan elde edilmiştir. Araştırma sonucuna göre argümana dayalı sorgulama yönteminin öğrencilerin argümantasyon seviyelerini ve akademik başarılarını arttırmada etkili olduğu fakat tartışmaya katılma isteklerinde bir değişim meydana getirmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Özcan ve Balım (2018) yürüttükleri araştırmada fen dersinde sosyo-bilimsel argümantasyon yönteminin uygulanmasına yönelik bir etkinliği ele alıp, uygulamasının nasıl yapılacağını ayrıntılı bir şekilde ele almışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu 7. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırma “İnsan ve Çevre İlişkileri” ünitesi kapsamında “Ekosistemleri tanıyalım” etkinliği ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda argümantasyon etkinliklerinde SBK kullanımının hem argümantasyon sürecine hem de argüman öğelerinin oluşturulmasına olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler ve öğrenci günlükleri incelendiğinde ise öğrenciler uygulama sırasında grup arkadaşları ile iyi iletişim kurduklarını ve grup çalışması yapmaktan keyif aldıkları belirtilmiştir.

Yıldırım ve Can (2018) yaptıkları araştırmada fen eğitiminde argümantasyon destekli probleme dayalı etkinliklerin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma 2x2 solomon dört gruplu deneysel desene göre yapılmıştır. Araştırma grubunu 7. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Kontrol grubunda dersler fen bilimleri dersi kitabının önerdiği etkinliklere göre işlenirken, deney grubunda ise argümantasyon destekli probleme dayalı etkinlikler uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak “Sorgulayıcı Öğrenme Beceri Algısı Ölçeği” kullanılmıştır. Ayrıca çalışma sonunda öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşleri alınmıştır. Araştırma sonucuna göre öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarında istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Deney grubunda yer alan öğrenciler ile gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilen veriler

değerlendirildiğinde ise, öğrenciler uygulanan yöntemin öğrenmeleri üzerinde olumlu etkileri olduğunu belirtmiştir.



BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma nicel araştırma modeli olan ön test - son test kontrol gruplu desen (ÖSKD) çalışması olarak desenlenmiştir. ÖSKD’de gruplardan biri deney diğeri kontrol grubudur. İki grupta yer alan öğrencilerin uygulama öncesinde bağımlı değişken ile ilgili var olan ölçümleri alınır. Uygulama sürecinde etkisi test edilen deneysel işlem deney grubunda uygulanırken kontrol grubuna uygulanmaz. En son aşamada ise her iki gruptaki öğrencilerin bağımlı değişkene ait ölçümleri aynı araç ya da eş değer formu kullanılarak ölçümleri alınır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010).

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın uygulanabilmesi için gerekli olan izinler Muğla İl Milli Eğitim Müdürlüğü ile yapılan yazışmalar sonucunda alınmıştır. Araştırmanın evreni Muğla ilinde öğrenim gören 7. sınıf öğrencileridir. Araştırmanın örneklemini ise Muğla’da merkeze yakın bir ortaokulda öğrenim görmekte olan 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem yöntemi seçkisiz olmayan, uygun örneklem yöntemi olarak belirlenmiştir. Çalışmaya katılan öğrenci sayısı 30’u deney grubu ve 19’u kontrol grubu olmak üzere 49 öğrenciden oluşmaktadır.

3.3. Deneysel İşlemler

Ön uygulama

Araştırmanın ön uygulaması seminer dersi kapsamında yapılmıştır. Araştırmanın amacı SBK'lara dayalı argümantasyon yönteminin ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerisine etkisinin incelenmesidir. Araştırma nicel araştırma modeline göre planlanmış, tek grup ön test - son test desen çalışması olarak desenlenmiştir. Araştırma grubunu Muğla ilinde yer alan bir ortaokulda 7. sınıfta öğrenim görmekte olan 20 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın örnekleme yöntemi seçkisiz olmayan, uygun örnekleme yöntemine göre planlanmıştır. Araştırmanın verileri 'Fen Öğrenme Becerisi' ölçeği ile uygulanan argümantasyon yönteminin ve dersin değerlendirilmesi amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen açık uçlu sorular kullanılarak toplanmıştır. Fen öğrenme becerisi ölçeği ön test – son test olarak uygulanmış, açık uçlu sorular ise uygulama sonrasında son test olarak uygulanmıştır. 'Fen Öğrenme Becerisi' ölçeği Chang ve diğerleri (2011) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin Türkçeye uyarlaması Şenler (2014) tarafından gerçekleştirilmiştir. Fen öğrenme becerisi ölçeği 'bilimsel sorgulama' ve 'iletişim' olmak üzere iki alt ölçekten oluşmaktadır. Uygulanan yönteminin ve dersin değerlendirilmesi için hazırlanan açık uçlu sorular oluşturulurken uzman görüşü alınarak ölçeğe son hali verilmiştir. Araştırmanın uygulama bölümünde öğrencilerin argümantasyonun doğasını anlamalarını sağlamak için birinci hafta giriş etkinliği yapılmıştır. İkinci hafta kobay hayvanlarla ilgili, üçüncü hafta gıda katkı maddeleri ile ilgili, dördüncü hafta uzay kirliliği ilgili, beşinci hafta ise HES ile ilgili argümantasyon yöntemine göre planlanmış dersler işlenmiştir. Her konu ile ilgili senaryo oluşturulup, senaryo sonunda sorulan soruya göre 2 farklı görüşe ayrılan öğrenciler gruplar oluşturularak, onlara dağıtılan yazılı argümantasyon şablonundaki sorular bağlamında iddia ve kanıtlarını oluşturmuşlardır. Daha sonra her grup kendi iddia ve kanıtını savunarak öğrencilerin sınıf içerisinde bilimsel tartışma yapılması sağlanmıştır. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde öğrencilerin fen öğrenme becerileri ölçeğinin ön test ve son testlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Buna rağmen öğrencilerin iletişim ve bilimsel sorgulama alt ölçeğinin son test puan ortalamalarına bakıldığı zaman artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dersin değerlendirilmesi için sorulan açık uçlu sorulardan elde edilen sonuçlara göre ise öğrenciler bu yöntem ile ders işlemeyi sevdiğini belirtmişlerdir.

Uygulama

Araştırma haftada ikişer saat olmak üzere her iki grupta da yedi hafta boyunca uygulanmıştır. Uygulamalara geçilmeden önce uygulamanın yapıldığı sınıfın öğretmeni ile detaylı bir şekilde görüşülmüş, deney ve kontrol grubunda uygulanacak olan çalışmalar dosya halinde sunularak, öğretmenin süreç hakkında bilgilendirilmesi sağlanmıştır. Uygulama araştırmacı tarafından yapılmıştır.

Etkinliklere başlamadan önce deney ve kontrol grubu öğrencilerine “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği”, “Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği”, “SBK’lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği” ve “SBK’lar Bilgi Soruları” ölçekleri ön test olarak uygulanmıştır. Ön test uygulamaları 2 hafta sürmüştür.

Deney grubunda SBK’lara dayalı argümantasyon yöntemine göre dersler planlanmıştır. Kontrol grubunun deney grubundan farkı, argümantasyon yöntemi kullanılmadan SBK’ların işlenmesidir. Ders planları her iki grup için de 5E modeline göre araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Temalar belirlenirken ve ders planları hazırlanırken fen bilimleri dersi öğretim programındaki kazanımlar incelenmiştir. “İnsan ve çevre ilişkileri” bağlamında temalar seçilmiştir. Her iki grupta uygulanan SBK’lar: kobay canlılar, küresel ısınma, plastik ve geri dönüşüm olmak üzere 3 temadan oluşmaktadır. Kobay canlılar 2 hafta, küresel ısınma 3 hafta, plastik ve geri dönüşüm teması ise 2 hafta olmak üzere etkinliklerin uygulaması toplamda 7 hafta boyunca sürmüştür.

Deney grubu

Giriş etkinliği

Ön testler uygulandıktan sonra deney grubu öğrencilerinin argümantasyonun doğasını daha iyi anlamalarını sağlamak için “Gizemli bir olay” (Arlı, 2014) isimli giriş etkinliği yapılmıştır. Öğrenciler 3 - 5 kişilik gruplara ayrılmış ve her gruba senaryo verilmiştir. Öğrencilerden senaryoda yer alan Bay Yıldız’ın esrarengiz ölümünün nasıl gerçekleştiğine dair iddia ve gerekçelerini oluşturmaları istenmiş ve bu iddia ve kanıtını kendilerine dağıtılan çalışma yaprağına yazmaları gerektiği söylenerek gerekli süre verilmiştir. Daha sonra her bir grup iddia ve gerekçelerini okumuş, karşı grupların da bu iddialara karşı çürütücü iddialar sunmaları istenmiştir.

Birinci hafta

Birinci etkinlik olarak seçilen SBK, hayvanların laboratuvarında kobay olarak

kullanılmasıyla ilgilidir. Öğrencilere bir hafta önceden derste işlenecek olan SBK'nun adı verilerek öğrencilerin o konu hakkında araştırma yapmaları istenmiştir. Derse karşı dikkat çekme amacıyla kobay hayvanlarla ilgili karikatürler gösterilerek öğrencilerin görseller hakkında fikirleri alınmıştır. Daha sonra kobay hayvanlarla ilgili çeşitli fotoğraflar gösterilmiştir. Öğrencilerinde derse katılımı sağlanarak deney hayvanları etiği, deney hayvanlarının kullanım alanları, deney hayvanları yerine kullanılabilecek diğer teknikler ve deneylerde hayvanların kullanılmasının yarar ve zararları hakkında bilgi alışverişi yapılmıştır. Öğrenciler bu süreçte konu ile ilgili yaptığı araştırmalarından bahsetmişlerdir. Daha sonra konu ile ilgili medya haberi sunularak günlük yaşamdan örnekler verilmiştir. Bu aşamadan sonra öğrencilere kobay hayvanlarla ilgili bir senaryolar dağıtılmıştır. Dağıtılan senaryoda yer alan *'Sizce ilaçların geliştirilmesinde, kanser, kalp-damar hastalıkları ve beyin gibi araştırmalarda hayvanlar denek olarak kullanılmalı mı yoksa kullanılmamalı mı?'* sorusu sorularak oluşan 2 farklı görüşe göre gruplar belirlenmiştir. Aynı düşünceyi savunan öğrenciler aynı grupta olacak şekilde gruplar oluşturulmuştur. Daha sonra gruplara çalışma yaprağı (yazılı argümantasyon şablonu) dağıtılıp, öğrencilerden grupça iddia ve gerekçe geliştirmeleri ve çalışma yaprağında yer alan soruları cevaplamaları istenmiştir. Öğrencilere gerekli süre tanıldıktan sonra her grup sırasıyla iddia ve gerekçelerini savunmuş, iddia ve kanıtını savunan gruba karşı diğer grupların da çürütücü iddialar bulunarak arkadaşlarının iddialarını çürütmeleri istenmiştir. Yazılı argümantasyon şablonu, Keys (1999) tarafından önerilen kavramsal çerçeve bağlamında çalışmaya uyarlanarak kullanılmıştır. Öğrencilerin yazarak güçlü bir argüman kurmalarına yardımcı olan yazılı argümantasyon şablonunda (Ek-7) öğrencilerin sorularını oluşturduğu, geçerli iddia ve delillerini ortaya attığı, fikirlerini başkalarının fikirleriyle karşılaştırdığı ve fikirlerinin nasıl değiştiğine dair yansıma yaptıkları bölümler yer almaktadır. Argümantasyon süreci bittikten sonra öğrencilere yansıtıcı günlük yazım çalışma yaprağı dağıtılarak doldurmaları istenmiştir. Dersin bir sonraki aşamasında ise öğrencilere karton, yapıştırıcı, makas ve renkli kalemler dağıtılarak konu ile ilgili poster çalışması yapmaları istenmiştir. Posterde olması gereken özellikler, SBK ile ilgili spot bir isim, fotoğraf, konu ile ilgili çizim, bir reklam senaryosu şeklinde belirtilmiştir. Poster çalışması tamamlandıktan sonra her grup poster sunumunu yaparak diğer gruplara posterini tanıtmış ve konu ile ilgili bilgiler sunmuştur.

Kontrol grubu

Kontrol grubunda ise deney grubu öğrencilerine sunulan SBK'lara paralel olarak ders işlenmiştir. Kontrol grubunda argümantasyon yöntemi kullanılmadan dersler yürütülmüştür. Bu grup ile yapılan ilk etkinlik deney grubunda olduğu gibi hayvanların laboratuvarında kobay olarak kullanılmasıyla ilgilidir. Öğrencilere bir hafta önceden derste işlenecek olan SBK'nun adı verilerek o konu hakkında araştırma yapmaları istenmiştir. Derse kobay hayvanlar ile ilgili karikatürler gösterilerek öğrencilerin görseller hakkında fikirlerinin alınması sağlanmıştır. Daha sonra kobay hayvanlarla ilgili çeşitli fotoğraflar gösterilmiştir. Dersin bir sonraki aşamasında kobay hayvanlarla ilgili olarak kontrol grubu için hazırlanan senaryo dağıtılmıştır. Bu gruba dağıtılan senaryonun deney grubuna dağıtılan senaryodan farkı, *'Sizce ilaçların geliştirilmesinde, kanser, kalp-damar hastalıkları ve beyin gibi araştırmalarda hayvanlar denek olarak kullanılmalı mı yoksa kullanılmamalı mı?'* sorusunun öğrencilere sorulmamasıdır. Senaryo hakkında öğrenci fikirleri alındıktan sonra öğrencilerinde derse katılımı sağlanarak deney hayvanları etiği, deney hayvanlarının kullanım alanları, deney hayvanları yerine kullanılabilecek diğer teknikler ve deneylerde hayvanların kullanılmasının yarar ve zararları hakkında bilgi alışverişi yapılmıştır. Öğrenciler bu süreçte konu ile ilgili yaptığı araştırmalarından bahsetmişlerdir. Daha sonra konu ile ilgili medya haberi sunularak günlük yaşamdan örnekler verilmiştir. Dersin bir sonraki aşamasında ise öğrencilere karton, yapıştırıcı, makas ve renkli kalemler dağıtılarak konu ile ilgili poster çalışması yapmaları istenmiştir. Posterde olması gereken özellikler, SBK ile ilgili spot bir isim, fotoğraf, konu ile ilgili çizim, bir reklam senaryosu şeklinde belirtilmiştir. Poster çalışması tamamlandıktan sonra her grup poster sunumunu yaparak diğer gruplara posterini tanıtmış ve konu ile ilgili bilgiler sunmuştur.

Diğer haftalar

Diğer 6 etkinlikte yukarıda bahsedilen aşamaları izleyerek planlanmış ve yürütülmüştür. 2. hafta kobay insanlarla ilgili olarak *"Bilimsel çalışmalarda insanların denek olarak kullanılması"*, 3. hafta küresel ısınma teması ile ilgili olarak *"Küresel ısınma gerçek mi?"*, 4. hafta küresel ısınma teması ile ilgili olarak *"Yaşadığınız bölgeye termik santralin kurulması söz konusu ise..."*, 5. hafta küresel ısınma teması ile ilgili olarak *"Ekolojik ayak izimizin büyüklüğünün farkında mıyız?"*, 6. hafta plastik ve geri dönüşüm teması ile ilgili olarak *"Plastik poşet yasağı..."*, ve 7. hafta ise plastik ve geri dönüşüm teması ile ilgili olarak *"Dünyanın pili tükenmesin..."* adlı ders etkinlikleri

işlenmiştir. Deney grubundaki öğrenciler yukarıda yer alan konuları senaryo sonunda öğrencilere yöneltilen sorular kapsamında argümantasyon yöntemine dayalı olarak işlerken, kontrol grubundaki öğrencilere senaryo sonunda soru sorulmadan dersler işlenmiştir.

Uygulama sonrasında ise deney ve kontrol grubu öğrencilerine “Bilimsel okuryazarlık Ölçeği”, “Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği”, “SBK’lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği”, “SBK’lar Bilgi Soruları” ve “Dersi Değerlendirme Soruları” ölçekleri son test olarak uygulanmıştır. Son test uygulamaları 2 hafta sürmüştür.

3.4. Veri Toplama Araçları

Veri toplama araçları olarak deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere “SBK’lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği”, “SBK’lar Bilgi Soruları”, “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği” ve “Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği” ön test ve son test olarak uygulanmıştır. “Dersi Değerlendirme Soruları” deney grubu ve kontrol grubundaki öğrencilere son test olarak uygulanmıştır.

3.4.1. Sosyobilimsel Konular Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği

SBK’lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği (Ek-2) Topçu (2010) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek üç boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar; SBK’ların yarar ve önemi, SBK’dan hoşlanma ve SBK’lara yönelik kaygıdır. Ölçekte yer alan 1., 2., 4., 9., 11., 14., 15., 18., 20., 21., 22., 23., 25., 26., 27., 28. ve 30. sorular SBK’ların yarar ve önemi boyutu ile; 6., 7., 8., 10., 13., 17. ve 24. sorular SBK’lardan hoşlanma boyutu ile; 3., 5., 12., 16., 19. ve 29. sorular ise SBK’lara yönelik kaygı boyutu ile ilgilidir. Ölçek 30 maddeden oluşmaktadır ve 5’li Likert formatına sahiptir (1=Kesinlikle katılmıyorum; 5=Kesinlikle katılıyorum). Ölçekte yer alan maddelerin 9’u anlamca olumsuzdur. Bundan dolayı bu 9 madde ters (1=Kesinlikle katılıyorum; 5=Kesinlikle katılmıyorum) olarak kodlanmıştır. Ölçeğin Cronbach alpha iç güvenilirlik katsayıları 3 boyut için 0.70-0.90 arasında toplanmış olup, geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu belirlenmiştir (Topçu, 2010).

3.4.2. Sosyobilimsel Konular Bilgi Soruları

SBK'lar Bilgi Soruları (Ek-3) oluşturulurken literatürde yer alan çalışmalar incelenmiştir. Bu çalışmada kobay canlılar, küresel ısınma, plastik ve geri dönüşüm olmak üzere 3 tema belirlendiği için bu üç konuyu içeren bir çalışmaya ulaşılamadığından sorular Emli (2014)'nin küresel ısınma ile ilgili geliştirdiği ölçek soruları referans alınarak oluşturulmuştur. Kobay canlılar, plastik ve geri dönüşümle ilgili olan sorularda Emli (2014)'nin ölçeğinde yer alan soru biçimlerine göre hazırlanmıştır. Sorular açık uçlu formatta hazırlanmış olup, iki öğretim üyesi ve iki fen bilgisi öğretmeni tarafından incelemesi yapılarak uzman görüşleri alındıktan sonra pilot uygulaması yapılmıştır. Yapılan pilot çalışma sonunda ise “*Küresel ısınmayı bir çizimle anlatacak olsanız nasıl bir çizim yaparsınız?*” sorusu “*Küresel ısınmayı bir çizimle anlatacak olsanız nasıl bir çizim yaparsınız? Çizdiğiniz resimle ne anlatmak istediğinizi açıklayınız.*” şeklinde değiştirilmiştir. Çünkü öğrenciler ilk durumda bir çizim yapmak yerine yazılı açıklamayı tercih etmişlerdir. Bu yüzden soruya “*Çizdiğiniz resimle ne anlatmak istediğinizi açıklayınız.*” şeklinde bir ekleme yapılmış, ölçeğe son hali verilmiştir.

3.4.3. Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği

Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği (Ek-4) Keskin (2008) tarafından geliştirilmiştir. Bu ölçek bilimsel okuryazar bireyde olması gereken 17 özellik dikkate alınarak oluşturulmuştur. Ölçekte ele alınan 17 boyut ve ölçekte yer alan soruların hangi boyut ile ilişkili olduğu aşağıda verilmiştir:

1. Boyut: Gerçek yaşam problemlerinin çözümünde ve karar verme süreçlerinde; teknoloji ve bilim kavramlarını kullanabilen (20., 22. ve 29. soru),
2. Boyut: Bir takım sorumlulukları üstleneceği toplumsal ve kişisel eylemlerde yer alabilen (15. ve 24. soru),
3. Boyut: Düşüncelerini ve eylemlerini delillere dayandırarak savunabilen ve bilimsel olarak tartışabilen (12., 25. ve 28. soru),
4. Boyut: Bilim ve teknoloji üzerinde çalışmalar yapmak için heyecan ve istek duyan (30. ve 31. soru),

5. Boyut: Doğayı merak eden ve hayranlık duyan (32. ve 33. soru),
6. Boyut: İçinde yaşadığı çevreyi ve evreni keşfederken kuşkucu olan, olaylar ve olgular ile ilgili akılcı çıkarımlarda bulunan, yaratıcı düşünebilen (34. soru),
7. Boyut: Teknolojik problemlerin çözümüne ve bilimsel araştırmaya değer veren (18. ve 26. soru),
8. Boyut: Bilim ve teknolojiye dayanan bilgi kaynaklarını toplayan, bu bilgileri problem çözmeye kullanan, bilgiyi analiz ederek değerlendiren ve bilgiye dayalı kararlar alarak eyleme geçen (14., 17. ve 27. soru),
9. Boyut: Güvenilir olan bilgi ile güvenilir olmayan bilgi arasındaki ayrımı yapabilen, kişisel görüşler ile bilimsel kanıtlar arasındaki ayrımı yapabilen (19. ve 23. soru),
10. Boyut: Bilginin değişebilir olduğuna inanan ve yeni kanıtlara açık olabilen (21. soru),
11. Boyut: Teknolojinin ve bilimin insan ürünü olduğunu, insanın çabasıyla ilerlediğini bilen (4. ve 5. soru),
12. Boyut: Bilim ve teknoloji alanındaki gelişmelerin yarar ve zararlarını tartabilen (6. ve 8. soru),
13. Boyut: Bilimin ve teknolojinin, bireyin refah seviyesini artırabilme gücünün farkında olan ve bunun sınırlılıklarını bilen (7. ve 9. soru),
14. Boyut: Teknoloji, bilim ve toplum üçgeninin birbiriyle etkileşimini inceleyebilen (10. ve 16. soru),
15. Boyut: Matematik, tarih, sosyal bilimler ve güzel sanatları bilim ve teknolojinin olgularıyla ilişkilendirebilen (11. soru),
16. Boyut: Bilim ve teknolojinin politik, ekonomik ve ahlâki boyutlarını, bireysel ve küresel konularla ilişkilendirebilen (13. soru),
17. Boyut: Doğa ve fen ile ilgili makale, dergi ve kitap okuyabilen, anlayabilen ve yazabilen bireyler şeklindedir (1., 2. ve 3. soru) (Yager, 1993).

Bilimsel Okuryazarlık Ölçeğindeki sorular çoktan seçmeli soru tipinde hazırlanmış olup, 34 sorudan oluşmaktadır. Şıklar ise 3 şıktan oluşup, d şıkkı öğrencilerin kendi düşüncelerini yazmalarına bağlı olarak boşluk şeklinde bırakılmıştır. D şıkkının değerlendirilmesi diğer üç şıktan anlamca yakın olanına göre yapılmıştır. Cevaplar

doğru şık (2 puan), doğruya yakın şık (1 puan) ve yanlış şık (0 puan) şeklinde puanlandırılmıştır. Ölçeğin 17. ve 22. soruları grafik soruları oldukları için tek doğru cevabı vardır. Bilimsel okuryazarlık seviyeleri her bir puan aralığı 0,66 alınarak, ortalama puanlar 0-0,66 arasındaysa düşük, 0,67-1,32 arasındaysa orta, 1,33-2,00 arasındaysa yüksek olarak belirlenmiştir. Ölçeğin güvenirlik katsayısı 0.81'dir (Keskin, 2008).

3.4.4. Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği

Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği (Ek-5) Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan “Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı: PISA Örnek Fen Soruları” (MEB, 2015a) yayını referans alınarak hazırlanmıştır. Ölçekte yer alan “*Sera*” ve “*Sağlık riski mi?*” soruları PISA Örnek Fen Soruları’ndan alınmış, “*Ekolojik Ayak İzimizin Farkında Mıyız?*” ve “*Muğla’dan Dünya’ya Sesleniyoruz*” soruları araştırmacı tarafından ilgili literatür çalışması yapılarak oluşturulmuştur. Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği’nin değerlendirilmesi PISA 2012 fen okuryazarlığı değerlendirme çerçevesine göre yapılmıştır.

Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği’nde yer alan sorular iki bölümden oluşmaktadır. Soruların birinci bölümde “Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Soruları” yer alırken, soruların ikinci bölümde “Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Sorularına Ait Tutum Soruları” yer almaktadır. Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Soruları değerlendirilirken “tam puan” 3, “kısmi puan” 2, “yetersiz puan” 1, “boş” 0 puan olarak değerlendirilmiştir. Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Sorularına Ait Tutum Soruları değerlendirilirken ise “yüksek düzeyde ilgilendiriyor” 1 puan, “orta düzeyde ilgilendiriyor” 2 puan, “düşük düzeyde ilgilendiriyor” 3 puan, “ilgilendirmiyor” 4 puan olarak değerlendirilmiştir. Sorular hazırlandıktan sonra iki öğretim üyesi ve iki fen bilgisi öğretmeni tarafından incelemesi yapılarak uzman görüşleri alınmış, ölçeğe son hali verilmiştir.

Ölçeğin öğrencilere uygunluğunu test etmek amacıyla da pilot çalışması yapılmıştır. Pilot çalışması sonucunda “*Ekolojik Ayak İzimizin Farkında Mıyız?*” sorusu daha açıklayıcı bir şekilde yazılması kararı alınarak ekolojik ayak izi ile ilgili daha basit ve

açıklayıcı bir tanım verilmiştir. “Sağlık Riski mi?” sorusunda yer alan “*semptom*” kavramı öğrenciler tarafından yeterince anlaşılmamış olup parantez içinde “*hastalık belirtisi*” ifadesi eklenmiştir. Yine aynı soruda geçen “*sav*” kelimesinin yanına parantez içerisinde “*savunduğu düşünce*” ifadesi eklenmiştir. Diğer sorularda bir değişikliğe gidilmeden ölçeğe son hali verilmiştir.

3.4.5. Dersi Değerlendirme Soruları

Dersi Değerlendirme Soruları (Ek-6) deney grubu ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere yapılan uygulamaları nasıl değerlendirdiklerini ölçmek amacıyla son test olarak uygulanmıştır. Daha sonra deney grubu ve kontrol grubundan seçkisiz olarak öğrenciler seçilmiş, ölçekte yer alan sorular görüşme yapılarak tekrar sorulmuştur. Ölçekte yer alan sorular Anagün (2008)’ün doktora tezinde kullandığı “Öğrenci Görüşme Formu”ndaki soru biçimlerine göre oluşturulmuştur. Öğrencilerle görüşme yapılmasının nedeni öğrencilerin süreç hakkında ne düşündüğünü, argümantasyon yöntemi ve SBK’lar hakkındaki görüşlerini daha derinlemesine ortaya çıkarmaktır.

3.6. Verilerin Analizi

Bu araştırmada SBK’lara dayalı argümantasyon yönteminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık seviyelerine etkisini test etmek için SPSS 22.00 paket istatistik programı kullanılmıştır. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla, “SBK’lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği”, “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği” ve “Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği”nde ilişkili örneklem için t-testi (Paired Samples t-Test) kullanılmıştır. Sonuçların yorumlanmasında 0.05 anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “SBK’lar Bilgi Soruları”na ilişkin ön test ve son teste verdiği yanıtlar içerik analizine göre yapılmıştır. Öğrencilerin ön test ve son teste vermiş olduğu yanıtlar oluşturulan temalara göre kodlanmıştır.

SBK’larda argümantasyona dayalı derslerin işlendiği deney grubu öğrencilerine ve SBK’lara dayalı derslerin planlandığı kontrol grubu öğrencilerine uygulanan dersi

değerlendirmek amacıyla “Dersi Değerlendirme Soruları” son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca deney grubu ve kontrol grubundan seçkisiz olarak seçilen öğrencilerle ölçekte yer alan dersi değerlendirme soruları tekrardan sorulup görüşme yapılmıştır. Öğrencilerin dersi değerlendirme sorularına ilişkin görüşleri ortaya koyulurken içerik analizi yapılmıştır. Öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlar, oluşturulan temalara göre kodlanarak değerlendirilmiş ve analiz edilmiştir.



BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde yapılandırmacı yaklaşıma göre SBK'lara dayalı argümantasyon yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerine ve yapılandırmaca yaklaşıma göre SBK'lara dayalı derslerin planlandığı kontrol grubu öğrencilerine uygulanan ölçme araçlarından elde edilen verilerin istatistiksel analizleri yapılmıştır. Ölçme araçları deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine hem deneysel işlem öncesi ön test olarak hem de deneysel işlem sonrası son test olarak uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular alt problemler dikkate alınarak tablo veya grafik şeklinde sunulmuştur. Analizlerden elde edilen bulgulara dayalı olarak yorumlar yapılmıştır.

4.1. Deney Grubu Öğrencilerinin “SBK’lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği”ne İlişkin Bulguları

Deney grubu öğrencilerinin “SBK’lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği” ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi (Paired Samples t-Test) uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 4.1’de verilmektedir.

Tablo 4.1

Deney Grubu Öğrencilerinin SBK’lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları

SBK’lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön Test	29	109.51	14.05	28	-1.12	.269
Son Test	29	112.17	19.04			

*p<.05

Tablo 4.1 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin “SBK’lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği” ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır [t(28)=-1.12, p>.05]. Öğrencilerin ön test puan ortalamaları \bar{X} =109.51 iken, son test puan ortalamalarının \bar{X} =112.17’e yükseldiği görülmektedir. Ölçeğin alt boyutları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 4.2’de verilmektedir.

Tablo 4.2

Deney Grubu Öğrencilerinin SBK’lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeğinin Ön Test ve Son Test Alt Boyut Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları

SBK’lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği Alt Boyutları		N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön Test	SBK’lardan Hoşlanma	29	22.93	4.51	28	-1.98	.05
Son Test	SBK’lardan Hoşlanma	29	24.75	6.53			
Ön Test	SBK’lara Yönelik Kaygı	29	20.37	7.70	28	.64	.52
Son Test	SBK’lara Yönelik Kaygı	29	19.34	6.73			
Ön Test	SBK’ların Yarar ve Önemi	29	66.20	9.25	28	-1.30	.20
Son Test	SBK’ların Yarar ve Önemi	29	68.06	10.98			

*p<.05

Tablo 4.2 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin “SBK’lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği” alt boyutları incelendiğinde “SBK’lardan hoşlanma” alt boyutu [t(28)=-1.98, p>.05], “SBK’lara yönelik kaygı” alt boyutu [t(28)=0.64, p>.05] ve “SBK’ların yarar ve önemi” alt boyutunun [t(28)=-1.30, p>.05] ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

4.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin “SBK’lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği”ne İlişkin Bulguları

Kontrol grubu öğrencilerinin “SBK’lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği” ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 4.3’de verilmektedir.

Tablo 4.3

Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK’lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları

SBK’lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön Test	19	101.63	15.02	18	-2.35	.03*
Son Test	19	110.15	19.83			

*p<.05

Tablo 4.3 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin “SBK’lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği” ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmaktadır [t(18)=-2.35, p<.05]. Öğrencilerin ön test puan ortalamaları \bar{X} =101.63 iken, son test puan ortalamalarının \bar{X} =110.15’e yükseldiği görülmektedir. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık son test lehinedir. Ölçeğin alt boyutları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 4.4’te verilmektedir.

Tablo 4.4

Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK’lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeğinin Ön Test ve Son Test Alt Boyut Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları

SBK’lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği Alt Boyutları	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön Test SBK’lardan Hoşlanma	19	23.31	4.02	18	-1.08	.29
Son Test SBK’lardan Hoşlanma	19	24.78	5.75			
Ön Test SBK’lara Yönelik Kaygı	19	18.15	5.00	18	-.82	.42
Son Test SBK’lara Yönelik Kaygı	19	19.36	5.72			

Ön Test	SBK'ların Yarar ve Önemi	19	60.15	12.07	18	-2.45	.02*
Son Test	SBK'ların Yarar ve Önemi	19	66.00	12.83			

*p<.05

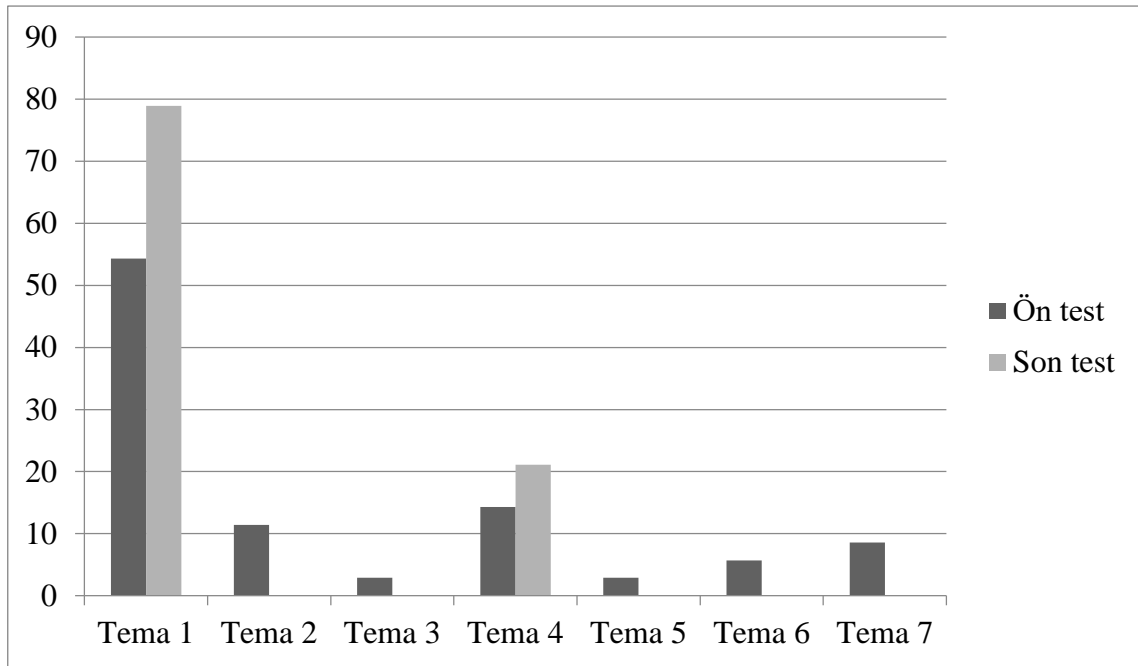
Tablo 4.4 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin “SBK’lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği” alt boyutları incelendiğinde “SBK’lardan hoşlanma” alt boyutu [t(18)=-1.08, p>.05] ve “SBK’lara yönelik kaygı” alt boyutunda [t(18)=-.82, p>.05] istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamaktadır. “SBK’ların yarar ve önemi” alt boyutunda [t(18)=-2.45, p<.05] ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır. Öğrencilerin “SBK’ların yarar ve önemi” alt boyutunun ön test puan ortalamaları $\bar{X}=60.15$ iken, son test puan ortalamalarının $\bar{X}=66.00$ ’a yükseldiği görülmektedir. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık son test lehinedir.

4.3. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “SBK’lar Bilgi Soruları”na İlişkin Bulguları

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “SBK’lar Bilgi Soruları”na ilişkin bulguları ortaya koyulurken temalara göre değerlendirme yapılmıştır. Öğrencilerin “SBK’lar Bilgi Soruları” ön teste ve son teste vermiş olduğu yanıtlar, oluşturulan temalara göre kodlanmıştır. Temaların frekansları ve yüzdeleri aşağıdaki grafiklerde ve tablolarda belirtilmiştir.

4.3.1. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “SBK’lar Bilgi Soruları”nın 1. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “*Kobay hayvan ifadesini hiç duydunuz mu? Duyduysanız kobay hayvanı nasıl tanımlarsınız? Örnek vererek açıklayınız?*” sorusuna ön test ve son testlerde vermiş olduğu yanıtlar incelenerek 7 tema oluşturulmuştur. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerin yanıtlarına ilişkin bulgular aşağıdaki grafiklerde ve tablolarda yer almaktadır.



Şekil 4.1. Deney grubu öğrencilerinin SBK'lar bilgi soruları 1. sorusuna ilişkin ön test ve son test bulguları

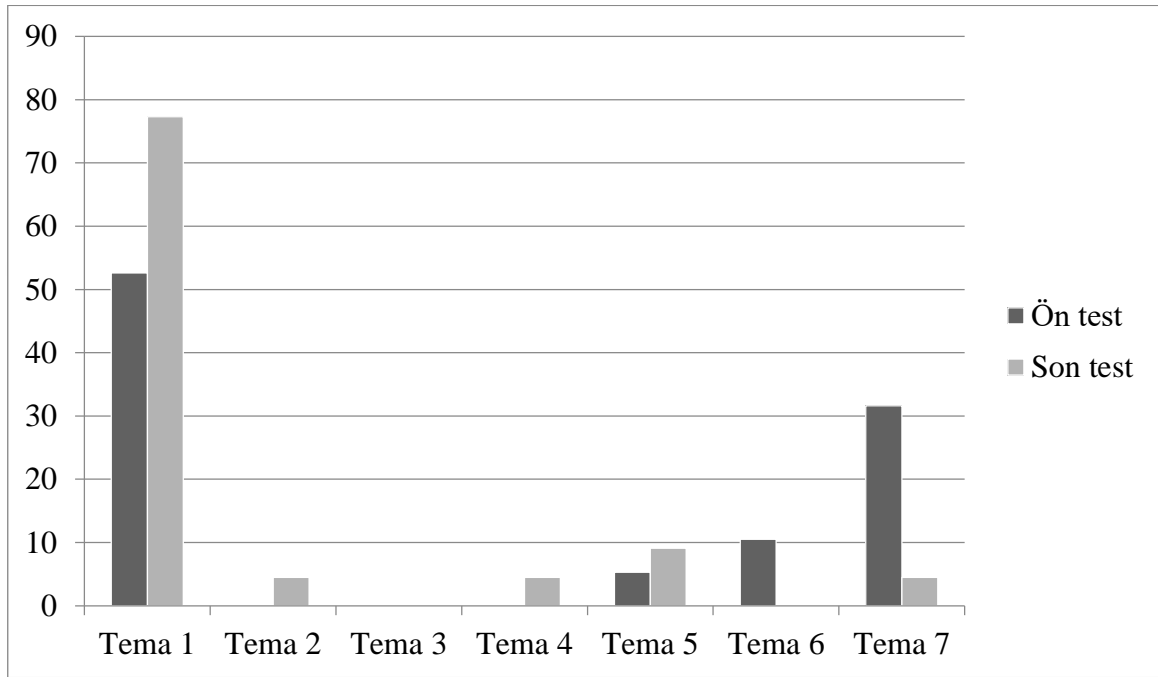
Tablo 4.5

Deney Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 1. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları

SBK'lar Bilgi Soruları		Ön Test		Son Test	
1. Soru Temaları		f	%	f	%
Tema 1	Deney hayvanı	19	54.3	30	78.9
Tema 2	Genetiği değiştirilmiş hayvan	4	11.4	0	0
Tema 3	İnsan yararına yapılan çalışmalarda kullanma	1	2.9	0	0
Tema 4	Tıpta hastalıkların tanı ve tedavisinde ve ilaç geliştirilmesinde kullanma	5	14.3	8	21.1
Tema 5	Deneylerde zarar gören hayvan	1	2.9	0	0
Tema 6	Alakasız cevap	2	5.7	0	0
Tema 7	Bilmiyorum, boş	3	8.6	0	0
Toplam		35	100	38	100

Tablo 4.5 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ön test “SBK'lar Bilgi Soruları” 1. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %54.3 ile “deney hayvanı” temasında olduğu

görülmektedir. Bunu %14.3 ile “tıpta hastalıkların tanı ve tedavisinde ve ilaç geliştirilmesinde kullanma” teması ve %11.4 ile “genetiği değiştirilmiş hayvan” teması takip etmektedir. En az görüşe sahip olan tema ise %2.9 ile “deneylerde zarar gören hayvan” teması olduğu görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin son test 1. sorusuna ilişkin görüşleri %78.9 ile “deney hayvanı” teması ve %21.1 ile “tıpta hastalıkların tanı ve tedavisinde ve ilaç geliştirilmesinde kullanma” temasında olduğu görülmektedir.



Şekil 4.2. Kontrol grubu öğrencilerinin SBK’lar bilgi soruları 1. sorusuna ilişkin ön test ve son test bulguları

Tablo 4.6

Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK’lar Bilgi Soruları 1. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları

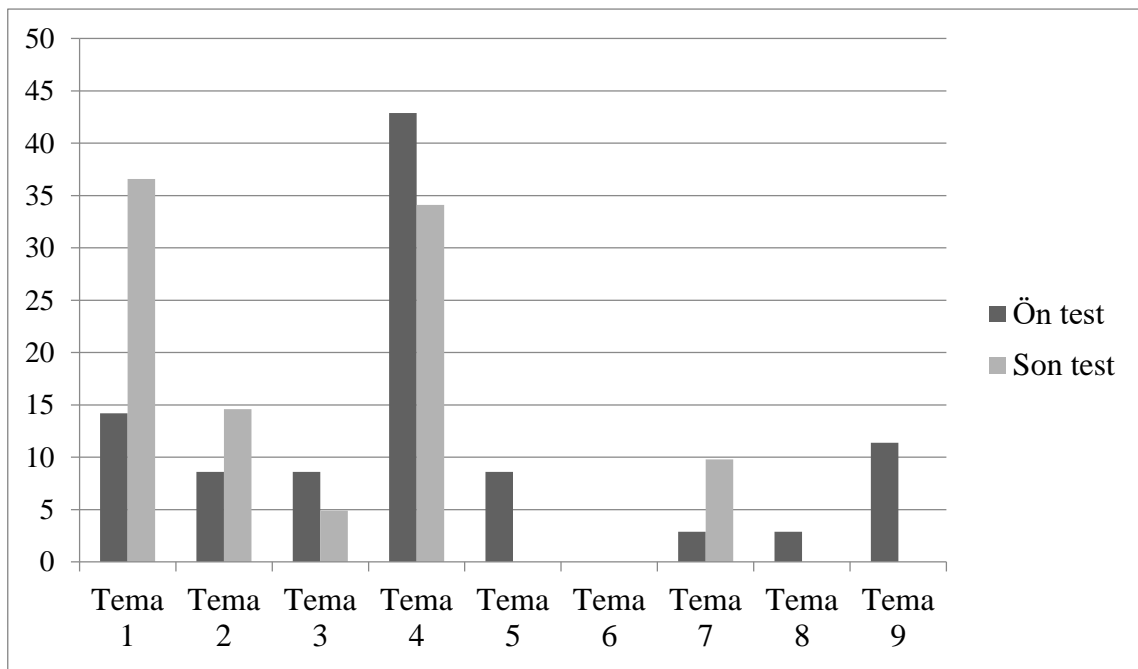
SBK’lar Bilgi Soruları		Ön Test		Son Test	
1. Soru Temaları		f	%	f	%
Tema 1	Deney hayvanı	10	52.6	17	77.3
Tema 2	Genetiği değiştirilmiş hayvan	0	0	1	4.5
Tema 3	İnsan yararına yapılan çalışmalarda kullanma	0	0	0	0
Tema 4	Tıpta hastalıkların tanı ve tedavisinde ve ilaç geliştirilmesinde kullanma	0	0	1	4.5

Tema 5	Deneylerde zarar gören hayvan	1	5.3	2	9.1
Tema 6	Alakasız cevap	2	10.5	0	0
Tema 7	Bilmiyorum, boş	6	31.6	1	4.5
Toplam		19	100	22	100

Tablo 4.6 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin ön test “SBK’lar Bilgi Soruları” 1. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %52.6 ile “deney hayvanı” temasında olduğu görülmektedir. Bunu %31.6 ile “bilmiyorum” teması takip etmektedir. En az görüşe sahip olan tema ise %5.3 ile “deneylerde zarar gören hayvan” teması olduğu görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin son test 1. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %77.3 ile “deney hayvanı” teması olduğu görülmektedir. En az görüşe sahip olan temalar ise %4.5 ile “genetiği değiştirilmiş hayvan” teması, “tıpta hastalıkların tanı ve tedavisinde ve ilaç geliştirilmesinde kullanma” teması ve “bilmiyorum boş” teması olduğu görülmektedir.

4.3.2. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “SBK’lar Bilgi Soruları”nın 2. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “*Kobay hayvanlar hangi amaçlar için kullanılıyor olabilir? Açıklayınız.*” sorusuna ön test ve son testlerde vermiş olduğu yanıtlar incelenerek 9 tema oluşturulmuştur. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin yanıtlarına ilişkin bulgular aşağıdaki grafiklerde ve tablolarda yer almaktadır.



Şekil 4.3. Deney grubu öğrencilerinin SBK'lar bilgi soruları 2. sorusuna ilişkin ön test ve son test bulguları

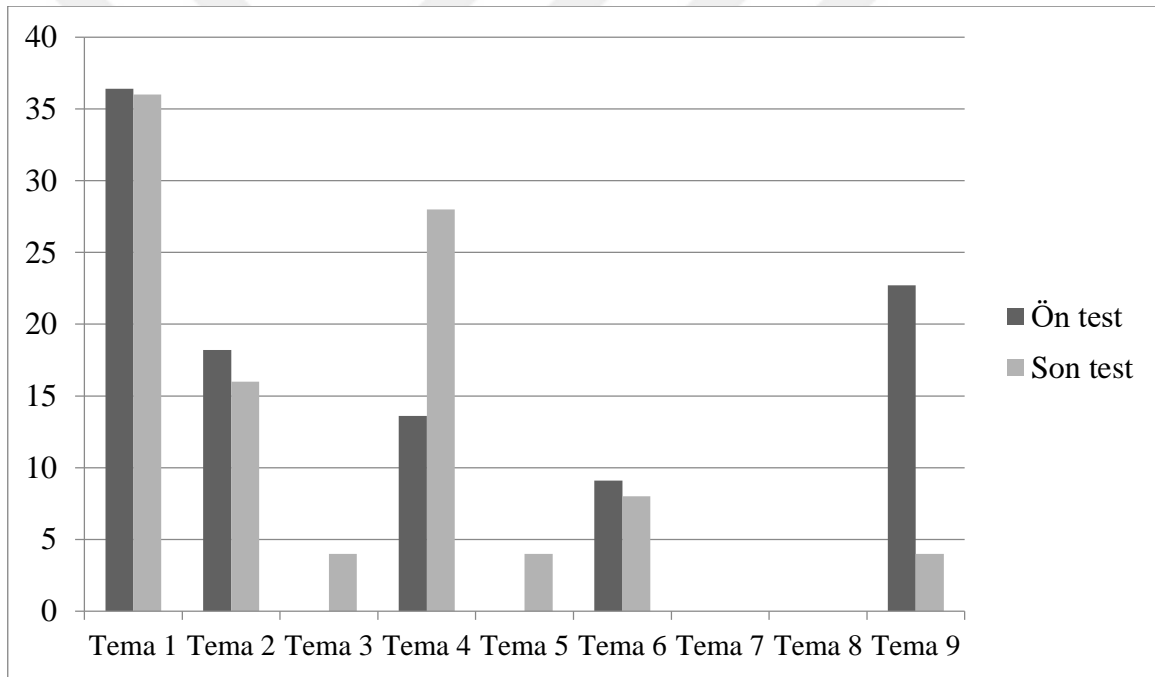
Tablo 4.7

Deney Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 2. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları

SBK'lar Bilgi Soruları		Ön Test		Son Test	
2. Soru Temaları		f	%	f	%
Tema 1	Deney çalışmaları için kullanma	5	14.3	15	36.6
Tema 2	İnsanlar üzerinde yapılması tehlikeli olan deneylerin zararlı ve zararsız etkilerini gözlemlemek için kullanma	3	8.6	6	14.6
Tema 3	İnsan yararına yapılan çalışmalarda kullanma	3	8.6	2	4.9
Tema 4	Tıpta hastalıkların tanı ve tedavisinde ve ilaç geliştirilmesinde kullanma	15	42.9	14	34.1
Tema 5	Hayvan zararına, kötü işler için kullanma	3	8.6	0	0
Tema 6	Kozmetik, gıda testi gibi bilimsel araştırmalarda kullanma	0	0	0	0
Tema 7	Yeni buluşlar için kullanma	1	2.9	4	9.8
Tema 8	Alakasız cevap	1	2.9	0	0

Tema 9	Bilmiyorum, boş	4	11.4	0	0
Toplam		35	100	41	100

Tablo 4.7 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ön test “SBK’lar Bilgi Soruları” 2. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %42.9 ile “tıpta hastalıkların tanı ve tedavisinde ve ilaç geliştirilmesinde kullanma” temasındadır. En az görüşe sahip olan tema ise %2.9 ile “yeni buluşlarda kullanma” teması ve “alakasız cevap” temasıdır. Deney grubu öğrencilerinin son test 2. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %36.6 ile “deney çalışmaları için kullanma” temasındadır. Bunu %34.1 ile “tıpta hastalıkların tanı ve tedavisinde ve ilaç geliştirilmesinde kullanma” teması takip etmektedir. En az görüşe sahip olan tema ise %4.9 ile “insan yararına yapılan çalışmalarda kullanma” teması olduğu görülmektedir.



Şekil 4.4. Kontrol grubu öğrencilerinin SBK’lar bilgi soruları 2. sorusuna ilişkin ön test ve son test bulguları

Tablo 4.8

Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK’lar Bilgi Soruları 2. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları

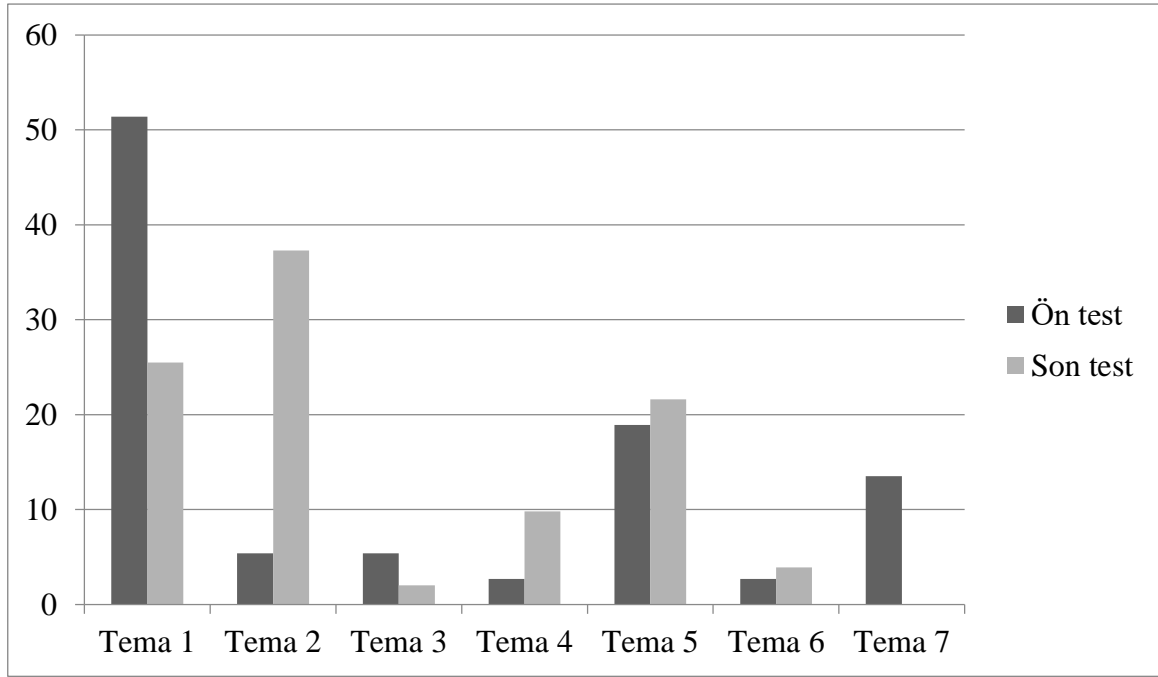
SBK’lar Bilgi Soruları		Ön Test		Son Test	
2. Soru Temaları		f	%	f	%
Tema 1	Deney çalışmaları için kullanma	8	36.4	9	36

Tema 2	İnsanlar üzerinde yapılması tehlikeli olan deneylerin zararlı ve zararsız etkilerini gözlemlmek için kullanma	4	18.2	4	16
Tema 3	İnsan yararına yapılan çalışmalarda kullanma	0	0	1	4
Tema 4	Tıpta hastalıkların tanı ve tedavisinde ve ilaç geliştirilmesinde kullanma	3	13.6	7	28
Tema 5	Hayvan zararına, kötü işler için kullanma	0	0	1	4
Tema 6	Kozmetik, gıda testi gibi bilimsel araştırmalarda kullanma	2	9.1	2	8
Tema 7	Yeni buluşlar için kullanma	0	0	0	0
Tema 8	Alakasız cevap	0	0	1	4
Tema 9	Bilmiyorum, boş	5	22.7	0	0
Toplam		22	100	25	100

Tablo 4.8 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin ön test “SBK’lar Bilgi Soruları” 2. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %36.4 ile “deney çalışmaları için kullanma” temasındadır. Bunu %22.7 ile “bilmiyorum, boş” teması takip etmektedir. En az görüşe sahip olan tema ise %9.1 ile “kozmetik, gıda testi gibi bilimsel araştırmalarda kullanma” teması olduğu görölmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin son test 2. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %36 ile “deney çalışmaları için kullanma” temasındadır. Bunu %28 ile “tıpta hastalıkların tanı ve tedavisinde ve ilaç geliştirilmesinde kullanma” teması takip etmektedir. En az görüşe sahip olan tema ise %4 ile “insan yararına yapılan çalışmalarda kullanma” teması, “hayvan zararına kötü işler için kullanma” teması ve “alakasız cevap” teması olduğu görölmektedir.

4.3.3. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “SBK’lar Bilgi Soruları”nın 3. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “Kobay hayvan hakkında sahip olduğunuz bilgiyi hangi kaynak ya da kaynaklardan öğrendiniz?” sorusuna ön test ve son testlerde vermiş olduğu yanıtlar incelenerek 7 tema oluşturulmuştur. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin yanıtlarına ilişkin bulgular aşağıdaki grafiklerde ve tablolarda yer almaktadır.



Şekil 4.5. Deney grubu öğrencilerinin SBK'lar bilgi soruları 3. sorusuna ilişkin ön test ve son test bulguları

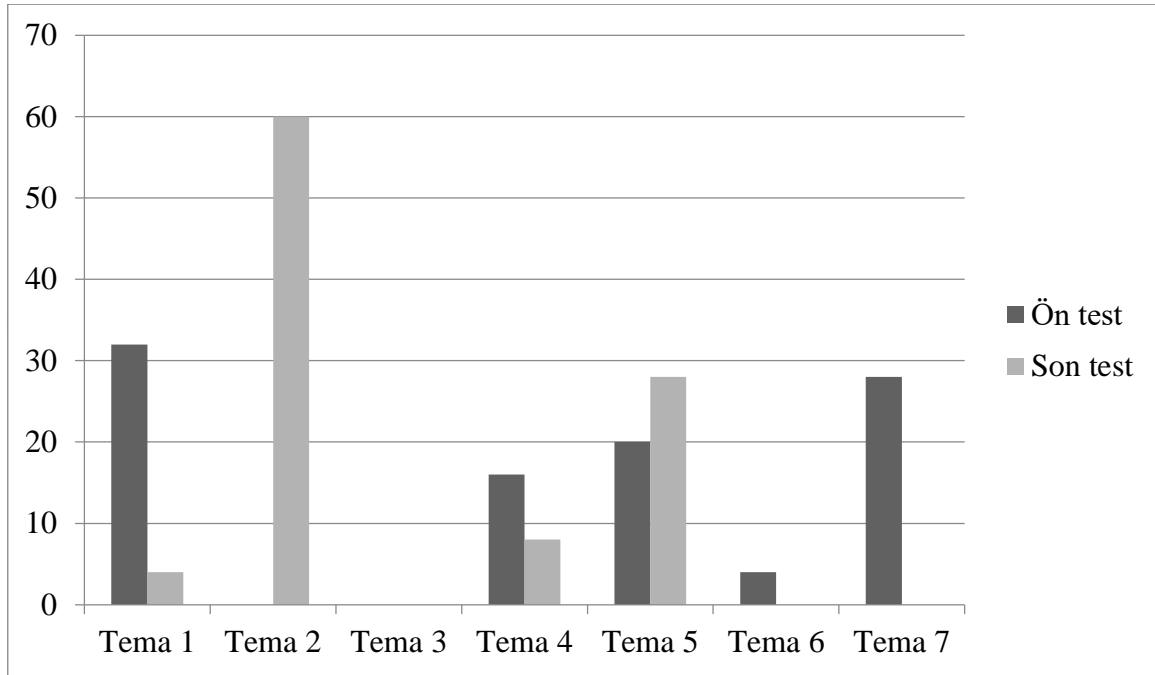
Tablo 4.9

Deney Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 3. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları

SBK'lar Bilgi Soruları		Ön Test		Son Test	
3. Soru Temaları		f	%	f	%
Tema 1	Kitap, dergi, ansiklopedi gibi yazılı kaynaklar	19	51.4	13	25.5
Tema 2	Okul, ders, öğretmen	2	5.4	19	37.3
Tema 3	Arkadaş	2	5.4	1	2.0
Tema 4	Televizyon, haber, belgesel, fotoğraf gibi görsel kaynaklar	1	2.7	5	9.8
Tema 5	İnternet	7	18.9	11	21.6
Tema 6	Alakasız cevap	1	2.7	2	3.9
Tema 7	Bilmiyorum, boş	5	13.5	0	0
Toplam		37	100	51	100

Tablo 4.9 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ön test “SBK'lar Bilgi Soruları” 3. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %51.4 ile “kitap, dergi, ansiklopedi gibi yazılı kaynaklar” temasındadır. En az görüşe sahip olan tema ise %2.7 ile “televizyon, haber,

belgesel, fotoğraf gibi görsel kaynaklar” teması ve “alakasız cevap” teması olduğu görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin son test 3. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %37.3 ile “okul, öğretmen, ders” temasındadır. Bunu %25.5 ile “kitap, dergi, ansiklopedi gibi yazılı kaynaklar” teması takip etmektedir. En az görüşe sahip olan tema ise %2.0 ile “arkadaş” teması olduğu görülmektedir.



Şekil 4.6. Kontrol grubu öğrencilerinin SBK’lar bilgi soruları 3. sorusuna ilişkin ön test ve son test bulguları

Tablo 4.10

Kontrol grubu öğrencilerinin SBK’lar bilgi soruları 3. sorusuna ilişkin ön test ve son test bulguları

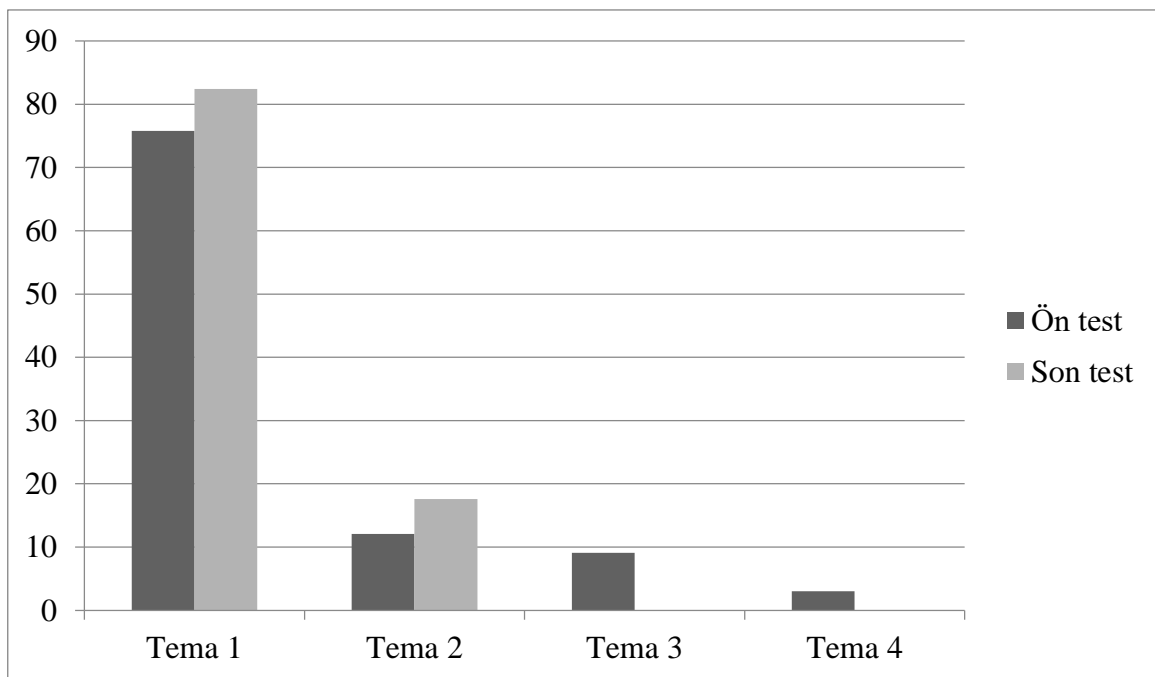
SBK’lar Bilgi Soruları		Ön Test		Son Test	
3. Soru Temaları		f	%	f	%
Tema 1	Kitap, dergi, ansiklopedi gibi yazılı kaynaklar	8	32	1	4
Tema 2	Okul, ders, öğretmen	0	0	15	60
Tema 3	Arkadaş	0	0	0	0
Tema 4	Televizyon, haber, belgesel, fotoğraf gibi görsel kaynaklar	4	16	2	8
Tema 5	İnternet	5	20	7	28
Tema 6	Alakasız cevap	1	4	0	0

Tema 7	Bilmiyorum, boş	7	28	0	0
Toplam		25	100	25	100

Tablo 4.10 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin ön test “SBK’lar Bilgi Soruları” 3. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %36 ile “kitap, dergi, ansiklopedi gibi yazılı kaynaklar” temasındadır. En az görüşe sahip olan temalar ise %16 ile “televizyon, haber, belgesel, fotoğraf gibi görsel kaynaklar” teması ve %4 ile “alakasız cevap” teması olduğu görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin son test 3. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %60 ile “okul, öğretmen, ders” temasındadır. Bunu %28 ile “internet” teması takip etmektedir. En az görüşe sahip olan tema ise %4 ile “kitap, dergi, ansiklopedi gibi yazılı kaynaklar” teması olduğu görülmektedir.

4.3.4. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “SBK’lar Bilgi Soruları”nın 4. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “Geri dönüşümü nasıl tanımlarsınız? Açıklayınız.” sorusuna ön test ve son testlerde vermiş olduğu yanıtlar incelenerek 4 tema oluşturulmuştur. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin yanıtlarına ilişkin bulgular aşağıdaki grafiklerde ve tablolarda yer almaktadır.



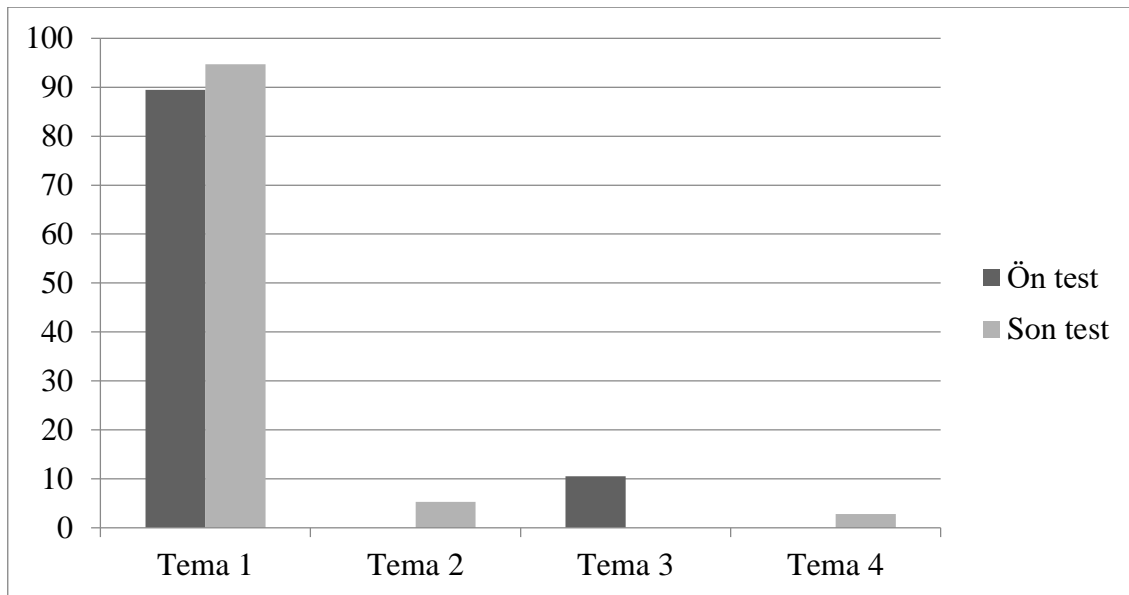
Şekil 4.7. Deney grubu öğrencilerinin SBK’lar bilgi soruları 4. sorusuna ilişkin ön test ve son test bulguları

Tablo 4.11

Deney Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 4. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları

SBK'lar Bilgi Soruları		Ön Test		Son Test	
4. Soru Temaları		f	%	f	%
Tema 1	Maddenin işlemden geçirilerek tekrar kullanılabilir hale gelmesi	25	75.8	28	82.4
Tema 2	Maddelerin doğaya yararlı hale dönüşmesi	4	12.1	6	17.6
Tema 3	Alakasız cevap	3	9.1	0	0
Tema 4	Bilmiyorum	1	3	0	0
Toplam		33	100	34	100

Tablo 4.11 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ön test “SBK'lar Bilgi Soruları” 4. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %75.8 ile “maddenin işlemden geçirilerek tekrar kullanılabilir hale gelmesi” temasındadır. En az görüşe sahip olan tema ise %3 ile “bilmiyorum” temasıdır. Deney grubu öğrencilerinin son test 4. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %82.4 ile “maddenin işlemden geçirilerek tekrar kullanılabilir hale gelmesi” temasındadır. En az görüşe sahip olan tema ise %17.6 ile “maddelerin doğaya yararlı hale dönüşmesi” teması olduğu görülmektedir.



Şekil 4.8. Kontrol grubu öğrencilerinin SBK'lar bilgi soruları 4. sorusuna ilişkin ön test ve son test bulguları

Tablo 4.12

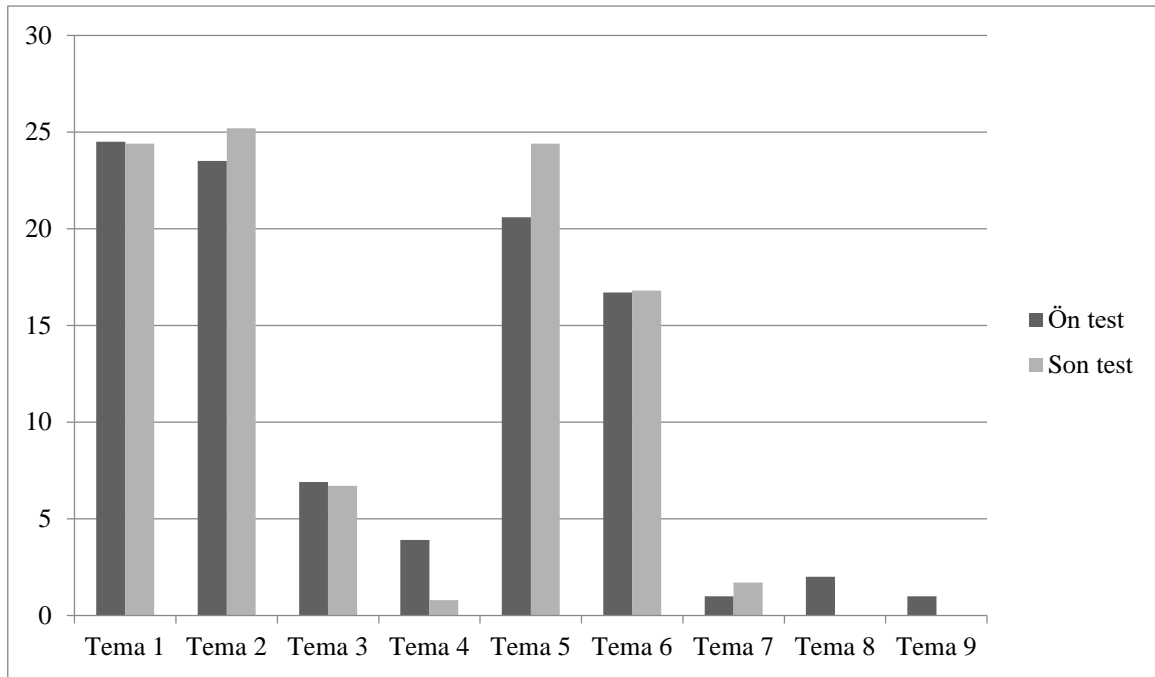
Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 4. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları

SBK'lar Bilgi Soruları		Ön Test		Son Test	
4. Soru Temaları		f	%	f	%
Tema 1	Maddenin işlemde geçirilerek tekrar kullanılabilir hale gelmesi	17	89.5	18	94.7
Tema 2	Maddelerin doğaya yararlı hale dönüşmesi	0	0	1	5.3
Tema 3	Alakasız cevap	2	10.5	0	0
Tema 4	Bilmiyorum	0	0	0	0
Toplam		19	100	19	100

Tablo 4.12 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin ön test “SBK'lar Bilgi Soruları” 4. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %89.5 ile “maddenin işlemde geçirilerek tekrar kullanılabilir hale gelmesi” temasındadır. En az görüşe sahip olan tema ise %10.5 ile “alakasız cevap” temasıdır. Kontrol grubu öğrencilerinin son test 4. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %94.7 ile “maddenin işlemde geçirilerek tekrar kullanılabilir hale gelmesi” temasındadır. En az görüşe sahip olan tema ise %5.3 ile “maddelerin doğaya yararlı hale dönüşmesi” teması olduğu görülmektedir.

4.3.5. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “SBK'lar Bilgi Soruları”nın 5. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “*Hangi maddeler geri dönüştürülebilir? Örnek vererek açıklayınız.*” sorusuna ön test ve son testlerde vermiş olduğu yanıtlar incelenerek 9 tema oluşturulmuştur. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin yanıtlarına ilişkin bulgular aşağıdaki grafiklerde ve tablolarda yer almaktadır.



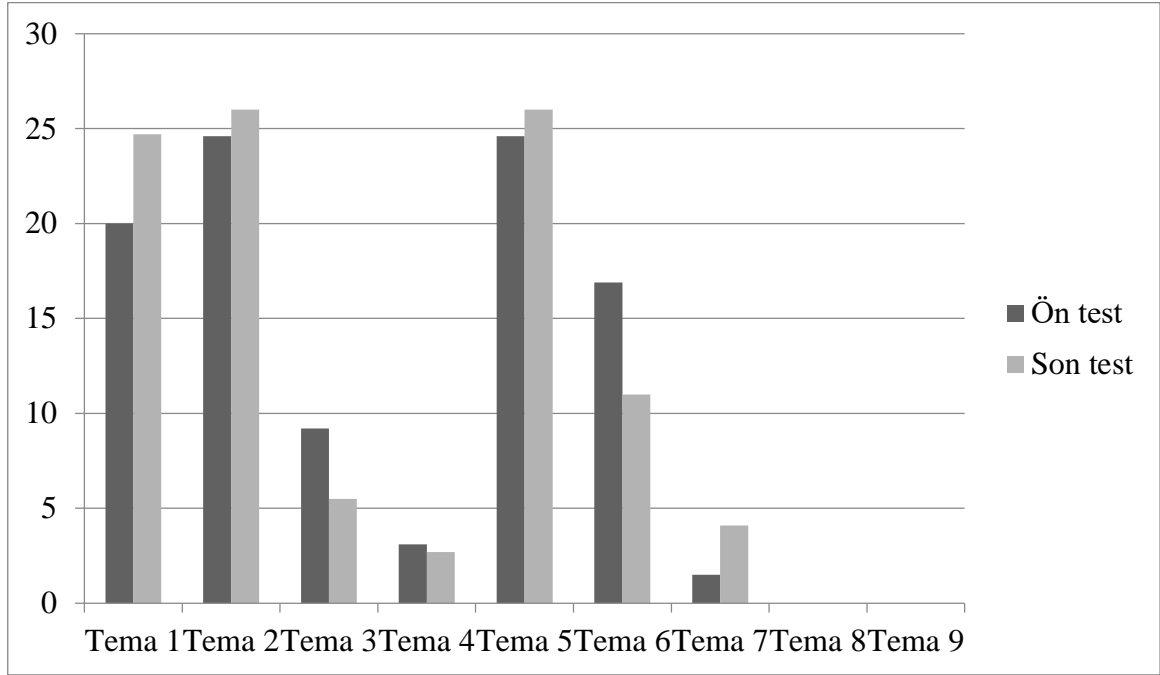
Şekil 4.9. Deney grubu öğrencilerinin SBK'lar bilgi soruları 5. sorusuna ilişkin ön test ve son test bulguları

Tablo 4.13

Deney Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 5. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları

SBK'lar Bilgi Soruları		Ön Test		Son Test	
5. Soru Temaları		f	%	f	%
Tema 1	Cam	25	24.5	29	24.4
Tema 2	Plastik	24	23.5	30	25.2
Tema 3	Atık pil	7	6.9	8	6.7
Tema 4	Atık yağ	4	3.9	1	0.8
Tema 5	Kağıt	21	20.6	29	24.4
Tema 6	Metal maddeler	17	16.7	20	16.8
Tema 7	Kauçuk	1	1.0	2	1.7
Tema 8	Alakasız cevap	12	2.0	0	0
Tema 9	Bilmiyorum	1	1.0	0	0
Toplam		102	100	146	100

Tablo 4.13 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ön test “SBK’lar Bilgi Soruları” 5. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %24.5 ile “cam” temasındadır. Bunu %23.5 ile “plastik” teması ve %20.6 ile “kağıt” teması takip etmektedir. En az görüşe sahip olan tema ise %1 ile “bilmiyorum” teması ve “kauçuk” temasıdır. Deney grubu öğrencilerinin son test 5. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %25.2 ile “plastik” temasındadır. Bunu %24.4 ile “cam” teması ve “kağıt” teması takip etmektedir. En az görüşe sahip olan tema ise %0.8 ile “atık yağ” teması olduğu görülmektedir.



Şekil 4.10. Kontrol grubu öğrencilerinin SBK’lar bilgi soruları 5. sorusuna ilişkin ön test ve son test bulguları

Tablo 4.14

Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK’lar Bilgi Soruları 5. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları

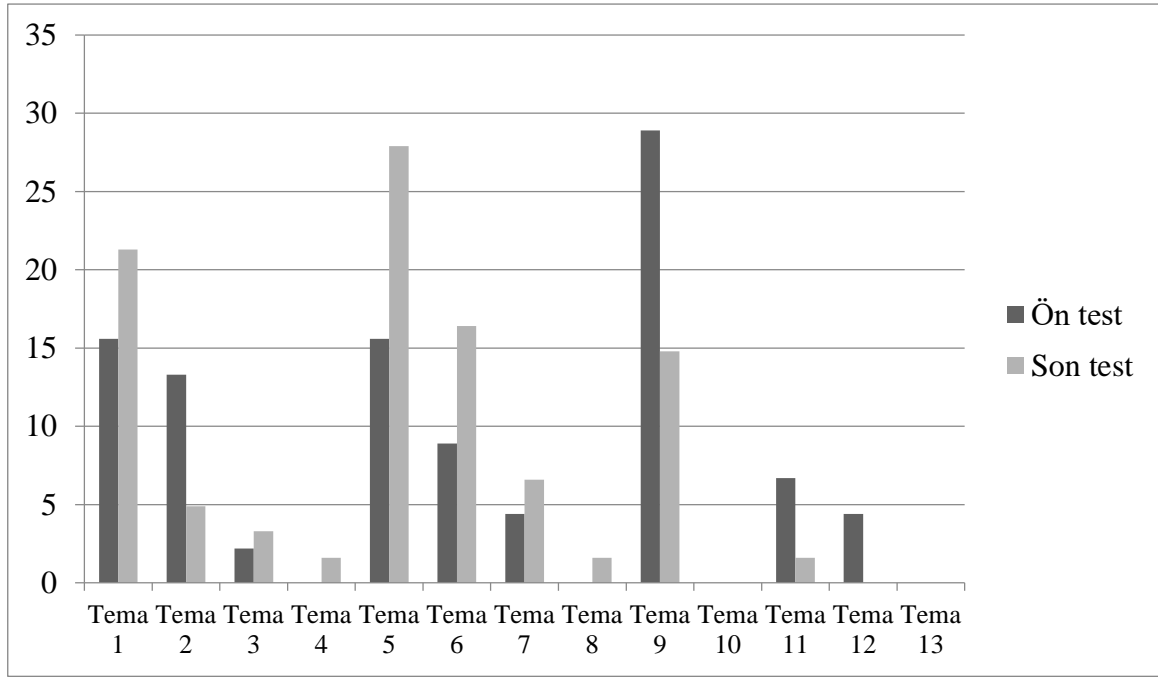
SBK’lar Bilgi Soruları		Ön Test		Son Test	
5. Soru Temaları		f	%	f	%
Tema 1	Cam	13	20	18	24.7
Tema 2	Plastik	16	24.6	19	26
Tema 3	Atık pil	6	9.2	4	5.5
Tema 4	Atık yağ	2	3.1	2	2.7

Tema 5	Kağıt	16	24.6	19	26
Tema 6	Metal maddeler	11	16.9	8	11
Tema 7	Kauçuk	1	1.5	3	4.1
Tema 8	Alakasız cevap	0	0	0	0
Tema 9	Bilmiyorum	0	0	0	0
Toplam		65	100	73	100

Tablo 4.14 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin ön test “SBK’lar Bilgi Soruları” 5. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %24.6 ile “kağıt” teması ve “plastik” temasındadır. En az görüşe sahip olan tema ise %3.1 ile “atık yağ” temasıdır. Kontrol grubu öğrencilerinin son test 5. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %25 ile “kağıt” teması ve “plastik” temasındadır. En az görüşe sahip olan tema ise %2.7 ile “atık yağ” teması olduğu görülmektedir.

4.3.6. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “SBK’lar Bilgi Soruları”nın 6. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “Çevrenizde sıklıkla gördüğünüz plastik maddelerin çevreye etkisi var mıdır? Varsa nelerdir? Açıklayınız.” sorusuna ön test ve son testlerde vermiş olduğu yanıtlar incelenerek 13 tema oluşturulmuştur. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin yanıtlarına ilişkin bulgular aşağıdaki grafiklerde ve tablolarda yer almaktadır.



Şekil 4.11. Deney grubu öğrencilerinin SBK'lar bilgi soruları 6. sorusuna ilişkin ön test ve son test bulguları

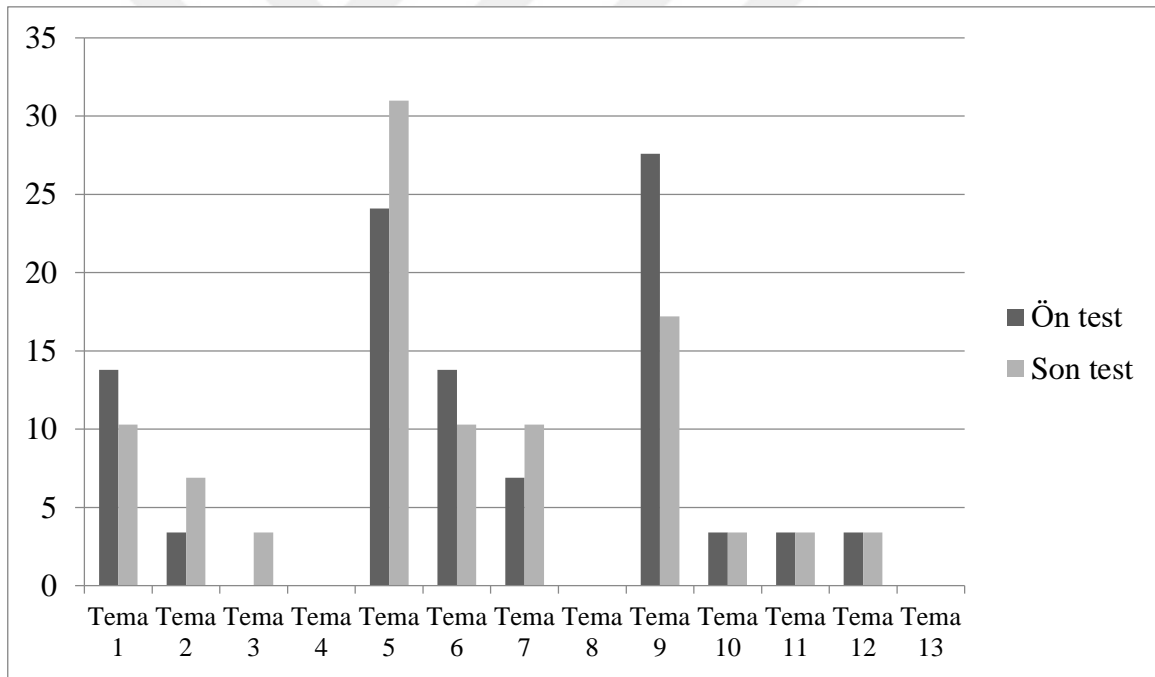
Tablo 4.15

Deney Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 6. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları

SBK'lar Bilgi Soruları		Ön Test		Son Test	
6. Soru Temaları		f	%	f	%
Tema 1	Çevre kirliliği	7	15.6	13	21.3
Tema 2	Toprak kirliliği, toprağın verimliliğini düşürmesi	6	13.3	3	4.9
Tema 3	Deniz kirliliği	1	2.2	2	3.3
Tema 4	Hava kirliliği	0	0	1	1.6
Tema 5	Doğaya ve doğadaki canlılara zarar verme	7	15.6	17	27.9
Tema 6	İçeriğinde zehirli maddeler bulundurma	4	8.9	10	16.4
Tema 7	İnsan sağlığına olumsuz etki, kanserojen etki	2	4.4	4	6.6
Tema 8	Küresel ısınmaya etki	0	0	1	1.6
Tema 9	Çevrede çok uzun yıllar boyunca kalma	13	28.9	9	14.8
Tema 10	Çevreye zararı yok	0	0	0	0

Tema 11	Geri dönüşümü sağlanırsa çevreye zararı yok	3	6.7	1	1.6
Tema 12	Alakasız cevap	2	4.4	0	0
Tema 13	Bilmiyorum, boş	0	0	0	0
Toplam		45	100	61	100

Tablo 4.15 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ön test “SBK’lar Bilgi Soruları” 6. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %28.9 ile “çevrede çok uzun yıllar boyunca kalma” temasındadır. En az görüşe sahip olan tema ise %2.2 ile “deniz kirliliği” temasıdır. Deney grubu öğrencilerinin son test 6. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %27.9 ile “çevrede çok uzun yıllar boyunca kalma” temasındadır. En az görüşe sahip olan tema ise %1.6 ile “geri dönüşümü sağlanırsa çevreye zararı yok” teması, “küresel ısınmaya etki” teması ve “hava kirliliği” teması olduğu görülmektedir.



Şekil 4.12. Kontrol grubu öğrencilerinin SBK’lar bilgi soruları 6. sorusuna ilişkin ön test ve son test bulguları

Tablo 4.16

Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK’lar Bilgi Soruları 6. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları

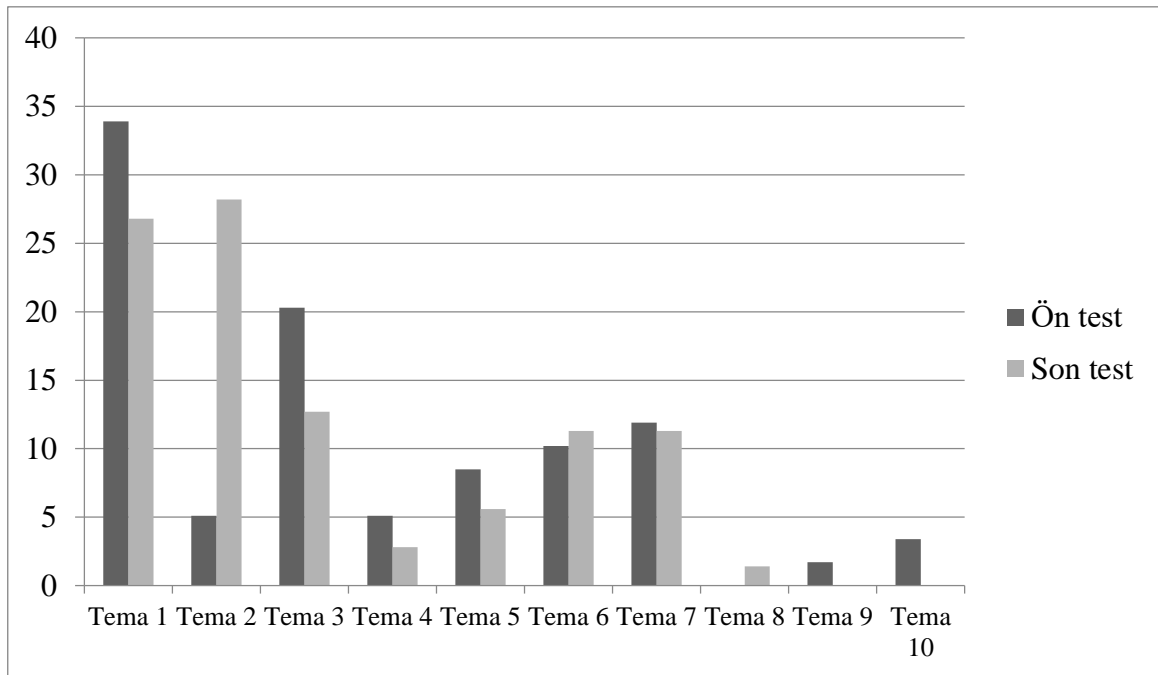
SBK’lar Bilgi Soruları	Ön Test		Son Test	
	f	%	f	%
6. Soru Temaları				

Tema 1	Çevre kirliliği	4	13.8	3	10.3
Tema 2	Toprak kirliliği, toprağın verimliliğini düşürmesi	1	3.4	2	6.9
Tema 3	Deniz kirliliği	0	0	0	0
Tema 4	Hava kirliliği	0	0	1	3.4
Tema 5	Doğaya ve doğadaki canlılara zarar verme	7	24.1	9	31
Tema 6	İçeriğinde zehirli maddeler bulundurma	4	13.8	3	10.3
Tema 7	İnsan sağlığına olumsuz etki, kanserojen etki	2	6.9	3	10.3
Tema 8	Küresel ısınmaya etki	0	0	0	0
Tema 9	Çevrede çok uzun yıllar boyunca kalma	8	27.6	5	17.2
Tema 10	Çevreye zararı yok	1	3.4	1	3.4
Tema 11	Geri dönüşümü sağlanırsa çevreye zararı yok	1	3.4	1	3.4
Tema 12	Alakasız cevap	1	3.4	1	3.4
Tema 13	Bilmiyorum, boş	0	0	0	0
Toplam		29	100	29	100

Tablo 4.16 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin ön test “SBK’lar Bilgi Soruları” 6. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %27.6 ile “çevrede çok uzun yıllar boyunca kalma” temasındadır. En az görüşe sahip olan tema ise %3.4 ile “toprak kirliliği, toprağın verimliliğini düşürmesi” teması, “çevreye zararı yok” teması, “geri dönüşümü sağlanırsa çevreye zararı yok” teması ve “alakasız cevap” temasıdır. Kontrol grubu öğrencilerinin son test 6. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %31 ile “doğaya ve doğadaki canlılara zarar verme” temasındadır. En az görüşe sahip olan tema ise %3.4 ile “geri dönüşümü sağlanırsa çevreye zararı yok” teması, “çevreye zararı yok” teması, “hava kirliliği teması” ve “alakasız cevap” teması olduğu görülmektedir.

4.3.7. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “SBK’lar Bilgi Soruları”nın 7. ve 9. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “Küresel ısınmayı nasıl tanımlarsınız? Açıklayınız.” ve “Küresel ısınmayı bir çizimle anlatacak olsanız nasıl bir çizim yapardınız? Çizdiğiniz resimle ne anlatmak istediğinizi açıklayınız.” sorularına ön test ve son testlerde vermiş olduğu yanıtlar incelenerek 10 tema oluşturulmuştur. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin yanıtlarına ilişkin bulgular aşağıdaki grafiklerde ve tablolarda yer almaktadır.



Şekil 4.13. Deney grubu öğrencilerinin SBK’lar bilgi soruları 7. ve 9. sorusuna ilişkin ön test ve son test bulguları

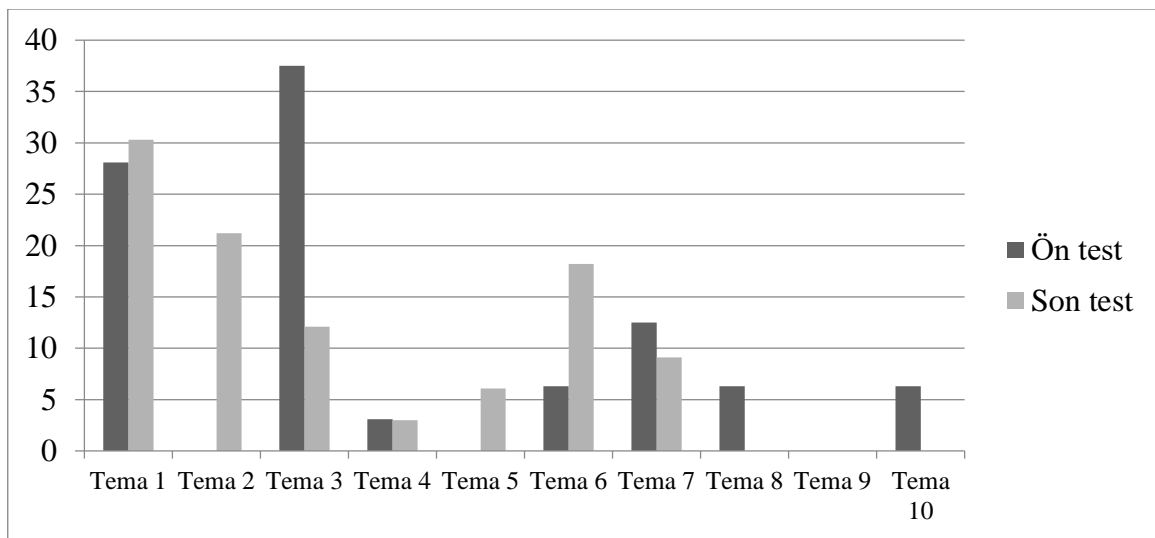
Tablo 4.17

Deney Grubu Öğrencilerinin SBK’lar Bilgi Soruları 7. ve 9. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları

SBK’lar Bilgi Soruları		Ön Test		Son Test	
7. Soru Temaları		f	%	f	%
Tema 1	Zehirli gazların çevreyi kirletmesi	20	33.9	19	26.8
Tema 2	Sera etkisi ile	3	5.1	20	28.2
Tema 3	Ozon tabakasının delinmesi,	12	20.3	9	12.7

	incelmesi ile				
Tema 4	İklim değişikliği ile	3	5.1	2	2.8
Tema 5	Güneşten gelen zararlı ışınların dünyaya ulaşması	5	8.5	4	5.6
Tema 6	Sıcaklığın artması	6	10.2	8	11.3
Tema 7	Buzulların ve kutupların erimesi	7	11.9	8	11.3
Tema 8	Dünyanın dengesinin bozulmaya başlaması, ekolojik dengenin bozulması	0	0	1	1.4
Tema 9	Alakasız cevap	1	1.7	0	0
Tema 10	Bilmiyorum	2	3.4	0	0
Toplam		59	100	71	100

Tablo 4.17 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ön test “SBK’lar Bilgi Soruları” 7. ve 9. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %33.9 ile “zehirli gazların çevreyi kirletmesi” temasındadır. Bunu %20.3 ile “ozon tabakasının delinmesi, incelmesi ile” teması takip etmektedir. En az görüşe sahip olan tema ise %1.7 ile “alakasız cevap” temasıdır. Deney grubu öğrencilerinin son test 7. ve 9. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %28.2 ile “sera etkisi ile” temasındadır. Bunu %26.8 ile “zehirli gazların çevreyi kirletmesi” teması takip etmektedir. En az görüşe sahip olan tema ise %1.4 ile “dünyanın dengesinin bozulmaya başlaması, ekolojik dengenin bozulması” teması olduğu görülmektedir.



Şekil 4.14. Kontrol grubu öğrencilerinin SBK’lar bilgi soruları 7. ve 9. sorusuna ilişkin ön test ve son test bulguları

Tablo 4.18

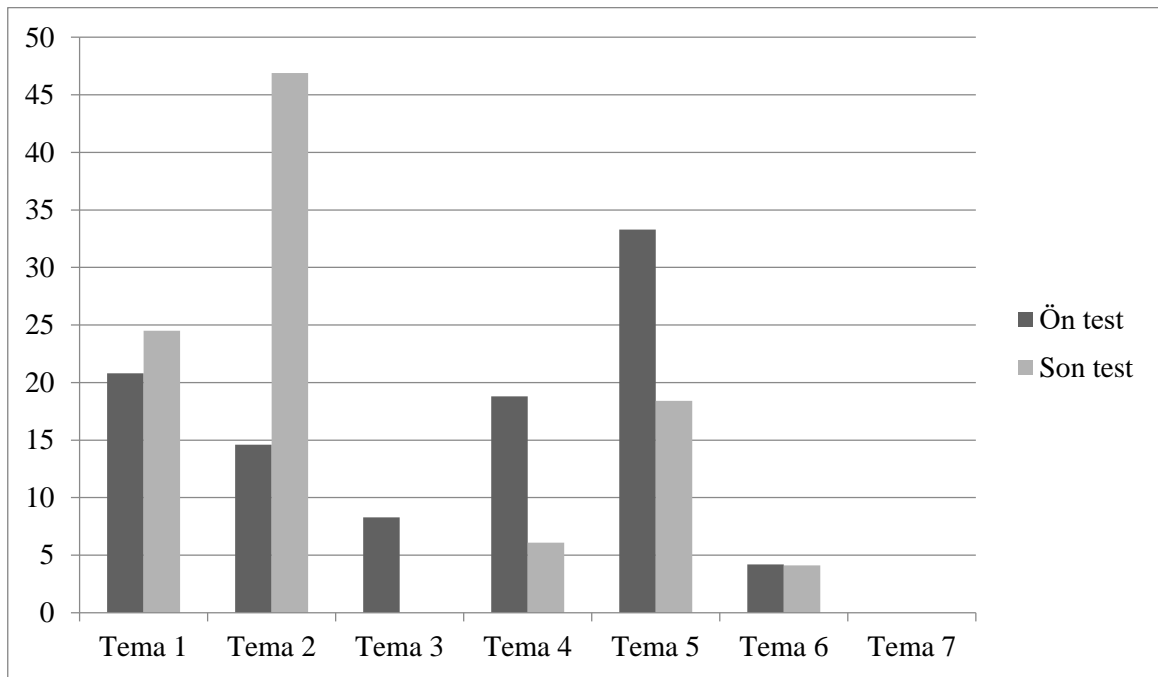
Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK'lar Bilgi Soruları 7. ve 9. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları

SBK'lar Bilgi Soruları		Ön Test		Son Test	
		f	%	f	%
7. Soru Temaları					
Tema 1	Zehirli gazların çevreyi kirletmesi	9	28.1	10	30.3
Tema 2	Sera etkisi ile	0	0	7	21.2
Tema 3	Ozon tabakasının delinmesi, incelmeleri ile	12	37.5	4	12.1
Tema 4	İklim değişikliği ile	1	3.1	1	3
Tema 5	Güneşten gelen zararlı ışınların dünyaya ulaşması	0	0	2	6.1
Tema 6	Sıcaklığın artması	2	6.3	6	18.2
Tema 7	Buzulların ve kutupların erimesi	4	12.5	3	9.1
Tema 8	Dünyanın dengesinin bozulmaya başlaması, ekolojik dengenin bozulması	2	6.3	0	0
Tema 9	Alakasız cevap	0	0	0	0
Tema 10	Bilmiyorum	2	6.3	0	0
Toplam		32	100	33	100

Tablo 4.18 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin ön test “SBK'lar Bilgi Soruları” 7. ve 9. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %37.5 ile “ozon tabakasının delinmesi incelmeleri ile” temasındadır. Bunu %28.1 ile “zehirli gazların çevreyi kirletmesi” teması takip etmektedir. En az görüşe sahip olan tema ise %3.1 ile “iklim değişikliği ile” temasıdır. Kontrol grubu öğrencilerinin son test 7. ve 9. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %30.3 ile “zehirli gazların çevreyi kirletmesi” temasındadır. Bunu %21.2 ile “sera etkisi ile” teması takip etmektedir. En az görüşe sahip olan tema ise %3 ile “iklim değişikliği ile” teması olduğu görülmektedir.

4.3.8. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “SBK’lar Bilgi Soruları”nın 8. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “Küresel ısınma ile ilgili sahip olduğunuz bilgiyi hangi kaynak ya da kaynaklardan öğrendiniz?” sorusuna ön test ve son testlerde vermiş olduğu yanıtlar incelenerek 7 tema oluşturulmuştur. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin yanıtlarına ilişkin bulgular aşağıdaki grafiklerde ve tablolarda yer almaktadır.



Şekil 4.15. Deney grubu öğrencilerinin SBK’lar bilgi soruları 8. sorusuna ilişkin ön test ve son test bulguları

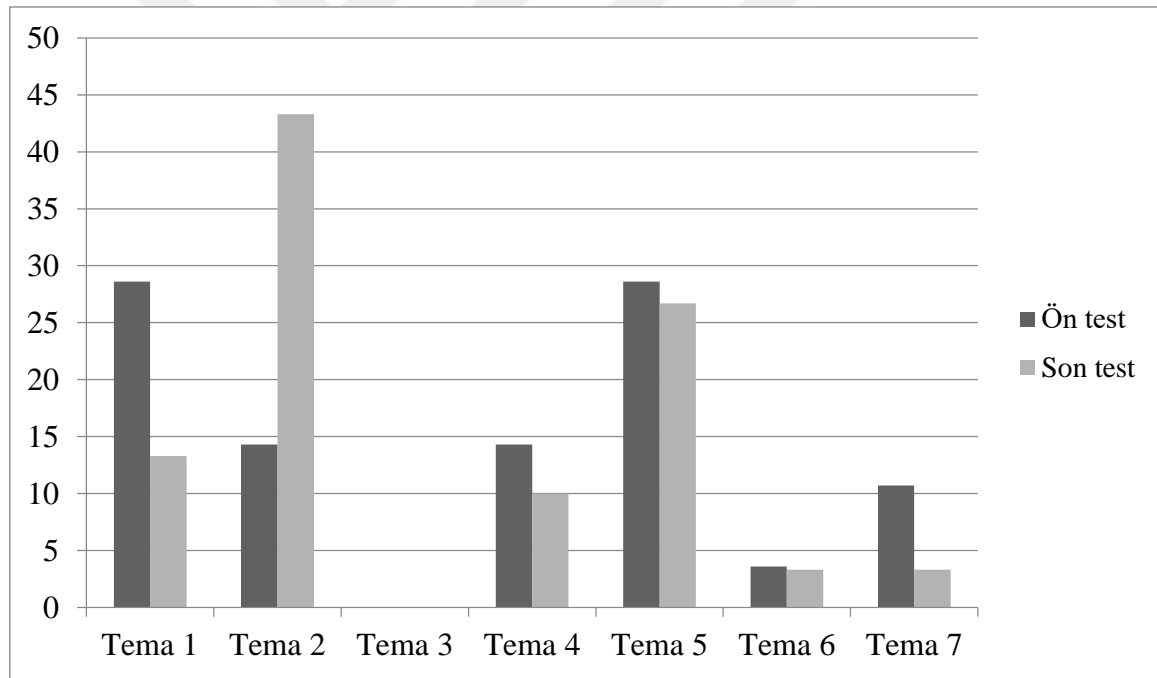
Tablo 4.19

Deney Grubu Öğrencilerinin SBK’lar Bilgi Soruları 8. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları

SBK’lar Bilgi Soruları		Ön Test		Son Test	
8. Soru Temaları		f	%	f	%
Tema 1	Kitap, dergi, ansiklopedi gibi yazılı kaynaklar	10	20.8	12	24.5
Tema 2	Okul, ders, öğretmen	7	14.6	23	46.9
Tema 3	Arkadaş	4	8.3	0	0
Tema 4	Televizyon, haber, belgesel,	9	18.8	3	6.1

fotoğraf gibi görsel kaynaklar					
Tema 5	İnternet	16	33.3	9	18.4
Tema 6	Alakasız cevap	2	4.2	2	4.1
Tema 7	Bilmiyorum, boş	0	0	0	0
Toplam		48	100	49	100

Tablo 4.19 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ön test “SBK’lar Bilgi Soruları” 8. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %33.3 ile “internet” temasındadır. Bunu %20.8 ile “kitap, dergi, ansiklopedi gibi yazılı kaynaklar” teması takip etmektedir. En az görüşe sahip olan tema ise %4.2 ile “alakasız cevap” temasıdır. Deney grubu öğrencilerinin son test 8. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %46.9 ile “okul, ders, öğretmen” temasındadır. Bunu %24.5 ile “kitap, dergi, ansiklopedi gibi yazılı kaynaklar” teması takip etmektedir. En az görüşe sahip olan tema ise %4.1 ile “alakasız cevap” temasıdır.



Şekil 4.16. Kontrol grubu öğrencilerinin SBK’lar bilgi soruları 8. sorusuna ilişkin ön test ve son test bulguları

Tablo 4.20

Kontrol Grubu Öğrencilerinin SBK’lar Bilgi Soruları 8. Sorusuna İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları

SBK’lar Bilgi Soruları	Ön Test		Son Test	
	f	%	f	%
8. Soru Temaları				

Tema 1	Kitap, dergi, ansiklopedi gibi yazılı kaynaklar	8	28.6	4	13.3
Tema 2	Okul, ders, öğretmen	4	14.3	13	43.3
Tema 3	Arkadaş	0	0	0	0
Tema 4	Televizyon, haber, belgesel, fotoğraf gibi görsel kaynaklar	4	14.3	3	10
Tema 5	İnternet	8	28.6	8	26.7
Tema 6	Alakasız cevap	1	3.6	1	3.3
Tema 7	Bilmiyorum, boş	3	10.7	1	3.3
Toplam		28	100	30	100

Tablo 4.20 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin ön test “SBK’lar Bilgi Soruları” 8. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %28.6 ile “kitap, dergi, ansiklopedi gibi yazılı kaynaklar” teması ve “internet” temasındadır. En az görüşe sahip olan tema ise %3.6 ile alakasız cevap temasıdır. Kontrol grubu öğrencilerinin son test 8. sorusuna ilişkin görüşleri en fazla %43.3 ile “okul, ders, öğretmen” temasındadır. Bunu %26.7 ile “internet” teması takip etmektedir. En az görüşe sahip olan temalar ise %3.3 ile “alakasız cevap” teması ve “bilmiyorum, boş” teması olduğu görülmektedir.

4.4. Deney Grubu Öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği”ne İlişkin Bulguları

Deney grubu öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği” ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem t-testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 4.21’de verilmektedir.

Tablo 4.21

Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Bulguları

Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön Test	30	80.43	11.47	29	.04	.96
Son Test	30	80.33	9.91			

*p<.05

Tablo 4.21 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği” ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır [t(29)=.04, p>.05]. Öğrencilerin ön test puan ortalamaları \bar{X} =80.43 iken, son test puan ortalamalarının \bar{X} =80.33 olduğu görülmektedir. “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği” boyutlarının ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklemeler için t-testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 4.22’de verilmektedir.

Tablo 4.22

Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Ölçeğine Ait Boyutların Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Bulguları

Bilimsel Okuryazarlık Ölçeğinin Boyutları	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön Test Boyut 1	30	6.20	1.66	29	-1.04	.30
Son Test Boyut 1	30	6.50	1.35			
Ön Test Boyut 2	30	4.93	1.31	29	.00	1.00
Son Test Boyut 2	30	4.93	1.25			
Ön Test Boyut 3	30	6.66	1.29	29	.53	.59
Son Test Boyut 3	30	6.50	1.45			
Ön Test Boyut 4	30	4.60	.96	29	-1.30	.20
Son Test Boyut 4	30	4.90	.84			
Ön Test Boyut 5	30	4.33	1.06	29	.61	.54
Son Test Boyut 5	30	4.20	1.21			

Ön Test	Boyut 6	28	2.39	.83	27	-.1.06	.29
Son Test	Boyut 6	28	2.60	.73			
Ön Test	Boyut 7	30	4.43	.89	29	-.59	.55
Son Test	Boyut 7	30	4.56	1.33			
Ön Test	Boyut 8	30	6.83	1.74	29	-1.47	.15
Son Test	Boyut 8	30	7.30	1.53			
Ön Test	Boyut 9	30	5.03	1.32	29	-1.27	.21
Son Test	Boyut 9	30	5.43	.97			
Ön Test	Boyut 10	29	2.00	.75	28	-1.72	.09
Son Test	Boyut 10	29	2.34	.76			
Ön Test	Boyut 11	30	5.23	.81	29	1.62	.11
Son Test	Boyut 11	30	4.90	1.02			
Ön Test	Boyut 12	30	4.96	1.32	29	2.24	.03*
Son Test	Boyut 12	30	4.33	1.21			
Ön Test	Boyut 13	30	5.20	1.09	29	2.06	.04*
Son Test	Boyut 13	30	4.63	1.18			
Ön Test	Boyut 14	29	4.93	1.09	28	1.38	.17
Son Test	Boyut 14	29	4.48	1.52			
Ön Test	Boyut 15	30	2.43	.77		.89	.37
Son Test	Boyut 15	30	2.26	.73			
Ön Test	Boyut 16	29	2.44	.82	29	-1.56	.12
Son Test	Boyut 16	29	2.68	.54			
Ön Test	Boyut 17	30	8.26	1.25	29	1.32	.19
Son Test	Boyut 17	30	7.83	1.59			

*p<.05

Tablo 4.22 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği”ne ait boyutların ön test ve son test puanları arasında “Boyut 12” [$t(29)=2.24$, $p<.05$] ve “Boyut 13”de [$t(29)=2.06$, $p<.05$] istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmaktadır. “Boyut 12”nin ön test puan ortalamaları $\bar{X}=4.96$ iken, son test puan ortalamalarının $\bar{X}=4.33$ olduğu görülmektedir. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık ön test lehinedir. “Boyut 13”ün ön test puan ortalamaları $\bar{X}=5.20$ iken, son test puan ortalamalarının $\bar{X}=4.63$ olduğu görülmektedir. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık ön test lehinedir.

4.5. Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği”ne İlişkin Bulguları

Kontrol grubu öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği” ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem t-testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 4.23’te verilmektedir.

Tablo 4.23

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Ölçeğinin Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları

Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön Test	19	86.26	7.45	18	3.02	.00*
Son Test	19	80.84	11.90			

* $p<.05$

Tablo 4.23 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği” ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmaktadır [$t(18)=3.02$, $p<.05$]. Öğrencilerin ön test puan ortalamaları $\bar{X}=86.26$ iken, son test puan ortalamalarının $\bar{X}=80.84$ olduğu görülmektedir. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık ön test lehinedir. “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği” boyutlarının ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 4.24’te

verilmektedir.

Tablo 4.24

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Ölçeğine Ait Boyutların Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Bulguları

Bilimsel Okuryazarlık Ölçeğinin Boyutları		N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön Test	Boyut 1	19	7.73	1.55	18	1.51	.14
Son Test	Boyut 1	19	6.84	2.06			
Ön Test	Boyut 2	19	5.15	1.06	18	.86	.39
Son Test	Boyut 2	19	4.89	1.14			
Ön Test	Boyut 3	19	7.31	1	18	1.93	.06
Son Test	Boyut 3	19	6.68	1.15			
Ön Test	Boyut 4	19	4.78	1.08	18	-.33	.74
Son Test	Boyut 4	19	4.89	1.24			
Ön Test	Boyut 5	19	4.36	1.06	18	-1.75	.09
Son Test	Boyut 5	19	4.89	.99			
Ön Test	Boyut 6	18	2.77	.42	17	1	.33
Son Test	Boyut 6	18	2.61	.69			
Ön Test	Boyut 7	18	4.61	.50	17	.76	.45
Son Test	Boyut 7	18	4.44	1.14			
Ön Test	Boyut 8	19	8.47	.90	18	3.03	.00*
Son Test	Boyut 8	19	7.68	1.45			
Ön Test	Boyut 9	19	5.68	.47	18	2.91	.00*
Son Test	Boyut 9	19	4.84	1.01			
Ön Test	Boyut 10	18	2.77	.42	17	2.12	.04*
Son Test	Boyut 10	18	2.38	.77			
Ön Test	Boyut 11	19	4.94	1.26	18	-.18	.85

Son Test	Boyut 11	19	5	1.15			
Ön Test	Boyut 12	19	4.26	1.48	18	-.97	.34
Son Test	Boyut 12	19	4.57	1.12			
Ön Test	Boyut 13	18	5.50	.98	17	4.53	.00*
Son Test	Boyut 13	18	4.61	.97			
Ön Test	Boyut 14	19	4.89	1.14	18	1.27	.22
Son Test	Boyut 14	19	4.36	1.11			
Ön Test	Boyut 15	17	2.70	.58	16	2.06	.05
Son Test	Boyut 15	17	2.41	.79			
Ön Test	Boyut 16	19	2.73	.65	18	.80	.42
Son Test	Boyut 16	19	2.63	.76			
Ön Test	Boyut 17	19	7.84	1.42	18	-.25	.80
Son Test	Boyut 17	19	7.94	1.35			

*p<.05

Tablo 4.24 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği”ne ait boyutların ön test ve son test puanları arasında “Boyut 8” [t(18)=3.03, p<.05], “Boyut 9” [t(18)=2.91, p<.05], “Boyut 10” [t(18)=2.12, p<.05] ve “Boyut 13”de [t(18)=4.53, p<.05] istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmaktadır. “Boyut 8”in ön test puan ortalamaları $\bar{X}=8.47$ iken, son test puan ortalamalarının $\bar{X}=7.68$ olduğu görülmektedir. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık ön test lehinedir. “Boyut 9”un ön test puan ortalamaları $\bar{X}=5.68$ iken, son test puan ortalamalarının $\bar{X}=4.84$ olduğu görülmektedir. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık ön test lehinedir. “Boyut 10”un ön test puan ortalamaları $\bar{X}=2.77$ iken, son test puan ortalamalarının $\bar{X}=2.38$ olduğu görülmektedir. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık ön test lehinedir. “Boyut 13”ün ön test puan ortalamaları $\bar{X}=5.50$ iken, son test puan ortalamalarının $\bar{X}=4.61$ olduğu görülmektedir. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık ön test lehinedir.

4.6. Deney Grubu Öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği”ne İlişkin Bulguları

Deney grubu öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği”nin “Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Soruları” ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 4.25’te verilmektedir.

Tablo 4.25

Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeğinin Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Soruları Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları

Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Soruları	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön Test	30	20.46	4.04	29	-8.77	.00*
Son Test	30	27.93	5.93			

*p<.05

Tablo 4.25 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin “Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Soruları” ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmaktadır [t(29)=-8.77, p<.05]. Öğrencilerin ön test puan ortalamaları \bar{X} =20.46 iken, son test puan ortalamalarının \bar{X} =27.93’e yükseldiği görülmektedir. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık son test lehinedir.

Ölçekte yer alan her bir hikaye sorusunun ön test ve son test puanları açısından istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 4.26’da verilmektedir.

Tablo 4.26

Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeğinin Her Bir Hikaye Sorusunun Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları

Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Soruları	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön Test Sera	30	4.50	2.28	29	-4.80	.00*
Son Test Sera	30	6.90	3.10			

Ön Test	Sağlık riski mi?	30	2.50	1.13	29	-1.43	.16
Son Test	Sağlık riski mi?	30	2.90	1.60			
Ön Test	Ekolojik ayak izimizin farkında mıyız?	30	4.63	1.49	29	-7.29	.00*
Son Test	Ekolojik ayak izimizin farkında mıyız?	30	7.70	2.21			
Ön Test	Muğla'dan Dünya'ya sesleniyoruz	30	8.83	1.62	29	-4.28	.00*
Son Test	Muğla'dan Dünya'ya sesleniyoruz	30	10.43	1.54			

*p<.05

Tablo 4.26 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği”nin her bir hikaye sorusunun ön test ve son test puanları incelendiğinde “Sera” [t(29)=-4.80, p<.05], “Ekolojik ayak izimizin farkında mıyız?” [t(29)=-7.29, p<.05] ve “Muğla'dan Dünya'ya sesleniyoruz” [t(29)=-4.28, p<.05] hikaye sorularında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. “Sağlık riski mi?” [t(29)=-1.43, p>.05], hikaye sorusunda ise istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Öğrencilerin “Sera” hikaye sorularının ön test puan ortalamaları $\bar{X}=4.50$ iken, son test puan ortalamalarının $\bar{X}=6.90$ 'a yükseldiği görülmektedir. İstatistiksel açıdan anlamlı fark son test lehinedir. “Ekolojik ayak izimizin farkında mıyız?” hikaye sorularının ön test puan ortalamaları $\bar{X}=4.63$ iken, son test puan ortalamalarının $\bar{X}=7.70$ 'e yükseldiği görülmektedir. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık son test lehinedir. “Muğla'dan Dünya'ya sesleniyoruz” hikaye sorularının ön test puan ortalamaları $\bar{X}=8.83$ iken, son test puan ortalamalarının $\bar{X}=10.43$ 'e yükseldiği görülmektedir. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık son test lehinedir.

Ölçekte yer alan “Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Sorularına Ait Tutum Soruları”nın ön test ve son test puanları açısından istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 4.27’de verilmektedir.

Tablo 4.27

Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeğinin Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Sorularına Ait Tutum Soruları Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları

Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Sorularına Ait Tutum Soruları	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön Test	30	47.13	6.09	29	-1.56	.12
Son Test	30	48.76	6.26			

*p<.05

Tablo 4.27 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği”nin “Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Sorularına Ait Tutum Soruları” ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır [t(29)=-1.56, p>.05]. Öğrencilerin ön test puan ortalamaları \bar{X} =47.13 iken, son test puan ortalamalarının \bar{X} =48.76’ya yükseldiği görülmektedir.

Ölçekte yer alan her bir tutum sorusunun ön test ve son puanları açısından istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem t-testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 4.28’de verilmektedir.

Tablo 4.28

Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeğinin Her Bir Tutum Sorusunun Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları

Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Sorularına Ait Tutum Soruları	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön Test Sera	30	9.73	1.68	29	-1.94	.06
Son Test Sera	30	10.26	1.52			
Ön Test Sağlık riski mi?	30	10.20	1.76	29	-.50	.61
Son Test Sağlık riski mi?	30	10.40	1.56			
Ön Test Ekolojik ayak izimizin farkında mıyız?	30	9.90	1.93	29	-1.08	.28
Son Test Ekolojik ayak	30	10.33	1.66			

		izimizin farkında mıyız?					
Ön Test	Muğla'dan Dünya'ya sesleniyoruz	30	17.30	2.73	29	-1.00	.32
Son Test	Muğla'dan Dünya'ya sesleniyoruz	30	17.76	2.45			

*p<.05

Tablo 4.28 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği”nde yer alan her bir tutum sorusuna ait ön test ve son test puanları incelendiğinde “Sera” [t(29)=-1.94, p>.05], “Sağlık riski mi?” [t(29)=-.50, p>.05], “Ekolojik ayak izimizin farkında mıyız?” [t(29)=-1.08, p>.05] ve “Muğla'dan Dünya'ya sesleniyoruz” [t(29)=-1.00, p>.05] tutum sorularında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

4.7. Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği”ne İlişkin Bulguları

Kontrol grubu öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği”nin “Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Soruları” ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 4.29’da verilmektedir.

Tablo 4.29

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeğinin Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Soruları Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları

Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Soruları	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön Test	19	21.94	5.10	18	-5.82	.00*
Son Test	19	26.31	4.49			

*p<.05

Tablo 4.29 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Açık

Uçlu Sorular Ölçeği”nin “Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Soruları” ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmaktadır [$t(18)=-5.82$, $p<.05$]. Öğrencilerin ön test puan ortalamaları $\bar{X}=21.94$ iken, son test puan ortalamalarının $\bar{X}=26.31$ 'e yükseldiği görülmektedir. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık son test lehinedir.

Ölçekte yer alan her bir hikaye sorusunun ön test ve son test puanları açısından istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 4.30’da verilmektedir.

Tablo 4.30

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeğinin Her Bir Hikaye Sorusunun Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları

Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Soruları		N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön Test	Sera	19	5.78	2.74	18	-.71	.48
Son Test	Sera	19	6.26	2.37			
Ön Test	Sağlık riski mi?	19	2.63	1.60	18	-.80	.42
Son Test	Sağlık riski mi?	19	2.94	1.43			
Ön Test	Ekolojik ayak izimizin farkında mıyız?	19	4.36	1.60	18	-5.63	.00*
Son Test	Ekolojik ayak izimizin farkında mıyız?	19	6.73	1.44			
Ön Test	Muğla’dan Dünya’ya sesleniyoruz	19	9.15	2.08	18	-2.73	.01*
Son Test	Muğla’dan Dünya’ya sesleniyoruz	19	10.36	1.64			

* $p<.05$

Tablo 4.30 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği”nin her bir hikaye sorusunun ön test ve son test puanları incelendiğinde “Sera” [$t(18)=-.71$, $p>.05$], “Sağlık riski mi?” [$t(18)=-.80$, $p>.05$] hikaye sorularında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. “Ekolojik ayak

izimizin farkında mıyız?” [t(19)=-5.63, p<.05] ve “Muğla’dan Dünya’ya sesleniyoruz” [t(19)=-2.73, p<.05] hikaye sorularında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Öğrencilerin “Ekolojik ayak izimizin farkında mıyız?” hikaye sorusunun ön test puan ortalamaları \bar{X} =4.36 iken, son test puan ortalamalarının \bar{X} =6.73’a yükseldiği görülmektedir. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık son test lehinedir. “Muğla’dan Dünya’ya sesleniyoruz” hikaye sorusunun ön test puan ortalamaları \bar{X} =9.15 iken, son test puan ortalamalarının \bar{X} =10.36’e yükseldiği görülmektedir. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık son test lehinedir.

Ölçekte yer alan “Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Sorularına Ait Tutum Soruları”nın ön test ve son test puanları açısından istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 4.31’de verilmektedir.

Tablo 4.31

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeğinin Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Sorularına Ait Tutum Soruları Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları

Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Sorularına Ait Tutum Soruları	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön Test	19	42.84	8.18	18	-1.81	.08
Son Test	19	46.36	8.03			

*p<.05

Tablo 4.31 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği”nin “Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Sorularına Ait Tutum Soruları” ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır [t(18)=-1.81, p>.05]. Öğrencilerin ön test puan ortalamaları \bar{X} =42.84 iken, son test puan ortalamalarının \bar{X} =46.36’ya yükseldiği görülmektedir.

Ölçekte yer alan her bir tutum sorusunun kendi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 4.32’de verilmektedir.

Tablo 4.32

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeğinin Her Bir Tutum Sorusunun Ön Test ve Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları

Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Sorularına Ait Tutum Soruları		N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön Test	Sera	19	8.73	1.79	18	-1.29	.21
Son Test	Sera	19	9.26	1.09			
Ön Test	Sağlık riski mi?	19	9.21	2.57	18	-.93	.36
Son Test	Sağlık riski mi?	19	9.78	1.93			
Ön Test	Ekolojik ayak izimizin farkında mıyız?	19	7.94	3.08	18	-2.16	.04*
Son Test	Ekolojik ayak izimizin farkında mıyız?	19	9.94	2.46			
Ön Test	Muğla'dan Dünya'ya sesleniyoruz	19	16.94	3.29	18	-.50	.62
Son Test	Muğla'dan Dünya'ya sesleniyoruz	19	17.36	3.87			

* $p < .05$

Tablo 4.32 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği”nde yer alan her bir tutum sorusuna ait ön test ve son test puanları incelendiğinde “Sera” [$t(19)=-1.29$, $p > .05$], “Sağlık riski mi?” [$t(19)=-.93$, $p > .05$], ve “Muğla'dan Dünya'ya sesleniyoruz” [$t(19)=-.62$, $p > .05$] tutum sorularında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. “Ekolojik ayak izimizin farkında mıyız?” [$t(19)=-2.16$, $p < .05$] tutum sorusunda ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır. Öğrencilerin “Ekolojik ayak izimizin farkında mıyız?” hikaye sorusunun ön test puan ortalamaları $\bar{X}=7.94$ iken, son test puan ortalamalarının $\bar{X}=9.94$ 'e yükseldiği görülmektedir. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık son test lehinedir.

4.8. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Dersi Değerlendirme Sorularına İlişkin Görüşleri

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine “Dersi Değerlendirme Soruları” son test olarak verilmiş olup, öğrencilerin dersi değerlendirme sorularına ilişkin görüşleri ortaya koyulurken temalara göre değerlendirme yapılmıştır. Öğrencilerin son testte vermiş olduğu yanıtlar oluşturulan temalara göre kodlanmıştır. Temaların frekanslarına ve yüzdelere ilişkin bulgular aşağıdaki tablolarda yer almaktadır.

4.8.1. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Dersi Değerlendirme Soruları” 1. Sorusuna İlişkin Görüşleri

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “*Sosyobilimsel konularla ilgili işlenen dersi sevdiniz mi? Yaptığımız etkinliklerde sevdiğiniz noktalar nelerdir? Görüşlerinizi paylaşınız.*” sorusuna vermiş olduğu yanıtlar incelenerek 8 tema oluşturulmuştur. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin yanıtlarına ilişkin bulgular aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 4.33

Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Dersi Değerlendirme Soruları 1. Sorusuna İlişkin Görüşleri

Dersi Değerlendirme Soruları		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
1. Soru Temaları		f	%	f	%
Tema 1	Yeni güncel bilgiler	0	0	4	20
Tema 2	Poster çalışması	1	2.5	5	25
Tema 3	Grup çalışması	2	5	2	10
Tema 4	Ders konuları	9	22.5	5	25
Tema 5	Eğlenceli etkinlikler	5	12.5	2	10
Tema 6	Bilimsel konularda tartışma	21	52.5	0	0
Tema 7	İddiaları çürütmek	2	5	0	0

Tema 8	Boş	0	0	2	10
Toplam		40	100	20	100

Tablo 4.33 incelendiğinde “*Sosyobilimsel konularla ilgili işlenen dersi sevdiniz mi? Yaptığımız etkinliklerde sevdiğiniz noktalar nelerdir? Görüşlerinizi paylaşınız.*” sorusuna cevap olarak deney grubu öğrencilerinin; %2.5’i “poster çalışması”, %5’i “grup çalışması”, %22.5’i “ders konuları”, %12.5’i “eğlenceli etkinlikler”, %52.5’i “bilimsel konularda tartışma” ve %5’, “iddiaları çürütmek” olduğunu belirtmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise; %20’si “yeni güncel bilgiler”, %25’i “poster çalışması”, %10’u “grup çalışması”, %25’i “ders konuları”, %10’u “eğlenceli etkinlikler” olduğunu belirtmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin %10’unun soruyu boş bıraktığı görülmektedir.

4.8.2. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Dersi Değerlendirme Soruları” 2. Sorusuna İlişkin Görüşleri

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “*Yaptığımız etkinliklerde zorlandığınız ve sevmediğiniz noktalar nelerdir? Görüşlerinizi paylaşınız.*” sorusuna vermiş olduğu yanıtlar incelenerek 7 tema oluşturulmuştur. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin yanıtlarına ilişkin bulgular aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 4.34

Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Dersi Değerlendirme Soruları 2. Sorusuna İlişkin Görüşleri

Dersi Değerlendirme Soruları		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
2. Soru Temaları		f	%	f	%
Tema 1	Anketlerin çok olması	5	16.1	1	5.3
Tema 2	Sevmediğim ve zorlandığım nokta yok	13	41.9	12	63.2
Tema 3	Bazı konuları anlamakta zorlandım	1	3.2	6	31.6
Tema 4	İddiaları çürütmekte zorlandım	1	3.2	0	0
Tema 5	Tartışma sırasındaki gürültüyü sevmedim	6	19.4	0	0

Tema 6	Karşı grupların iddiamızı çürütmesini sevmedim	2	6.5	0	0
Tema 7	Poster çalışması	3	9.7	0	0
Toplam		31	100	19	100

Tablo 4.34 incelendiğinde “Yaptığımız etkinliklerde zorlandığınız ve sevmediğiniz noktalar nelerdir? Görüşlerinizi paylaşınız.” sorusuna cevap olarak deney grubu öğrencilerinin; %16.1’i “anketlerin çok olması”, %9.7 “poster çalışması”, %41.9’u “sevmediğim ve zorlandığım nokta yok”, %3.2’si “bazı konuları anlamakta zorlandım”, %3.2’si “iddiaları çürütmekte zorlandım”, %19.4’ü “tartışma sırasındaki gürültüyü sevmedim”, %6.5’i “karşı grupların iddialarımızı çürütmesini sevmedim” şeklinde görüş belirtmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise; %5.3’ü “anketlerin çok olması”, %63.2’si “sevmediğim ve zorlandığım nokta yok” ve %31.6’sı “bazı konuları anlamakta zorlandım” şeklinde görüş belirtmiştir.

4.8.3. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Dersi Değerlendirme Soruları” 3. Sorusuna İlişkin Görüşleri

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “Yaptığımız etkinliklerde öğrendiğin bilgileri günlük yaşamda kullanabilir misin? Açıklayınız.” sorusuna vermiş olduğu yanıtlar incelenerek 6 tema oluşturulmuştur. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin yanıtlarına ilişkin bulgular aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 4.35

Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Dersi Değerlendirme Soruları 3. Sorusuna İlişkin Görüşleri

Dersi Değerlendirme Soruları		Deney grubu		Kontrol grubu	
3. Soru Temaları		f	%	f	%
Tema 1	Küresel ısınma, geri dönüşüm konularında çevreye karşı duyarlı olma	9	23.1	11	47.8
Tema 2	Öğrendiğim yeni bilgiler günlük hayatla oldukça bağlantılı	18	46.2	6	26
Tema 3	Derste işlediğimiz SBK’ları daha iyi açıklayabiliyorum	1	2.6	2	8.7
Tema 3	Bilinçli vatandaş olmama yardımcı oluyor	7	17.9	1	4.3

Tema 5	Derste işlediğimiz SBK'lar hakkında okul dışında da tartışabiliriz	1	2.6	0	0
Tema 6	Bilmiyorum	3	7.7	3	13
Toplam		39	100	23	100

Tablo 4.35 incelendiğinde “Yaptığımız etkinliklerde öğrendiğin bilgileri günlük yaşamda kullanabilir misin? Açıklayınız.” sorusuna cevap olarak deney grubu öğrencilerinin; %23.1’i “küresel ısınma, geri dönüşüm konularında çevreye karşı duyarlı olma”, %46.2’si “öğrendiğim yeni bilgiler günlük hayatla oldukça bağlantılı”, %2.6’sı “derste işlediğimiz SBK’ları daha iyi açıklayabiliyorum”, %17.9’u “bilinçli vatandaş olmama yardımcı oluyor”, %2.6’sı “derste işlediğimiz SBK’lar hakkında okul dışında da tartışabiliriz” şeklinde görüş belirtmiştir. Öğrencilerin %7.7’si ise bilmediğini söylemiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise; %47.8’i “küresel ısınma, geri dönüşüm konularında çevreye karşı duyarlı olma”, %26’sı “öğrendiğim yeni bilgiler günlük hayatla oldukça bağlantılı”, %8.7’si “derste işlediğimiz SBK’ları daha iyi açıklayabiliyorum”, %4.3’ü “bilinçli vatandaş olmama yardımcı oluyor” şeklinde görüş belirtmiştir. Öğrencilerin %13’ü ise bilmediğini söylemiştir.

4.8.4. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Dersi Değerlendirme Soruları” 4. Sorusuna İlişkin Görüşleri

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “Birlikte yürüttüğümüz dersin gelecekte hangi tür problemleri çözmeye yardımcı olacağını düşünüyorsun? Açıklayınız.” sorusuna vermiş olduğu yanıtlar incelenerek 7 tema oluşturulmuştur. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin yanıtlarına ilişkin bulgular aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 4.36

Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Dersi Değerlendirme Soruları 4. Sorusuna İlişkin Görüşleri

Dersi Değerlendirme Soruları		Deney grubu		Kontrol grubu	
4. Soru Temaları		f	%	f	%
Tema 1	Küresel ısınmanın azalması konusunda	6	16.2	6	27.3

Tema 2	Ekolojik ayak izimizin azalması konusunda	0	0	1	4.5
Tema 3	Geri dönüşümde	3	8.1	2	9.1
Tema 4	Çevre problemlerini çözmede	16	43.2	11	50
Tema 5	İnsanların sahip olduğu yanlış bilgileri düzeltme ve bilinçli vatandaş olmayı sağlama konusunda	3	8.1	1	4.5
Tema 6	Sorunlara karşı farklı çözüm yolları üretmede	5	13.5	1	4.5
Tema 7	Bilmiyorum	4	10.8	0	0
Toplam		35	100	22	100

Tablo 4.36 incelendiğinde “Birlikte yürüttüğümüz dersin gelecekte hangi tür problemleri çözmeye yardımcı olacağını düşünüyorsun? Açıklayınız.” sorusuna cevap olarak deney grubu öğrencilerinin; %16.2’si “küresel ısınmanın azalması konusunda”, %8.1’i “geri dönüşümde”, %43.2’si “çevre problemlerini çözmede”, %8.1’i “insanların sahip olduğu yanlış bilgileri düzeltme ve bilinçli vatandaş olmayı sağlama konusunda”, %13.5’i “sorunlara karşı farklı çözüm yolları üretmede” şeklinde görüş belirtmiştir. Öğrencilerin %10.8’i ise bilmediğini söylemiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise; %27.3’ü “küresel ısınmanın azalması konusunda”, %4.5’i “ekolojik ayak izimizin azalması konusunda”, %9.1’i “geri dönüşümde”, %50’si “çevre problemlerini çözmede”, %4.5’i “insanların sahip olduğu yanlış bilgileri düzeltme ve bilinçli vatandaş olmayı sağlama konusunda”, %4.5’i “sorunlara karşı farklı çözüm yolları üretmede” şeklinde görüş belirtmiştir.

4.8.5. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Dersi Değerlendirme Soruları” 5. Sorusuna İlişkin Görüşleri

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “Derste edindiğin becerilerin yeni bilgiler edinmene ve bilgiye kendi kendine ulaşmana nasıl bir katkı sağladı? Açıklayınız.” sorusuna vermiş olduğu yanıtlar incelenerek 10 tema oluşturulmuştur. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerin yanıtlarına ilişkin bulgular aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 4.37

Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Dersi Değerlendirme Soruları 5. Sorusuna İlişkin Görüşleri

Dersi Değerlendirme Soruları		Deney grubu		Kontrol grubu	
		f	%	f	%
5. Soru Temaları					
Tema 1	Fikir yürütmemi sağladı	3	9.7	3	15.8
Tema 2	Araştırma hevesim arttı	4	12.9	2	10.5
Tema 3	Bilgilerimi karşılaştırıyorum	1	3.2	4	21.1
Tema 4	Diğer derslerde daha güçlüyüm	2	6.5	0	0
Tema 5	Diğer arkadaşların görüşlerini dinleme ve anlama	6	19.4	1	5.3
Tema 6	Problem çözme becerim arttı	3	9.7	0	0
Tema 7	Derse katılımım arttı	1	3.2	0	0
Tema 8	İyi yönde katkı sağladı	11	35.5	3	15.8
Tema 9	Boş	0	0	5	26.3
Tema 10	Alakasız cevap	0	0	1	5.3
Toplam		31	100	19	100

Tablo 4.37 incelendiğinde “*Derste edindiğin becerilerin yeni bilgiler edinmene ve bilgiye kendi kendine ulaşmana nasıl bir katkı sağladı? Açıklayınız.*” sorusuna cevap olarak deney grubu öğrencilerinin; %9.7’si “fikir yürütmemi sağladı”, %12.9’u “araştırma hevesim arttı”, %3.2’si “bilgilerimi karşılaştırıyorum”, %6.5’i “diğer derslerde daha güçlüyüm”, %19.4’ü “diğer arkadaşların görüşlerini dinleme ve anlama”, %9.7’si “problem çözme becerim arttı”, %3.2’si “derse katılımım arttı”, %35.3’i “iyi yönde katkı sağladı” şeklinde görüş belirtmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise; %15.8’i “fikir yürütmemi sağladı”, %10.5’i “araştırma hevesim arttı”, %21.1’i “bilgilerimi karşılaştırıyorum”, %5.3’ü “diğer arkadaşların görüşlerini dinleme ve anlama”, %15.8’i “iyi yönde katkı sağladı” şeklinde görüş belirtmiştir.

4.8.6. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Dersi Değerlendirme Soruları” 6. Sorusuna İlişkin Görüşleri

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “*Bu çalışma ile fen dersine yönelik duygularında bir değişim oldu mu? Nasıl?*” sorusuna vermiş olduğu yanıtlar incelenerek 8 tema oluşturulmuştur. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerin yanıtlarına ilişkin bulgular aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 4.38

Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Dersi Değerlendirme Soruları 6. Sorusuna İlişkin Görüşleri

Dersi Değerlendirme Soruları		Deney grubu		Kontrol grubu	
6. Soru Temaları		f	%	f	%
Tema 1	Fen dersini daha çok sevdim ve eğlendim	7	22.6	7	35
Tema 2	Zor ders	0	0	1	5
Tema 3	Düşüncem değişmedi, fen dersini hala seviyorum	11	35.5	3	15
Tema 4	Derse katılımım arttı	1	3.2	1	5
Tema 5	Derste işlediğimiz SBK'ları daha rahat anladım	2	6.5	2	10
Tema 6	Merakım ve ilgim arttı	7	22.6	3	15
Tema 7	Doğaya karşı bilinçli olmamı sağladı	2	6.5	0	0
Tema 8	Duygularımda bir değişim olmadı	1	3.2	3	15
Toplam		31	100	20	100

Tablo 4.38 incelendiğinde “*Bu çalışma ile fen dersine yönelik duygularında bir değişim oldu mu? Nasıl?*” sorusuna cevap olarak deney grubu öğrencilerinin; %22.6’sı “fen dersini daha çok sevdim ve eğlendim”, %35.5’i “düşüncem değişmedi fen dersini hala seviyorum”, %3.2’si “derse katılımım arttı”, %6.5’i “derste işlediğimiz SBK’ları daha rahat anladım”, %22.6’sı “merakım ve ilgim arttı”, %6.5’i “doğaya karşı bilinçli olmamı sağladı”, %3.2’si “duygularımda bir değişim olmadı” şeklinde görüş belirtmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin; %35’i “fen dersini daha çok sevdim ve eğlendim”, %5’i “zor ders”, %15’i “düşüncem değişmedi fen dersini hala seviyorum”,

%5'i "derse katılımım arttı", %10'u "derste işlediğimiz SBK'ları daha rahat anladım", %15'i "merakım ve ilgim arttı", %15'i "duygularımda bir değişim olmadı" şeklinde görüş belirtmiştir.



BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

SBK'lara dayalı argümantasyon yönteminin ortaokul öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık seviyelerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan araştırmanın bu bölümünde, istatistiksel analiz bulgularından elde edilen sonuçlara, analiz bulgularına ilişkin tartışmaya ve önerilere yer verilmiştir.

5.1. Tartışma ve Sonuç

5.1.1. SBK'larda Argümantasyonun ve SBK'ların Öğrencilerin SBK'lar Hakkındaki Görüş ve Tutumlarına Etkisi

Araştırmanın birinci alt probleminde SBK'lara dayalı argümantasyonun yapıldığı deney grubu öğrencilerinin “SBK'lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği” ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin “SBK'lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği”ne ilişkin ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Buna karşın öğrencilerin son test puan ortalamalarında artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Üç alt boyuta sahip olan ölçeğin alt boyutları incelendiğinde “SBK'lardan hoşlanma”, “SBK'lara yönelik kaygı” ve “SBK'ların yarar ve önemi” alt boyutlarının ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Bu durumun nedenleri; SBK'ların hem toplumu hem de bilimi ilgilendiren, ahlaki ve etik kaygıları içeren ikilemler olması (Sadler, 2004), argümantasyon yönteminin uygulanması sırasında yaşanan yoğun gürültünün uygulamanın etkisini olumsuz etkilemesi (Hiğde ve Aktamış, 2017; Özay-Köse, 2013),

argümantasyon sürecinde SBK ile ilgili yarar ve risklerin tespiti, argümantasyon ile ilgili etkinliklerin yoğun geçmesi, mevcut öğretim programı öğrenme yaklaşımının araştırma-sorgulamaya dayalı olması, uygulama süresinin 7 hafta ile sınırlı olması olabilir.

Araştırmanın ikinci alt probleminde SBK'lara dayalı derslerin planlandığı kontrol grubu öğrencilerinin "SBK'lar Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği" ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık son test lehinedir. Üç alt boyuta sahip olan ölçeğin alt boyutları incelendiğinde "SBK'lardan hoşlanma" alt boyutu ve "SBK'lara yönelik kaygı" alt boyutunda istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamaktadır. "SBK'ların yarar ve önemi" alt boyutunda ise istatistiksel açıdan son test lehine anlamlı farklılık bulunmaktadır. Kontrol grubu öğrencilerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmasının nedenleri arasında kontrol grubunda yer alan öğrencilerinin sayısının deney grubuna göre daha az olması, derslerin öğrenci merkezli aktif olarak işlenmesi, işlenen SBK'ların güncel olması, konuyla ilgili medya haberlerinin sunulması, öğrencilerin her hafta işlenen SBK'lar hakkında yaptığı araştırmalar, öğrencilerin gruplar halinde yaptığı çalışmalar, öğrencileri SBK'ların yararlı ve önemli olduğu sonucuna ulaştırmış olabilir. Sadler ve Zeidler (2004) bireylerin konu hakkında sahip oldukları bilgilerin, kültürlerinin ve kişisel deneyimlerin SBK'lar hakkında karar verme süreçlerini etkilediğini vurgulamaktadır.

Literatür incelendiğinde SBK'larla ilgili yapılan tutum araştırmalarının nükleer santral (İşeri, 2012; Özdemir, 2014; Özdemir ve Çobanoğlu, 2008), GDO (Sönmez ve Kılınç, 2012), genetik (Sturgis, Cooper ve Fife-Schaw, 2005), biyoteknoloji (Bilen ve Özel, 2012; Özden ve diğerleri, 2013) gibi belirli SBK'larda daha fazla olduğu görülmektedir. Buna karşın Cebesoy ve Dönmez-Şahin (2013) belirli bir SBK yerine öğretmen adaylarının SBK'lara yönelik tutumlarını ele almıştır. Analizler sonucunda sınıf düzeyi ve cinsiyet değişkenlerinin öğretmen adaylarının SBK'lara yönelik tutumlarını etkilemediği tespit edilmiştir.

Sturgis ve diğerleri (2005) yaptıkları araştırmada öğretmen adaylarının genetik alanındaki bilgilerinin, tutumları ile ilişkili olduğu görülmüştür. Özdemir ve Çobanoğlu (2008) ise yaptığı araştırmada öğretmen adaylarının nükleer enerji kullanımı ve Türkiye'de nükleer santrallerin kurulması konusundaki tutumlarının sahip oldukları bilginin yapısı ve epistemolojik inançları ile ilgili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu

sonuçlar ile mevcut araştırmanın sonucu karşılaştırıldığında, mevcut araştırmanın kontrol grubu ğrencilerinde “SBK’ların yarar ve önemi” alt boyutunda son test lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmasının nedeni, öğrencilerin uygulama sürecinde edindikleri bilgilerin SBK’ların yararlı ve önemli olduğu sonucuna ulaştırmış olabilir. Bu bağlamda yukarıdaki araştırmaların sonuçları ile mevcut araştırmanın sonuçları benzerlik göstermektedir.

Sönmez ve Kılınç (2012) GDO’lu besinlerle ilgili olarak hem betimsel hem de nicel özellik taşıyan araştırmada fen ğretmen adaylarının GDO’lu besinler hakkında olumsuz tutumlara sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bilen ve özel (2012) stn yetenekli öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik tutumlarını incelediği araştırmada, öğrencilerin çoğunluğu biyoteknoloji uygulamalarından bazılarının yararlı olduğunu düşünürken, bazı uygulamaların ise riskli olduklarını söylemişlerdir. Bu sonuçlar ile mevcut araştırmanın sonuçları karşılaştırıldığında benzerlik göstermemektedir. Bu durumun nedeni belli bir SBK’ya (GDO, biyoteknoloji) yönelik tutumların incelenmiş olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Sonuç olarak öğrencilerin sahip oldukları alan, genel kültür bilgisi ve örneklem özellikleri tutum hakkında yapılan çalışmaların sonuçlarını farklılaştırmaktadır. Yukarıda sözü edilen araştırmalar ve literatür incelendiğinde SBK’lar ile ilgili yapılan tutum araştırmalarının daha çok ğretmen adayları (Bilen ve zel, 2012; Cebesoy ve Dönmez-şahin, 2013; İşeri 2012; zdemir ve obanoğlu, 2008; zdemir, 2014; Sönmez ve Kılınç, 2012; Sturgis, Cooper ve Fife-Schaw, 2005) zerinde yoğunlaştığı ve belli bir SBK’ya yönelik yapılan tutum araştırmalarının daha fazla olduğu söylenebilir.

5.1.2. Öğrencilerin SBK’lar Bilgi Sorularına İlişkin Görüşleri

Araştırmanın nc alt probleminde SBK’lara dayalı argümantasyonun yapıldığı deney grubu öğrencileri ile SBK’lara dayalı derslerin planlandığı kontrol grubu ğrencilerinin “SBK’lar Bilgi Soruları” n test puanları ile son test puanları analiz edilmiştir.

Deney grubu ve kontrol grubu ğrencilerinin “*Kobay hayvan ifadesini hiç duydunuz mu? Duyduysanız kobay hayvanı nasıl tanımlarsınız? rnek vererek açıklayınız?*” sorusuna ön test ve son testlerde vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde 7 tema

oluşturulmuştur.

Deney grubu öğrencilerinin ön test “SBK’lar Bilgi Soruları” 1. sorusuna ilişkin görüşleri incelendiğinde en fazla (%54.3) “deney hayvanı” temasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum öğrencilerin belli bir kısmının kobay hayvanlarla ilgili ön bilgiye sahip olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin çok az bir kısmı ise “deneylerde zarar gören hayvan” olarak ifade etmiştir. Öğrencilerin son teste ilişkin görüşleri incelendiğinde ise en fazla (%78.9) görüşe sahip oldukları tema “deney hayvanı” temasıdır. Bunu “tıpta hastalıkların tanı ve tedavisinde ve ilaç geliştirilmesinde kullanma” teması takip etmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test “SBK’lar Bilgi Soruları” 1. sorusuna ilişkin görüşleri incelendiğinde en fazla (%52.6) “deney hayvanı” temasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum öğrencilerin bir kısmının kobay hayvanlarla ilgili ön bilgiye sahip olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin %31.6’sı kobay hayvanlarla ilgili bilgiye sahip olmadıklarını söylemişlerdir. En az görüşe sahip olan tema ise “deneylerde zarar gören hayvan” teması olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin son teste ilişkin görüşleri incelendiğinde ise en fazla (%77.3) “deney hayvanı” temasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencileri en az görüşe sahip olduğu tema ise “genetiği değiştirilmiş hayvan” teması olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “*Kobay hayvanlar hangi amaçlar için kullanılıyor olabilir? Açıklayınız.*” sorusuna ön test ve son testlerde vermiş olduğu yanıtlar incelenerek 9 tema oluşturulmuştur.

Deney grubu öğrencilerinin ön test “SBK’lar Bilgi Soruları” 2. sorusuna ilişkin görüşleri incelendiğinde en fazla (%42.9) “tıpta hastalıkların tanı ve tedavisinde ve ilaç geliştirilmesinde kullanma” temasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum öğrencilerin bir kısmının kobay hayvanların hangi amaçlar için kullanıldığı ile ilgili ön bilgiye sahip olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin son teste ilişkin görüşleri incelendiğinde ise en fazla (%36.6) “deney çalışmaları için kullanma” temasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunu %34.1 ile “tıpta hastalıkların tanı ve tedavisinde ve ilaç geliştirilmesinde kullanma” teması izlemektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test “SBK’lar Bilgi Soruları” 2. sorusuna ilişkin görüşleri incelendiğinde en fazla (%36.4) “deney çalışmaları için kullanma” temasındadır. Bunu %22.7 ile “bilmiyorum, boş” teması izlemektedir. Bu durum öğrencilerin bir kısmının kobay hayvanların hangi amaçlar için kullanıldığı hakkında bilgiye sahip iken bir kısmının da konu ile ilgili bilgiye sahip olmadığını göstermiştir. Öğrencilerin son teste ilişkin görüşleri

incelendiğinde ise en fazla (%36) “deney çalışmaları için kullanma” temasındadır.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “*Kobay hayvan hakkında sahip olduğunuz bilgiyi hangi kaynak ya da kaynaklardan öğrendiniz?*” sorusuna ön test ve son testlerde vermiş olduğu yanıtlar incelenerek 7 tema oluşturulmuştur.

Öğrencilerin ön test “SBK’lar Bilgi Soruları” 3. sorusuna ilişkin görüşleri incelendiğinde kobay hayvanlarla ilgili bilgiye deney grubu (%51.4) ve kontrol grubu (%32) öğrencileri en fazla kitap, dergi, ansiklopedi gibi yazılı kaynaklardan ulaşımlardır. Bu durumun nedeni öğrencilerin Türkçe dersinde kobay hayvanlarla ilgili okuduğu kitap olabilir. Öğrencilerin son testte en fazla görüşe sahip olduğu tema “okul, ders, öğretmen” temasıdır.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “*Geri dönüşümü nasıl tanımlarsınız? Açıklayınız.*” sorusuna ön test ve son testlerde vermiş olduğu yanıtlar incelenerek 4 tema oluşturulmuştur.

Öğrencilerinin ön test “SBK’lar Bilgi Soruları” 4. sorusuna ilişkin görüşleri incelendiğinde deney grubu öğrencileri (%75.8) ve kontrol grubu öğrencilerinin (%89.5) görüşleri en fazla “maddenin işlemde geçirilerek tekrar kullanılabilir hale gelmesi” temasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum öğrencilerin büyük bir kısmının geri dönüşümle ilgili ön bilgiye sahip olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin son testte en fazla görüşe sahip olduğu tema yine aynı temadır.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “*Hangi maddeler geri dönüştürülebilir? Örnek vererek açıklayınız.*” sorusuna ön test ve son testlerde vermiş olduğu yanıtlar incelenerek 9 tema oluşturulmuştur.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test “SBK’lar Bilgi Soruları” 5. sorusuna ilişkin görüşleri incelendiğinde geri dönüştürülebilir malzemeler hakkında bilgi sahibi olduğu (cam, plastik, kağıt,...) söylenebilir.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “*Çevrenizde sıklıkla gördüğünüz plastik maddelerin çevreye etkisi var mıdır? Varsa nelerdir? Açıklayınız.*” sorusuna ön test ve son testlerde vermiş olduğu yanıtlar incelenerek 13 tema oluşturulmuştur.

Öğrencilerin ön test “SBK’lar Bilgi Soruları” 6. sorusuna ilişkin görüşleri incelendiğinde deney grubu (%28.9) ve kontrol grubu (%27.6) öğrencilerinin görüşleri en fazla “çevrede çok uzun yıllar boyunca kalma” temasında olduğu sonucuna

ulaşmıştır. Bu durum öğrencilerin bir kısmının plastik maddelerin çevreye etkisi bakımından ön bilgiye sahip olduğunu göstermektedir. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin bir kısmı plastik maddelerin insan sağlığına olumsuz etki ve kanserojen etki yaratacağı görüşündedir. Öğrencilerin son test “SBK’lar Bilgi Soruları” 6. sorusuna ilişkin görüşleri incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin görüşleri en fazla (%27.9) “çevrede çok uzun yıllar boyunca kalma” temasında ve kontrol grubu öğrencilerinin (%31) “doğaya ve doğadaki canlılara zarar verme” temasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “*Küresel ısınmayı nasıl tanımlarsınız? Açıklayınız.*” ve “*Küresel ısınmayı bir çizimle anlatacak olsanız nasıl bir çizim yapardınız? Çizdiğiniz resimle ne anlatmak istediğinizi açıklayınız.*” sorularına ön test ve son testlerde vermiş olduğu yanıtlar incelenerek 10 tema oluşturulmuştur.

Deney grubu öğrencilerinin ön test “SBK’lar Bilgi Soruları” 7. ve 9. sorusuna ilişkin görüşleri incelendiğinde en fazla (%33.9) “zehirli gazların çevreyi kirletmesi” temasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunu %20.3 ile “ozon tabakasının delinmesi, incilmesi ile” teması izlemektedir. Öğrencilerin küresel ısınmayı ozon tabakasının delinmesi ve incilmesi olarak açıklaması, öğrencilerin bu konuda yanlış bilgiye sahip olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin görüşleri incelendiğinde yalnızca %5.1’i küresel ısınmayı sera etkisi ile açıklamıştır. Öğrencilerin son teste ilişkin görüşleri incelendiğinde ise en fazla (%28.2) “sera etkisi ile” temasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç öğrencilerin küresel ısınma hakkında ön testte sahip olduğu yanlış bilgilerin son testte azaldığını, öğrencilerin son testte başarılı olduğunu göstermektedir. Ancak bazı öğrencilerin küresel ısınmayı açıklarken ozon tabakasının delinmesi, incilmesi (%12.7) olarak açıklamaya devam ettiği görülmektedir. En az görüşe sahip olan tema ise “dünyanın dengesinin bozulmaya başlaması, ekolojik dengenin bozulması” teması olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test “SBK’lar Bilgi Soruları” 7. ve 9. sorusuna ilişkin görüşleri incelendiğinde en fazla (%37.5) “ozon tabakasının delinmesi incilmesi ile” temasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin küresel ısınmayı ozon tabakasının delinmesi ve incilmesi olarak açıklaması, öğrencilerin bu konuda yanlış bilgiye sahip olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin son teste ilişkin görüşleri incelendiğinde ise en fazla (%30.3) “zehirli gazların çevreyi kirletmesi” temasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunu %21.2 ile “sera etkisi ile” teması izlemektedir. Bu sonuç öğrencilerin küresel ısınma hakkında ön

testte sahip olduğu yanlış bilgilerin son testte azaldığını, öğrencilerin son testte başarılı olduğunu göstermektedir. Ancak bazı öğrencilerin küresel ısınmayı açıklarken ozon tabasının delinmesi, incilmesi (%12.1) olarak açıklamaya devam ettiği görülmektedir.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “*Küresel ısınma ile ilgili sahip olduğunuz bilgiyi hangi kaynak ya da kaynaklardan öğrendiniz?*” sorularına ön test ve son testlerde vermiş olduğu yanıtlar incelenerek 7 tema oluşturulmuştur.

Deney grubu öğrencilerinin ön test “SBK’lar Bilgi Soruları” 8. sorusuna ilişkin görüşleri incelendiğinde küresel ısınma ile ilgili bilgiye en fazla (%33.3) internetten ulaşımlardır. Bunu (%20.8) “kitap, dergi, ansiklopedi gibi yazılı kaynaklar” teması takip etmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test “SBK’lar Bilgi Soruları” 8. sorusuna ilişkin görüşleri incelendiğinde küresel ısınma ile ilgili bilgiye en fazla (%28.6) kitap, dergi, ansiklopedi gibi yazılı kaynaklardan ve internetten ulaşımlardır. Öğrencilerin son testte en fazla görüşe sahip olduğu tema “okul, ders, öğretmen” temasıdır.

Literatür incelendiğinde belirli bir SBK seçilerek öğrencilerin bu konular hakkında sahip oldukları bilgi düzeyleri araştırılmıştır ve araştırma grubunu daha çok lisans öğrencilerinin oluşturduğu görülmektedir (Bahar, 2000; Baltacı, 2013; Demircioğlu ve Uçar, 2014; Eş, Mercan ve Ayas, 2016; Kutluca, 2012; Öztürk, 2011; Soysal, 2012; Sönmez, 2011; Sönmez ve Kılınç, 2012; Sürmeli ve Şahin, 2010; Sürmeli ve Şahin, 2012; Türkmen, Pekmez ve Sağlam, 2017).

Sönmez ve Kılınç (2012) GDO’lu besinlerle ilgili olarak yürüttüğü araştırmada Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının GDO’lu besinler hakkında genel olarak bir bilgiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç mevcut araştırmanın sonuçları ile karşılaştırıldığında benzerlik göstermektedir. Öğrencilerin “SBK’lar Bilgi Soruları” ön testi incelendiğinde geri dönüşüm konusu hakkında genel olarak yeterli bilgiye sahip oldukları söylenebilir. Eroğlu ve Aydoğdu (2016) fen öğretmen adaylarının küresel ısınma konusundaki bilgi düzeylerini belirlemeyi amaçladığı araştırmada öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki bilgi düzeylerinin ortalamanın üzerinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç ile mevcut araştırmanın sonuçları karşılaştırıldığında “SBK’lar Bilgi Soruları” son testi ile benzerlik göstermektedir. Öğrencilerin son testte küresel ısınma konusu hakkındaki bilgi düzeyleri incelendiğinde, ön teste göre daha başarılı olduğu söylenebilir.

Eş ve diğerleri (2016) öğretmen adaylarının nükleer kavramıyla ilgili bilgi ve nükleer ile yaşam konusunda sahip olduğu düşüncelerini incelediği araştırmada öğretmen adaylarının konu ile ilgili oldukça sınırlı bilgiye sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının nükleer konusunda sahip oldukları bilgileri genel olarak medyadan öğrendikleri tespit edilmiştir. Türkmen ve diğerleri (2017) fen bilgisi öğretmen adaylarının FTTC bağlantısı bağlamında sosyobilimsel sorunlara ilişkin görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçladığı araştırmada öğretmen adaylarının SBK'lar hakkında yeterli bilgi düzeyinde olmadıklarını ve SBK ile ilgili bilgiyi en fazla internetten edindikleri tespit edilmiştir. Bahar (2000) yürüttüğü araştırmada üniversite öğrencilerinin sera etkisi ve ozon tabakasındaki delinme gibi konularda yanlış bilgilere sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Yukarıda sözü edilen araştırmalar lisans öğrencileriyle yapılmış olup, farklı SBK'larda (GDO, genetik mühendisliği, nükleer enerji, ozon tabakasındaki delinme ve sera etkisi, klonlama) öğrencilerin bilgi düzeyleri incelenmiş ve araştırma gruplarının bilgi düzeylerinin yeterli düzeyde olmadığı (Bahar, 2000; Eş ve diğerleri, 2016; Soysal, 2012; Sürmeli ve Şahin, 2010; Türkmen ve diğerleri, 2017) görülmektedir. Bu sonuç mevcut araştırmanın "SBK'lar Bilgi Soruları" ön testi ile benzerlik göstermektedir. Ortaokul öğrencilerinin küresel ısınma konusu hakkında ön bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı söylenebilir. Bazı öğrencilerin seçilen SBK'larla ilgili eksik ve yanlış bilgiye sahip olduğu görülmektedir. Öğrencilerin "SBK'lar Bilgi Soruları" son testi incelendiğinde ise öğrencilerin konu ile ilgili sahip olduğu yanlış bilgilerin azaldığı ve başarılı olduğu söylenebilir.

Literatür incelendiğinde, ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmalarda genel olarak belirli bir SBK seçilerek öğrencilerin bu konu hakkındaki bilgi düzeyleri ve görüşleri incelenmiştir (Bozkurt ve Cansüğü-Koray, 2002; Demirbaş ve Pektaş, 2009; Demir ve Düzleyen, 2012; Şahintürk, 2014; Yavuz-Topaloğlu ve Balkan-Kıyıcı, 2017).

Demir ve Düzleyen (2012) ortaokul öğrencilerinin GDO ile ilgili bilgi düzeylerini, GDO hakkındaki kavram yanlışlarını ve bilgi kaynaklarını incelemeyi amaçladığı araştırmada öğrencilerin günlük yaşantımızda oldukça sık karşılaştığımız GDO'lu ürünlere ilişkin bilgi düzeylerinin yeterli olmadığı, öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanlışlarına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında öğrencilerin birçoğu genetik materyal değiştirme teknolojisini zararlı olduğuna dair inanç geliştirmişlerdir.

Demirbaş ve Pektaş (2009) tarafından yapılan çalışmada ilköğretim öğrencilerinin küresel ısınma ve ozon tabakasındaki incelleme arasında sebep sonuç ilişkisi kurdukları ortaya çıkmıştır. Yine benzer bir şekilde Bozkurt ve Cansüngü-Koray (2002)'in yürüttüğü çalışmada ortaokul öğrencilerinin sera etkisi konusunda yüksek düzeyde kavram yanılgısına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin “küresel ısınma” ve “sera etkisi” hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Bu sonuçlar ile mevcut araştırmanın sonuçları karşılaştırıldığında öğrencilerin “SBK’lar Bilgi Soruları” ön testi ile benzerlik göstermektedir. Mevcut çalışmada da benzer şekilde öğrencilerinin küresel ısınma konusu hakkında ön bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı görülmüştür.

Şahintürk (2014) sosyobilimsel tartışma destekli fen etkinliklerinin, ortaokul öğrencilerinin yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili farkındalıklarını ve içerik bilgisi gelişimine etkisini incelediği çalışmada sosyobilimsel içerikli işlenen dersin 8. sınıf öğrencilerinin içerik bilgisini arttırmada etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yavuz-Topaloğlu ve Balkan-Kıyıcı (2017) yürüttükleri çalışmada ise SBK’lardan biri olan HES hakkında 7. sınıf öğrencilerinin görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda, SBK’lara dayalı yürütülen etkinliklerin öğrencilerin kavramsal anlamalarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar ile mevcut araştırmanın sonuçları karşılaştırıldığında benzerlik göstermektedir. Mevcut çalışmada uygulama sonrasında öğrencilerin “SBK’lar Bilgi Soruları” son testi sonuçları incelendiğinde başarılarının arttığı tespit edilmiştir.

Yukarıda sözü edilen araştırmalar ortaokul öğrencileriyle yapılmış olup, farklı SBK’larda (GDO, HES, yenilenebilir enerji kaynakları, küresel ısınma) öğrencilerin bilgi düzeyleri ve görüşleri incelenmiştir. Araştırma gruplarının seçilen SBK’lar ile ilgili ön bilgilerinin yeterli olmadığı (Bozkurt ve Cansüngü-Koray, 2002; Demir ve Düzleyen, 2012; Demirbaş ve Pektaş, 2009) görülmektedir. Bu sonuç mevcut araştırmanın “SBK’lar Bilgi Soruları” ön testi ile benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada da ortaokul öğrencilerinin küresel ısınma konusu hakkında ön bilgileri yeterli düzeyde bulunmamıştır. Bazı öğrencilerin seçilen SBK’larla ilgili eksik ve yanlış bilgiye sahip olduğu görülmektedir. Öğrencilerin “SBK’lar Bilgi Soruları” son testi incelendiğinde ise öğrencilerin konu ile ilgili sahip olduğu yanlış bilgilerin azaldığı ve başarılarının arttığı tespit edilmiştir.

5.1.3. SBK'larda Argümantasyon Yönteminin ve SBK'ların Bilimsel Okuryazarlığa Etkisi

Bilimsel okuryazarlık ölçeğine ilişkin ön test ve son test sonuçları

Araştırmanın dördüncü alt probleminde SBK'lara dayalı argümantasyonun yapıldığı deney grubu öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği” ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği” ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Öğrencilerin ön test ve son test puan ortalamaları incelendiğinde ortalamalarının yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği”ne ait olan 17 boyutun ön test ve son test puanları incelendiğinde ise “Boyut 12” ve “Boyut 13”de istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmaktadır. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık ön test lehinedir. Öğrencilerin puan ortalamaları incelendiğinde ön test puan ortalamalarının ve bilimsel okuryazarlık seviyelerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin ön test puan ortalamalarındaki başarı ile son test puan ortalamalarındaki başarı ortalama olarak birbirine yakın değerler olarak bulunmuştur. “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği” ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamasının nedenleri arasında mevcut öğretim programı öğrenme yaklaşımının araştırma-sorgulamaya dayalı olması, mevcut çalışmanın ölçeklerinin fazla olması, öğrencilere mevcut çalışmanın ölçekleri dışında uygulanan okul anketleri, uygulamaların yoğun geçmesi öğrencilerin soru cevaplamadaki motivasyonlarını düşürmüş olabilir.

Araştırmanın beşinci alt probleminde SBK'lara dayalı argümantasyonun yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği” ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği” ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Öğrencilerin ön test ve son test puan ortalamalarının yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık ön test lehinedir. “Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği”ne ait olan 17 boyutun ön test ve son test puanları incelendiğinde “Boyut 8”, “Boyut 9”, “Boyut 10” ve “Boyut 13”te istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmaktadır. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık ön test lehinedir. Öğrencilerin puan ortalamaları incelendiğinde ön test puan ortalamalarının ve bilimsel okuryazarlık seviyelerinin yüksek olduğu sonucuna

ulaşmıştır. İstatistiksel açıdan ön test lehine anlamlı farklılık bulunmasının nedenleri incelendiğinde; mevcut çalışmanın ölçeklerinin fazla olması ve öğrencilere mevcut çalışmanın ölçekleri dışında uygulanan okul anketleri öğrencilerin soru cevaplamadaki motivasyonlarını düşürmüş olabilir.

Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeğine İlişkin Ön Test ve Son Test Sonuçları

Araştırmanın altıncı alt probleminde SBK'lara dayalı argümantasyonun yapıldığı deney grubu öğrencilerinin "Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği" ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin "Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği"nin "Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Soruları" ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık son test lehinedir. 4 hikaye sorusuna sahip olan ölçeğin, her bir hikaye sorusunun ön test ve son test puanları incelendiğinde "Sağlık riski mi?" hikaye sorusunda ise istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. "Sera", "Ekolojik ayak izimizin farkında mıyız?" ve "Muğla'dan Dünya'ya sesleniyoruz" hikaye sorularında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık son test lehinedir.

Araştırmanın yedinci alt probleminde SBK'lara dayalı argümantasyonun yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin "Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği" ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin "Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği"nin "Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Soruları" ön test ve son test toplam puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık son test lehinedir. 4 hikaye sorusuna sahip olan ölçeğin, her bir hikaye sorusunun ön test ve son test puanları incelendiğinde "Sera" ve "Sağlık riski mi?" hikaye sorularında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. "Ekolojik ayak izimizin farkında mıyız?" ve "Muğla'dan Dünya'ya sesleniyoruz" hikaye sorularında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık son test lehinedir.

Deney grubu öğrencilerinin "Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği"nin "Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Sorularına Ait Tutum Soruları" ön test ve son test toplam puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık

bulunmamaktadır. Buna karşın öğrencilerin son test puan ortalamalarında artış olduğu görülmektedir. 4 hikaye sorusuna ait olan her bir tutum sorusunun ön test ve son puanları incelendiğinde “Sera”, “Sağlık riski mi?”, “Ekolojik ayak izimizin farkında mıyız?” ve “Muğla’dan Dünya’ya sesleniyoruz” tutum sorularında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Kontrol grubu öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği”nin “Hikayeleştirilmiş Açık Uçlu Bilimsel Okuryazarlık Sorularına Ait Tutum Soruları” ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Buna karşın öğrencilerin son test puan ortalamalarında artış olduğu görülmektedir. 4 hikaye sorusuna ait olan her bir tutum sorusunun ön test ve son test puanları incelendiğinde “Sera” ,“Sağlık riski mi?” ve “Muğla’dan Dünya’ya sesleniyoruz” tutum sorularında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. “Ekolojik ayak izimizin farkında mıyız?” tutum sorusunda ise istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmaktadır. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık son test lehinedir.

Mevcut araştırmada öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyelerini belirlemek için iki farklı ölçek kullanılmıştır. Ölçeklerden biri çoktan seçmeli 34 sorudan oluşan bir ölçek iken, diğer ölçek PISA soruları formatında açık uçlu olarak hazırlanıp uygulanmıştır. Araştırmada iki farklı ölçek kullanılmasının sebepleri arasında bilimsel okuryazarlığın çok boyutlu bir kavram olmasından dolayıdır.

Literatür incelendiğinde bilimsel okuryazarlıkla ilgili ilköğretim, ortaöğretim ve lisans öğrencileri ile yapılan birçok araştırmaya rastlanmıştır (Aldan-Karademir, 2012; Anagün, 2008; Arduç, 2018; Aslanyavrusu, 2013; Bacanak, 2002; Bahadır, 2011; Chin, 2005; Coşkun, 2016; Çal, 2015; Çolak, 2014; Foster ve Shiel-Rolle, 2011; Gülhan, 2012; Keskin, 2008; Kömek, 2012; Kütükçü, 2016; Sadıç ve Çam, 2015; Saysal-Araz, 2013; Soysal, 2011; Süren, 2008; Şencan, 2013; Ulutaş, 2009). Bu araştırma kapsamında ilköğretim öğrencileri ile yapılan bilimsel okuryazarlık araştırmaları incelenmiştir.

Gülhan (2012) sosyobilimsel argümantasyon yöntemini uyguladığı araştırmasında öğrencilerin fen okuryazarlıklarında, bilimsel tartışma eğilimlerinde, bilim-toplum sorunlarına karşı duyarlılıklarında ve karar verme becerilerinde anlamlı artış olduğunu belirtmiştir. Bu araştırmanın sonucu ile mevcut araştırmanın sonucu karşılaştırıldığında

benzerlik göstermektedir. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği”ne ilişkin ön test ve son test sonuçları incelendiğinde her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı fark son test lehinedir. Hem SBK’larla ve hem de SBK’larda argümantasyona dayalı işlenen derslerin öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyelerini arttırdığı söylenebilir.

Yolagiden (2017) araştırmasında öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı ile SBK’lara yönelik tutumları ve fen öğrenme becerisi arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Araştırma sonucunda fen okuryazarlığının alınan eğitimle arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, mevcut araştırmanın sonucu ile karşılaştırıldığında araştırma sonucunu destekler niteliktedir. Öğrencilerin “Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği” ön test ve son test puanları incelendiğinde her iki grupta da son test lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

Öğrencilerin araştıran-sorgulayan, etkili iletişim kurabilen, problem çözebilen, etkili kararlar verebilen, işbirliğine açık, kendine güvenen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen fen okuryazarı bireyler olarak yetişmesi önemlidir (MEB, 2018). Bu bağlamda öğrencilerin SBK’larda araştırma yapması, düşüncelerini rahat bir şekilde ifade edebilmeleri ve bilgiye dayalı kararlar verebilmeleri bilimsel okuryazar olmaları adına önemli görülmektedir (MEB, 2013; MEB, 2018; Topçu, 2015). Bilimsel okuryazar olan öğrencilerin, karmaşık konularda eleştirel düşünme becerilerini kullanabilmeleri, argümantasyon teknikleri ile düşüncelerini ifade edebilmeleri, analiz, muhakeme ve doğru karar vermeleri önemlidir. Sadler ve Zeidler (2004) SBK’lar hakkında bilimsel olarak tartışmayı bilimsel okuryazarlığının önemli unsurlarından biri olarak görmüşler ve SBK’ların ortaokul, lise ve üniversite düzeyindeki fen öğretim programlarında okutulmasının gerekli olduğunu vurgulamışlardır.

Sadler ve Zeidler (2009) bilimsel okuryazarlık ile SBK’lar arasındaki ilişkiyi incelediklerinde öğrencilere anlamlı öğrenme ortamları oluşturmanın öneminden bahsetmişlerdir. Bu bağlamda sınıf ortamlarında fen bilimleri ile ilgili gerçek yaşamdan konuları araç olarak kullanmak gerektiğini vurgulamışlardır. Bunun sonucunda öğrencide feni öğrenmek için istek ve heyecanın artacağı belirtmiştir. Bu sonuç ile mevcut araştırmanın sonucu benzerlik göstermektedir. Tal ve Kedmi (2006) öğrencilerin fen bilimleriyle ilgili sosyal konular ve bu konuların toplumdaki yansımaları ile ilgili ister bireysel ister grup olarak bilgi sahibi olduklarında olguları ve olayları daha iyi analiz edebileceklerini, daha etkili karar verebileceklerini ve konu ile

ilgili tutum geliştirip harekete geçebileceklerini belirtmiştir.

Bilimsel okuryazar olan bireylerin argümantasyon teknikleri ile düşüncelerini ifade edebilmeleri, analiz, muhakeme ve doğru karar vermeleri önemlidir. Bu bağlamda birçok ülke fen eğitimi programlarında argümantasyon yöntemine vurgu yapmaktadır. Öğrencilerin kanıt temelli yargıya varma becerilerini geliştirmek ve fen eğitim reformlarının işaret ettiği hedeflere ulaşmak için argümantasyonun fen derslerinde doğrudan öğretilmesi önerilmektedir (Osborne, Erduran ve Simon, 2004; Zohar ve Nemet, 2002). Argümantasyonu öğrenciler tarafından benimsenmesi ve uygun öğretim yöntemiyle sınıflarda açıkça öğretilmesi önemli görülmektedir. Çünkü argümantasyonun fen derslerinde kullanılması öğrencilere üst düzey bilişsel becerileri, dili kullanma becerisi, bilimin doğasını anlama, yaratıcı ve eleştirel düşünebilme, bilimsel okuryazar olma ve sorgulama becerileri kazandırdığı vurgulanmaktadır (Jiménez-Aleixandere ve Erduran, 2007; Yan ve Erduran, 2008). Bunun yanında argümantasyon sürecinde öğrenciler karşısındaki insanla empati kurmayı, onun düşüncelerini önemseyip saygı duymayı öğrenirler (Hasançebi, 2014).

Sonuç olarak, SBK'lara dayalı argümantasyon uygulamaları öğrencilerin; tartışma konuları hakkında farklı bakış açısı kazanmalarında, tanımlarına, toplumda var olan sorunlar hakkında görüş ve fikir beyan ederek bu sorunların çözümüne katkı sunmalarına, ilgili konuların ahlaki, çevresel ve finansal etkilerini de değerlendirerek karar alma becerileri geliştirmelerine ve bilimsel okuryazarlık seviyelerinin gelişmesine katkı sağlayacaktır. Bu bağlamda SBK'lara fen öğretim programlarında daha fazla yer verilmesi önemlidir.

5.1.4. Öğrencilerin Uygulanan Yöntem İle İlgili Görüşleri

Araştırmanın sekizinci alt probleminde SBK'lara dayalı argümantasyonun yapıldığı deney grubu öğrencileri ile SBK'lara dayalı derslerin planlandığı kontrol grubu öğrencilerinin “Dersi Değerlendirme Soruları”na ilişkin görüşleri analiz edilmiştir.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “*Sosyobilimsel konularla ilgili işlenen dersi sevdiniz mi? Yaptığımız etkinliklerde sevdiğiniz noktalar nelerdir? Görüşlerinizi paylaşınız.*” sorusuna verdiği yanıtlar incelendiğinde deney grubu öğrencileri derste işlenen konuları sevdiklerini, etkinliklerin eğlenceli olduğunu ve bilimsel konularda tartışma yapmayı sevdiklerini belirtmişlerdir. Bazı öğrenciler iddiaları çürütmeyi

sevdiğini belirtmiştir. Kontrol grubu öğrencileri ise yeni güncel bilgiler öğrendiklerini, ders konularını sevdiklerini, grupça çalışmalarını ve poster çalışması yapmayı sevdiklerini belirtmişlerdir.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin *“Yaptığımız etkinliklerde zorlandığımız ve sevmediğiniz noktalar nelerdir? Görüşlerinizi paylaşınız.”* sorusuna verdiği yanıtlar incelendiğinde deney grubu öğrencileri anketlerin çok olmasını, tartışma sırasındaki gürültüyü sevmediklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin çoğu sevmediğim ve zorlandığım nokta yok şeklinde belirtmiştir. Bazı öğrenciler iddiaları çürütmekte zorlandıklarını ve karşı grupların iddialarını çürütmelerini sevmediklerini belirtmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin çoğu ise sevmediğim ve zorlandığım nokta yok şeklinde ifade ederken bazı öğrenciler bazı konuları anlamakta zorlandığını belirtmiştir.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin *“Yaptığımız etkinliklerde öğrendiğin bilgileri günlük yaşamda kullanabilir misin? Açıklayınız.”* sorusuna verdiği yanıtlar incelendiğinde deney grubu öğrencileri küresel ısınma, geri dönüşüm konularında çevreye karşı daha duyarlı olduklarını ve bilinçli bir vatandaş olmalarına yardımcı olduğunu, öğrendiği yeni bilgilerin günlük hayatla oldukça bağlantılı olduğunu belirtmiştir. Bazı öğrenciler derslerde işledikleri SBK’ları daha iyi açıklayabildiğini ve derste işledikleri SBK’lar hakkında okul dışında da tartışabiliriz şeklinde ifade etmişlerdir. Kontrol grubu öğrencileri ise küresel ısınma, geri dönüşüm konularında çevreye karşı daha duyarlı olduklarını, öğrendikleri yeni bilgilerin günlük hayatla oldukça bağlantılı olduğunu belirtmişlerdir.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin *“Birlikte yürüttüğümüz dersin gelecekte hangi tür problemleri çözmeye yardımcı olacağını düşünüyorsun? Açıklayınız.”* sorusuna verdiği yanıtlar incelendiğinde deney grubu öğrencileri küresel ısınmanın azalması konusunda, çevre problemlerini çözmeye, sorunlara karşı farklı çözüm yolları üretmeye yardımcı olacağını belirtmiştir. Bazı öğrenciler ise insanların sahip olduğu yanlış bilgileri düzeltme ve bilinçli vatandaş olmayı sağlama konusunda yardımcı olacağını düşünmektedir. Kontrol grubu öğrencileri ise küresel ısınmanın azalması konusunda, çevre problemlerini çözmeye yardımcı olacağını düşünmektedir. Öğrencilerin bazısı ekolojik ayak izimizin azalması konusunda yardımcı olacağını şeklinde ifade etmiştir.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “*Derste edindiğin becerilerin yeni bilgiler edinmene ve bilgiye kendi kendine ulaşmana nasıl bir katkı sağladı? Açıklayınız.*” sorusuna verdiği yanıtlar incelendiğinde deney grubu öğrencileri konular hakkında fikir yürütmeyi sağladığını, araştırma hevesinin arttığını, problem çözme becerisinin arttığını, diğer arkadaşların görüşlerini dinleme ve anlamayı geliştirdiğini, olumlu yönde katkı sağladığını belirtmişlerdir. Öğrencilerden bazıları bilgilerini karşılaştırdığını ve diğer derslere de olumlu katkı sağladığını söylemişlerdir. Kontrol grubu öğrencileri ise konular hakkında fikir yürütmeyi sağladığını, araştırma hevesinin arttığını, bilgilerini karşılaştırdığını, olumlu yönde katkı sağladığını söylemişlerdir.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “*Bu çalışma ile fen dersine yönelik duygularında bir değişim oldu mu? Nasıl?*” sorusuna verdiği yanıtlar incelendiğinde fen dersini daha çok sevdiğini ve eğlendiğini, merakının ve ilgisinin arttığını belirtmiştir. Bazı öğrenciler derse katılımının arttığını, doğaya karşı daha bilinçli olmasını sağladığını belirtmiştir. Kontrol grubu öğrencileri ise fen dersini daha çok sevdiğini ve eğlendiğini, merakının ve ilgisinin arttığını belirtmiştir.

Yukarıda yer alan sonuçlar incelendiğinde SBK'lara dayalı argümantasyonun yapıldığı deney grubu öğrencilerinin SBK'ları sevdiği, eğlenceli buldukları, bilimsel konularda tartışma yapmayı sevdiklerini, öğrendiği yeni bilgilerin günlük hayatla oldukça bağlantılı olduğunu, fikir yürütmeyi sağladığını, araştırma hevesinin ve merakının arttığını, problem çözme becerisinin arttığını, diğer arkadaşların görüşlerini dinleme ve anlamayı geliştirdiğini, yapılan uygulamalardan sonra çevreye karşı daha duyarlı olduklarını ve bilinçli bir vatandaş olmalarına yardımcı olduğunu, sorunlara karşı farklı çözüm yolları üretmede yardımcı olacağını, SBK'lar hakkında okul dışında da tartışabileceklerini belirtmiştir. Öğrenciler bunun yanında uygulanan anketlerin çok olmasını, tartışma sırasındaki gürültüyü (Köse, 2013; Hiğde ve Aktamış, 2017) sevmediklerini, karşı grupların iddialarını çürütmekte zorlandıklarını ve karşı grupların iddialarını çürütmelerini sevmediklerini belirtmiştir. SBK'ların işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin ise yeni güncel bilgiler öğrendiklerini, ders konularını ve grupça çalışmalarını sevdiklerini, öğrendiği yeni bilgilerin günlük hayatla oldukça bağlantılı olduğunu, fikir yürütmeyi sağladığını, araştırma hevesinin arttığını, fen dersini daha çok sevdiğini ve eğlendiğini, merakının ve ilgisinin arttığını, yapılan uygulamalardan sonra gelecekte çevre problemlerini çözmeye yardımcı olacağını belirtmiştir.

SBK'ların öğretiminde özellikle öğrenci merkezli bir öğretim önerilmektedir. Bu öğretimde argümantasyon ve sosyo-ahlaki ikilemler gibi uygulamalar ile öğrencinin ilgili konuda kendi kararını vermesi, kendisini rahatça ifade etmesi, iddialarını gerekçelendirmesi ve karşıt görüşleri çürütmeye çalışması önemli görülmektedir. (Sadler, 2011). Öğrencilerin bireysel ya da grup halinde SBK'lar ve bu sosyal konuların toplumda nasıl yer buldukları ile ilgili bilgi sahibi olduklarında, bir konuda karar vermeleri ve olayları analiz etme yeteneklerinin olumlu yönde gelişeceği, konuyla ilgili tutum geliştirip harekete geçebilecekleri belirtmiştir (Tal ve Kedmi, 2006). Lester, Ma, Lee ve Lambert (2006) SBK'ların bireylerin sosyal açıdan bilinçlendirmesindeki önemine de değinerek, SBK'ların fen eğitimi için önemli bir unsur olduğunu vurgulamıştır.

Özsoy ve Kılınç (2017) yaptıkları araştırmada 5. sınıf öğrencilerinin SBK'lara dayalı fen öğretimi (Feskök pedagojisi) ile ilgili görüşleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin yapılan uygulama ile ilgili sorgulama yaptırması, düşünmeye sevk etmesi gibi genel olarak pozitif düşünceleri olduğu ifade edilmiştir. Bu araştırmanın sonuçları ile mevcut araştırmanın sonuçları karşılaştırıldığında öğrencilerin SBK temelinde uygulanan etkinliklerle ilgili sahip olduğu olumlu görüş ile benzerlik göstermektedir. Öğrenciler SBK'ların fikir yürütmeyi sağladığını, araştırma hevesinin arttığını, fen dersini daha çok sevdiğini ve eğlendiğini, merakının ve ilgisinin arttığını söylemişlerdir.

Öğrenciler SBK temelinde uygulanan etkinler sonunda çevreye karşı daha duyarlı olduklarını, bilinçli bir vatandaş olmalarına yardımcı olduğunu, sorunlara karşı farklı çözüm yolları üretmede yardımcı olacağını, gelecekte çevre problemlerini çözmede yardımcı olacağını belirtmiştir. Literatür incelendiğinde bu araştırmanın sonucu ile benzerlik gösteren sonuçlara ulaşılmıştır. Karışan ve Türksever (2017) yürüttüğü araştırmada SBK'lar temelinde öğretilen bilim uygulamaları dersinin öğrencilerin bilim ve toplum sorunlarına duyarlılıklarına etkisi araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda SBK'ların öğrencilerin bilim toplum sorunlarına duyarlılıklarına olumlu etki ettiğini sonucuna ulaşılmıştır.

Sadler ve Zeidler (2009) SBK'lar ile fen okuryazarlığı arasındaki ilişkiyi incelediği araştırmada anlamlı öğrenme ortamları oluşturabilmek için fen ile ilgili gerçek yaşamdan konuları araç olarak kullanmak gerektiğinin önemini vurgulamıştır. Bunun sonucunda öğrencilerde öğrenmek için heyecanın ve ilginin artacağını belirtmişlerdir. Bu araştırma ile mevcut araştırmanın sonucu karşılaştırdığında benzerlik

göstermektedir. Öğrenciler seçilen SBK'ları sevdiğini eğlenceli buldukları, öğrendiği yeni bilgilerin günlük hayatla oldukça bağlantılı olduğunu, araştırma hevesinin ve merakının arttığını söylemişlerdir.

5.2. Öneriler

Araştırmadan elde edilen veriler ışığında SBK'lara dayalı argümantasyon yönteminin öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyelerini arttırmada etkili olduğu söylenebilir. Bu bağlamda ileride yapılacak çalışmalara ışık tutması bakımından şu önerilerde bulunulabilir:

SBK'lara dayalı argümantasyon yönteminin öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyelerini arttırmada etkili olduğu için 2013 fen bilimleri dersi öğretim programında önemi vurgulanan SBK'lara fen bilimleri öğretim programında daha fazla yer verilebilir.

Bu araştırmadan elde edilen bulgular örneklem grubu ve 7 haftalık uygulamalarla sınırlıdır. Uygulama süresi uzatılarak, farklı sınıf seviyelerinde ve daha geniş örneklem üzerinde araştırmalar yapılabilir.

Bu araştırma nicel araştırma modeli olan ön test - son test kontrol gruplu desen çalışması olarak desenlenmiştir. Nitel araştırma modeline göre, daha az sayıda öğrenci ile çalışmalar yürütülebilir.

SBK'lara dayalı argümantasyon yönteminin öğrencilerin bilimsel okuryazarlığa etkisinin incelendiği araştırmada seçilen SBK'lar kobay canlılar, küresel ısınma ve plastik-geri dönüşüm konularıdır. Farklı SBK'lar (enerji içecekleri, uzay kirliliği,...) seçilerek farklı yaş gruplarında araştırmalar yapılabilir.

Bu araştırmada SBK'lara dayalı argümantasyon yönteminin öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyesine, SBK'lara yönelik görüş ve tutumuna, seçilen SBK hakkındaki bilgisine etkisi araştırılmıştır. Öğrencilerin argümantasyon seviyeleri ile bilimsel okuryazarlık seviyelerinin cinsiyet, akademik başarı gibi farklı değişkenler üzerindeki etkisi araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: making the unnatural natural. *Science Education*, 82(4), 417–436. doi:[https://doi.org/10.1002/\(sici\)1098-237x\(199807\)82:4<417::aid-sce1>3.0.co;2-e](https://doi.org/10.1002/(sici)1098-237x(199807)82:4<417::aid-sce1>3.0.co;2-e)
- Aikenhead, G. S. (1990). Scientific/technological literacy, criticalreasoning, and classroom practice. In S. P. Norrisand L. M. Phillips (Eds.), *Foundations of literacy policy in Canada* (pp. 127-145). Calgary, Alberta, Canada: Detselig Enterprises.
- Akbaş, M. (2017). *İlköğretim düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli sosyobilimsel konulara ilişkin argümantasyon kalitesinin ve informal düşünme becerisinin incelenmesi*, (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Bolu.
- Akkaş, B. (2018). *Investigating middle school students' supporting reasons throughout written argumentation in the context of socioscientific issue-based instruction*, (Unpublished Master's Thesis). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.
- Aktaş, T., ve Doğan, Ö. K. (2018). Argümana dayalı sorgulama öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 14(2). 778-798. doi:<https://doi.org/10.17860/mersinefd.342569>
- Albe, V. (2008). When scientific knowledge, daily life experience, epistemological and social considerations intersect: Students' argumentation in group discussions on a socioscientific issue. *Research in Science Education*, 38(1), 67–90. doi:<https://doi.org/10.1007/s11165-007-9040-2>
- Aldan-Karademir, Ç. (2012). Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 236-251. doi:<https://doi.org/10.14686/201212012>
- Anagün, S. Ş. (2008). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinde yapılandırmacı öğrenme yoluyla fen okuryazarlığının geliştirilmesi: Bir eylem araştırması*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Eskişehir.
- Arduç, M. A. (2018). *Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin ve fen öğrenme yaklaşımlarının fen bilimleri dersindeki başarılarına etkisinin incelenmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Kahramanmaraş.
- Arlı, E. E. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (ATBÖ) mevsimlik tarım işçisi konumundaki dezavantajlı öğrencilerin akademik başarıları ve düşünme becerilerine etkisi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Erzurum.
- Aslanyavrusu, Y. (2013). *Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.

- Atasoy, B. (2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi*. Ankara: Asil Yayıncılık.
- Atasoy, Ş., Tekbıyık, A., ve Yüca, O. Ş. (2018). Karadeniz bölgesindeki bazı yerel sosyobilimsel konularda öğrencilerin informal muhakemelerinin belirlenmesi: hes, organik çay ve yeşil yol projesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 524-540. doi:10.16986/HUJE.2018045573
- Babacan, M. A. (2017). *Sosyobilimsel konulardaki etkinliklerin yedinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Niğde.
- Bacanak, A. (2002). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlıkları ile fen-teknoloj toplum dersinin uygulanışını değerlendirmeye yönelik bir çalışma*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Trabzon.
- Bahadır, E. (2011). *İlköğretim 8. sınıf "Maddenin Halleri ve Isı Ünitesi"nin öğretiminde işbirlikli öğrenme temelli bilimsel mektupların kullanılmasının öğrencilerin tutum, başarı ve bilimsel-okuryazarlıklarına etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Erzincan.
- Bahar, M. (2000, Kasım). *Üniversite öğrencilerinin çevre eğitimi konularındaki ön bilgi düzeyi, kavram yanlışları*. V. Uluslararası Ekoloji ve Çevre Sorunları Sempozyumu'nda poster çalışması olarak sunulmuştur, Ankara.
- Baltacı, S. (2013). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konudaki (GDO'lu besinler) öğretim öz yeterlilikleri ve bu yeterliliklerin epistemolojik inançlar ile ilişkileri*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Bolu.
- Berland, B. R. (2008). *Supporting middle school students' creation of evidence-based arguments: impact of and student interactions with computer-based argumentation scaffold*, (Unpublished Doctoral Dissertation). Purdue University: USA.
- Bilen, K., ve Özel, M. (2012). Üstün yetenekli öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik bilgileri ve tutumları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 6(2), 135-152. Erişim adresi http://www.nef.balikesir.edu.tr/~dergi/makaleler/yayinda/13/EFMED_FBE201.pdf
- Bou-Jaude, S. (2002). Balance of scientific literacy themes in science curricula: The case of Lebanon. *International Journal of Science Education*, 24(2), 139-156. doi:<https://doi.org/10.1080/09500690110066494>
- Boyes, E., Skamp, K., & Stanisstreet, M. (2009). Australian secondary students' views about global warming: Beliefs about actions, and willingness to act. *Research in Science Education*, 39(5), 661-680. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-008-9098-5>
- Bozkurt, O., ve Cansüngü-Koray, Ö. (2002). İlköğretim öğrencilerinin çevre eğitiminde sera etkisi ile ilgili kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 67-73. Erişim adresi <https://dergipark.org.tr/download/article-file/87920>
- Bridgstock, M., Burch, D., Forge, J., Laurent, J., & Lowe, I. (2003). *Science, technology*

and society: an introduction. United Kingdom: Cambridge University Press.

- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practises*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Carey, S., & Smith, C. (1993). On understanding the nature of scientific knowledge. *Educational Psychologist*, 28(3), 235–251. doi:https://doi.org/10.1207/s15326985ep2803_4
- Cavagnetto, A., Hand, B., & Norton-Meier, L. (2010). The nature of elementary student science discourse in the context of the science writing heuristic approach. *International Journal of Science Education*, 32(4), 427-449. doi:<https://doi.org/10.1080/09500690802627277>
- Cebesoy, Ü. B., ve Dönmez-Şahin, M. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 37, 100-117. Erişim adresi <http://dspace.marmara.edu.tr/handle/11424/738>
- Ceylan, K. E. (2012). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanının bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Chang-Rundgren, S. N., & Rundgren, C. J. (2010). SEE-SEP: From a separate to a holistic view of socioscientific issues. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(1), 1-24. Retrieved from http://www.eduhk.hk/apfslt/download/v11_issue1_files/changsn.pdf
- Chin, C. C. (2005). First-year pre-service teachers in taiwan- do they enter the teacher program with satisfactory scientific literacy and attitudes toward science? *International Journal of Science Education*. 27(13), 1549-1570. doi:<https://doi.org/10.1080/09585190500186401>
- Cho, K., & Jonassen, D. H. (2002). The effects of argumentation scaffolds on argumentation and problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 50(3) 5-22. doi:<https://doi.org/10.1080/09585190500186401>
- Coşkun, Ü. (2016). *Seçmeli bilim uygulamaları dersinin öğrencilerin fen okuryazarlığı - fene yönelik tutumlarına etkisi ve öğretmenlerin ders hakkındaki görüşlerinin incelenmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Centre of Unified Science Education. (1974). *The Dimensions of Scientific Literacy*. Columbus, Ohio: Ohio State University.
- Çal, M. (2015). *Ortaöğretim dokuzuncu sınıf öğrencilerinin yetenek düzeyleri ile bilimsel okuryazarlık düzeyleri arasındaki ilişki*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Tokat.
- Çapkinoğlu, E. (2015). *7. sınıf öğrencilerinin yerel sosyobilimsel konularda oluşturdukları argümantasyonların kalitesi ve karar verirken dikkate aldıkları faktörlerin incelenmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Çavuş, R. (2013). *Farklı epistemolojik inanışlara sahip 8. sınıf öğrencilerinin sosyo-*

bilimsel konulara bakış açıları, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Sakarya.

- Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Herdem, K., Karabiber, H. L., ve Deniz, M. Ş. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenmiş argümantasyon temelli uygulamaların etkinliğinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(18), 571-596. doi:<https://doi.org/10.14520/adyusbd.839>
- Çolak, Ö. (2014). *Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen öğretimi yönteminin fen okuryazarlığı ve bazı alt-boyutları üzerine etkisi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Edirne.
- Dawson, V. M., & Venville, G. (2009). High school students informal reasoning and argumentation about biotechnology: an indicator of scientific literacy? *International Journal of Science Education*, 31(11), 1421-1445. doi:<https://doi.org/10.1080/09500690801992870>
- Dawson, V. M. (2011). A case study of the impact of introducing socio-scientific issues into a reproduction unit in a Catholic Girls' school. T. D. Sadler (Eds.). *In socio-scientific issues in the classroom* (pp. 313-345). New York: Springer Dordrecht.
- Dawson, V. (2015). Western australian high school students' understandings about the socioscientific issue of climate change. *International Journal of Science Education*, 37(7), 1024-1043. doi:<https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1015181>
- DeBoer, G. E. (1991). *A history of ideas in science education: implications for practice*. New York: Teachers College Press.
- Demirbaş, M., ve Pektaş, H. M. (2009). İlköğretim öğrencilerinin çevre sorunu ile ilişkili temel kavramları gerçekleştirme düzeyleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2), 195-211. doi:<https://dergipark.org.tr/download/article-file/39788>
- Demir, B., ve Düzleyen, E. (2012). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin gdo bilgi düzeylerinin incelenmesi*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.
- Demircioğlu, T., ve Uçar, S. (2014). Akkuyu nükleer santrali konusunda üretilen yazılı argümanların incelenmesi. *İlköğretim Online Dergisi*, 13(4), 1373-1386. doi:10.17051/io.2014.31390
- Demirel, R. (2015). Katı basıncı konusunda argümantasyon etkinliğinin uygulanması. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 70-90. Erişim adresi <https://www.ated.info.tr/index.php/ated/article/view/40/40>
- Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.
- Deveci, İ., & Çepni, S. (2015). Examining science teacher candidates' entrepreneurial characteristics according to some variables. *International Online Journal of Educational Sciences*, 7(3), 135-149. doi:<http://dx.doi.org/10.15345/iojes.2015.03.001>
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K., ve Çavuş, S. (2012). *Bilimin doğası ve öğretimi*.

Ankara: Pegem Akademi.

- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312
doi:[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200005\)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A)
- Duruk, Ü. (2012). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen ve teknoloji okuryazarlığı seviyesinin belirlenmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Kocaeli.
- Duschl, R. A. (1990). *Restructuring science education*. New York: Teachers College Press.
- Duschl, R. A., & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse. *Studies in Science Education*, 38(1), 39-72.
doi:<https://doi.org/10.1080/03057260208560187>
- 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*, 34(15), 2289-2315.
doi:<https://doi.org/10.1080/09500693.2012.667582>
- Emlı, Z. (2014). *Yedinci sınıf öğrencilerinin küresel ısınma konusundaki zihinsel modelleri*, (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Kırşehir.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J., (2004). TAPping into argumentation: developments in the application of toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933.
doi:<https://doi.org/10.1002/sce.20012>
- Erduran, S., & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2008). *Argumentation in science education*. New York: Springer.
- Eş, H., Mercan, S. I., & Ayas, C. (2016). A new socio-scientific issue for Turkey: Life with nuclear. *Turkish Journal of Education*, 5(2), 47-59.
doi:10.19128/turje.92919
- Forbes, C. T., & Davis, E. A. (2008). Exploring preservice elementary teachers' critique and adaptation of science curriculum materials in respect to socioscientific issues. *Science & Education*, 17(8-9), 829-854. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-007-9080-z>
- Foster, J. S. & Shiel-Rolle, N. (2011). Building scientific literacy through summer science camps: a strategy for design, implementation, and assessment. *Science Education International*, 22(2), 85-98. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ941663.pdf>
- 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*, 31(2), 279-296.
doi:<https://doi.org/10.1080/09500690701787909>
- Gülhan, F. (2012). *Sosyo-bilimsel konularda bilimsel tartışmanın 8. sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığı, bilimsel tartışmaya eğilim, karar verme becerileri ve bilim-toplum sorunlarına duyarlılıklarına etkisinin araştırılması*, (Yayımlanmamış

- Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.
- Hakyolu, H. (2010). *Farklı öğrenme seviyelerindeki öğrencilerin fen derslerinde oluşturulan argüman ortamlarındaki performansları*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.
- Hasançebi, F. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (atbö) öğrencilerin fen başarıları, argüman oluşturma becerileri ve bireysel gelişimleri üzerine etkisi*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Erzurum.
- Hiğde, E., ve Aktamış, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon temelli fen derslerinin incelenmesi: eylem araştırması. *İlköğretim Online*, 16(1), 89-113. doi:<http://dx.doi.org/10.17051/io.2017.79802>
- Hughes, G. (2000). Marginalization of socioscientific material in science-technology-society science curricula: Some implications for gender inclusivity and curriculum reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 426-440. doi:[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(200005\)37:5<426::AID-TEA3>3.0.CO;2-U](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(200005)37:5<426::AID-TEA3>3.0.CO;2-U)
- Hurd, P. D. (1958). Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational Leadership*, 16(1), 13-16. Retrieved from http://edcpr.com/wp-content/uploads/2016/09/Hurd_1958_Science-literacy.pdf
- Hurd, P. D. (1998). Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science Education*, 82(3) 407-416. doi:[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199806\)82:3<407::AID-SCE6>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199806)82:3<407::AID-SCE6>3.0.CO;2-G)
- Işık-Terzi, C. (2008). *İlköğretim I. kademedeki fen ve teknoloji dersini yürüten sınıf öğretmenleri ile I. kademedeki fen ve teknoloji dersini yürüten fen bilgisi (fen ve teknoloji) öğretmenlerinin fen okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi ve sonuçların karşılaştırılması*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Muğla.
- İşbilir, E. (2010). *Investigating pre-service science teachers' quality of written argumentations about socio-scientific issues in relation to epistemic beliefs and argumentativeness*, (Unpublished Master's Thesis). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Ankara.
- İşeri, B. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının nükleer enerjinin riskleri ve faydaları hakkındaki düşüncelerine farklı bilgi kaynaklarının etkileri*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ahi Evran Üniversitesi: Kırşehir.
- Jiménez-Aleixandre, M.P., Rodríguez, A.B., & Duschl, R. (2000). "Doing the lesson" or "doing science": Argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792. doi:[https://doi.org/10.1002/1098-237X\(200011\)84:6<757::AID-SCE5>3.0.CO;2-F](https://doi.org/10.1002/1098-237X(200011)84:6<757::AID-SCE5>3.0.CO;2-F)
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: An overview. *In Argumentation in science education*, 3-27. doi:https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6670-2_1
- Karakaş, M. M. (2015). *Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik 21. Yüzyıl beceri düzeylerinin ölçülmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Eskişehir.

- Karışan, D., ve Türksever, F. (2017). Bilim uygulamaları dersinin sosyobilimsel konular bağlamında öğretilmesinin öğrencilerin bilim-toplum sorunlarına duyarlılıklarına etkisinin incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(Özel Sayı 2), 363-387. Erişim adresi https://www.researchgate.net/profile/Dilek_Karisan/publication/330245475_The_Investigation_of_the_Effects_of_Science_Application_Course_in_the_Context_of_Socioscientific_Isseus_on_Students%27_Sensitivity_to_Science_and_Society_Problems/links/5c35e324a6fdccd6b59de91d/The-Investigation-of-the-Effects-of-Science-Application-Course-in-the-Context-of-Socioscientific-Isseus-on-Students-Sensitivity-to-Science-and-Society-Problems.pdf
- Karpudewan, M., & Roth, W. M. (2018). Changes in primary students' informal reasoning during an environment-related curriculum on socio-scientific issues. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(3), 401-419. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-016-9787-x>
- Kavak, N., Tufan, Y., ve Demirelli, H. (2006). Fen teknoloji okuryazarlığı ve informal fen eğitimi: gazetelerin potansiyel rolü. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 17-28. Erişim adresi <http://gefad.gazi.edu.tr/article/view/5000078658/5000072879>
- Kaya, O. N., ve Kılıç, Z. (2010). Fen sınıflarında meydana gelen diyaloglar ve öğrenme üzerine etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(1), 115 – 130. Erişim adresi http://www.kefdergi.com/pdf/18_1/ocak_2010.pdf
- Keçeci, G., Kırılmazkaya, G., ve Kırbağ-Zengin, F. (2011). *İlköğretim öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmaları on-line argümantasyon yöntemi ile öğrenmesi*. 6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11), Elazığ.
- Keskin, H. (2008). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ilişkin bilimsel okuryazarlık seviyeleri*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Eskişehir.
- Keys, C. W. (1999). Revitalizing instruction in scientific genres: Connecting knowledge production with writing to learn in science. *Science Education*, 83(2), 115-130. doi:[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199903\)83:2<115::AID-SCE2>3.0.CO;2-Q](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199903)83:2<115::AID-SCE2>3.0.CO;2-Q)
- Kırbağ-Zengin, F., Keçeci, G., Kırılmazkaya, G., ve Şener, A. (2011). *İlköğretim öğrencilerinin nükleer enerji sosyobilimsel konusunu online argümantasyon yöntemi ile öğrenmesi*. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu. Fırat Üniversitesi, Elazığ. Erişim adresi <http://web.firat.edu.tr/icits2011/papers/27783.pdf>
- Kolstø, S. D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education*, 85(3), 291–310. doi: <https://doi.org/10.1002/sce.1011>
- Kolstø, S. D. (2004). Socio-scientific issues and the trustworthiness of science-based claims. *School Science Review*, 86(315), 59-65.
- Kolstø, S. D. (2006). Patterns in students' argumentation confronted with a risk focused socio scientific issue. *International Journal of Science Education*, 28(14), 1689–

1716. doi:<https://doi.org/10.1080/09500690600560878>

- Kolstø, S. D., Bungum, B., Arneson, E., Isnes, A., Kristensen, T., Mathiassen, K., et al. (2006). Science students' critical examination of scientific information related to socioscientific issues. *Science Education*, 90(4), 632-655. doi:<https://doi.org/10.1002/sce.20133>
- Kömek, E. (2012). *Bilim sanat merkezlerinde bilim etkinliklerinden faydalanan üstün zekalı öğrencilerin bilim okuryazarlığının analizi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimler Enstitüsü: Konya.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., ve Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-237. Erişim adresi <http://gefad.gazi.edu.tr/article/view/5000078593/5000072814>
- Kutluca, A. Y. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının klonlamaya ilişkin bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin alan bilgisi yönünden incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Bolu.
- Küçük, H., ve Aycan, H. Ş. (2014). 2007-2012 yılları arasında bilimsel tartışma üzerine gerçekleştirilmiş açık erişim araştırmaların bir incelemesi. *Muğla Sıtkı Kocaman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1). doi:<https://doi.org/10.21666/mskuefd.05345>
- Kütükçü, Y. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin canlılar ve hayat öğrenme alanına ilişkin bilimsel okuryazarlıklarının geliştirilen ölçme aracıyla incelenmesi*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R., & Schwartz, R. (2002). Views of nature of science questionnaire: toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521. doi:<https://doi.org/10.1002/tea.10034>
- Lee, Y., Ju, E., & Jang, S. (2016). Examining elementary school students awareness about socio-scientific issues and solutions about environmental topics by using their drawings. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 35(1), 111-122. doi:<https://doi.org/10.15267/keses.2016.35.1.111>
- Lester, B. T., Ma, L., Lee, O., & Lambert, J. (2006). Social activism in elementary science education: A science, technology, and society approach to teach global warming. *International Journal of Science Education*, 28(4), 315-339. doi:<https://doi.org/10.1080/09500690500240100>
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2000). İlköğretim okulu fen bilgisi dersi (4., 5., 6., 7., 8. sınıf) öğretim programı. *MEB Tebliğler Dergisi*, 63(2518).
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2007). *PISA 2006 ulusal ön rapor*. Millî Eğitim Bakanlığı, Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2010a). *PISA 2006 Türkiye ulusal nihai raporu*. Millî Eğitim

- Bakanlığı, Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2010b). *PISA 2009 ulusal ön rapor*. Millî Eğitim Bakanlığı, Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2011). *MEB 21. yüzyıl öğrenci profili*. Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2015a). *Uluslararası öğrenci başarılarını değerlendirme programı: PISA örnek fen soruları*. Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2015b). *PISA 2012 araştırması ulusal nihai rapor*. Millî Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara.
- Miller, J. D. (1983). Scientific Literacy: A Conceptual and Empirical Review. *Daedalus*, 112(2), 29–48. Retrieved from https://www.jstor.org/stable/20024852?seq=1#page_scan_tab_contents
- Miller, J. D. (1989). *Scientific literacy*. Paper presented at the annual meeting of the american association for the advancement of science, San Fransicco, CA.
- Miller, M. (1987). Argumentation and cognition. M. Hickmann (Eds.), *Social and functional approaches to language and thought* (pp. 225-249). London: Academic Press.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council. (2006). *Systems for state science assessment*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Research Council. (2011). *Assessing 21st century skills: Summary of a workshop*. Washington DC: National Academies Press.
- National Science Teachers Association. (1982). *Science-technology-society: Science education for the 1980s*. Washington DC: Author.
- National Science Teachers Association. (1991). The NSTA position statement on science-technology-society (STS). *NSTA Handbook*, (47-48). Arlington, VA: Author.
- Nielsen, J. A. (2012). Science in discussions: An analysis of the use of science content in socio-scientific discussions. *Science Education*, 96(3), 428-456. doi:<https://doi.org/10.1002/sce.21001>
- Norris, S. P., & Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87(2), 224-240. doi:<https://doi.org/10.1002/sce.10066>
- Nuangchalerm, P. (2010). Engaging students to perceive nature of science through socioscientific issuesbased instruction. *European Journal of Social Sciences*, 13(1), 34-37. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED508531.pdf>

- O'Neill, D. K., & Polman, J. L. (2004). Why educate "little scientists?" examining the potential of practice-based scientific literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(3), 234-266. doi:<https://doi.org/10.1002/tea.20001>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2013). *PISA 2012 assessment and analytical framework: mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*, PISA, OECD Publishing. doi:<http://dx.doi.org/10.1787/9789264190511-en>
- Okumuş, S. (2012). "Maddenin halleri ve ısı" ünitesinin bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Trabzon.
- Osborne, J., Collins, S., Ratcliffe, M., Miller, R., & Duschl, R. (2003). What Ideas about science should be taught in school science? A Delphi study of the expert community. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(7), 692-720. doi:<https://doi.org/10.1002/tea.10105>
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020. doi:<https://doi.org/10.1002/tea.20035>
- Öğreten, B., ve Uluçınar-Sağır, Ş. (2014). Argümantasyona dayalı fen öğretiminin etkililiğinin incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(1), 75-100. doi:10.12973/tused.10104a
- Özay-Köse, E. (2013). Taşıma ve dolaşım ünitesinin öğretiminde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının etkisi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(3), 9-17. Erişim adresi <https://dergipark.org.tr/download/article-file/410820>
- Özcan, E., ve Balım, A. G. (2018). Sosyo-bilimsel argümantasyon yönteminin fen bilimleri dersinde kullanımına ilişkin bir etkinlik örneği. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 1(1), 48-65. Erişim adresi <https://dergipark.org.tr/download/article-file/579627>
- Özdem, Y., Demirdöğen, B., Yeşiloğlu, S. N., ve Kurt, M. (2010). Farklı branşlardaki alan öğretmenlerinin sosyal yapılandırıcı yaklaşımla bilim anlayışlarının geliştirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 263-292. Erişim adresi <http://dergipark.gov.tr/aeukefd/issue/1413/16951>
- Özdemir, N., ve Çobanoğlu, O. E. (2008). Türkiye'de nükleer santrallerin kurulması ve nükleer enerji kullanımı konusundaki öğretmen adaylarının tutumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2008), 218-232. Erişim adresi <https://dergipark.org.tr/hunefd/issue/7802/102266>
- Özdemir, N. (2014). Sosyo bilimsel esaslar çerçevesinde sosyo bilimsel konuları tartışmak tutumları nasıl etkiler? Nükleer santraller. *Turkish Studies*, 9(2), 1197-1214. doi:<https://doi.org/10.7827/turkishstudies.6237>
- Özden, M., Akgün A., Çinici A., ve Gülmez, H. (2013). 8. Sınıf Öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) Hakkındaki Bilgi Düzeyleri ve Biyoteknolojiye Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 3(2), 94-115. Erişim adresi <http://hdl.handle.net/123456789/683>

- Özden, M. (2014). Fen bilimleri öğretimi. Anagün, Ş. S. & Duban, N. (Ed.) *Bilim okuryazarlığı için bir çerçeve: Fen teknoloji toplum çevre* (s. 145-162). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Özkara, D. (2011). *Basınç konusunun sekizinci sınıf öğrencilerine bilimsel argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğretilmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Adıyaman.
- Özsoy, T., ve Kılınc, A. (2017). Beşinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulara dayalı fen öğretimi (feskök pedagojisi) ile ilgili görüşleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 909-925. doi:<https://doi.org/10.19171/uefad.369252>
- Öztürk, A. (2013). *Sosyo-bilimsel konularla argümantasyon becerisi ve insan haklarına karşı tutum geliştirmeye yönelik bir eylem araştırması*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Adana.
- Öztürk, N. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara ilişkin kritik düşünme yeteneklerinin, epistemolojik inançlarının ve üstbilişsel farkındalıklarının incelenmesi: Nükleer enerji santralleri örneği*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Ankara.
- Partnership for 21st Century Skills. (2009). P21 framework definitions. Retrieved from <http://www.battelleforkids.org/networks/p21>
- Pella, M. O., O'hearn, G. T., & Gale, C. W. (1966). Referents to scientific literacy. *Journal Of Research In Science Teaching*, 4(3), 199-208. doi:<https://doi.org/10.1002/tea.3660040317>
- Perelman, C. (1982). *The Realm of Rhetoric*. Notre Dame Indiana, USA: Univercity of Notre Dame Press.
- Programme for International Student Assesment. (t.y.). PISA nedir? Erişim adresi http://pisa.meb.gov.tr/?page_id=18
- Ratcliffe, M., & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: Teaching socio-scientific issues*. Maidenhead: Open University Press.
- Rennie, L. J. (2005). Science awareness and scientific literacy. *Teaching Science*, 51(1), 10-14. Retrieved from <http://hdl.handle.net/20.500.11937/31481>
- Ruba, P. A., & Anderson, H. O. (1978). Development of an Instrument to Assess Secondary School Students' Understanding of the Nature of Scientific Knowledge. *Science Education*, 62(4), 449-458. doi:<https://doi.org/10.1002/sce.3730620404>
- Rutherford, J. F., & Ahlgren, A. (1989). *Science for all americans*. New York: Oxford University Press.
- Sadıç, A., ve Çam, A. (2015). 8. sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançları ile pısa başarıları ve fen ve teknoloji okuryazarlığı. *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(5), 18-49. doi:10.18009/jcer.63730
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536. doi:<https://doi.org/10.1002/tea.20009>

- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2004). The morality of socio-scientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science Education*, 88(1), 4-27. doi:<https://doi.org/10.1002/sce.10101>
- 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*, 89(1), 71-93. doi:<https://doi.org/10.1002/sce.20023>
- Sadler, T. D., & Donnelly, L. A. (2006). Socioscientific Argumentation: The effects of content knowledge and morality. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1463-1488. doi:<https://doi.org/10.1080/09500690600708717>
- Sadler, T. D., & Fowler, S. R. (2006). A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education*, 90(6), 986-1004. doi:<https://doi.org/10.1002/sce.20165>
- Sadler, T. D., Barab, S. A., & Scott, B. (2007). What do students gain by engaging in socioscientific inquiry? *Research in Science Education*, 37(4), 371-391. doi:<https://doi.org/10.1007/s11165-006-9030-9>
- Sadler, T. D. (2009). Situated learning in science education: socio-scientific issues as contexts for practice. *Studies in Science Education*, 45(1), 1-42. doi:<https://doi.org/10.1080/03057260802681839>
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2009). Scientific literacy, PISA, and socioscientific discourse assessment for progressive aims of science education. *Journal Of Research In Science Teaching*, 46(8), 909-921. doi:<https://doi.org/10.1002/tea.20327>
- Sadler, T. D. (2011). *Socio-scientific issues in the classroom: Teaching, learning and research*. New York: Springer.
- Saysal-Araz, Z. (2013). *İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji okuryazarlık düzeyleri ile eleştirel düşünme düzeyleri arasındaki ilişki*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Afyon.
- Seçkin-Karaca, H. (2018). Yapılandırmacı yaklaşım yoluyla sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin 7. sınıf öğrencileri üzerine etkileri, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Edirne.
- Sevgi, Y. (2016). Gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme, karar verme ve argümantasyon becerilerine etkisi, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.
- Shamos, M. H. (1995). *The myth of scientific literacy*. Brunswick: NJ: Rutgers University Press.
- Showalter, V. M. (1974). What is unified science education? Program objectives and scientific literacy. *Prism II*, 2(3-4), 1-6.
- Simon, S., (2008). Using Toulmin's argument pattern in the evaluation of argumentation in school science. *International Journal of Research & Method in Education*, 31(3), 277-289. doi:<https://doi.org/10.1080/17437270802417176>
- Simonneaux, L. (2007). Argumentation in socioscientific contexts. S. Erduran & M.P.

- Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom based research* (pp. 179-199). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Soysal, M. (2011). *Öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki başarıları ile fen okuryazarlığı düzeylerinin karşılaştırılması ve öğretmenlerin fen okuryazarlığı ile ilgili görüşlerinin incelenmesine yönelik bir çalışma*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Adana.
- Soysal, Y. (2012). *Sosyobilimsel argümantasyon kalitesine alan bilgisi düzeninin etkisi: genetiği değiştirilmiş organizmalar*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Bolu.
- Sönmez, A. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının GDO'lu besinler hakkındaki bilgiler, risk algıları, tutumları ve böyle bir konunun öğretimine yönelik öz yeterlilikleri*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ahi Evran Üniversitesi: Kırşehir.
- Sönmez, A., & Kılınç, A. (2012). Preservice science teachers' self-efficacy beliefs about teaching GM Foods: The potential effects of some psychometric factors. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 6(2), 49-76. Retrieved from http://www.nef.balikesir.edu.tr/~dergi/makaleler/yayinda/13/EFMED_FBE217.pdf
- Stewart, V. (2010). A classroom as wide as the World. In H. Hayes Jacobs (Eds.) *Curriculum 21: essential education for a changing world*, (pp. 97–114). Alexandria, VA : Association for Supervision and Curriculum Development.
- Strike, K. A., & Posner, G. J. (1992). A Revisionist Theory of Conceptual Change. R. A. Duschl & R. J. Hamilton (Eds.), *Philosophy of science, cognitive psychology and educational theory and practice*. Albany, NY: State University of New York Press.
- Sturgis, P., Cooper, H., & Fife-Schaw, C. (2005). Attitudes to biotechnology: Estimating the opinions of a better-informed public. *New Genetics and Society*, 24(1), 31-56. doi:<https://doi.org/10.1080/14636770500037693>
- Süren, T. (2008). *İlköğretim birinci kademe öğrencilerinde bilimsel okuryazarlık düzeyi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Afyonkarahisar.
- Sürmeli, H. (2008). *Üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği çalışmaları ile ilgili tutum, bilgi ve biyoetik görüşlerinin değerlendirilmesi*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.
- Sürmeli, H., ve Şahin, F. (2010). Üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji çalışmalarına yönelik tutumları. *Eğitim ve Bilim*, 35(155). Erişim adresi <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/569/55>
- Sürmeli, H., ve Şahin, F. (2012). Preservice teachers' opinions and ethical perceptions in relation to cloning studies. *Çukurova University Faculty of Education Journal*, 41(2), 76-86. Erişim adresi <http://egitim.cu.edu.tr/efdergi>

- Şahintürk, Y. G. (2014). *Sosyobilimsel tartışma destekli fen etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili farkındalıkları ve içerik bilgisi gelişimine etkisinin incelenmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.
- Şencan, D. (2013). *Günlük yaşam problemlerinin 7.sınıf öğrencilerinde bilimsel süreç becerileri, akademik başarı ve bilim okuryazarlığı üzerine etkisi: Kuvvet ve hareket*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.
- Şenyüz, G. (2008). *2000 yılı fen bilgisi ve 2005 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında yer alan bilimsel süreç becerileri kazanımlarının tespiti ve karşılaştırması*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Takao, A., & Kelly, G. (2003). Assessment of evidence in university students' scientific writing. *Science & Education*, 12(4), 341-363. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1024450509847>
- Tal, T. & Kedmi, Y. (2006). Teaching socioscientific issues: Classroom culture and students' performances. *Cultural Studies of Science Education*, 1(4), 615-644. doi:10.1007/s11422-006-9026-9
- Tatar, E., Karakuyu, Y., ve Tüysüz, C. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası kavramları: Teori, yasa ve hipotez. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 363-370. Erişim adresi <https://dergipark.org.tr/mkusbed/issue/19555/208678>
- Topcu, M. S. (2010). Development of attitudes towards socioscientific issues scale for undergraduate students. *Evaluation & Research in Education*, 23(1), 51-67. doi:<http://dx.doi.org/10.1080/09500791003628187>
- Topcu, M. S., Sadler, T. D. & Yılmaz-Tuzun, O. (2010). Preservice science teachers' informal reasoning about socioscientific issues: The influence of issue context. *International Journal of Science Education*, 32(18), 2475-2495. doi:<https://doi.org/10.1080/09500690903524779>
- Topcu, M. S., Yılmaz-Tuzun, O., & Sadler, T. D. (2011). Turkish preservice science teachers' informal reasoning regarding socioscientific issues and the factors influencing their informal reasoning. *Journal of Science Teacher Education*, 22(4), 313-332. doi:<https://doi.org/10.1007/s10972-010-9221-0>
- Topçu, M. S. (2008). *Fen öğretmen adaylarının sosyobilimsel konular hakkındaki kritik düşünme yetenekleri ve bu yetenekleri etkileyen faktörler*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Ankara.
- Topçu, M. S., Muğaloğlu, E. Z. ve Güven, D. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel konular: Türkiye örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(6), 1-22. doi:10.12738/estp.2014.6.2226
- Topçu, M. S. (2015). *Sosyobilimsel konular ve öğretimi*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Turgut, H. (2005). *Yapılandırmacı tasarım uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık yeterliklerinden bilimin doğası ve bilim-*

teknoloji-toplum ilişkisi boyutlarının gelişimine etkisi, (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: İstanbul.

- Turgut, H. (2007). Scientific literacy for all. *Ankara University Journal Of Faculty Of Educational Sciences*, 40(2), 233-256. doi:https://doi.org/10.1501/egifak_0000000176
- Türe, Z. G. (2018). *Örnek olay destekli istasyon tekniğinin sosyobilimsel konuların öğretimi üzerine etkisi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Erzincan.
- Türkmen, H., Pekmez, E., ve Sağlam, M. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konular hakkındaki düşünceleri. *Ege Eğitim Dergisi*, 18(2), 448-475. doi:<https://doi.org/10.12984/egeefd.295597>
- Türkoğuz, S., ve Cin, M. (2013). Argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 155-173. Erişim adresi <https://hdl.handle.net/20.500.12397/29>
- Uluay, G. (2012). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket konusunun öğretiminde bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Kastamonu.
- Ulutaş, Ö. (2009). *An investigation of pre-service elementary science teachers' scientific literacy level and their attitudes towards science*, (Unpublished Master's Thesis). Middle East Technical University, The Graduate School Of Social Science: Ankara.
- Üstünkaya, I., ve Savran-Gencer, A. (2012). *İlköğretim 6. sınıf seviyesinde bilimsel tartışma(argumentation) odaklı etkinliklerle dolaşım sistemi konusunun öğretiminin akademik başarıya etkisi*. X. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.
- Van-Eemeren, F. H. (1995). A world of difference: The rich state of argumentation theory. *Informal Logic*, 17(2), 144-158. doi:<https://doi.org/10.22329/il.v17i2.2404>
- Von-Aufschneider, C., Erduran, S., Osborne, J., & Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(1), 101-131. doi:<https://doi.org/10.1002/tea.20213>
- Walker, K. A., & Zeidler, D. L. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1387-1410. doi: <https://doi.org/10.1080/09500690601068095>
- Wilkinson, J. (1999). A quantitative analysis of physics textbooks for scientific literacy themes. *Research in Science Education*, 29(3), 385-399. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02461600>
- Wu, Y. T., & Tsai, C. C. (2011). High school students' informal reasoning regarding a socio-scientific issue, with relation to scientific epistemological beliefs and cognitive structures. *International Journal of Science Education*, 33(3), 371-400. doi:<https://doi.org/10.1080/09500690903505661>

- Yager, R. E. (1993). Science-technology-society as reform. *School Science and Mathematics*, 93(3), 145-151. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1993.tb12213.x>
- Yakmacı-Güzel, B., Erduran, S., ve Ardaç, D. (2009). Aday kimya öğretmenlerinin kimya derslerinde bilimsel tartışma (argümantasyon) tekniğini kullanımları. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 26(2), 33-48. Erişim adresi <https://dergipark.org.tr/buje/issue/3830/51432>
- Yan, X., & Erduran, S. (2008). Arguing Online: Case Studies of Pre-Service Science Teachers' Perceptions of Online Tools in Supporting the Learning of Arguments. *Journal of Turkish Science Education (TUSED)*, 5(3), 2-31. Erişim adresi <http://www.tused.org/internet/tused/archive/v5/i3/text/tusedv5i3s1.pdf>
- Yavuz-Topaloğlu, M. (2016). *Sosyobilimsel konulara dayalı okul dışı öğrenme ortamlarının öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve karar verme becerilerine etkisi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Sakarya.
- Yavuz-Topaloğlu, M., ve Balkan-Kıyıcı, F. (2017). Hidroelektrik santral gezisinin ortaokul öğrencilerinin kavramsal anlamalarına etkisi. *Mersin Üniversitesi (MEÜ) Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(3), 1151-1172. doi:<https://doi.org/10.17860/mersinefd.332502>
- Yavuz-Topaloğlu, M., & Balkan-Kıyıcı, F. (2018). The effect of the activities carried out in out-of-school learning environments based on socio-scientific issues on the decision-making of the students. *Kastamonu Education Journal*, 26(5), 1667-1678. doi:10.24106/kefdergi.2200
- Yıldırım, C., ve Can, B. (2018). Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerine etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(44), 251-277. doi:10.9779/PUJE.2018.217
- Yıldız, K., ve Ünal, Ş. (2016). Biyoloji dersi çevre konularının öğretiminde örnek olay inceleme ve argümantasyon yöntemlerinin etkisi. *İnformel Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 1(1), 25-51. Erişim adresi <https://dergipark.org.tr/jrinen/issue/26875/271025>
- Yılmaz-Tüzün, Ö. (2013). Fen derslerinde sosyobilimsel konuların işlenişine yönelik kuramsal ve uygulamalı yaklaşımlar. *Cito Eğitim: Kuram ve Uygulama*, 22, 9-20.
- Yolağiden, C. (2017). *Öğretmen adaylarının fen öğrenme becerisi, fen okuryazarlığı ve sosyobilimsel konulara yönelik tutumları arasındaki ilişkinin araştırılması*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Kahramanmaraş.
- 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*, 86(3), 343-367. doi:<https://doi.org/10.1002/sce.10025>
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357-377. doi:<https://doi.org/10.1002/sce.20048>
- Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills

through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35–62. doi:<https://doi.org/10.1002/tea.10008>



EKLER

Ek 1. Araştırma İzini



T.C.
MUĞLA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 70004082-604-E.13084798
Konu: İzin Talebi (Cansu KARAMAN)

18/12/2015

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 07/12/2015 tarihli ve 18886 sayılı yazısı.

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Rektörlüğü, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Cansu KARAMAN'ın "Sosyabilimsel Konularda Argümantasyon Yöntemine Dayalı Dersleri Yürütme ve Hazırlamış Olduğu Ölçme Araçlarını Uygulama" çalışmasını 2015-2016 Eğitim-Öğretim Yılı Bahar Yarıyılında Menteşe ilçesi Bayır Ortaokulu öğrencilerine uygulama talebiyle ilgili ilgi yazı ve ekleri ile Araştırma Değerlendirme Formu yazımız ekinde sunulmaktadır.

Bu nedenle, Bakanlığımızın 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.0/3616 sayılı yazısı (2012/13 No'lu GENELGE) doğrultusunda ilgi yazıda belirtilen Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Rektörlüğü, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Cansu KARAMAN'ın "Sosyabilimsel Konularda Argümantasyon Yöntemine Dayalı Dersleri Yürütme ve Hazırlamış Olduğu Ölçme Araçlarını Uygulama" konulu çalışmasını; **2015-2016 Eğitim Öğretim Yılı Bahar Yarıyılında eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde kurum müdürünün uygun gördüğü bir zamanda, öğrenci ve veli izinlerinin de alınarak; Menteşe ilçesi Bayır Ortaokulu 7.Sınıf öğrencilerine yönelik yapılması,** müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde Olurlarınıza arz ederim.

Celalettin EKİNCİ
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
18/12/2015

Bayezit Bestami ALKAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı
ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Cansu KARAMAN
Kurumu / Üniversitesi	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Araştırma yapılacak iller	Muğla
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	Muğla İl Millî Eğitim Müdürlüğü Bayır Ortaokulu 7. Sınıf Öğrencileri
Araştırmanın konusu	"Sosyobilimsel Konularda Argümantasyon Yöntemine Dayalı Dersleri Yürütme ve Hazırlamış Olduğu Ölçme Araçlarını Uygulama"
Üniversite / Kurum onayı	Var
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	Yüksek Lisans Tezi
Veri toplama araçları	"Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği" "Bilimsel Okuryazarlık Soruları" "Sosyobilimsel Konular Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği" "Sosyobilimsel Konular Bilgi Soruları" "Argümantasyon Giriş Etkinliği" "Argümantasyon Şablonu"
Görüş istenilecek Birim/Birimler	
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
<p>Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Rektörlüğünden, Müdürlüğümüze iletilen yukarıda belirtilen araştırma örneğinin araştırma sahasında uygulanabilirliği hususunda incelenerek Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri konulu 07/03/2012 tarih ve 2012/13 sayılı Genelgeye uygun olarak hazırlandığı görülmüştür. Söz konusu anket uygulamasının, 2015-2016 Eğitim-Öğretim yılı içerisinde, eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde, veli izninin alınarak, Kurum Müdürünün de uygun gördüğü zamanda yapılması uygun görülmüştür.</p>	
Komisyon kararı	Oybirliği / Oyçokluğu ile alınmıştır.
Muhafif üyenin Adı ve Soyadı:	Gerekçesi:.....

KOMİSYON

22/01/2016


Tarık TÜFEKÇİ
Komisyon Başkanı




Uye

Ek 2. Sosyobilimsel Konular Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği

Sosyobilimsel Konular Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği

Sevgili Öğrenciler, Bu çalışmada, sizin sosyobilimsel konular hakkındaki görüş ve tutumlarınızı ölçmeye yönelik bir anket uygulanacaktır. Bu araştırma fen dersinin geliştirilmesi için çok önemlidir. Yapacağınız katkılardan dolayı teşekkürler.
Cansu KARAMAN
KİŞİSEL BİLGİLER
Adı Soyadı: Numarası: Sınıfı:

Sosyobilimsel Konular Hakkındaki Görüş ve Tutum Ölçeği		Ölçek					
Açıklama: Bu bölümde yer alan ifadeler arasında doğru ya da yanlış yoktur. Lütfen, aşağıdaki ifadeleri dikkatle okuyarak, her ifadenin sizin durumunuzu yansıtmaya derecesini karşısındaki seçeneklerden uygun olanı işaretleyerek belirtiniz. Sizden, her ifadeyi yanıtlarken sizin duygu ve düşüncelerinizi yansıtmaya özen göstermeniz beklenmektedir. Burada önemli olan sizin görüşlerinizdir. Yapacağınız işaretlemelerde göstereceğiniz samimiyet ölçme aracının başarısını yükseltecektir.		1	2	3	4	5	
1	Sosyobilimsel konular hakkında yeni gelişmeleri öğrenmek isterim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
2	Sosyobilimsel konular sürekli gelişen bilimi daha iyi anlamama sağlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
3	Sosyobilimsel gelişmeler sosyal açıdan hayatı yozlaştırmaktadır, bozmaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
4	Sosyobilimsel konular hakkındaki tartışmalar dikkatimi çeker.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
5	Sosyobilimsel gelişmeler ahlaki ve etik açıdan endişe vericidir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
6	Sosyobilimsel konular diğer bilimsel konulara göre daha çok severim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6
7	Sosyobilimsel konular ile beraber bilimsel konuları daha iyi öğrenirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7
8	Sosyobilimsel konular çok sevdiğim bir alandır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8
9	Sosyobilimsel konuların günlük yaşamda çok önemli yeri vardır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9
10	Medyadan sosyobilimsel konular hakkındaki gelişmeleri zevkle takip ederim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10
11	Sosyobilimsel konular hakkında daha çok şey öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11
12	Sosyobilimsel gelişmeler sonucu ortaya çıkan uygulamaları dini açıdan uygun bulmuyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12
13	Sosyobilimsel konular ile ilgili araştırma yapmak hoşuma gider.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13
14	Sosyobilimsel konular hakkında daha çok şey öğrenmek isterim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14
15	Sosyobilimsel konular günlük olaylarla ilgili olduğu için daha çok öğrenmek isterim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15
16	Sosyobilimsel konuların kötü amaçlı kişiler tarafından suiistimal edileceğini düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16
17	Sosyobilimsel konular hakkında tartışmaya katılmak bana cazip gelmez.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17
18	Medyada (TV veya gazeteler) sosyobilimsel konulara daha fazla yer verilmelidir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18
19	Sosyobilimsel konulardaki gelişmelerin yarardan çok toplum için zararlarının daha fazla olacağını düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19
20	Sosyobilimsel konular hakkında ilginç bilgiler öğrenmek bende merak uyandırır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20
21	Çevremde gerçekleşen olayları sosyobilimsel konular hakkında öğrendiğim bilgileri kullanarak anlamaya çalışmak hoşuma gider.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21
22	Sosyobilimsel konuların toplum üzerindeki olası olumsuz etkileri üzerinde daha fazla bilgi sahibi olmak isterim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22
23	Sosyobilimsel konular teknolojik gelişmeler üzerinde yeniden düşünmemizi sağlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23
24	Sosyobilimsel konular ile ilgili ek kaynaklar (internet, kitap vs.) okurum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24
25	Sosyobilimsel konular üzerinde tartışmak düşünme yeteneğimizi geliştirir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25
26	Sosyobilimsel konular anlamaya çalışırken canım sıkılır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26
27	Sosyobilimsel konulara fen derslerinde daha çok yer verilmesini isterim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27
28	Sosyobilimsel konular ilgimi çekmez.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	28
29	Sosyobilimsel konular hakkındaki uygulamalarda toplumsal değerlerin zarar göreceğini düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	29
30	Sosyobilimsel konuların toplum üzerinde yapacağı etkileri ilgimi çeker.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30

Ek 3. Sosyobilimsel Konular Bilgi Soruları

1. “Kobay hayvan” ifadesini hiç duydunuz mu? Duyduysanız kobay hayvanı nasıl tanımlarsınız? Örnek vererek açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

2. Kobay hayvanlar hangi amaçlar için kullanılıyor olabilir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

3. Kobay hayvan hakkında sahip olduğunuz bilgiyi hangi kaynak ya da kaynaklardan öğrendiniz?

.....

.....

.....

.....

4. Geri dönüşümü nasıl tanımlarsınız? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

5. Hangi maddeler geri dönüştürülebilir? Örnek vererek açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

Arka sayfaya geçiniz...

6. Çevrenizde sıklıkla gördüğünüz plastik maddelerin çevreye etkisi var mıdır? Varsa nelerdir? Açıklayınız.

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

7. Küresel ısınmayı nasıl tanımlarsınız? Açıklayınız.

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

8. “Küresel ısınma” ile ilgili sahip olduğunuz bilgiyi hangi kaynak ya da kaynaklardan öğrendiniz?

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

9. Küresel ısınmayı bir çizimle anlatacak olsanız nasıl bir çizim yaparsınız? Çizdiğiniz resimle ne anlatmak istediğinizi açıklayınız.

Değerli katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Ek 4. Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği

Adı Soyadı:

Sınıfı:

Numarası:

Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği

Sevgili Öğrenci,

Ölçek sorularına bos bırakmadan ve samimiyetle vereceğiniz her cevap, elinizdeki bilimsel çalışmaya önemli katkılar sağlayacaktır. Her soru için sadece bir seçeneği işaretlemeniz veya "d" şıkkına diğer düşüncelerinizi yazmanız yeterlidir. Lütfen cevaplarınızı cevap anahtarına işaretleyiniz. Cevaplarınız kimseye açıklanmayacaktır. Çalışmaya katkıda bulunduğunuz için teşekkür ederim.

Aşağıdaki ilk 3 soru "Dünya Venüsleşiyor mu?" adlı parçaya aittir. Soruları bu parçadan yararlanarak cevaplandırınız.

DÜNYA VENÜSLEŞİYOR MU?

Sabah Yıldızı, Akşam Yıldızı, Çoban Yıldızı gibi romantik adlarıyla tanınan Venüs, 300-400 km kalınlıkta bir karbondioksit tabakasıyla çevrilidir. Bu tabaka, güneş ışınlarının %75'ini geri çevirerek, gezegenin çıplak gözle parlak görünmesini sağlar. Bu ışınların Venüs tarafından yutulmuş kısmı ise, gezegende kalarak gezegenin yüzeyini 485 °C sıcaklıkta yanan bir fırına çevirir. Yani, karbondioksit kuşağı bir tür sera etkisi yapar.

Dünyamızın Venüsleşmesi demek, anormal derecede ısınması demektir. Özellikle 2. Dünya Savaşı'ndan sonra önemi gittikçe artan "ekoloji", yeryüzünde her şeyin nazik dengelere dayandığını bize gösterdi. İnsanın yaşaması vücut sıcaklığının 36,5°C de kalmasına bağlıdır. Suda erimiş oksijen belirli bir seviyenin altına düşünce, deniz canlıları yok olabilmektedir.

İşte bunun gibi dünya havasının ortalama 4-5 derece ısınması dağ tepelerindeki ve kutuplardaki buzların erimesine, dolayısıyla denizlerin seviyesinin yükselmesine yol açar. Bu da, kıyı kentlerinin, vadilerin, alçak yerlerin su altında kalması sonucunu doğurabilir.

- 1) Dünyanın Venüsleşmesi ne demektir?
 - a) İklim düzeninin bozulması
 - b) Anormal derecede ısınması
 - c) Kendi eksenini etrafında dönmesi
 - d)
- 2) Dünyanın ısınması sonucunda
 - a) Kutuplardaki buzlar erir, kentler sular altında kalır.
 - b) İklimler ılımanlaşır.
 - c) Canlıların vücut sıcaklığı artar.
 - d)
- 3) Venüs'ün çıplak gözle görülmesinin nedeni,
 - a) Işık kaynağı olmasıdır.
 - b) Güneş ışınlarının %75'inin geri çevrilmesidir.
 - c) Güneşe yakın olmasıdır.
 - d)

Aşağıdaki 4.-28. soruları her birine ait paragrafı okuduktan sonra, en uygun seçeneği işaretleyiniz.

4) Günlük hayatımızda büyük bir yeri olan telefon, 1876'da Alexander Graham Bell tarafından icat edilmiştir. Günümüzde cep telefonlarımızla görüntü kaydetme ve gönderme, internete bağlanma, radyo dinleme vb. faaliyetler yapılabilmektedir. Buna göre,

- a) İnsanoğlu her zaman daha iyisini yapmaya çalışarak, sürekli yeni ürünler ortaya çıkarır.
- b) İnsanoğlu sadece doğada olanı keşfeder, kendisi üretmez.
- c) İnsanoğlu çevresinde varolan araç-gereçleri geliştirir.
- d)

5) Çağımızda bilim ve teknoloji inanılmaz hızla gelişerek ilerlemektedir. Bu döneme kadar, genellikle kas gücünün yerine geçebilecek, yaşamı kolaylaştıracak aletler yapan insan, çağımızda beyin gücünün yerini alabilecek akıllı aletler üretmeye başlamıştır. Buna göre:

- a) İnsanoğlu kendine güvenir ve inanırsa, her türlü zorluğun üstesinden gelebilir.
- b) İnsanoğlu hayal ettiği, olmasını istediği her şeyi gerçek yaşamda yapamaz.
- c) Bilim ve teknolojiadaki gelişmeler, insanın bilgiyi, hayal gücünü ve yaratıcılığını kullanmasıyla olur.
- d)

6) İnsan zekası; baruttan kayaları parçalamak, tüneller ve geçitler açmak için yararlanabileceği gibi, barutu kentleri yıkmakta ve insanları öldürmekte de kullanılabilir. Buna göre:

- a) İnsanıza zarar veren bilim ve teknolojiye uzak durulmalıdır.
- b) Bilim ve teknoloji insanlığı yarar sağlamaktadır.
- c) Bilim ve teknolojinin kullanımına göre, yarar ve zararları ortaya çıkabilmektedir.
- d)

7) Bilim ve teknolojiadaki gelişmeler o kadar hızlı bir şekilde gerçekleşmekte ki, her gün insan yaşamını kolaylaştıran cihazlar, makineler vb. üretilmekte, hastalıklara çareler bulunmakta, zamandan kazanç sağlanmaktadır. Ama teknolojik ilerlemeler, robotlarla beraber işsizliğe, yeni ilaçların yan etkileriyle beraber yeni hastalıklara da neden olabilmektedir. Çevresel ve toplumsal sorunlar da artmaktadır. Buna göre:

- a) Bilim ve teknolojiadaki ilerlemeler, insan hayatını kolaylaştırmayı amaç edinir. Ama insan hayatına zarar verdiği durumlar da ortaya çıkabilmektedir.
- b) Teknolojik ürünler insan yaşamına zarar verebilmektedir. Bu yüzden bu tür ürünlerden uzak durulmalıdır.
- c) Bilimsel ve teknolojik gelişmeler insan hayatını kolaylaştırır.
- d)

8) Yeni nesil, teknolojik araç-gereçlerle büyümektedir. Çocuklar artık bilgileri kitaptan okumak yerine televizyondan, CD'lerden, internetten izleyerek, dinleyerek öğrenebilme imkanına sahipler. Bunun yanı sıra, teknolojinin çocukların bilgiye derinlemesine ve yeterince araştırmadan, hazır olarak ulaşmaları, televizyonda şiddet görüntüleriyle karşılaşmaları, vb. olumsuz yanlarının da olduğu söylenebilir. Buradan çıkarılacak sonuç:

- Çocukları bu gibi olumsuz etkilere sahip araç-gereçlerden uzak tutmak gerekir.
- Teknolojik ürünlerin olumlu ve olumsuz yanları olabilmektedir.
- Teknolojinin olumsuz etkileri en aza indirilmelidir.
-

9) Kömür, petrol ve doğalgaz yenilenemez enerji kaynaklarıdır. Bunlar milyonlarca yıl önce ölmüş bitki ve hayvanların kalıntılarından oluşmuştur. Bunlar yeraltından çıkarılarak, elektrik üretilmek üzere enerji santrallerinde kullanılırlar. Temel enerji kaynağı olarak fosil yakıtların kullanılmasıyla çevreye salınan gazlar, asit yağmurlarına neden olurlar ve çevreyi olumsuz etkilerler. Buradan çıkarılan sonuç:

- Fosil yakıtlar tükenince bunları yeniden üretmek olanaksızdır.
- Yenilenemez enerji kaynaklarını bitene kadar kullanabiliriz.
- Yenilenemez enerji kaynakları insan yaşamının refah düzeyini arttırmasına rağmen, insana zarar da verir.
-

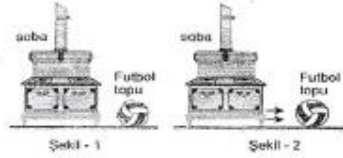
10) Bugün toplumun büyük bir kesimi, ormanların, bitki ve hayvan türlerinin azalmasından, yağış düzeninin bozulmasından, asit yağmurlarından, ozon tabakasının incelmelerinden sadece fakir ülkelerin değil, gelişmiş zengin ülkelerin de zarar gördüğünü bilmektedir. Çevrenin korunması ve çevre sorunlarının çözülebilmesi için,

- Çevre sorunlarının yaşandığı bölgelerdeki bireyler eğitilmelidir.
- Bilim ve teknolojinin kullanımında evrensel sorumluluk bilincine ve uluslararası dayanışma ruhuna sahip bireyler yetiştirilmelidir.
- Uluslararası işbirliğine gerek yoktur. Bu sorunları kendi içimizde çözmeliyiz.
-

11) Bilim dünyası, yaşamı alt üst edecek yeni bir gelişmeye daha imza atarak, insan DNA'sının şifresini çözmeyi başardı. Çıkarılan "gen haritası" sayesinde kalp ve kanser hastalığı tarihe karışacak ve insan yaşamının kalitesi artarak uzayacaktır. Bilgisayarın, genlerin araştırılması konusunda bir hız kazandırdığına değinen bilim adamları, insan vücudunda incelenecek DNA'ların, bilgisayar ortamında çabuk araştırılarak, araştırmaların sonuçlandırılabilirdiğini belirtiyorlar. Böylece DNA'ların analizine harcanan yıllar sürecekle araştırmaların kısa bir zamana sığdırılabildiği kaydediliyor. Bir çok bilim dalında bilgisayarların bu etkisi önemli gelişmeler sağlamaktadır. Buna göre,

- Bilim ve teknoloji sayesinde tıp alanında önemli ilerlemeler olmuştur.
- İnsan gen haritasının çıkarılmasının insan sağlığına katkısı olmuştur.
- Genlerin şifreleri çözülmeseydi, hastalıkların tedavisi bulunamazdı.
-

12) Mesut havası inmiş topunu yanan sobanın yanına fark etmeden koymuştur. Bir süre sonra topu almaya geldiğinde topunun şiştiğini fark etmiştir. Buna göre, Mesut bu olaydan ne sonuç çıkarabilir?

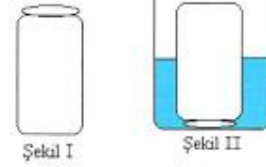


- Topun şişkinliği ile sıcaklık arasında bir ilişki yoktur.
- Topu sobadan bir miktar uzaklaştırırsak, top daha uzun sürede şişer.
- Sıcaklık arttıkça topun şişkinliği artar.
-

13) Gelişmiş ülkelerin en temel amaçları arasında, geliştirdikleri teknolojileri diğer ülkelere satmak, oluşan teknoloji pazarındaki payını her gün artırmak ve diğer ülkeleri kendilerine sürekli bağımlı hale getirmek yer almaktadır. Buradan çıkarılabilecek sonuç:

- Bilim ve teknolojiye ilerlemiş ülkeler, her alanda ilerleyerek diğer ülkeleri kendilerine bağımlı hale getirirler.
- Teknolojiyi satın alan ülkeler, gelişmiş ülkelerdir.
- Gelişmemiş ülkeler teknoloji alanında ürün verebilirlerse gelişirler.
-

14)



Murat'ın annesi kışlık turşuyu konserve şişelerine koymuştur. Bir gün Murat'ın canı turşu istemiş. Kavanozu açmaya çalışmış ama açamamış. O arada annesi gelmiş, Murat'ın elinden kavanozu almış ve sıcak suyun içinde kapağı aşağı gelecek şekilde bir süre bekletmiş. Sonra kavanozu sudan çıkarmış ve kapak zorlanmadan açılmış.

Buna göre Murat bu olaydan nasıl bir sonuç çıkarmıştır?

- Çocuklar güçleri yetmediği için kavanozun kapağını açamazlar.
- Kapağı açmak için güç kullanmak veya ters çevirmek yeterli değildir.
- Sıcak su kapağın genişmesini ve rahat açılmasını sağlamıştır.
-

15) Doğal çevrenin insan tarafından hızlı tahribi devam etmektedir. Doğal kaynaklar bilinçsiz bir biçimde tüketilmektedir. Toprak, su ve hava hızlı bir biçimde kirlenmekte, ormanlar hızla tüketilmekte, hızlı ve dengesiz nüfus artışı sürmektedir. İklimde değişme başlamıştır. Buna göre:

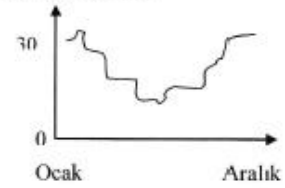
- Çevreyi kirlenleri gördüğümde onları uyarmam, çünkü uyarmam gereken o kadar çok insan var ki...
- Çevresel değerlere sahip çıkıp, çevreye zarar verenleri uyarırım. Doğal kaynaklardan faydalanırken tutumlu davranarak herkese örnek olurum.
- Ben kendi çevremi korumaya çalışırım, başkaları beni ilgilendirmez.
-

16) Atom bombasının gerçek uygulaması 6 Ağustos 1945 tarihinde Hiroşima'da yapıldı. Böylece ABD, en büyük rakibi Japonya'nın savaştan çekilmesini sağladı. Patlamanın görülen ilk etkileri, gözleri kör eden bir ışık saçması ve ardından gelen 300.000 °C lik sıcaklığın oluşturduğu ısı etkisi ile yaklaşık 3 km çapındaki bir alanda bulunan herşeyin yanmasıdır. Daha sonra patlamanın etkisiyle başlayan ve saatte 1800 km ile esen alev rüzgarı çevredeki herşeyi yıktı. Ancak asıl kalıcı etki, patlamadan bir kaç dakika sonra başlayan ve tüm radyoaktif serpintiyi bölgeye indiren yağmur oldu. Bu patlamada yaklaşık 300.000 kişi öldü ve yaralandı. Atom bombasının etkisi daha sonraki yıllarda da devam etmiştir. Bu sonuç:

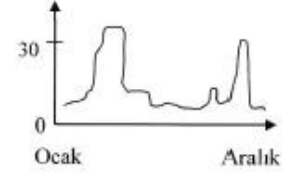
- Atom bombasının savaşlarda ülke savunması için en uygun silah olduğunu göstermiştir.
- Atom bombasının insanlık için ne kadar tehlikeli bir silah olduğunu göstermiştir.
- Bilim ve teknolojiadaki gelişmelerin çevreyi etkilediğini göstermiştir.
-

17)Elektrik üretmek için kaynak olarak, petrol ve kömür yerine rüzgarın kullanılması çevre için daha olumlu sonuçlar doğuracaktır. Bunun için yel değirmenlerini rüzgarın etkili olduğu uygun yerlere kurmak gerekir. Aşağıdaki grafikler bir yıl boyunca, 4 farklı yerdeki ortalama rüzgar hızlarını göstermektedir. Hangi grafik elektrik üretimi için rüzgar enerjisinden yararlanmak için en uygun yeri gösterir?

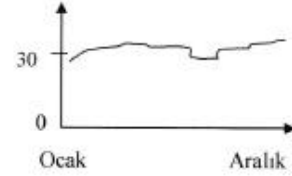
a) Rüzgarın hızı(km/h)



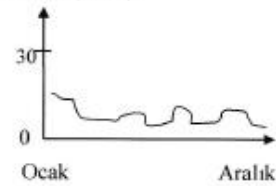
b) Rüzgarın hızı(km/h)



c) Rüzgarın hızı(km/h)



d) Rüzgarın hızı(km/h)



18) Bazı bakımlardan gelecekte dünyaya neler olabileceğini kestirmek güçtür. Depremler, su baskınları ve kasırgalar gibi doğal afetleri kesin olarak tahmin etmek zordur. Ne var ki, günümüzde insanların doğrudan sorumlu olduğu küresel ısınma gibi birçok çevre sorunu yaşanmaktadır. Buna göre:

- İnsanoğlu bilimsel ve teknolojik araştırma ve gelişmelerle bu sorunların üstesinden gelebilir.
- İnsan doğaya zarar verdiği ölçüde bu zarar kendini de etkileyecektir.
- Doğal afetler ve diğer çevre sorunlarını çözmek için insanlar bir şey yapamazlar.
-

19) Medyumlar ve falcılar için 2000 yılı, hep köklü bir değişim yaşanacağı tarihin simgesi oldu. 2000 yılı için sayısız felaket tahmini yapıldı. Ancak kıyamet kopmadı, dünyanın sonu henüz gelmedi. Almanya'da yapılan bir araştırmaya göre, 1990-1999 yıllarında yapılan tahminlerden sadece %4' ü tuttu. Bunlar da büyük bir ihtimalle tesadüfen gerçekleşti. Buna göre,

- Medyum ve falcıların kehanetleri bilimsel bilgilere dayanmadığı için doğru çıkmıyorlar.
- Medyum ve falcıların kehanetleri tesadüfen doğru çıkar.
- Az bir ihtimal de olsa medyumlar ve falcılar geleceği görürler.
-

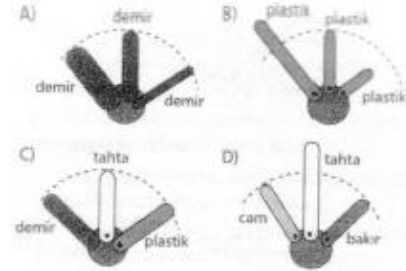
20) Sıcak bir yaz gününde arkadaşınızla bir parkta buluşacaksınız. Ama ne giyeceğinize karar vermekte zorlanıyorsunuz. Nasıl giyinirsiniz?

- Koyu renkli kıyafetlerimi tercih ederim.
- İnce ve açık renkli kıyafet giyerim.
- İnce ve koyu renkli kıyafetlerimi tercih ederim.
-

21) Şimdiye dek gözlediğimiz kargaların hepsinin siyah olmasına dayanarak, tüm kargaların siyah olduğu sonucuna varabiliriz. Ulaşılan bu bilgi:

- Doğrudur ve değişmez. Çünkü beyaz karga yoktur.
- Bir çok gözlem sonucu elde edilen bilgilere dayanır.
- Tüm kargalar gözlenmediği için aksi ispatlanana kadar doğru bir bilgidir.
-

22) Katı maddelerde ısı iletiminin maddenin cinsine göre değiştiğini deneyle öğrencilerine göstermek isteyen bir öğretmen aşağıdaki düzeneklerden hangisini kullanmalıdır?



23) Matematik dersini çok seven Ahmet, bu dersle ilgili görevleri zamanında yapmakta ve planlı bir şekilde derse hazırlanmaktadır. Ahmet matematik sınavları için çok çalışmakta ve bu sınavlara her girişinde uğurlu olduğuna inandığı kalemını kullanmaktadır. Her matematik sınavında da başarılı olmuştur. Ahmet'in matematik sınavlarında başarılı olmasının nedeni,

- a) Derse ve sınava çok iyi hazırlanmasıdır.
- b) Sınavda uğurlu kalemını kullanmasıdır.
- c) Sınavda şans eseri bildiği yerlerden soru gelmiştir.
- d)

24) Günümüzde artan çevresel, toplumsal, sosyal ve ekonomik sorunlara çözüm yolu bulmak için,

- a) Devlet başkanlarının ve diğer ülkelerin bu sorunları çözmelerini beklerim.
- b) Bu sorunlara neden olabilecek davranışlardan kaçınırım.
- c) Sorunların kaynaklarını bulmak, çözüm yollarını tartışmak ve uygun çözümleri uygulamak için bir dernek kurarım.
- d)

25) Sabah evden geç çıkan Ahmet, okula geç kalmamak için evinden otobüs durağına kadar koşmak zorunda kalmıştır. Durağa vardığında, hareket etmek üzere olan otobüsün durması için elini kolunu sallamış, böylece otobüs şoförü durmuştur. Otobüse binen Ahmet, nefes nefese kalmış ve yorulduğunu hissetmiştir. Ahmet'in kol ve bacak kaslarının yorulmasının temel nedeni,

- a) Çizgili kasların yıpranması
- b) Kasların fermantasyon yapması
- c) Vücut sıcaklığının aşırı oranda artması
- d)

26) Sızce uçan arabalar mümkün mü?

- a) Bence mümkün. Bilim ve teknolojideki ilerlemeler sayesinde birgün insanoğlu bunu da gerçekleştirebilecektir.
- b) Bence mümkün değil, çünkü uçan arabalar ancak filmlerde ve romanlarda yer alır.
- c) Neden olmasın, uçaklar uçabiliyorsa arabalar da uçabilir.
- d)

27) Ayşe kendi çalışma odasını yeni bir renge boyayacaktır. Elinde de pembe, mavi ve beyaz renkli boyalar vardır. Ayşe çalışırken odasının daha aydınlık ve ferah olmasını istemektedir. Bunun için Ayşe odasını hangi renge boyayacaktır?

- a) Pembe renk
- b) Mavi renk
- c) Beyaz renk
- d)

28) Bir göl ekosisteminde, fabrika atıklarının sulara karıştığı tespit edilmiştir. Önce bölgedeki balıklar zarar görmüş, daha sonra orada yaşayan insanlar çeşitli şikayetlerle hastaneye başvurmuşlardır. Bu olayın sonucunda bu atık maddelerden en fazla zarar gören canlının insan olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- a) Besin piramidinin en alt basamağında insanın bulunması bu maddeden etkilenmesine neden olmuştur.
- b) İnsan hem kendisi hem de aldığı besin ve içtiği suyla bu maddeye daha çok maruz kalmıştır.
- c) Fabrika atıkları canlılar içinde en çok insan vücuduna zarar verir.
- d).....

29)Öğrendiğim bilgilerle yaşadığım günlük olaylar arasında

- a) Genellikle bağlantı kurabiliyorum.
- b) Ara sıra bağlantı kurabiliyorum.
- c) Hiçbir zaman bağlantı kuramıyorum.
- d)

30)Bilimsel projelere

- a) Her zaman katılmak isterim.
- b) Bazen katılmak isterim.
- c) Katılmayı hiç istemem.
- d)

31)Gazete okurken bilim ve teknoloji haberlerini

- a) Hiç okumam.
- b) Dikkatimi çekerse okurum.
- c) Her zaman zevkle okurum.
- d)

32)Doğa ile ilgili bir belgesel izlerken

- a) Zevk alırım.
- b) Hayranlık duyar, canlı olarak görmek isterim.
- c) Sıkılırım.
- d)

33)Tarihi eserlerle (Topkapı Sarayı, Peri bacaları, Dolmabahçe Sarayı, vb.)

- a) İlgi lenmem.
- b) İlgili konuşmaktan hoşlanırım.
- c) İlgili konulara merak duyar ve araştırırım.
- d).....

34) Yeni öğrendiğim bir bilgiyi

- a) Hemen kabullenir, doğru olduğunu varsayarım.
- b) Bilimsel kaynaklara bakarak doğruluğunu araştırırım.
- c) Çevremdeki insanlara sorarak doğruluğunu araştırırım.
- d)

Ek 5. Bilimsel Okuryazarlık Açık Uçlu Sorular Ölçeği

SERA

Okuma parçalarını okuyunuz ve ilgili soruları yanıtlayınız.

SERA ETKİSİ: GERÇEK Mİ YOKSA DÜŞSEL Mİ?

Canlılar yaşamak için enerjiye gereksinim duyarlar. Dünya üzerinde yaşamın devamını sağlayan enerji, çok sıcak olduğu için enerjisini uzaya yayan Güneş'ten gelir. Bu enerjinin çok küçük bir oranı Dünya'ya ulaşır.

Dünya'nın atmosferi, gezegenimizin üzerinde koruyucu bir örtü etkisi yaratır, havasız bir ortamda olabilecek sıcaklık değişimlerini engeller.

Güneş'ten gelen, ışınlar halinde yayılan enerjinin çoğu Dünya'nın atmosferinden geçer. Dünya bu enerjinin bir bölümünü emer, bir bölümü de Dünya yüzeyinden tekrar yansıtılır. Bu yansıtılan enerjinin bir bölümü atmosfer tarafından emilir.

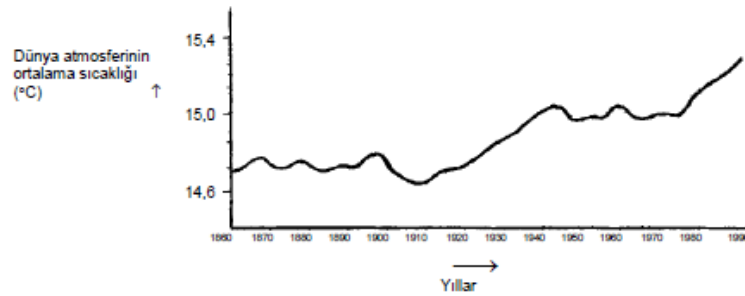
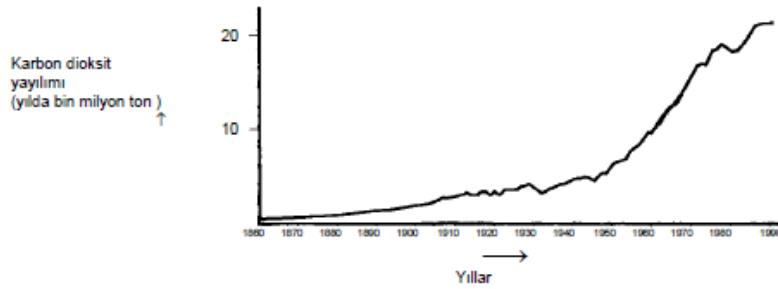
Bunun sonucunda Dünya yüzeyi üstündeki ortalama sıcaklık, atmosferin yokluğu durumunda olabilecek sıcaklıktan daha yüksektir. Dünya'nın atmosferi bir sera ile aynı etkiye sahiptir, bundan dolayı *sera etkisi* terimi kullanılmaktadır.

Yirminci yüzyılda sera etkisinden daha çok bahsedildiği söylenmektedir.

Dünya atmosferinin ortalama sıcaklığının arttığı bir gerçektir. Karbon dioksit yayılımındaki artışın, yirminci yüzyıldaki sıcaklık artışının temel kaynağı olduğu gazete ve dergilerde sıklıkla söylenmektedir.

Ali adında bir öğrenci, Dünya atmosferinin ortalama sıcaklığı ve Dünya üzerinde karbon dioksit yayılımındaki artış arasındaki olası ilişkiye ilgi duyar.

O, bir kitaplıkta aşağıdaki iki grafiğe rastlar.



Ali, bu iki grafikten şu sonuca varır: Dünya atmosferinin ortalama sıcaklık artışının, karbon dioksit yayılımındaki artışa bağlı olduğu kesindir.

Sorular

1. Grafiklerde Ali'nin ulaştığı sonucu destekleyen nedir?

2. Ceren adında başka bir öğrenci, Ali'nin varmış olduğu sonuca katılmamaktadır. O, iki grafiği karşılaştırır ve grafiğin bazı bölümlerinin Ali'nin sonucunu desteklemediğini söyler.

Grafiklerin, Ali'nin sonucunu desteklemeyen bölümlerine bir örnek veriniz.
Yanıtınızı açıklayınız.

3. Ali, Dünya atmosferinin ortalama sıcaklığındaki artışın, karbon dioksit yayılımındaki artıştan kaynaklandığı konusunda vardığı sonuçlarda ısrar etmektedir. Ama Ceren, onun sonuca varması için henüz erken olduğunu düşünmektedir. Ceren, şöyle söylemektedir: "Bu sonucu kabul etmeden önce, sera etkisine neden olabilecek diğer etkenlerin sabit olduğundan emin olmalısın."

Ceren'in söylemek istediği etkenlerden birini belirtiniz.

Tutum

Aşağıdaki bilgi sizi ne dereceye kadar ilgilendiriyor?

Her sırada sadece bir kutuyu işaretleyiniz.

	<i>Yüksek düzeyde ilgilen diriyor</i>	<i>Orta düzeyde ilgilen diriyor</i>	<i>Düşük düzeyde ilgilen diriyor</i>	<i>İlgilen dirmiyor</i>
a) Grafiklerden yola çıkarak var olan iddiayı destekleyen çıkarımlarda bulunma.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
b) Grafiklerdeki verilerden yola çıkarak var olan iddiayı desteklemeyen çıkarımlarda bulunma.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
c) Sera etkisine neden olabilecek etkenleri bilme.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

SAĞLIK RİSKİ Mİ?

Tarımda kullanılmak üzere kimyasal gübre üreten büyük bir kimyasal fabrikanın yakınlarında yaşadığınızı farz edin. Son yıllarda o alandaki insanlarda uzun -sürelili soluma problemlerinden dolayı sıkıntı çekme vak'asının görüldüğü birçok durum olmuştur. Bölgedeki birçok insan; bu semptomlara (hastalık belirtilerine) yakındaki kimyasal gübre fabrikasından gelen zehirli dumanların sebep olduğuna inanmaktadır.

Bu bölgede yaşayan insanların sağlığına kimyasal fabrikanın verdiği potansiyel tehlikeleri tartışmak üzere bir kamu toplantısı yapılmıştır.

Kimyasal şirkette çalışan bilim adamlarının ifadesi

"Bölgede topraktaki zehirlenme üzerine bir çalışma yaptık. Aldığımız örneklerde zehirli kimyasallara ait hiçbir belirti bulamadık."

Bu bölgedeki ilgili vatandaşlar için çalışan bilim adamlarının ifadesi

"Bölgedeki uzun- süreli soluma problemlerinin sayısına baktık ve bunu kimyasal fabrikadan uzak olan alanlardaki durumlara karşılaştırdık. Kimyasal fabrikaya yakın olan alanda daha fazla olay bulunmaktadır."

Sorular

1. Fabrikanın sahibi ; "fabrikadan çıkan dumanların bölgede yaşayanlar için bir sağlık riski taşımadığı"ni kanıtlamak amacıyla şirket için çalışan bilim adamlarının ifadesini kullandı.

Şirket için çalışan bilim adamlarının ifadesinin, mal sahibinin savını (savunduğu düşüncesini) desteklediğinden şüphe etmek için bir sebep belirtiniz.

.....

2. İlgili vatandaşlar için çalışan bilim adamları, kimyasal fabrikaya yakın olan uzun-sürelili soluma problemlili insanların sayısını fabrikadan uzak olanlarla karşılaştırdı.

Sizi iki alandaki karşılaştırmanın geçerli olmadığını düşünmeye itebilecek olası bir farklılığı açıklayınız.

.....

Tutum

Aşağıdaki bilgi sizi ne dereceye kadar ilgilendiriyor?

Her sırada sadece bir kutuyu işaretleyiniz.

	Yüksek düzeyde ilgilendiriyor	Orta düzeyde ilgilendiriyor	Düşük düzeyde ilgilendiriyor	İlgilendiriyor değil
a) Tarımsal kimyasal gübrelerin kimyasal oluşumu hakkında daha fazla bilgi sahibi olma.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
b) Atmosfere yayılan zehirli dumanlara ne olduğunu anlama.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
c) Kimyasal atıkların sebep olabileceği solunum hastalıkları hakkında öğrenme.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

EKOLOJİK AYAK İZİMİZİN FARKINDA MIYIZ?

Bilim içerikli dergiler okuyan Deniz, dergide ekolojik ayak izi ile ilgili yer alan anketi yaparak ekolojik ayak izini hesaplamıştır. Deniz sonuç olarak ekolojik ayak izinin oldukça büyük olduğunu öğrenmiştir. Daha sonra ekolojik ayak izi ile ilgili araştırma yaparak ekolojik ayak izinin tükettiğimiz doğal kaynakların yeniden üretimi ve geri kazanılması için ihtiyaç duyulan toprak ve su alanlarının olduğunu öğrenmiştir. Daha detaylı araştırma yaparak "Tabiat ve İnsan" dergisine ve Doğal Hayatı Koruma Vakfı (WWF) raporuna ulaşmıştır.

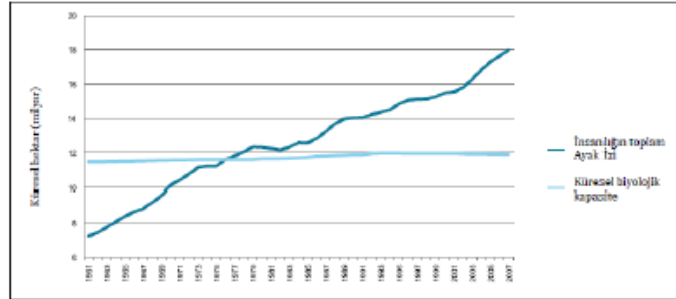


Tabiat ve insan dergisinin 7. sayfasında yer alan aşağıdaki yazıyı okumuştur:

"Yaşamımızı devam ettirirken doğal kaynaklarımız sürdürülemez bir şekilde tüketilmekte ve bunun sonucunda da çok sayıda atık üretilmektedir. Tüketilen her bir madde ve üretilen her bir atık belli bir miktar verimli toprak ve su gerektirmektedir. Tükettiğimiz kaynakların üretimini sağlamak ve oluşturduğumuz atıkların absorbe edilmesi [geri kazanılması] için gereken verimli toprak ve su alanı Ekolojik Ayak İzi olarak tanımlanmaktadır (Schaller, 1999)."

Doğal Hayatı Koruma Vakfı (WWF) raporunun 6. ve 16. sayfasında aşağıdaki yazıyı okumuştur:

"Ekolojik ayak izi küresel hektar (kha) ile ifade edilir. Ekolojik ayak izine sebebiyet verecek diğer etken ise atık karbondioksitin (CO₂) emilimini sağlayacak bitki örtüsü için gerekli alanlar da dâhildir."



Tablo 1: Küresel Ekolojik Ayak İzi ve biyolojik kapasite eğilimleri, 1961-2007. (Biyolojik kapasite: Bir bölgenin yaşam için gerekli biyolojik maddeleri üretme kapasitesidir.)"

Sorular

1. Sizce Deniz Tablo 1'i incelediğinde küresel ekolojik ayak izi ve biyolojik kapasite eğilimi hakkında nasıl bir yoruma ulaştığı söylenebilir? Gerekçesiyle birlikte açıklayınız.
.....
.....
2. Deniz'in ekolojik ayak izinin çevreye olan etkisi neler olabilir?
.....
.....
3. Deniz'in ekolojik ayak izinin artışı önlemek için çözüm önerileri geliştirdiniz?
.....
.....

Tutum

Aşağıdaki bilgi sizi ne dereceye kadar ilgilendiriyor?

Her sırada sadece bir kutuyu işaretleyiniz.

	Yüksek düzeyde ilgilen diriyor	Orta düzeyde ilgilen diriyor	Düşük düzeyde ilgilen diriyor	İlgilen dirmiyor
a) Verilerden yola çıkarak çıkarımlarda bulunma.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
b) Ekolojik ayak izinin çevreye olan etkisini açıklama.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
c) Ekolojik ayak izinin artışı önlemek için çözüm önerileri geliştirme.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

MUĞLA'DAN DÜNYA'YA SESLENİYORUZ



Merhaba ben Muğla'nın Dalyan bölgesinde yaşayan ve neslimin tükenme tehlikesi altında olan, dünyanın en sevimli hayvanlarından biri olan Badem. Ben bir caretta caretta'yım, yani deniz kaplumbağasıyım. Yakın gelecekte benim ve dünyanın başka yerlerinde yaşayan bazı arkadaşlarımda nesli tükenecek. Çünkü her geçen gün sayımız azalmakla birlikte, barınacak yer bulmakta ve besin bulmakta zorlanıyoruz. Bizim yaşamımız biraz da insanoğlunun elinde oluşu için "Nesli Tükenmekte Olan Hayvanlar Demeği" adına sizlere bu mektubu yazmaya karar verdik. Bizlere gereken yardım ve duyarlılığı göstermenizi diliyoruz.

Nesli Tükenmekte Olan Hayvanlar Demeği



Sorular

1. Badem ve nesli tükenmekte olan diğer hayvanların yazdığı mektuba nasıl bir mektupla cevap verirdiniz? Gerekçeleriyle birlikte açıklayınız.
.....
.....
2. Badem ve arkadaşlarının (nesli tükenmekte olan diğer hayvan türlerinin) ekolojik sistemdeki önemleri neler olabilir?
.....
.....
3. Sizce Badem ve arkadaşlarının nesilleri tamamen tükenirse, Dünya için ne gibi sonuçlar doğurur?
.....
.....
4. Badem ve arkadaşlarının nesillerinin tükenme nedenleri nelerdir? Gerekçeleriyle açıklayınız.
.....
.....
5. Badem ve arkadaşlarının neslinin tükenmemesi için çözüm önerileri geliştirdiniz?
.....
.....

Tutum

Aşağıdaki bilgi sizi ne dereceye kadar ilgilendiriyor?

Her sırada sadece bir kutuyu işaretleyiniz.

	Yüksek düzeyde ilgilendiğimdir	Orta düzeyde ilgilendiğimdir	Düşük düzeyde ilgilendiğimdir	İlgilenmiyorum
a) Nesli tükenmekte olan hayvanlara karşı duyarlılık.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
b) Canlıların ekolojik sistemdeki önemi.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
c) Canlıların nesillerinin tükenmesinin yol açacağı sonuçlar hakkında çıkarımda bulunma.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
d) Canlıların nesillerinin tükenme nedenlerini açıklama.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
e) Nesli tükenmekte olan canlılar için çözüm önerilerinde bulunma.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

Değerli katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

Ek 6. Dersi Değerlendirme Soruları**DERSİ DEğERLENDİRME SORULARI**

1. Sosyobilimsel konularla ilgili işlenen dersi sevdiniz mi? Yaptığımız etkinliklerde sevdiğiniz noktalar nelerdir? Görüşlerinizi paylaşınız.

2. Yaptığımız etkinliklerde zorlandığımız ve sevmediğiniz noktalar nelerdir? Görüşlerinizi paylaşınız.

3. Yaptığımız etkinliklerde öğrendiğiniz bilgileri günlük yaşamda kullanabilir misiniz? Açıklayınız.

4. Birlikte yürüttüğümüz dersin gelecekte hangi tür problemleri çözmeye yardımcı olacağını düşünüyorsunuz? Açıklayınız.

5. Derste edindiğiniz becerilerin yeni bilgiler edinmeye ve bilgiye kendi kendine ulaşmaya nasıl bir katkı sağladı? Açıklayınız.

6. Bu çalışma ile fen dersine yönelik duygularınızda bir değişim oldu mu? Nasıl?

Ek 7. Yazılı Argümantasyon Şablonu

Adı Soyadı:

Tarih:

<p>1. Başlangıç düşünceleri... Soru ya da sorularım nelerdir? (Yani, bu konu/deney ile ilgili neleri merak ediyorum?)</p>
<p>2. İddialar... Okuduklarım, bulduğularım ve gözlediklerim sonunda ne iddia ediyorum? (Yani, araştırdıklarım ile ilgili vardığım genel kanımdır...)</p>
<p>3. Deliller (Kanıtlar)... Bulduğularım ve gözlediklerim sonunda yukarıdaki iddiamı yaptım çünkü delillerim şunlardır: (Yani, bulduğularım ve gözlemlerimden ortaya çıkardığım iddiamı destekleyen gerekçeler...)</p>
<p>4. Çürütücü iddialar... Oluşturduğum iddiaya karşı yapılan çürütücü iddialar: (Yani, iddiamı geçersiz kılacak şekilde yapılan karşı iddialar...)</p>
<p>5. Okuma ve karşılaştırmalar... Düşüncelerimin başkaları ile karşılaştırılması... (Yani, düşüncemi arkadaşlarımdan düşünceleri ile ve kitaptan okuduklarımla karşılaştırdım ve vardığım sonuç...)</p>
<p>6. Yansımalar... Düşüncelerim süreç içinde nasıl değişti? (Yani, konu ile ilgili başlangıç düşüncelerimle ders sonundaki düşüncelerimi karşılaştırarak değişimim ile ilgili vardığım sonuç...)</p>

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Soyad, Ad: Karaman, Cansu

Doğum Yeri ve Tarihi: Bornova / 05.10.1991

Eposta: karamancansu@gmail.com

Telefon: 05366466464

EĞİTİM BİLGİLERİ

Derece	Kurum	Yıl
Fen Bilgisi Öğretmenliği (Lisans/3,42)	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	2010-2014

İŞ TECRÜBESİ

Görev	Kurum	Yıl
Eğitim koordinatörü	Marmaris Belediyesi İçmeler Atatürk Bilim ve Eğitim Parkı	2017-...

YAYINLAR

Karaman, C., ve am, A. (2016). *Sosyobilimsel konulara dayalı argümantasyon yönteminin öğrencilerin fen öğrenme becerisine etkisi*. III. Uluslararası Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi'nde sunulmuştur, Muğla.

Karaman, C., ve am, A. (2016). *Fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilişötesi farkındalığını belirlemeye yönelik durum çalışması*. III. Uluslararası Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi'nde sunulmuştur, Muğla.

