



T.C.

ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN EPİSTEMOLOJİK
İNANÇLARI, MANTIKSAL DÜŞÜNME YETENEKLERİ VE FEN
BAŞARILARI İLE SOSYOBİLİMSEL KONULARA YÖNELİK
OLUŞTURDUKLARI ARGÜMANLAR ARASINDAKİ İLİŞKİNİN
İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Zeynep GENÇ

Danışman

Doç. Dr. Ayşe YENİLMEZ TÜRKOĞLU

**ALANYA
2024**

T.C.

ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN EPİSTEMOLOJİK İNANÇLARI,
MANTIKSAL DÜŞÜNME YETENEKLERİ VE FEN BAŞARILARI İLE
SOSYOBİLİMSEL KONULARA YÖNELİK OLUŞTURDUKLARI
ARGÜMANLAR ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Zeynep GENÇ

Ana Bilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Program Adı: Fen Bilgisi Eğitimi Programı

Danışman

Doç. Dr. Ayşe YENİLMEZ TÜRKOĞLU

ALANYA

(2024)

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Zeynep Genç'in "Ortaokul Öğrencilerinin Epistemolojik İnançları, Mantıksal Düşünme Yetenekleri ve Fen Başarıları ile Sosyobilimsel Konulara Yönelik Oluşturdukları Argümanlar Arasındaki İlişkinin İncelenmesi" başlıklı tezi 26/07/2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Unvanı-Adı Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı): Doç. Dr. Ayşe YENİLMEZ TÜRKOĞLU	
Üye: Doç. Dr. Mücahit KÖSE	
Üye: Doç. Dr. Hüseyin EŞ	
	
	Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmamın Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

.....
İmza
Zeynep Genç

TEŞEKKÜR

Pandemi sürecinde öğretmenlik kariyerimde ceplerimi doldurmak niyetiyle çıktığım tezsiz yüksek lisans yolunda beni cesaretlendirerek tezli yüksek lisansa geçmemi sağlayan ve bu uzun yolculukta ilk günden son güne kadar yanımda olup bilgisi, hoşgörüsü ve motive edici konuşmaları ile yoluma ışık tutan değerli danışman hocam Doç. Dr. Ayşe Yenilmez Türkoğlu'na,

Bu hayattaki en büyük şansım, iyi günde kötü günde iyiki dediğim, her zaman yanımda olan kıymetli eşim Osman Genç'e ve yoğun çalıştığım süreçte bana can suyu olan iki evladıma,

Motivasyon konuşmalarının yapıldığı, birbirimize güç olduğumuz, değerli arkadaşım Necla Sever ile beni çok iyi anlayan, dinleyen biricik kardeşim Merve Kırallı'ya,

Son olarak beni bu günlere getiren, sırtımı dağ gibi yasladığım babam Yıldırım Arıol ve içimdeki tüm güzelliklerin sebebi iyilik meleği annem Şerife Arıol'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Zeynep GENÇ

ÖZET

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN EPİSTEMOLOJİK İNANÇLARI, MANTIKSAL DÜŞÜNME YETENEKLERİ VE FEN BAŞARILARI İLE SOSYOBİLİMSEL KONULARA YÖNELİK OLUŞTURDUKLARI ARGÜMANLAR ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Zeynep Genç

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,
Temmuz, 2024 (123 Sayfa)

Bu çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ teknolojileri, hayvan deneyleri ve COVID-19 aşısından oluşan üç farklı sosyobilimsel konu yoluyla argümantasyon becerilerini incelemek ve öğrencilerin epistemolojik inançlarının, mantıksal düşünme yeteneklerinin, fen başarılarının ve cinsiyetlerinin argümantasyon becerilerini ne ölçüde yordadığını araştırmaktır. Araştırmada nicel araştırma yöntemi benimsenmiş olup ilişkisel tarama yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu uygun örnekleme yöntemiyle seçilen ve 2022-2023 Eğitim-Öğretim yılında Antalya ili Alanya ilçesine bağlı bir devlet ortaokulunda 7. sınıfa devam eden 57'si kız, 45'i erkek toplam 102 öğrenci oluşturmuştur. Öğrencilerin epistemolojik inançları Özkan (2008) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Epistemolojik İnanç Ölçeği ile elde edilirken, mantıksal düşünme yetenekleri Geban, Aşkar ve Özkan (1992) tarafından Türkçe'ye uyarlaması yapılan Mantıksal Düşünme Yetenek Testi ile belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin fen başarıları fen bilimleri dersi dönem sonu karne not ortalamaları alınarak belirlenirken, argümantasyon becerileri ise üç senaryo sonundaki açık uçlu sorularla elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen verilerin analizi SPSS istatistiksel analiz paket programı ile yapılmıştır. Betimsel istatistiksel analizler öğrencilerin gelişmiş epistemolojik inançlara ve düşük mantıksal düşünme becerilerine sahip olduklarını; farklı senaryolar karşısında farklı duruşlar gösterdiklerini ve argümantasyon becerilerinin ise düşük düzeyde olduğunu göstermiştir. Çoklu regresyon analizi sonucuna göre ise, epistemolojik inanç,

mantıksal düşünme becerisi, fen başarısı ve cinsiyet değişkenleri birlikte öğrencilerin argümantasyon becerisindeki değişimin %36'sını açıklamıştır.

Anahtar Sözcükler: Argümantasyon becerileri, Sosyobilimsel konular, Epistemolojik inanç, Mantıksal düşünme yeteneği, Fen başarısı.



ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN MIDDLE SCHOOL STUDENTS' EPISTEMOLOGICAL BELIEFS, LOGICAL THINKING ABILITIES, SCIENCE ACHIEVEMENTS AND THEIR ARGUMENTS TOWARDS SOCIOSCIENTIFIC ISSUES

Zeynep GENÇ

Department of Mathematics and Science Education

Graduate School of Alanya Alaaddin Keykubat University,

July, 2024

The aim of this study was to examine middle school students' argumentation skills through three different socioscientific issues (i.e., artificial intelligence technologies, animal experiments, and the COVID-19 vaccine), and to investigate the extent to which students' epistemological beliefs, logical thinking abilities, science achievement and gender predict their argumentation skills. The research adopted a quantitative research method and used a correlational research design. The participants were selected through convenient sampling and consisted of a total of 102 seventh grade students (57 girls and 45 boys) from a public middle school in the Alanya district of Antalya province in 2022-2023 academic year. Students' epistemological beliefs were obtained through Epistemological Beliefs Questionnaire which was adapted to Turkish by Özkan (2008), while their logical thinking abilities were determined using the Logical Thinking Ability Test, adapted to Turkish by Geban, Aşkar, and Özkan (1992). Additionally, students' science achievements were determined based on their end-of-term science course grades, and their argumentation skills were assessed based on their responses to open-ended questions in three socioscientific scenarios. Data were analyzed by using the SPSS statistical analysis package program. Descriptive findings indicated that 7th grade students had advanced epistemological beliefs but low logical thinking abilities. They displayed differing stances in response to different scenarios, and their argumentation skills distributed across low levels. Multiple regression analysis results, on the other hand,

showed that epistemological beliefs, logical thinking abilities, science achievement, and gender variables explained 36% of the variance in students' argumentation quality.

Keywords: Argumentation skills, Socioscientific issues, Epistemological beliefs, Logical thinking abilities, Science achievement



İÇİNDEKİLER

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR.....	xiv
1.GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	4
1.3. Araştırmanın Problem Cümlesi ve Alt Problemleri	5
1.4. Araştırmanın Alt Problemleri	5
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	6
1.6. Araştırmanın Varsayımları	6
1.7. Tanımlar	6
2. LİTERATÜR	8
2.1. Argümantasyon	8
2.1.1. Fen eğitiminde argümantasyon	14
2.2. Sosyobilimsel Konular	19
2.2.1. Argümantasyon ve sosyobilimsel konular	23
2.3. Epistemolojik İnanç.....	24
2.3.1. Epistemolojik gelişim modelleri	26
2.3.1.1. Perry'nin zihinsel ve ahlaki gelişim modeli.....	27
2.3.1.2. Belenky kadınları bilme yolları modeli	27
2.3.1.3. Kuhn'un argümanlara dayalı akıl yürütme modeli	28
2.3.1.4. Magolda'nın epistemolojik yansıtma modeli.....	29
2.3.1.5. King ve Kitchner'in yansıtıcı yargı modeli	29
2.3.1.6. Schommer'in çok boyutlu epistemolojik inanç sistemi	30
2.3.2. Argümantasyon ve epistemolojik inanç	33

2.4. Mantıksal Düşünme Becerisi.....	34
2.4.1. Argümantasyon ve mantıksal düşünme	37
2.5. İlgili Araştırmalar	38
3. YÖNTEM	48
3.1. Araştırmanın Modeli	48
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu.....	48
3.3. Veri Toplama Araçları.....	49
3.3.1. Epistemolojik inanç ölçeği.....	49
3.3.2. Mantıksal düşünme yetenek testi	51
3.3.3. Sosyobilimsel senaryolar	52
3.4. Verilerin Toplanması.....	54
3.5. Verilerin Analizi.....	54
3.6. Geçerlilik ve Güvenirlik	57
4. BULGULAR.....	59
4.1. Araştırmanın Betimsel İstatistiksel Bulguları:	59
4.1.1. “Araştırmaya katılan yedinci sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançları nasıldır?” araştırma sorusuna ait bulgular.....	59
4.1.2. “Araştırmaya katılan yedinci sınıf öğrencilerinin mantıksal düşünme yetenekleri nasıldır?” araştırma sorusuna ait bulgular	60
4.1.3. “Araştırmaya katılan yedinci sınıf öğrencilerinin seçilen sosyobilimsel konulara ilişkin duruşları, gerekçeleri ve argümanlarının niteliği nasıldır?” araştırma sorusuna ait bulgular	62
4.1.3.1. Yapay zekâ teknolojileri konusuna ait bulgular.....	62
4.1.3.2. Hayvan Deneyleri Konusuna Ait Bulgular	67
4.1.3.3. COVID-19 aşısı konusuna ait bulgular	73
4.1.3.4. Sosyobilimsel konulara ait bulguların özeti.....	78
4.2. Çıkarımsal İstatistiksel Bulgular	82
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	86
6. KAYNAKÇA.....	94
7. EKLER.....	107
Ek-1: Mantıksal düşünme yetenek testi izin belgesi	107
Ek-2: Epistemolojik inanç testi izin belgesi	108
Ek-3: Etik Kurul Onayı	109
Ek-4: MEB Uygulama izin belgesi	110

Ek-5: Mantıksal Düşünme Yetenek Testi	111
Ek-6: Epistemolojik İnanç Anketi	118
Ek-7: Senaryolar	120
ÖZGEÇMİŞ	123



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1 Toulmin argüman modelindeki bileşenler ve tanımları.....	10
Tablo 2.2 Erduran, Simon ve Osborne (2004) tarafından Toulmin bileşenlerine dayanarak oluşturulan çerçeve.....	13
Tablo 2.3 Erduran, Simon ve Osborne (2004) argümantasyon seviyelerine ilişkin örnek ifadeler	13
Tablo 3.1 Araştırmanın çalışma grubu hakkındaki bilgiler	49
Tablo 3.2 Boyutlara göre Epistemolojik İnanç Ölçeği sorularının dağılımı.....	50
Tablo 3.3 Epistemolojik inanç ölçeği Cronbach's alpha değerleri	51
Tablo 3.4 Mantıksal düşünme yetenek testinin boyutlarının sorulara göre dağılımı.....	52
Tablo 3.4 Oluşturulan argümantasyon senaryoları ve içerikleri	53
Tablo 3.6 Epistemolojik inanç ölçeğinden alınan puanların sınıflandırılması.....	55
Tablo 3.7 Argümantasyon niteliğinin değerlendirilmesinde kullanılan analitik çerçeve (Osborne, Erduran ve Simon, 2004)	57
Tablo 4.1 Öğrencilerin epistemolojik inanç ölçeği alt boyutları puan ortalamaları	59
Tablo 4.2 Öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneği testinden aldıkları puanların dağılımı	60
Tablo 4.3 Öğrencilerin muhakeme düzeylerine ait yüzdeler	61
Tablo 4.4 Düşünme boyutlarına doğru cevap veren öğrencilerin frekans ve yüzdeleri	61
Tablo 4.5 Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerine ilişkin duruşları.....	62
Tablo 4.6 Yapay zekâ teknolojilerine ilişkin örnek öğrenci cevapları	63
Tablo 4.7 Yapay zekâ teknolojileri senaryosuna ilişkin gerekçelerin SEE-STEP modeline göre boyutları	64
Tablo 4.8 Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerine yönelik argümanlarının niteliği	66
Tablo 4.9 Öğrenci Cevaplarından Örnek Argüman Seviyeleri.....	66
Tablo 4.10 Öğrencilerin hayvan deneylerinin kullanımına ilişkin duruşları	68
Tablo 4.11 Hayvan deneylerine ilişkin örnek öğrenci cevapları	68
Tablo 4.12 Hayvan deneylerine ilişkin gerekçelerin SEE-STEP modeline göre boyutları	69
Tablo 4.13 Öğrencilerin hayvan deneylerine yönelik argümanlarının niteliği	71
Tablo 4.14 Öğrenci cevaplarından örnek argüman seviyeleri	72
Tablo 4.15 Öğrencilerin COVID-19 aşısına ilişkin duruşları	73
Tablo 4.16 COVID-19 aşısına ilişkin örnek öğrenci cevapları.....	74

Tablo 4.17 COVID-19 Aşısına ilişkin gerekçelerin SEE-STEP modeline göre boyutları	74
Tablo 4.18 Öğrencilerin COVID-19 Aşısına yönelik argümanlarının niteliği	76
Tablo 4.19 Öğrenci cevaplarından örnek argüman seviyeleri	76
Tablo 4.20 SEE-STEP modeline göre senaryolara ait boyutların dağılımı	80
Tablo 4.21 Öğrencilerin argüman seviyelerine göre SEE-STEP boyut sayısı.....	81
Tablo 4.22 Araştırma değişkenlerine ait nicel bulgular	82
Tablo 4.23 Araştırmanın değişkenlerine göre korelasyon katsayıları	83
Tablo 4.24 Yordayıcı değişkenlerin yordamaya ilişkin çoklu bağlantı değerleri	83
Tablo 4.25 Araştırmanın regresyon analizi sonuçları	85



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 Toulmin argüman modelindeki bileşenler.....	9
Şekil 2.2 Toulmin'in argüman modeli.....	11
Şekil 2.3 Fen bilimleri ve sosyal yaklaşımlar arasındaki tarihsel ve kavramsal ilişki (Topçu, 2017).....	21
Şekil 2.4 Epistemolojik inanç gelişim sistemi modelleri	26
Şekil 2.5 Schommer'in dört boyutlu epistemolojik inanç modeli (Deryakulu, 2006) ...	32
Şekil 3.1 SEE-STEP modeli (Eş ve Öztürk, 2021)	56
Şekil 4.1 Öğrencilerin sosyobilimsel konulara ilişkin duruşları	78
Şekil 4.2 SBK' ye yönelik gerekçelerin SEE-STEP modeli boyutlarına göre dağılımı.	79
Şekil 4.3 Öğrenci seviyelerine ait bulgular	80
Şekil 4.4 Tahmin edilen hataların normalliğini gösteren saçılım grafiği	84

KISALTMALAR

SBK	Sosyobilimsel konular
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
FTT	Fen-Teknoloji-Toplum
FTTÇ	Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre
SEE-SEP	Sosyoloji/Kültür, Çevre, Ekonomi, Bilim, Etik/Ahlak, Politika
SEE-STEP	Sosyoloji/Kültür, Çevre, Ekonomi, Bilim, Teknoloji, Etik/Ahlak, Politika
GDO	Genetiği değiştirilmiş organizmalar

1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumuna, amacı ve önemine, araştırmanın problemi ve alt problemlerine, sayıltılarına, sınırlılıklarına ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Günümüzde ülkelerin varlığını sürdürebilmesi bilim ve teknolojideki gelişimlerine ve buna paralel olarak ekonomik kalkınmalarına bağlıdır. Bu ekonomik kalkınma pek çok alanda refah sağlamakla birlikte insanların yaşam standartlarını da yükseltmektedir. Lider sayılabilecek ülkelerin bu standartları sağlayabilmek için her yıl bütçelerinin büyük bir kısmını bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler için harcadıkları söylenebilir. Ülkelerin bilim ve teknolojideki gelişmeleri, yatırımda bulundukları alanlarda öne çıkmalarına ve küresel anlamda bir rekabet ortamının oluşmasına da neden olmaktadır.

Son yıllarda yapay zekâ teknolojisinde yaşanan teknolojik rekabet bu alana yapılan yatırımların sonucudur. 2020 yılı verilerine göre yapay zekâ teknolojilerine yapılan yatırımlar dünyadaki en büyük yatırım alanlarından biri hâline gelmiştir (Adaş & Erbay, 2022). Yapay zekâ teknolojilerinin dünya genelinde kullanımının yaygınlaşmasıyla, tahminlere göre gelecekte dünya ekonomisinin yaklaşık %50'sinin, yani çalışan 1,2 milyar kişinin bu teknolojilerden etkilenmesi beklenmektedir (McKinsey, 2020). Microsoft'un yapay zekâ yatırımlarını belirlemek için hazırladığı rapora göre, Türkiye 2008-2018 yılları arasında bu alanda 3,5 milyar dolarlık bir yatırım yapmıştır (Microsoft, 2018). Yapay zekâ teknolojisinin ekonomik ve toplumsal hayata en fazla etkisinin 8,9 milyonluk yeni istihdam alanı oluşturacağı tahminlerinin yanında, otomasyon ve dijitalleşme süreci ile 1,8 milyon yeni işin ortaya çıkacağı düşünülmektedir (McKinsey, 2020). Bu durum, tüm dünyada yapay zekâ kullanımının her geçen gün arttığını ve geleneksel mesleklerin zaman içinde değişeceğini -kimi mesleklerin ise tamamen yok olacağını- ve geleneksel iş tanımının dışında yeni işlerin ortaya çıkacağını göstermektedir. Bu büyük değişimin toplum üzerinde pek çok sonucu olacağını kestirmek güç değildir. Kaybolan işler, yeni meslekler, yeni etik, eğitim, ekonomi, politika, hukuk gibi birçok boyutta yapay zekânın toplum üzerinde etkilerini görmek mümkün olacaktır.

Bilim ve teknolojideki gelişmelerin toplumu etkilediği ve toplumun sürekli değişim içinde olduğu bilinmektedir. Diğer bir ifadeyle, toplumsal ihtiyaçlar bilimin

gelişmesini hızlandırırken, toplum da bu gelişmelerden etkilenecek şekilde şekillenmektedir (Sadler & Zeidler, 2005). Yakın geçmişte yaşanan ve tüm Dünya'ya yayılan korona virüsün sebep olduğu tahribat sebebiyle Dünya Sağlık Örgütü 11 Mart 2020'de pandemi ilan etmiştir. Korona virüs için herhangi bir tedavi yönteminin olmaması ilaç şirketlerini virüse karşı aşı geliştirme çalışmalarına itmiştir. Hastalığın büyük ölçüde ölümcül olması sebebiyle, bulunan aşılar dünya genelinde hızla uygulanmaya başlanmıştır. Virüsün tüm olası kötü sonuçlarına rağmen bazı insanlar aşıya ilişkin tereddüt veya aşı karşıtlığı gibi nedenlerle aşı olmaya karşı çıkmışlardır. Televizyon ve medya haberlerinin aralıksız takibi, art ardına yapılan birtakım düzenlemeler (sokağa çıkma yasakları, uzaktan eğitim, maske kullanımı gibi) yaşamın tüm yönlerini etkilemiş; insanlar üzerinde fiziksel ve ruhsal değişikliklere sebep olmuştur. İnsanlar daha önceden anlamını bile bilmedikleri bilimsel terimleri öğrenirken, bu süreçte “aşı olmalı mı, olmamalı mı?”, “sürü bağışıklığı mı, yoksa kontrollü bağışıklık mı?” veya “aşı olmaya karar verirsek hangi aşı daha koruyucu?” gibi tartışmalı sorulara cevap aramak durumunda kalmışlardır (Yapıcıoğlu, 2020).

Yapay zekâ teknolojileri ve aşılar gibi, bilimsel temelli olan, toplumu ilgilendiren, ucu açık ve üzerinde kesin bir sonuca varılmamış tartışmalı konular “sosyobilimsel konular” olarak tanımlanmaktadır (Sadler, 2004; Sadler & Zeidler, 2005). Sosyobilimsel konular, bilimsel ve sosyal konu içerikli olmalarının yanında sosyal ikilemleri ve problemleri de temsil ederler (Zeidler vd., 2002). Bu konular insanları araştırma yapma, sorgulama, karar verme, eleştirel düşünme durumlarında bırakmaktadır. Fen bilimleri derslerinde sosyobilimsel konulara yer verilmesi ve bu konulara yönelik faaliyetlerin yapılması ile de öğrenme ortamındaki öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve sosyal gelişimlerine katkı sağlanması hedeflenmektedir (Topçu, 2017). Sosyobilimsel konular temelinde oluşturulan öğrenme ortamları ile öğrencilerin bilimsel düşünme, eleştirel düşünme, mantıksal düşünme, analitik düşünme, yansıtıcı düşünme, analiz etme, değerlendirme, yorumlama, sorgulama, etik ve ahlak değerleri geliştirme gibi üst düzey becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır (Yapıcıoğlu & Kaptan, 2018). Sosyobilimsel konulara dayalı sınıf içi etkinlikler öğrencilerin saygı, sevgi, şefkat, doğruluk, dürüstlük gibi karakter gelişim özelliklerinin gelişimine de olumlu katkı sağlamaktadır (Zaidler & Nichols, 2009). Öğrenciler aldıkları sosyobilimsel konu temelli eğitimler sonucunda toplumu ilgilendiren tartışmalı konular karşısında daha bilinçli şekilde kararlar verebilmektedir (Albe, 2008). Bu sebeple, öğrencilerin toplumu ilgilendiren bu konular

üzerinde ilgilerinin arttırılması, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin artmasını sağlarken eğitim-öğretim kalitesinin artmasını da sağlayacaktır.

Çağın gerektirdiği hızlı değişimlere uyum sağlamak ve bu becerileri geliştirmek için bilgi ve teknoloji çağında yaşayan günümüz insanının sahip olması gereken birtakım beceriler tanımlanmakta ve bu beceriler “21. yüzyıl becerileri” olarak adlandırılmaktadır (Cansoy, 2018). 21. yüzyıl becerilerinin neler olduğu konusunda alan yazında farklı görüşler mevcuttur. Genel bir tanımla, bu beceriler bireylerin karşılaştıkları problemlere çözüm üretebilmeleri, yaratıcı bakış açısı geliştirebilmeleri, özgün fikirler sunabilmeleri, işbirliği içinde çalışabilmeleri, iletişim içinde olmaları ve eleştirel düşünebilmeleri olarak tanımlanabilmektedir (Kozikoğlu & Altunova, 2018). Devlet kurumları, işverenler, akademisyenler ve siyasi liderler okullardan öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri olarak belirlenen işbirliği, problem çözme, iletişim, eleştirel düşünme ve özyönetim gibi becerilerini geliştirmelerini istemektedir (National Research Council [NRC], 2012). Bu beceriler öğretim programlarına da dâhil edilmekte ve becerileri geliştirebilmek adına programlarda “argümantasyon” gibi öğretim yöntemlerine yer verilmektedir. Amerikan Ulusal Araştırma Konseyi (NRC) tarafından yayımlanan standart geliştirme çalışmalarında, bu beceriler için bilim okuryazarı olmanın öneminden bahsedilirken, bilimsel süreçleri anlamamanın önemi üzerinde de durulmuştur (NRC, 1996; 2000). Ülkemizde de Milli Eğitim Bakanlığı’nın (MEB) 2005, 2013 ve 2018 yıllarında hazırladığı fen bilimleri dersi öğretim programlarında fen okuryazarlığı kavramı tanımlanmış ve en önemli hedefin fen okuryazarı bireyler yetiştirmek olduğu belirtilmiştir (MEB, 2005; 2013; 2018). 2024 yılında yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programı ise, Türkiye Yüzyılı Maarif modelinde “çağın gerektirdiği beceriler”, hayat boyu öğrenme alışkanlığı kazanmış, üst düzey düşünebilen ve bilimsel süreç becerilerini iyi kullanabilen, etik ve ahlaki değerleri benimsemiş, girişimci ve fen bilimleri alanında kariyer bilincine sahip bireyler olarak belirtilmiştir. Bütüncül bir eğitim yaklaşımının benimsendiği Maarif modelinde temel hedef, bireylerin tüm yönleriyle gelişmesini sağlamak olarak tanımlanmaktadır. Bu hedef doğrultusunda geliştirilen eğilimler ile sosyal-duygusal beceriler, alan ve kavramsal becerileri, değerler ve okuryazarlık bir bütün olarak ele alınarak öğrencilerin çok yönlü gelişimini desteklemek amaçlanmaktadır (MEB, 2024). Bu becerilerin okul yıllarında kazandırılması, özelde bireyin, genelde toplumun yaşam becerilerini ve refah seviyesini artıracak, ülkemizi ise rekabet ortamı oluşturan tüm alanlarda bir üst seviyeye taşıyacaktır.

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Ülkemizde Millî Eğitim Bakanlığı'nın Fen Bilimleri Dersi öğretim programlarında belirtilen en temel hedeflerinden biri, öğrencilerin bireysel farklılıklarına bakılmaksızın fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesini sağlamaktır. Derslerde sosyobilimsel konulara yer verilmesinin ise fen okuryazarlığını geliştireceği belirtilmektedir (MEB, 2013; 2018). Sosyobilimsel konular, 2006 yılından itibaren Fen Bilimleri Dersi öğretim programlarında yer almaya başlamıştır (MEB, 2006). 2018 yılı fen bilimleri öğretim programının özel amaçları bölümünde öğrencilerin sosyobilimsel konular üzerinde muhakeme yeteneğinin, bilimsel düşünme alışkanlıklarının ve karar verme becerilerinin geliştirilmesi önemi ifade edilmektedir (MEB, 2018). Bu programda, fen eğitiminin temel amaçlarında, yeterliliklerde ve değerlerde doğrudan ya da dolaylı olarak sosyobilimsel konuların öğretiminin önemi vurgulanmıştır. Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları ve Temel İlkeleri esas alınarak hazırlanan 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'yla öğrencilerin; Sosyobilimsel konulara merak ve ilgi duymaları, bu alanda araştırma yapmaları, sorgulamaları ve disiplinler arası bakış açısı kazanarak yenilikçi çözümler üretmeleri amaçlanmaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda öğrenciler fen bilimleri derslerinde sosyobilimsel konuları öğrenmeli, bu süreçte tartışmalı ve bilimsel dayanaklar oluşturarak tutumlarını geliştirmelidir. Öğrenme süreci içerisinde yapılan tartışmalar, öğrencilerin tutumu, etik değerleri ve ahlaki yargılarından oldukça etkilenecektir (Kim vd., 2020). Öğrencilerde geliştirilen farklı tutumlar sosyobilimsel konuların tartışıldığı öğrenme ortamı için oldukça değerlidir.

Yapısı gereği tartışmalı ve ikilemli konular olan sosyobilimsel konuları eğitim ortamlarında tartışırken, öğrencilerin başkalarının görüşlerine saygı gösterdiği, kendi fikirlerini de özgürce ifade edebildiği güvenli tartışma ortamları oluşturulmalıdır. Bu noktada, argüman oluşturma süreci olarak da adlandırılan ve öğrencilere özgür bir şekilde tartışma ortamı sağlayan argümantasyon yöntemi önem kazanmaktadır (Means & Voss, 1996; Soysal, 2012). Argümantasyon yöntemi, öğrenme isteği ve meraka dayalı sorgulama yapan öğrencilerin sürece aktif katılımını sağlayan, zevkli ve verimli bir bilimsel tartışma tekniğidir (Çepni, 2019). Bu yöntemle ele alınan sosyobilimsel konular öğrencilerin tartışma becerilerini geliştirerek üst düzey düşünme becerisi kazanmalarına ve bu sayede yaşamla daha fazla bağlantı kurmalarına katkı sağlamaktadır (Goloğlu, 2009). Bir başka ifadeyle, fen eğitiminde anlamlı ve kalıcı öğrenmenin sağlanması için

argümantasyon yönteminin kullanılmasının etkili olduğu düşünülmektedir (Kılınç & Köse vd., 2021; Yazıcı, 2022).

Argümantasyon yönteminin sosyobilimsel konuların öğretimi için uygun ve etkili bir yöntem olduğu açıktır. Bu noktada, öğrencilerin argümantasyon becerileri ile ilişkili faktörlerin incelenmesi önem kazanmaktadır. Daha önce de bahsedildiği gibi, gerek fen okuryazarı bireyler yetiştirmede gerekse onları içinde bulunduğumuz yüzyıla hazırlamada öğrencilerin gelişmiş argümantasyon becerine sahip olmaları önemlidir. Argümantasyon becerisi ile ilişkili değişkenlerin belirlenmesi eğitim-öğretim süreçlerinde bu değişkenlerin de dikkate alınmasını sağlayacaktır. Nitekim argümantasyon becerisinin yordayıcıları olarak mantıksal düşünme veya epistemolojik inanç değişkenlerinin ortaya çıkması ile müfredat geliştiriciler, kitap yazarları ve öğretmenler, bu becerileri ve inançları da geliştirecek etkinliklere yer verebilecek, böylece öğrencilerin argümantasyon becerilerini destekleyeceklerdir. Bu nedenle, değişkenler arasındaki bu ve benzeri olası ilişkilerin saptanmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Literatürde bu alanda yapılan az sayıda çalışma mevcuttur (Baytelman vd., 2020; Güler, 2020; Gürkan, 2018). Araştırmalar daha çok argümantasyon yönteminin başarı, tutum, beceri, kavramsal anlama ve bilimin doğası konuları üzerindeki etkilerini incelemeyi hedeflemektedir (Çetinkaya & Taşar, 2018). Yakın zamanda gerçekleştirilen bir araştırmada ise, ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel konulardaki informal muhakeme modlarının ve argümantasyon kalitelerinin yordayıcısı olarak epistemolojik inançlar ve konu aşinalığı üzerine bir çalışma yapılmıştır (Uygun, 2022). Mevcut çalışma ile öğrencilerin epistemolojik inanç, mantıksal düşünme yeteneği ve fen başarıları ile cinsiyetlerinin argümantasyon becerileri ile ilişkisi araştırılmıştır. Bu doğrultuda yapılan bu araştırmanın ilgili alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.3. Araştırmanın Problem Cümlesi ve Alt Problemleri

Araştırmada, “Öğrencilerin argümanlarının niteliği ile epistemolojik inançları, mantıksal düşünme yetenekleri, cinsiyetleri ve fen başarıları arasında ilişki var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır.

1.4. Araştırmanın Alt Problemleri

Araştırmanın alt problemleri aşağıdaki gibidir.

1. Araştırmaya katılan yedinci sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançları nasıldır?

2. Araştırmaya katılan yedinci sınıf öğrencilerinin mantıksal düşünme yetenekleri nasıldır?
3. Araştırmaya katılan yedinci sınıf öğrencilerinin seçilen sosyobilimsel konulara ilişkin duruşları, gerekçeleri ve argümanlarının nitelikleri (argümantasyon becerileri) nasıldır?”
4. Araştırmaya katılan yedinci sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançları, mantıksal düşünme yetenekleri, cinsiyetleri ve fen başarıları, öğrencilerin oluşturdukları argümanların niteliğini hangi öncelikle ve ne derecede açıklamaktadır?

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın sınırlılıkları aşağıdaki gibidir.

1. Araştırmanın örneklemi, Antalya ili Alanya ilçesinde bulunan bir ortaokulda 7. sınıfta öğrenim gören 102 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Araştırmada öğrencilerin argümantasyon becerileri üç sosyobilimsel konu (yapay zekâ, COVID-19 aşılı ve hayvan deneyleri) üzerinden ölçülmüştür.
3. Araştırmada toplanan bilgiler kullanılan ölçme araçları ile elde edilen veriler ile sınırlıdır.

1.6. Araştırmanın Varsayımları

Araştırmanın varsayımları aşağıdaki gibidir.

1. Araştırmacının, analiz sürecinde yanlı olmadığı ve ön yargıyla hareket etmediği varsayılmaktadır.
2. Veri toplama araçlarının hazırlanmasında ve araştırma verilerinin kodlanmasında görüşlerine başvurulmuş uzmanların, objektif ve samimi oldukları varsayılmaktadır.
3. Öğrencilerin veri toplama araçlarına (epistemolojik inanç anketine ve mantıksal düşünme yetenek testine) samimi ve doğru cevaplar verdikleri varsayılmaktadır.
4. Öğrencilerin senaryo sonlarındaki sorulara verdikleri cevaplarda birbirlerinin görüşlerinden etkilenmedikleri varsayılmaktadır.

1.7. Tanımlar

Sosyobilimsel Konular: Bilimsel bir temeli olan, toplumu ilgilendiren, açık uçlu ve üzerinde kesin bir karara varılmamış tartışmalı sosyal konular olarak tanımlanmaktadır (Sadler & Zeidler, 2005)

Argümantasyon: Öğrenme ortamlarında kullanılan ve öğrenme sürecini daha verimli, zevkli ve meraklı hale getiren, öğrencilerin aktif katılımını sağlayan bilimsel tartışma tekniğidir (Çepni vd., 2019; Tümay & Köseoğlu, 2010).

Epistemolojik İnançlar: Bilginin tanımını, edinilme sürecini ve gerçekliğini değerlendiren yapıdır (Demir & Akınoğlu, 2010). Epistemolojik inançlar bireylerin bilginin ne olduğu ve bilme ve öğrenmenin nasıl gerçekleştiği ile ilgili öznel inançları şeklinde tanımlanmaktadır (Deryakulu, 2006; Schommer, 1990).

Mantıksal Düşünme: Mantıksal düşünme, bireylerin zihinsel faaliyetleri sonucu karşılaşılan problemi çözerek gerekli ilke ve yasalara ulaşması şeklinde tanımlanabilir. Bilişsel gelişim aşamaları tüm bireyler için ortak olmasına rağmen kalıtsal faktörler, çevresel faktörler ve deneyimler bireylerin fiziksel ve bilişsel açıdan farklı olmalarını sağlamaktadır. Bu durum bireylerin mantıksal düşünme yeteneklerinin farklı olmalarına sebep olmaktadır (Ballıel, 2014).

2. LİTERATÜR

2.1. Argümantasyon

Fransızca bir kelime olan “argüman” kavramı Türk Dil Kurumunda “iddia, kanıt, tez, sav” olarak yer almaktadır (TDK, 2021). Literatürde ise pek çok tanım mevcut olup argüman kavramını, Sampson ve Clark (2008), bireylerin birtakım açıklamaları veya iddiaları gerekçelendirmek için ürettikleri yapılar olarak tanımlarken, Means ve Voss (1996) en az bir gerekçe ile desteklenmiş sonuç olarak tanımlamaktadır. İnsanların herhangi bir konu hakkında ortaya koydukları düşünceler, yaptıkları yorumlar veya sorulara verdikleri farklı yanıtlar da bir çeşit argüman barındırır. Birey, inandığı bir konu ya da deneyimlediği bir durum hakkında görüşlerini belirtiyor ise argüman oluşturmaya başlamış demektir. Bu şekilde insanlar günlük hayatlarında farkında olarak ya da olmayarak pek çok argüman oluştururlar. Argüman, amaçsız bilgi alışverişi ya da fikir değişiminden çok ortaya konan önermelerin kritiğini, yargılanmasını, değerlendirilmesini ve meşrulaştırılmasını kapsayan, birlikte söyleşi, fikir oluşturma, dışa vurma ve anlamı diğerlerinin sayesinde oluşturma eylemidir ve bu eylem süreklidir (Bricker & Bell, 2008).

Bir konu hakkında argüman oluşturma süreci “argümantasyon” olarak adlandırılır (Soysal, 2012). Cevizci (1999), argümantasyonu, bir fikri desteklemek ve fikrin haklılığını kanıtlamak için ortaya konan kanıtlar olarak tanımlamıştır. Besnard ve Hunter (2008) ise, bir problemin çözümüne ilişkin olasılıkların tespit edilmesi ve yaşanan düşünce ayrılıklarının çözüme kavuşturulması için ortaya konulan olumlu ve olumsuz süreçler olarak görmektedir. Argümanı bir meyve olarak düşünürsek argümantasyon bu meyvenin büyümesi ve olgunlaşması için ortaya konulan gayrettir (Andrews, 2010). Argümantasyonun amacı, bireyin bir düşünce ya da konudaki fikirlerini haklı çıkartmak veya başka insanların bu konu hakkındaki düşüncelerini çürütmek, tartışmalı konudaki bakış açısını dinleyiciler için ikna edilebilirliğini arttırmak veya azaltmaktır (van Eemeren vd., 1996). Argümantasyonda bireylerin karşılıklı görüş alış-verişinde bulunarak tartışılan konuyu muhakeme etme, verileri destekleme, karşıt verileri eleştirme ve çürütme gibi farklı bileşenlerin olduğu görülmektedir. Argümantasyon sürecinin oluşabilmesi için bireylerin konuya farklı açılardan bakabilmesi ve birbirinden farklı argümanları oluşturabilmesi gerekmektedir. Ayrıca oluşturulmuş bir argümanın savunulması için verilerle desteklenmesi gerekmektedir. Kuvetli bir delile sahip olmayan argümanlar ile argümantasyon oluşturulamaz (Toulmin, 2003). Bu sebeple

argümantasyon sırasında bir argümanı desteklemek ya da çürütmek için delillerin kullanılması gerekir (Osborne vd., 2004).

Argümantasyon bilimin önemli bir parçasıdır. Bilimsel bilgiyi yapılandırmak amacıyla bilim insanları argümantasyon yöntemini kullanırlar. Çünkü bilim insanları argümanlarını oluşturan iddialarını destekleyen delil ya da verilerini sunarken iddialarını nasıl desteklediklerini açıklarlar (Driver vd, 2000). Bilim insanlarının, iddialarının güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla kullandığı argümantasyon becerilerini bir yaşam becerisi olarak öğrencilere kazandırmak için argümantasyonun fen eğitiminde uygulanması da önemlidir. Bilimsel tartışma yöntemi olarak da adlandırabileceğimiz argümantasyon yöntemi ile öğrencilerin fen alanı (fizik, kimya, biyoloji) derslerinde kendi iddialarını uygun gözlem, veri ve/veya kanıtlara dayandırarak tartışmaları sağlanırken, bunu çoğunlukla da grup çalışması içinde gerçekleştirmeleri teşvik edilmektedir.

1958 yılında Toulmin, öğrencilerin tartışma prensiplerini ve karmaşıklığını tespit etmek için özellikle eğitim bilimciler tarafından faydalanan bir argümantasyon modeli geliştirmiştir (Jimenez-Aleixandre vd., 2000). Bir argümanın yapısını birbirine bağlı unsurlar açısından ele alan Toulmin'ın modeli; bir konudaki iddiadan, bu iddiayı destekleyen verilerden, veriler ve iddia arasındaki bağlantıyı gösteren gerekçelerden, gerekçeleri güçlendiren desteklerden, sınırlayıcılardan ve son olarak iddianın geçersiz olduğu durum veya olayları işaret eden çürütmelerden oluşan bir modeldir (Toulmin, 1958).



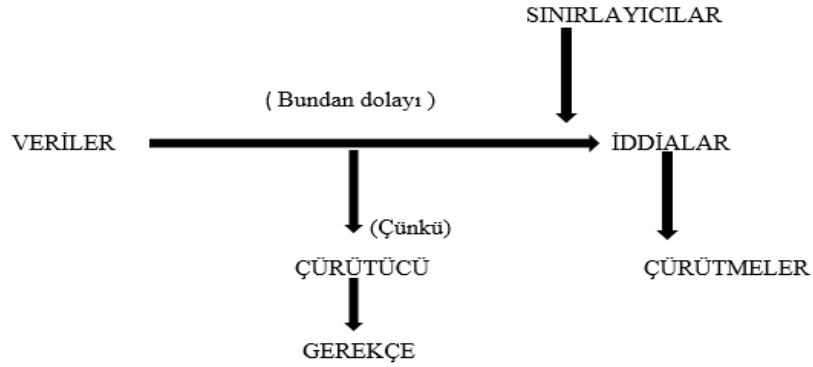
Şekil 2.1 Toulmin argüman modelindeki bileşenler

Toulmin (2003), argümanın yapısını dört temel bileşen ve bu bileşenler arasındaki ilişkiler çerçevesinde açıklamaktadır (Bkz. Şekil 2.1). Modeldeki dört temel bileşen iddialar, veriler, iddia ve veri arasındaki mantıksal gerekçeler ve destek bilgileri olarak tanımlanmaktadır. Bu öğelere ek olarak daha karmaşık argümanlar için niteleyici ve çürütücü şeklinde iki bileşen daha eklenmiştir. Argümanlar, iddianın geçerliliğinin sınırlarını göstermek için niteleyicilerle sınırlanabilirken, verilere, gerekçelere veya desteklere itiraz edilerek çürütülebilirler (Osborne vd., 2004). Toulmin (1958) argüman modelindeki bileşenlerin tanımları, örneklerle birlikte Tablo 2.1’de açıklanmıştır.

Tablo 2.1 Toulmin argüman modelindeki bileşenler ve tanımları

Bileşenler	Tanım ve Örnek
Veri	Bir tartışmacının iddiayı desteklemek için kullanabileceği her türlü kanıtı ifade eden terimdir. Tartışmanın kurulabilmesi için, temelleri oluşturur. Veriler, örnek olaylar bireyin gözlemleri, istatistikî bilgiler ya da bilimsel bilgiler olabilir. İddiayı haklı çıkarmak için kullanılan bilimsel bilgilerin kaynağı bilim adamlarından gelen bilgilere dayanabileceği gibi bireyin kendi gözlemleri veya öncesinde edinmiş olduğu bilimsel bilgiler olabilir (Kolstø & Ratcliffe, 2007; Tümay & Köseoğlu, 2011). Örneğin, “Işık ışını doğrusal yayılır. Cisimlerin gölgeleri kendi şekillerinde oluşur.”
İddia	Bir problem veya bir soru ya da var olan durum hakkındaki kanıdır. İddiaya verilerle ulaşılır. Esası belirlenecek olan ana sonuçtur denilebilir (Tümay & Köseoğlu, 2011). Örneğin, “ışık ışınları doğrusal yayılır.”
Gerekçe	Verilerin iddiayı ne şekilde desteklediğini açıklayan nedenleridir (Tümay & Köseoğlu, 2011). Gerekçe, öne sürülen iddianın temelini oluşturmaktadır (Kolstø & Ratcliffe, 2007). Örneğin, “ışık ışınları doğrusal yayılır çünkü cisimlerin gölgeleri kendi şekilleri gibi oluşur.”
Destekleyici	Gerekçenin kabul edilebilirliğini arttırmak için ilgili alanda kabul görmüş temel bilgilerin kullanılması ya da örnek olaylara başvurulmasıdır. Yaygın olarak kabul edilen bu bilgiler gerekçeyi destekler ve bir argümanın destek bileşenini oluşturur (Erduran vd., 2004; Tümay & Köseoğlu, 2011). Örneğin, “ışık ışınları doğrusal yayılır çünkü bir insanın gölgesi ya da bir kedinin gölgesi kendi şekilleri gibi oluşur.”
Niteleyici	Niteleyiciler sınırlayıcılar olarak ta ifade edilir. Niteleyici iddianın doğru olarak kabul edildiği koşulları belirtir. İddia üzerindeki sınırlamaları ya da geçerlilik alanını temsil ederler (Erduran vd., 2004). Örneğin, “gölgenin oluşabilmesi için cismin opak olması gerekir.”
Çürütücü	İddianın doğru olmayacağı koşulları, tartışmadaki fikirlerden birinin geçerli olmadığı durumları belirtir. Çürütücüler destekleyici argümanların gücünü zayıflatan istisnai durumlardır (Erduran vd., 2004). Örneğin, “cisimlerin gölgelerinin şekilleri ışığın geliş açısına bağlı olarak her zaman birebir aynısı olmayabilir şeklinde belirtilebilir.”

Toulmin'in argüman modelindeki bileşenler arasındaki bağlantılar Şekil 2.2'de özetlenmiştir.



Şekil 2.2 Toulmin'in argüman modeli

Toulmin'in argümantasyon modeli, günlük hayatta yaşanan tartışmalar ya da okul ortamında eğitim amaçlı bilinçli gerçekleştirilen tartışmaların analizinde bireylere rehberlik etmesi için geniş bir uzlaşa ile kabul edilmiş ve bu sebeple en fazla kullanılan model olmuştur (Yüksel, 2019). Bu model, öğrencilerin olaylara bakış açılarını ve akıl yürütmelerini geliştirirken, aynı zamanda onların edindikleri bilgileri yaşantılarına ve gelecek öğrenmelerine aktarmalarına da fırsat tanır (Erduran vd., 2004; Sönmez, 2015). Model, öğrencilerin, dil aracılığıyla görüş veya inançlarını gözden geçirmelerini sağlarken akıl yürütmeye olasılığın oynadığı rolü göstererek güçlenmelerini, argüman zincirini açığa çıkartmalarını, bu sayede argüman becerilerini geliştirilmelerini desteklemektedir (Toulmin, 1958). Tüm bu özelliklerin yanında oluşturulan argümanları basite indirgeyerek anlaşılır kılması ve küçük yaş gruplarında kullanıma uygun olması nedeniyle de modelin yaygın bir şekilde kullanıldığı söylenebilir.

Toulmin, oluşturulan argümanların analiz ve değerlendirmesini yaparken içeriğine bakmaksızın argümanların yapısı ve oluşturulma şekline odaklanmıştır. Argümanların oluşturulma şeklini, bilim insanlarının argüman oluşturma şekliyle karşılaştırarak değerlendirmiştir. Toulmin'e (2003) göre, bilim insanları tartışmaya iddia ettikleri bir olguyu açıklayarak katılırlar ve iddialarını dayandırdıkları kanıtları ile beraber açıklarlar. Bunun yanında kullanılan bilginin bilimsel olabilme koşulu, bilim insanlarının bilgi kuramı ölçütleri ile uyum içerisinde olmalıdır. Ayrıca dayanak gösterilerek ifade edilen kanıtın ikna edici olabilmesi için güçlü destekleyicilere sahip olması gerekir.

Sürecin tamamı, oluşan argümanları kapsayıp kapsamadığına bakılarak argüman analizi sırasında karar verilirken kullanılır.

Argümanların analiz edilmesinde ihtiyaç duyulan pek çok amacı Toulmin modelinin karşıladığını söylemek mümkündür. Nussbaum'a (2011) göre, argüman analizi, analitik, kuralcı ve tanımlayıcı olacak şekilde üç hedefe ulaşmayı amaçlar ve Toulmin modeli bu hedefleri karşılamaktadır. Fakat Toulmin modelinin bazı sınırlılıkları da mevcuttur. Bu sınırlılıklar farklı zamanlarda farklı araştırmacılar tarafından dile getirilmiştir. Modele üç ana eleştiri söz konusu olmuştur. İlk olarak, modelde yer alan bileşen öğeleri arasındaki ilişkiye odaklanan araştırmacılar, veri ile gerekçenin ayırt edilmesinde olduğu gibi gerekçe ile destekleyicinin de ayırt edilmesinde güçlükler olduğunu belirtmişlerdir (Erduran vd., 2004). Toulmin (2003), gerekçelerin varsayıma dayanan ifadeler içerdiğini ve iddiayla veri arasına köprü oluşturduğunu belirterek, destekleyicinin iddiayı destekleyen verilerden oluştuğunu ve argümanın farklı durumlarını içerdiğini dile getirmiştir. Başka bir eleştiri de, modelinin argüman yapılarına odaklanarak iyi betimleme sağlasa da, argüman bileşenlerinin geçerliliğini ihmal ettiği şeklindedir (Sampson & Clark, 2006a). Bu şekildeki bir argüman yapısal olarak geçerli olsa bile içerik olarak geçerli olmama durumunu oluşturabilmektedir. Aldağ (2006) ise, Toulmin'in argüman modelinin kavramları ve disiplinleri farklı tanımlamasının, analiz sürecinde bileşenlerin birbirinden ayırt edilebilmesini zorlaştırdığını; ayrıca bu modelin özellikle diyalektik tartışmalarda olduğu gibi uzun ve karmaşık tartışmaların analizinde yetersiz kaldığını belirtmiştir.

Toulmin argüman modeline yöneltilen eleştirilerin ortak noktası modeldeki bileşenlerin analiz aşamasında araştırmacılara geniş alan oluşturmaya karşın, bileşenlerin birbirleri ile net bir şekilde ayrılmasının mümkün olmadığıdır. Bunların yanında modelin, argümanların yapısına odaklandığını, içeriğe ait argüman niteliği, yeterliliği ve işlevselliğini es geçtiğini iddia etmektedirler. Birçok bilim insanı bu sınırlılıkları giderebilmek için Toulmin modeli çerçevesinde iyileştirmeler yaparak analitik özellik gösteren alternatif önerilerde bulunmuşlardır (Kuhn vd., 1997; Jiménez-Aleixandre vd., 2000; Osborne vd., 2004). Erduran, Simon ve Osborne (2004), yaptıkları araştırmalar sonucunda argümantasyon niteliğinin değerlendirilmesini kapsayan ve beş seviyeden oluşan bir argüman değerlendirme modeli geliştirmişlerdir. Bu modelde bir argümanın gücü argümanı oluşturan öğeler arasında belirli kombinasyonların bulunması ve bulunmaması ile değerlendirilir; güçlü olan argümanlar uzun sürede oluşturulan geniş

kanıt yelpazesi, çürütücü ve zıt görüşte iddialara sahipken, zayıf olan argümanlarda veri ve iddiaların arkasındaki gerekçeler az sayıdadır ve karşıt fikirler için çürütücüler yoktur (Erduran, 2007; Sampson & Clark, 2008). Erduran ve diğerleri (2004) tarafından Toulmin'in bileşenlerine dayanarak oluşturulan ve 1 ile 5 arasında seviyeleri bulunan argüman değerlendirme modeli Tablo 2.2.'de sunulmuştur.

Tablo 2.2 Erduran, Simon ve Osborne (2004) tarafından Toulmin bileşenlerine dayanarak oluşturulan çerçeve

Seviye 1	Basit bir iddiadan oluşan argümanların yer aldığı düzeydir. İddia veya karşıt iddia olabilir.
Seviye 2	İddia ile veri, gerekçe ve destekleyicinin olduğu fakat çürütücünün olmadığı düzeydir.
Seviye 3	İddia, veri, gerekçe ve destekleyicilerle birlikte nadiren zayıf çürütücülerinde olduğu seviyedir. İddialar ve karşıt iddia serilerinden oluşur.
Seviye 4	İddia, veri, gerekçe ve destekleyicilerle birlikte net bir çürütücünün de yer aldığı düzeydir. İddialar ve karşıt iddia serilerinden oluşur.
Seviye 5	İddia, veri, gerekçe ve destekleyicilerle birlikte birden fazla çürütücünün de yer aldığı düzeydir. İddialar ve karşıt iddia serilerinden oluşur.

Argümanların yapısını temel alarak oluşturulmuş ve argüman bileşenlerine göre beş seviyesi bulunan bu modelin, sınıf içi argümantasyon uygulamalarında analize tabi tutulmuş bazı örnekleri Tablo 2.3'te sunulmuştur. Gerçekleştirilen bilimsel tartışmada bulunan katılımcılar "K", öğretmen ise "Ö" simgesi ile kodlanmıştır.

Tablo 2.3 Erduran, Simon ve Osborne (2004) argümantasyon seviyelerine ilişkin örnek ifadeler

Seviye 1	K1: Katılıyoruz. (iddia) K2: Biz Katılmıyoruz. (karşıt iddia)
Seviye 2	K1: Bir hayvanat bahçesinde onlara zarar verebileceklerini düşünmüyorum (iddia) K2: Fakat sakinleştirilmiş bazı hayvanların sürüklendiğini görmek, diğer hayvanları korkutabilir (iddia + veri)

Seviye 3	K1: Bazı hayvanlar vahşi doğada yaşamlarını devam ettiremeyebilirler zira yeterince yiyecek bulamayabilirler (örtük iddia + veri + gerekçe) K2: Hayır, hayır, hayır, çünkü bir hayvan... K3: Nesli tükenmiştir. K1: Hayvanlar yaşamak için bir mekâna ihtiyaç duyarlar çünkü diğer avcılar tarafından avlanma riski ile karşı karşıyadırlar. (iddia + veri) K2: Yani, ne demek istiyorsun? K1: Yaşamak için bir yerden bahsediyorum, aksi hâlde avcı hayvanlar tarafından risk altında olacaklar. (örtük iddia + veri) K2: Yiyecek yeterli besinleri olmayabilir. (zayıf çürütücü) K2: Ama demek istediğim; sonuçta burası doğa, birileri yapmak zorunda... (bitirilmemiş çürütücü) K1: Katılıyoruz. (iddia)
Seviye 4	Ö: A şıkkı: Ay kendi etrafında döndüğü için ışık yayan tarafı daima bize karşı olmayan, görmediğimiz tarafıdır. Jamal, A şıkkı için ne diyorsun? (iddia) K1: Ay ışık yaymaz. (veri) Ö: Doğru, bu yüzden A şıkkı yanlış. Peki, ışık yaymadığını nereden biliyoruz? K1: Çünkü Aydan gelen ışık aslında Güneş'ten gelmektedir. (çürütücü + veri) Ö: Dediğine göre Ay'dan gelen ışık aslında bize Güneşten yansıyor. Mark, bunu nasıl biliyoruz? K2: Çünkü Ay, ... tarafından engellenmektedir. (bitirilmemiş gerekçe)
Seviye 5	K1: Işığı gördün mü? Dünya'ya giden ışığın önüne bir engel gelmedikçe sürekli gündüz olacağını düşündürüyor. (iddia + veri + çürütücü) K2: Evet, Ay. (veri) K1: Hayır, Dünya. (çürütücü) K2: Aslında Güneş'in önünde. Dünya'nın gölgesi Ay'ın üzerine düşmüyor, Ay'ın gölgesi Dünya'nın üzerine düşüyor. (çürütücü + veri)

2.1.1. Fen eğitiminde argümantasyon

Fen bilimleri dersi öğretim programının temel amacı kendine güvenen, araştıran, sorgulayan, problem çözeabilen, etkili kararlar alabilen, iletişime ve işbirliğine açık, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle hayat boyu öğrenen fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir (MEB, 2018). Güncel Türkiye Yüzyılı Maarif Müfredatı (2024) fen bilimleri dersi öğretim programında ise, öğrencilerin çok yönlü gelişimini etkili bir şekilde desteklemek amaçlanmaktadır. Bu amaçla alan becerileri, kavramsal beceriler, eğilimler ile sosyal duygusal beceriler, değerler ve okuryazarlık bir bütün olarak ele alınmıştır. Fen okuryazarlığına yeni müfredatta okuryazarlık becerileri şeklinde yer verilmiş ve bu beceriler; yeni durumlara uyum sağlamayı, değişimi fark etmeyi ve gelişen

teknolojik yenilikleri günlük hayatta uygulamayı sağlayan beceriler olarak tanımlanmıştır. Fen bilimleri dersi eğitim müfredatında yer alan fen okuryazarlığı temellerinin Roberts'ın (2007) Vizyon 1 ve Vizyon 2 şeklinde yapmış olduğu fen okuryazarlığı tanımının ikincisine dayandığı söylenebilir. Bu tanımda Roberts fen okuryazarlığını, bireylerin hayatta karşılaştıkları gündelik problemlerde bilimsel bilgiyi, süreçlerini ve muhakeme becerilerini kullanarak karar vermeleri şeklinde tanımlamıştır (Roberts, 2007). Fen öğretiminde 2000'li yıllardan sonra sıkça uygulanmaya başlanan argümantasyon yöntemi belirlenen bu amaçlara sahip bireyler yetiştirmek için kullanılabilir (MEB, 2013; OECD, 2013). Eğitim ortamlarında uygulanan argümantasyon yöntemi, öğrencilerin düşünme şekillerini ortaya çıkardığı ve muhakeme becerilerini geliştirdiği için yaygın olarak tercih edilmektedir (Osborne vd., 2004). Öğrencilere bilimsel düşünebilme ve akıl yürütme gibi üst düzey becerileri kazandıran argümantasyon yönteminden eğitim ortamlarında sıklıkla faydalandığı görülmektedir (Baynazoğlu, 2019).

Argümantasyon yönteminin öneminin anlaşılmasıyla birlikte fen derslerinde kullanılan bu yöntem öğrencilerin fen kavramlarını ve bilimsel olayların gelişim süreçlerini anlamalarına yardımcı olmuştur. Ülkemizde 2013 yılında uygulanmaya başlanan fen bilimleri dersi öğretim programında öğrencinin aktif, öğretmenin rehber olduğu araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejisi benimsenmiş, argümantasyon yönteminin kullanımının önemine değinilmiş ve öğrencilerin keşfetme isteğiyle oluşan öğrenme sürecinde argümantasyonun daha etkili olacağı vurgulanmıştır (MEB, 2013). 2018 yılında da benzer şekilde fen bilimleri dersi öğretim programında öğrencilerin düşündüklerini rahatça söyleyebilmeleri, fikirlerini birden çok gerekçe sunarak destekleyebilmeleri ve diğer iddiaları çürütmek amacıyla karşı argümanlar oluşturabilmeleri için bilimsel bilgiye yönelik yarar-zarar durumunu tartışabilecekleri ortamlar sağlanması gerektiği belirtilmektedir. Nitekim son geliştirilen Türkiye Yüzyılı Maarif Müfredatı, (2024) fen bilimleri dersi öğretim programında öğretmenlere kazanıma yönelik öğretme-öğrenme ortamlarında argümantasyona dayalı etkinlikler tasarlamaları önerilmiş, argümantasyon tekniğinin öneminin vurgulanmıştır.

Öğrencilerin de fen derslerinde karşılaştıkları bilimsel konuları kavrayabilmek ve bu konular hakkında nitelikli akıl yürütmeler yapabilmek için argümantasyon becerilerini kazanmış olmaları gerekmektedir (Kuhn, 1993). Bu nedenle öğretim ortamında argümantasyon becerilerinin geliştirilebilmesi için farklı yöntemler önerilmektedir.

“İşbirliği Yoluyla Argümantasyon Odaklı Öğrenme” bunlardan biridir. Bu ortamın sağlanabildiği ortamlarda öğretmenin söylediklerini kesin doğru olarak kabul etmek yerine soru sormak, eleştirel yaklaşmak, tartışmak ve değerlendirmeler yapmak ön plandadır. Bu noktada özellikle iddiaların eleştirilmesi ve değerlendirilmesi üzerinde durulmalıdır (Anagün & Kardaş, 2014). Argümantasyon ortamının olduğu sınıflarda öğrencilerin açıklamalar veya çeşitli ürünler oluşturmaları; farklı açıklamalardan birini kanıt olarak seçmeleri; yaptıkları değerlendirmeleri zayıf ya da güçlü argüman olarak ölçütlere dayandırmaları; diğer öğrencileri ikna edebilmek için sözlü ve yazılı iletişim becerilerini kullanmaları amaçlanır. Bu sebeple öğrencilerden, herhangi bir araştırma probleminin çözüm yolunu tartışmaları, hipotez kurmaları, test edebilmek amacıyla deney tasarımları, grup halinde rapor planı oluşturmaları ve araştırma makaleleri üretmeleri gibi görevler istenebilir (Anagün & Kardaş, 2014). Bu aşamada öğretmenin görevi rol model olmak ve öğrencilerine rehberlik etmektir. Öğretmen tartışma konusunun amacını öğrencilerine açık bir biçimde aktarmalı ve argümantasyon sürecine uygun ortam sağlamalıdır. Öğretmen bu aşamada öğrencilerine “neden böyle düşünüyorsun?”, “bunu nereden biliyorsun?”, “buna bir gerekçe gösterebilir misin?” gibi sorular yönelterek onlardan kanıt istemeli ve iddialardaki tutarsızlıkları ve sınırlılıkları belirlemelidir. Bu süreçte kanıt oluşturabilmeleri için öğrencilerine kitap, bilgisayar gibi çeşitli şekillerde araştırma yapma fırsatı verebilir. Öğrencilerin özellikle farklı kaynaklardan metinlere ulaşmaları onların kişisel fikirlerini yansıtmaya, araştırma ve kendi düşüncelerini yeniden biçimlendirme fırsatı sağlayacaktır. Öğretmenler, öğrencilerin sınıfta kendilerini rahat bir ortamda yazılı ve sözlü şekilde ifade edebilecekleri demokratik ortamlar oluşturarak hepsinin fikirlerini sormalı ve öğrenmelidir (Anagün & Kardaş, 2014). Öğrenciler kendi fikirlerini arkadaşlarına sunarak ve onların fikirlerini dinleyerek, geri bildirimlerde bulunabilmeyi, bu şekilde de bilimsel tartışma ortamı yaşamayı öğrenirler.

Sınıf ortamında argümantasyon temelli bilimsel bir tartışma oluşturabilmek için kullanılan farklı teknikler de bulunmaktadır. Bunlardan biri olan “İfadeler Tablosu” adlı teknikte, öğrencilere önce bir fen konusuyla ilgili ifadeler tablosu verilir. Sonrasında öğrencilerden kendilerine sunulan ifadelere katılıp katılmadıkları hakkında fikir belirtmeleri ve belirttikleri fikirleri gerekçeleriyle birlikte açıklamaları beklenir (Gilbert & Watts, 1983). Örneğin basit elektrik devreleri konusuyla ilgili öğrencilere “Ampul sayısı pil parlaklığına bağlıdır”, “Elektrik düğmeleri birer devre anahtarıdır”, “Anahtar

kapalı iken devre çalışmaz” ve “Devrede tamamen plastik kablo kullanılırsa ampuller yanmaz” gibi ifadeler listelenir; sonrasında öğrencilerden verilen ifadelerin doğruluğu hakkındaki düşüncelerini gerekçeleriyle birlikte belirtmeleri istenir (Anagün & Kardaş, 2014).

“Öğrenci Fikirleri Kavram Haritası” adlı diğer bir teknikte, literatürden faydalanılarak öğrencilerin kullandığı kavramların bulunduğu bir konuda kavram haritası hazırlanır ve öğrencilere verilir (Osborne, 1997). Daha sonra öğrencilerden, kavramları ve kavramlar arasında belirtilen ilişkilerin bilimsel olarak tartışılması ve doğru ya da yanlış sebeplerini de ifade ederek, bireysel ya da küçük gruplar hâlinde ifade etmeleri istenir. Bu teknik kavram haritalarının genel kullanımının da bir alternatiftir (Novak & Govin, 1984). “Yarışan Teoriler ve Kavram Karikatürleri” adlı benzer bir teknikte ise herhangi bir olaya dair iki ve ya daha fazla teori karikatür şeklinde öğrencilere sunulur. Öğrencilerden bu teorilerden hangisinin doğru olduğunu gerekçelendirerek kendi aralarında tartışmaları istenir (Anagün & Kardaş, 2014).

“Bir Öğrenci Raporunun Analizi” adlı bir diğer teknikte, öğrencilere arkadaşlarından herhangi birinin hazırlamış olduğu deney raporu verilerek rapor üzerinde tartışmaları istenir. Raporda bilinçli olarak bazı eksiklikler ve yanlışlıklar bırakılır. Öğrencilerden bu eksiklikleri ya da yanlışlıkları bularak düzeltmeleri ve yaptıkları düzeltmeleri neye dayandırdıklarını açıklamaları istenir (Erduran, 2007). “Hikâyelerle Yarışan Teoriler” adlı teknikte ise, gazetelerde yer almış olaylar, yarışan teoriler şeklinde öğrencilere verilir. Öğrencilerin kabullendikleri teoriyi gerekçeleriyle açıklayarak ifade etmeleri istenir (Erduran, 2007). Bu teknikte seçilen olaylar televizyon, dergi, gazete gibi kaynaklardan alınan hayatla ilişkili olaylar olduğundan öğrencilerin daha fazla ilgisini çeker. Örneğin alternatif tıp olarak bilinen bitkisel ilaçların faydalarından bahseden ve uzman görüşünün olduğu bir gazete haberi ile hastalar için bir faydasının olmayacağını hatta yanlış kullanımlarda daha kötü sonuçlara varılacağını söyleyen bir diğer haber sunulur öğrencilere bu iddialardan hangisinin doğru olabileceği sorulur. Öğrenciler bu iddialara yönelik kanıtları, bu iddialarla kanıtlar arasındaki ilişkilerle birlikte değerlendirerek bir karara varır ve diğerleriyle tartışır. Tartışma sırasında hangi argümanın daha güçlü olduğuna karar vermek için hangi kriterleri göz önünde bulundurmak gerektiği de öğrencilere sorulur. Bu teknik yoluyla öğrenciler bilimsel bilginin yanında, bu bilginin oluşumunda rol oynayan faktörleri de öğrenir.

“*Kanıt ve Fikirlerle Yarışan Teoriler*” adlı bir başka teknikte, öğrencilere bir fikri anlatan iki veya daha çok teori verilir (Erduran, 2007). Fikre ilişkin kanıtlardan bazıları teorilerden birini ya da her ikisini destekler/çelişir ya da hiçbirini desteklemez. Öğrencilerden küçük gruplar hâlinde bu kanıtları ve bu kanıtların teori için önemini tartışmaları istenir. Sonuç olarak öğrenciler kanıtların hangi teoriyi destekleyip hangisini desteklemediğini tartışır. *Tahmin Et-Gözle-Açıkla* adlı teknikte ise, öğrencilere bir olay gösterilmeden tanıtılır, sonrasında onlardan olay gerçekleştiğinde neler olabileceğini küçük gruplar hâlinde tartışmaları ve nedenlerini kanıtlamaları istenir. Olay gerçekleştiğinde öğrencilerin beklentileriyle gözlemleri birbiriyle örtüşmüyorsa onlardan en baştaki argümanlarını düşünüp tekrardan değerlendirmeleri istenir (White & Gunstone, 1992). Örneğin, öğrencilere ısıtılmış bir cam şişenin ağzına konulmuş bir yumurta verilerek ne olacağı sorulur. Öğrencilerden önce bir tahminde bulunmaları sonrasında olayı gözlemlenmeleri ve en sonunda sonucu tartışarak bilimsel gerekçelerle ifade etmeleri istenir.

“*Bir Argüman Oluşturma*” adlı başka bir teknik çeşitli şekillerde uygulanabilmektedir. Örneğin öğrencilere dünyanın kendi etrafında dönmesi sonucu gece ve gündüz olayının gerçekleştiği açıklanarak bu olguyu açıklayan birden çok ifade verilir. Öğrencilere hangi açıklamanın olguya kanıt olarak gösterilebileceği sorulur ve öğrencilerden seçtikleri açıklamayı (teoriyi) gerekçeler göstererek tartışmaları istenir. (Garratt vd., 1999). “*Deney Tasarlama ve Deneyin Raporu*” adlı teknikte ise, öğrencilerden verilen bir hipotezi grup halinde test etmeleri istenir. Öğrenciler deneydeki değişkenleri belirlemekle beraber aynı zamanda hangi işlemlerin hangi sıra ile gerçekleştirileceğinden karar verirler. Grup hâlinde bir plan hazırlayıp ve kendi aralarında tartışır (Anagün & Kardaş, 2014). Yapılan deneyin raporlaştırılması aşamasında ise öğrencilere başka öğrencilerin yaptıkları bir deneyin kayıtları ve sonuçları verilir ve kasıtlı olarak yapılan hataların ve bilgi eksikliği olan yerlerin olduğunun söylenmesi ile öğrenciler rapora itiraz etmeye yönlendirilir. Daha sonra öğrencilerden deneyin ve sonuçlarının ne şekilde değiştirilerek düzeltilebileceği konusunda yapılabilecekleri ifade etmeleri istenir (Goldsworthy, 2000).

Yukarıda ifade edilen bu teknikler ile öğrenme ortamında oluşturulan argümanlar sonunda öğrencilerden bir karara ulaşmaları beklenir (Kardaş, 2013). Öğrencilerin tüm yaşamları boyunca karşılaştıkları problemlerle, ikilemlerle ve çözülmesi zor durumlarla ilgili karar vermelerini, seçimler yapmalarını ve doğru kararlara ulaşabilmelerini fen

derslerinde oluşturulan bu ve benzeri argümantasyon çalışmaları etkileyecektir. Fen eğitiminin önemli hedeflerinden biri de öğrencilerin hayatlarını etkileyebilecek sosyobilimsel konularda onlara sunulan bilginin kalitesini ve alternatif açıklamaların kanıtlarla olan ilişkilerini eleştirel olarak değerlendirerek doğru kararlar alabilmelerini sağlamaktır (Dawson & Venville, 2010). Öğrencilerin karşılaşılabilecekleri toplumsal problemlerde soruna nasıl yaklaşacakları, ne gibi önlemler alabilecekleri, olası çözümleri nasıl oluşturacakları hakkında bilgilendirilmesi ve karar verme becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir (Domaç, 2011). Bu bağlamda, fen eğitimi bireylerin argümantasyon becerilerini geliştirecek ve sosyobilimsel konularda doğru değerlendirmeler yapacak şekilde planlanmalıdır.

2.2. Sosyobilimsel Konular

Günümüz dünyasında bilim ve teknolojinin hızlı ilerleyişi, beraberinde getirdiği birçok yenilikle toplumsal hayatı etkilemektedir. Bilim ve teknolojinin getirdiği yenilikler insanların ihtiyaçları doğrultusunda gelişirken bu yenilikler toplumsal alanda birçok ikilemin oluşmasına da neden olmaktadır. Bu ikilemli konular başta ekonomi, politika, sosyoloji, etik ve ahlak konularında olabilirken diğer değişkenler bağlamında da tartışmalı konuları oluşturabilmektedir (Kolsto, 2006). Örneğin son yıllarda yapay zekâ ile gelişen teknolojik ürünlerin insan hayatına girmesi, insanların hayatını kolaylaştırdığı için hızla yaygınlaşırken beraberinde bu ürünlerin pahalı olması ya da insanların işsiz kalabilmesi gibi bir durumla ekonomik boyutlu sorunları tartışılır hâle getirmiştir. Benzer şekilde yakın geçmişte ortaya çıkan korona virüs salgını için üretilen aşılar hastalığa umut olmuşken uzun vadede oluşabilecek yan etkileri üzerindeki tartışmalar aşı olup olmamak konusunda etik-ahlak boyutunda ikilem oluşturmuş ayrıca aşının ticari amaçlı olduğu iddiaları ekonomik boyutta tartışmaların oluşmasına da sebebiyet vermiştir. Bu konular kendi içerisinde politik, sağlık, sosyolojik, bilimsel gibi pek çok boyutta değerlendirmelere tabi tutulmuş, toplum içinde tartışılmış ve ciddi ikilemler oluşturmuştur. İçerisinde sosyal ve bilimsel konuları barındıran, medyada sıklıkla karşılaşılan, birden fazla bakış açısı ile değerlendirilebilen, tartışmalı, açık uçlu, tek bir doğru cevabı olmayan, birden çok olası çözüm yollarını içeren, bir veya daha çok alanda (çevre, etik, biyoloji, ekonomi, sosyoloji, politika gibi) uygulamaları bulunan, bölgesel, ulusal ya da uluslararası konular sosyobilimsel konular olarak tanımlanmaktadır (Sadler, 2009; 2011; Topçu, 2015; Zeidler, 2014). Bu konulara kök hücre tedavisi, grip aşısı,

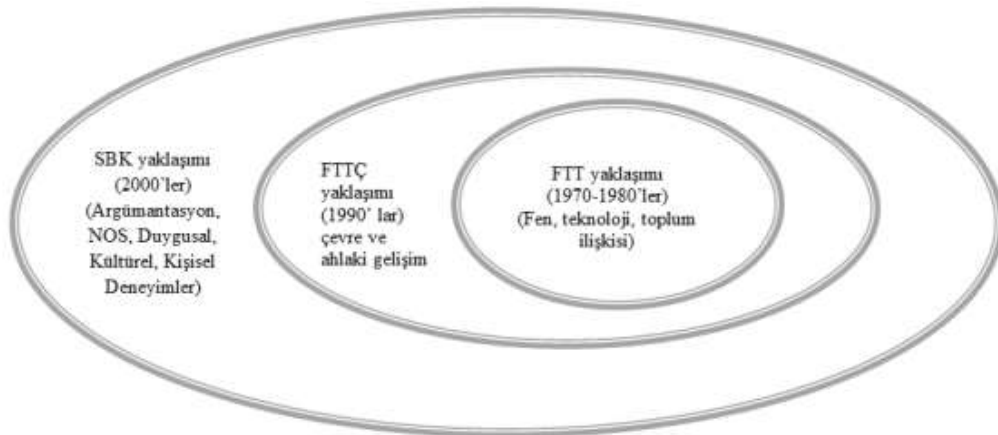
klonlama, kolesterol ilaçları, nükleer santraller, genetiği değiştirilmiş gıdalar, organ nakli, gen terapisi, genetik mühendisliği uygulamaları ve endüstriyel faaliyetler gibi toplumda tartışma yaratan konular da örnek olarak verilebilir. Bu örneklerden de anlaşılacağı gibi, sosyobilimsel konular toplum içerisinde anlaşmazlıklara yol açan, çözümü güç, farklı açılardan yapılandırılmış ve bilimsel boyutunun yanında ahlaki boyutları da içeren konulardır (Sadler, 2009; Topçu, 2015). Bir konunun sosyobilimsel konu olabilmesi için mutlaka konunun fen içeriğiyle ilişkili olması ve toplumsal olarak bir anlamı ve öneminin olması gerekir (Eastwood vd., 2012).

Bilimsel bilginin sınırları içinde fen bilimini temel alması, medyada sıklıkla yer alması, bireysel ve toplumsal anlamda tercihler yapmayı ve fikirler sunmayı gerektirmesi, birbiriyle çelişen bilimsel temellere dayalı, sosyal, ekonomik ve politik alanlarda yerel ve bölgesel boyutlara sahip olması, sürdürülebilir kalkınmayı göz önünde bulundurması ve kar-zarar analizini içeren risklerin değerlerle etkileşim içinde olduğu, değerleri ve ahlaki muhakemeyi içeren, gerçek yaşamla ilgili güncel konular olması sebebiyle sosyobilimsel konular çok boyutlu bir yapıya sahiptir. (Ratcliffe & Grace 2003). Kişisel, politik ve etik bir perspektifte olan bu konular bir taraftan bilimsel iddiaları ve argümanları içerirken (Kolsto, 2006), diğer taraftan sosyal ve duyuşsal boyutları da içermektedir (Sadler, 2004). Chang Rundgren ve Rundgren, (2010) bireylerin sosyobilimsel konular hakkında karar verme sürecinde hangi boyutları ele aldıklarını gösteren bir analiz modeli geliştirmiştir. Bu model sosyobilimsel konuları bütüncül bir şekilde ele almak ve karar verme sürecinde değer, bilgi ve kişisel deneyimin alt disiplinlerle (sosyoloji/kültür, çevre, etik/ahlak, bilim, ekonomi, politika) olan etkileşimini belirlemek amaçlanmıştır. Modelde üç temel boyutun altı alt disiplinle etkileşimde olduğu 18 farklı etkileşim oluşmaktadır. Bireylerin sosyobilimsel konu hakkındaki verdikleri kararlar bu 18 etkileşimden birine ait olabileceği gibi bir kaçına ait gerekçeli etkileşimde olabilir (Chang Rundgren & Rundgren, 2010).

Özellikle yirminci yüzyılın son çeyreğinde toplumda tartışılan bilimsel konuların artması ve bu tartışmaların sosyal ve etik yönünün olması dikkat çekmiş, bu sebeple pek çok ülke bu konu üzerine bazı yaklaşımlar geliştirmiş ve bu yaklaşımlar doğrultusunda yeni öğretim programları oluşturulmuştur. Böylece toplumu ilgilendiren ve bilimsel yönü olan sosyal konular öğretim programlarına dâhil edilmeye başlanmıştır. Fen bilimleri eğitiminde hedefin bilimsel bilgi öğretiminden uzaklaşıp sosyal konuları bilimsel bağlamda anlatmaya doğru geçişi 1970’li yılların sonlarına doğru çıkan ve bu

yaklaşımlardan biri olan FTT (Fen-Teknoloji-Toplum) eğitimi ile belirginleşmeye başlamıştır (Genç, 2020). Bu yaklaşımla FTT eğitiminin amacı öğrencilerin fen, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmeleri, anlamaları ayrıca bilimsel ve teknolojik boyutu olan sosyal konularda değerlendirmeler yaparak karar verebilir düzeyde beceriye ulaşmaları olmuştur (Zeidler vd., 2005). FTT (Fen-Teknoloji-Toplum) yaklaşımı 1990'lı yıllarda eleştirilmeye başlanmış ve en belirgin eleştiriler öğrencilerin epistemolojik ve psikolojik gelişimlerini göz önünde bulundurmaması ve ele alınan konularda etik ve ahlak boyutlarına yeteri kadar değinilmemesi şeklinde olmuştur (Sadler & Zeidler, 2005). Bu eleştirilerden sonra yeni ve daha kapsamlı bir yaklaşım olarak FTTÇ (Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre) yaklaşımı ortaya konmuştur. Bu yaklaşımla çevrenin rolü de sorgulanmış fakat bir süre sonra yaklaşım, FTT yaklaşımına benzer eleştiriler almaya başlamıştır. FTTÇ yaklaşımının öğrencilerin etik ve ahlaki gelişimlerine yeteri kadar yer vermediği, argümantasyon, epistemolojik gelişim ve bilimin doğası gibi fen eğitimi için önemli amaç ve süreçlere yeterince değinmediği, ayrıca teorik alt yapısının olmadığı düşünülmüştür (Pedretti, 1997; Shamos, 1995).

FTT ve FTTÇ yaklaşımlarına getirilen eleştirilerle birlikte, zamanla, fen bilimleri eğitimi araştırmacıları tarafından sosyobilimsel konular adında yeni bir yaklaşım önerilmiştir. Böylece sosyobilimsel konuların fen öğretiminde kullanılması yeni bir yaklaşım olarak 1990'ların sonunda ortaya çıkmıştır. Temelleri 1980'li yıllarda atılmış olsa da, sosyobilimsel konular, gelişen bilim ve teknoloji ile ortaya çıkan klonlama, genom projesi, kök hücre, küresel ısınma ve alternatif enerji kaynakları gibi konularla birlikte 2000'li yıllarda popülerleşmiştir. FTTÇ yaklaşımından sosyobilimsel konular yaklaşımına geçişi Topçu (2017) Şekil 2.3'teki gibi göstermiştir.



Şekil 2.3 Fen bilimleri ve sosyal yaklaşımlar arasındaki tarihsel ve kavramsal ilişki (Topçu, 2017)

Şekil 2.3'te görüldüğü gibi, sosyobilimsel konular yaklaşımı, FTTÇ yaklaşımı kazanımlarına ek olarak, kişisel, duyuşsal, kültürel becerileri ve argümantasyon becerisini kazandırmaktadır. Bu sebeple sosyobilimsel konular FTTÇ hareketini kapsamaktadır. Sosyobilimsel konular her ne kadar kendinden önceki FTTÇ yaklaşımından etkilense de, kendi teorik çerçevesini felsefi ve sosyolojik teorilerden etkilenerek oluşturmuş ve kendisini sosyokültürel alanda konumlandırmıştır (Zeidler, 2014). Bu konuların öğretimi FTT ve FTTÇ yaklaşımlarından sonra fen bilimleri öğretiminde yerini almıştır.

Sosyobilimsel konuların öğretimi, toplum içinde önemli tartışmalı bilimsel konular üzerinde öğretim yaparak öğrencilerin ahlaki ve psikolojik gelişimlerini ele alır ve öğrencilerin tartışmalı konularda karar alma becerilerini geliştirmeyi hedefler (Driver vd., 2000; Sadler, 2004). Aynı zamanda sosyobilimsel konular bireylerin sosyal, duyuşsal ve bilişsel gelişimleri üzerinde çalışılan konular olduğu için, bu konuların öğretim programlarına katılmasıyla bireylerin bu alanlarda da ilerleme göstereceğine inanılmaktadır (Dawson & Venville, 2013). Sosyobilimsel konuların fen öğretimine dâhil edilmesi ile bilimi bütün vatandaşlar için ilgi çekici kılmak ve günlük hayattaki problemlerini çözebilecek bir araç hâline getirmek de amaçlanmıştır. Son yıllarda yapılan araştırmalarda fen dersinde sosyobilimsel konulara yer verilmesiyle birlikte öğrencilerde, bilimin doğası ile fen alan bilgisinde ilerleme, tartışma ve karar verme becerilerinde gelişme, fen öğrenmeye karşı motivasyon ve ilgilerinde artış, ayrıca fen okuryazarlığında olumlu yönde gelişme ortaya konulmaktadır (Dawson & Carson, 2020). Bu nedenle sosyobilimsel konuların öğrencilerde işlevsel fen okuryazarlığını hedeflediği söylenebilir.

Daha önce de belirtildiği gibi, fen okuryazarlığı fen bilimleri dersi eğitiminin temel amaçlarından biridir ve tanımı yıllar içinde değişikliğe uğramıştır. Önceleri yapılan fen okuryazarlığı tanımında sadece bilimsel bilgi aktarımına ve bilimsel süreçlerin ne olduğunun öğretilmesine önem verilirken sonraki zamanlarda fen okuryazarlığı tanımına sosyobilimsel konular da dâhil edilmiştir. Öyle ki bireylerin sosyobilimsel konularla ilgili argüman geliştirebilmesi ve bu konularda karar verme becerilerini kullanarak bir çözüm üretebilmesi fen okuryazarlığının bir ön şartı olarak kabul edilmeye başlanmıştır (Holbrook & Rannikmae, 2009). Bu durum, Roberts'ın (2007), fen okuryazarlığına ilişkin Vizyon 1 ve Vizyon 2 tanımlarında şu şekilde ifade edilmektedir: Vizyon 1 fen okuryazarlığı bireylerin daha çok bilimsel bilgiyi kazanması ve bilimsel süreçler hakkında bilgi sahibi olmasına odaklanırken, Vizyon 2 fen okuryazarlığı bireylerin

günlük hayatta karşılaşılan problemler hakkında bilimsel bilgiyi, süreçleri ve muhakeme becerilerini kullanarak karar verme becerisi kazanmalarını amaçlamaktadır (Roberts, 2007). Ülkemizde, 2005 yılından itibaren öğrencilerin fen okuryazarlığını arttırmayı sağlayacak hedefler belirlenmeye başlanmış, öğrencilerin eleştirel düşünme ve araştırma-sorgulama becerilerini kullanarak problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirmeleri, hayat boyu öğrenen bireyler olmaları, Dünya ve yakın çevreleri hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri ve bunun için gerekli olan fen ile ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilere sahip olmaları hedeflenmiştir (MEB, 2005). Bireylerin toplumu ilgilendiren ve etik-ahlak gibi boyutları içeren sosyobilimsel konularla ilgili karar verme becerileri geliştirilerek demokratik vatandaş bilincine ulaşmaları da sağlanacaktır.

2.2.1. Argümantasyon ve sosyobilimsel konular

Fen bilimleri eğitimi üzerinde yapılan reformlarda fen eğitiminin amacı daha fazla bilgi öğretmek değil, fen okuryazarlığı için gereken unsurlara odaklanmak ve öğrencilerin sürece etkin bir şekilde katılarak doğru bilgiye ulaşmalarını sağlamak olmuştur (Karısan & Zeidler, 2017). Fen bilimleri eğitimcileri tüm öğrencilerin sosyal, fiziksel ve biyolojik çevreyi etkileyen unsurlar hakkında bilinçli kararlar verebilmesi için işlevsel anlamda fen okuryazarı olmaları gerektiğini savunmaktadırlar (Holbrook & Rannikmae, 2009). Kendisini ve geleceğini doğrudan ya da dolaylı etkileyebilecek sosyobilimsel konularla karşı karşıya kalacak bireylerin fen öğretiminin temel amaçlarından biri olan fen okuryazarlığına sahip olması bu noktada önemlidir.

Fen okuryazarlığı becerisine sahip olmak sadece içerik bilgisinin kazanımı ile değil aynı zamanda bireylerin sosyobilimsel konular ile ilgili bilgileri analiz, sentez ve müzakere edebilmesini, bunu yaparken de etik ve ahlaki kararlar verebilmelerini gerektirmektedir. Karar verme, herhangi bir konuda istekli olarak bir tercih yapma ve sonrasında planlı eylemlere katılma anlamına gelmektedir. Öğrenciler bir konu hakkında karar verme konusunda her zaman istekli ya da başarılı olmayabilirler. Öğrenciler yaptıkları etkinlikler sonucu “bilinçli görüşler” oluşturabilmekle birlikte, her zaman “bilinçli karar” alamamaktadırlar (Ratcliffe & Grace, 2003). Bu kavramlar arasındaki fark hemen göze çarpmasa da oldukça önemlidir. Bilinçli görüş geliştirme, bir tutum oluşturma süreci olup zorunlu katılımın olmadığını işaret etmekte iken, bilinçli karar verme ise bir duruş ve eylem niteliğindeki davranış anlamına gelmektedir (Ratcliffe & Grace, 2003). Öğrencilerin karar verme becerilerini geliştirme sürecinde yanlış karar

vermelerini önlemek amacıyla eğitimciler, bilimsel verileri eleştirel bir bakışla değerlendirmelerini ve mantıksal argümanlar oluşturarak sürece katılmalarını, karşıt argümanları düşünüp değerlendirme süzgecinden geçirerek bir karara varmalarını sağlamalıdır (Lee, 2007). Bu bilgiler bağlamında fen bilimleri eğitiminde sosyobilimsel konuların öğretiminde öğrencilerin bilinçli görüş ya da bilinçli karar verebilmeleri bakımından argümantasyon önemli bir yöntemdir denilebilir.

Argümantasyon yöntemi, öğrencilerin kendi iddialarını söylediği ve araştırma sonucu elde ettikleri delilleri sunduğu, öğrenciler arasında aktif müzakere sürecinin olduğu, bu süreçte öğrencilerin kavramsal bilgilerini aktif olarak kullandığı ve bu kavramsal bilgilerin gelişmesine katkı sağlayan bir yöntemdir (Nam vd., 2011). Fen eğitiminde sosyobilimsel konulara verilen öneme benzer bir şekilde argümantasyonun önemine de vurgu yapılmaktadır (Naylor vd., 2007). Eğitimin farklı değişkenleri üzerindeki olumlu etkileri argümantasyona yapılan vurgunun sebebi olabilir. Literatürde argümantasyonun öğrencilerin bilimsel düşünme ve kavramsal anlama (Zohar & Nemet, 2002), sınıf dışındaki ortamlarda akıl yürütme (McNeill & Krajcik, 2009), muhakeme (Rebello & Barrow, 2013), karar verme (Dawson & Venville, 2010) yeteneklerini geliştirdiği ve öğrenci merkezli etkinlikler sunduğu (Yaman, 2011) ifade edilmektedir. Argümantasyonun tüm bu yetenekleri geliştirdiği düşünüldüğünde sosyobilimsel konuların ele alınışında uygun ve etkili bir yöntem olduğu söylenebilir.

2.3. Epistemolojik İnanç

Epistemoloji, Yunanca “episteme” yani “bilgi” anlamına gelen kelime ile “logos” yani “bilim” anlamına gelen kelimelerin birleşiminden oluşan bilginin doğasını, kaynağını, yapısını, kökenini, geçerliliğini, değerini, ölçütlerini ve sınırlarını inceleyen felsefe alanı anlamına gelmektedir (Çüçen, 2001). Türk Dil Kurumu’nda ise, sistematik bilgi, bilgi bilim ve bilgiyle ilgili sorunları araştıran felsefe dalı olarak tanımlanmaktadır.

Bilgi ve bilginin doğasına ait sorular Sokrates, Platon ve Aristoteles ile sorgulanmaya başlanmış, her yüzyıl buna yeni sorular ya da bazen de sorunlar eklenerek günümüze kadar devam etmiştir (Tepe, 1990). Cevaplandırılmamış pek çok soru modern felsefeyle birlikte bilgi kuramı felsefesinin temelini oluşturmuştur (Genç, 2020). Modern felsefecilerin bilgi kuramı üzerinde yoğunlaşması, bilginin doğası, olanağı, sınırları, ölçütleri ve çeşitlerinin sorgulanmasını sağlamıştır (Çüçen, 2001). Yazıcı (1999), bilgi kuramının “bilgi nedir?”, “bilgiyi nasıl elde ederiz?” ve “bilginin imkân ve sınırları

nelerdir?” sorularına cevap aradığını belirtirken, Çüçen (2001) bilgi kuramının temel problemlerini “doğru bilgi olanaklı mıdır?”, “doğru bilginin kaynağı nedir?”, “doğru bilginin sınırı ve kapsamı ne olmalıdır?” ve “doğru bilginin ölçütü nedir?” şeklinde belirtmiştir. Bilgi kuramı hakkındaki problemler bireylerin bilgiyi yorumlama şekillerine göre farklılaşmıştır. Bireylerin hayatlarında karşılaştıkları problemlerle ilgili almış oldukları kararlar bilgiye olan bakış açılarından etkilenmektedir. Bu bakış açısı zaman içinde bireylerin farkına varmadan içselleştirdiği davranışlara dönüşür ki bu da bizi “epistemolojik inanç” kavramına götürür (Genç, 2020).

“Epistemolojik inanç” için pek çok tanım bulunmaktadır. Perry (1981) epistemolojik inanç kavramını, bireylerin bilgi tanımının ne olduğu, nasıl elde edileceği, kesinlik derecesi ve bilgi kriterinin ne olduğu ile ilgili inançlar olarak tanımlarken, Hofer ve Pintrich (1997) ise bireylerin bilginin doğasına ve bilmenin nasıl gerçekleştiğine dair inançları şeklinde tanımlamıştır. Schommer (1990) epistemolojik inançları, bilginin kesinlik ve kaynak boyutu, bilginin bireyin kendisi tarafından oluşturulması ve öğrenilmesi ve bilginin içerik yapısı ile ilgili kişisel inançlar olarak tanımlayarak, “öğrenme” boyutunu da konuya dâhil etmiştir. Tanımlar incelendiğinde, epistemolojik inanç ile bilgi tanımının ve içeriğinin ne olduğu, bilginin bilinmesinin nasıl meydana geldiği ve bu bilgilerin bireyler tarafından öğreniminin nasıl gerçekleştiği ile ilgili kişisel inançların kastedildiği görülmektedir (Deryakulu, 2004).

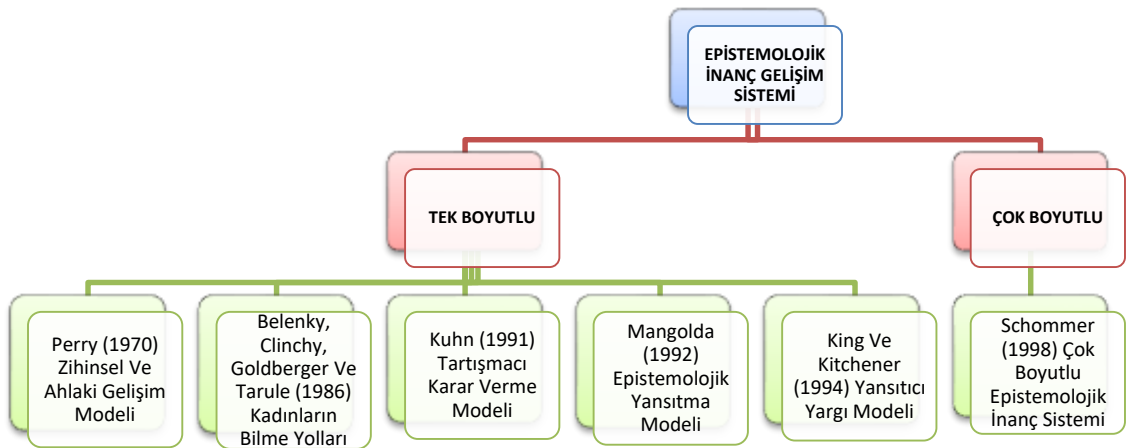
Epistemolojik inançlar, bilgi ve bilginin öğrenilmesinin yanında, öznel inançlar, sezgiler, bakış açıları, görüşler, düşünceler, tutumlar gibi zihinsel işlemleri de içermektedir. Epistemolojik inanç, bir inanç sistemidir; bu sebeple, inanç sistemlerindeki bazı özelliklere epistemolojik inançlar da sahiptir denilebilir (Genç, 2020). İnançlar erken yaşlarda oluşmaya başlarlar, bireylerin algıları ve davranışları üzerinde önemli etkiye sahip olurlar ve dünyayı anlamlandırmada etkili olurlar (Pajares, 1992). Bu noktada, bilginin doğasına karşı oluşacak inanç sistemimiz de tüm bu özellikleri bulundurmaktadır. Oluşan inanç sisteminde değişikliğin yaşanmasının zor olduğu göz önünde bulundurularak kişisel gelişim sürecinde epistemolojik inançların oluşumuna önem verilmelidir.

Eğitim alanında epistemolojik inançlar ile ilgili yapılan çalışmalar son yıllarda yoğunlaşmıştır. İlk olarak Perry’nin (1968) üniversite öğrencilerinin zihinsel ve ahlaki gelişimi üzerine olan ve sonraki araştırmalara ışık tutan çalışmaları bu alandaki araştırmaların kökenini oluşturmuştur. Perry’nin 1970’li yıllarda bireylerin epistemolojik

gelişimleri üzerine bir model oluşturması, öğrencilerin epistemolojik inançları ve bu inançların başka değişkenlerle olan bağlantıları üzerinde araştırmalar yapılarak yeni modeller oluşturulmasına öncü olmuştur. Bilginin ve öğrenmenin yapısı hakkında yapılan çalışmalar sonucu çeşitli epistemolojik inanç modelleri oluşmuştur. 1980’li yılların sonuna kadar geliştirilen tüm inanç modelleri tek boyutlu olarak açıklanmaya çalışılırken, 1990’lı yıllarda Schommer’ın çalışmalarıyla birlikte epistemolojik inanç çok boyutlu bir hale gelmiştir.

2.3.1. Epistemolojik gelişim modelleri

Epistemolojik inançlarla ilgili ilk çalışmalar Perry (1981) ile başlamış; eğitim araştırmacılarının öğrencilerin epistemolojik inançları ve bu inançları etkileyen unsurlar üzerinde araştırmalar yapmasıyla devam etmiştir (Deryakulu, 2004; McLeod, 2002; Schommer, 1998; Schommer-Aikins, 2004). İlk yapılan çalışmalar öğrencilerin bilme ve öğrenme yollarını ölçmeye yönelik olmuş ve bunun sonucunda bilginin ve öğrenmenin yapısı hakkında çeşitli epistemolojik inanç modelleri oluşturulmuştur (McLeod, 2002). Süreç içinde epistemolojik inanç modelleri tek boyutlu (gelişimsel) ve çok boyutlu (sistem) model olarak ikiye ayrılmıştır. Schommer’a (1990) kadar epistemolojik inanış tek boyutlu gelişimsel bir modelle açıklanmaya çalışılırken Schommer ile birlikte çok boyutlu olarak açıklanmıştır. Şekil 2.4’te epistemolojik inanç gelişim modellerine yer verilmiştir.



Şekil 2.4 Epistemolojik inanç gelişim sistemi modelleri

2.3.1.1. Perry'nin zihinsel ve ahlaki gelişim modeli

Perry (1970), Harvard ve Ratcliffe Üniversiteleri Güzel Sanatlar Bölümü öğrencilerinden oluşan araştırma grubu öğrencileriyle epistemolojik inanç modellerine öncü olacak dört yıllık bir çalışma gerçekleştirmiştir (McLeod, 2002; Schommer, 1998). Büyük bir kısmı erkek olan bu üniversite öğrencilerinin ilk ve son yıllarında bilginin doğası ve bilgiyi elde etme yolları hakkındaki düşüncelerini incelemiştir. Elde ettiği bulgulara öğrencilerin epistemolojik gelişimlerini dokuz zihinsel aşamayı kapsayan dört temel düzeyle açıklamıştır. Bu düzeyler, çift kutupluluk (düalizm), çoğulculuk, görecelik ve görecelikle birlikte bağlılıktır (Perry, 1970).

“Çift kutupluluk (düalizm)” aşaması Perry'nin dokuz aşamasının birinci ve ikinci evresini kapsamaktadır. Bilginin doğasına düalist bakış açısı geliştiren bireyler, bilginin mutlak ve kesin olduğuna (ya doğru, ya yanlış); ve doğru bilginin uzmanlar ya da otoriteler tarafından oluşturulup kitlelere aktarıldığına inanmaktadırlar. Bu aşamadaki bireyler her şeyi doğru/yanlış, siyah/beyaz gibi iki kutuplu görmektedirler. Perry'nin dokuz aşamalı dönemlerinden üçüncü ve dördüncü evreyi “çoğulculuk” kapsamaktadır. Bireyler bu düzeyde bilgiyi daha çoğulcu yollarla kavramaya başlarlar. Bilginin kesin ve mutlak olmadığını fark etmiş olup otoritelere daha az güvenir durumdadırlar. Ancak yine de kişisel görüşleri kolay değişmez ve bilgiyi doğru ya da yanlış olarak değerlendirirler. “Görecelik”, Perry'nin dokuz aşamalı döneminin beşinci ve altıncı evresini kapsamaktadır. Bu aşamadaki bireyler bilginin göreceli bir yapıda olduğunun farkındadır ve bilgiyi aktif şekilde bireysel olarak oluşturabilirler. Bilginin belirlenen bağlama göre doğru ya da yanlış olabildiğini, mutlak gerçeklerin var olmadığını, kişisel deneyimler sonucu bilginin göreceli bir şey olduğunu düşünürler. Perry'nin yedinci, sekizinci ve dokuzuncu evresi göreceli anlayış içinde “bağlılık”tır. Bu aşamada görelilik fikri kabul edilmekle birlikte, beraberinde bireyin bir konuya ya da görüşe güçlü şekilde bağlılığı söz konusudur. Birey yaşamının farklı dönemlerinde farklı kararlar alabilir ve bu kararlarda doğru ya da yanlış yoktur. Önemli olan inançları ve doğruya ulaşmak için verdiği emektir (Deryakulu, 2004; Hofer, 2001; Perry, 1970).

2.3.1.2. Belenky kadınları bilme yolları modeli

Perry'nin oluşturduğu epistemolojik durumlar erkek öğrenci sayısının fazla olduğu bir örneklemden elde edilmiş sonuçlardır. Daha sonraki araştırmalarda Belenky, Clinchy, Goldberger ve Tarule (1986) cinsiyet farkı üzerinde durmuş ve akademik geçmişi olan ve olmayan, çoğunluğu üniversite öğrencisi 135 kadın üzerinde çalışma

yaparak, oluşturduğu modele “Kadınların Bilme Yolları Modeli” adını vermişlerdir. Araştırmacılar açık uçlu sorulardan oluşan mülakatta kadınlardan “kişisel, bilişsel ve ahlaki” gelişimlerini yansıtan soruları cevaplamalarını istemişlerdir. Yapılan görüşmeler sonucu toplanan verilerle epistemolojik gelişimi beş evrede tanımlamışlardır. Birinci evre “sessizlik” evresi olup bu basamaktaki kadınlar kendilerinin bilgisiz olduğuna inanırken yalnızca uzmanların söylediklerinin doğru olduğuna inanmaktadırlar. Ayrıca bu basamakta bilginin kesin ve mutlak olduğuna inanılır. “Bilgi alma” evresi olarak adlandırılan ikinci evredeki kadınlar, bilgiyi kendi yetenekleri ile öğrenme eğiliminde değildirler ve pasif algılayıcıdırlar. Çünkü bilginin kaynağının kendileri dışında olduğuna, var olan problemlerin tek bir yanıt olduğuna ve bu sebeple bilginin doğru ya da yanlış olabileceğine inanırlar. “İşlemsel bilgi” evresindeki kadınlar ise, bilginin kesin ve mutlak olmadığına inanarak düşünmenin sistematik yollarını sıklıkla kullanırlar. Bilgiyi kişisel deneyimleri ile mantık yürütme, çıkarımda bulunma, eleştirel düşünme ve analitik çözümlemelerle kendileri edinirler. Son evreyi oluşturan “yapılandırılmış bilgi” evresinde ise kadınlar bilginin öğrenen birey tarafından yapılandırıldığına inanmaktadırlar. Bu evrede bilgiye ait inançlarda belirsizlik yüksektir (Deryakulu, 2004; Mcleod, 2002).

2.3.1.3. Kuhn’un argümanlara dayalı akıl yürütme modeli

Kuhn (1993), bireylerin ergenlik, gençlik, yetişkinlik ve yaşlılık dönemlerinde günlük hayatlarında karşılaştıkları olaylara ve durumlara yönelik akıl yürütme şekillerini incelemiştir. Bu inceleme ile bireylerin epistemolojik gelişimlerinin düşünme ve problem çözme süreçleri ile ilişkisini dört düzeyde oluşturarak “Argümanlara Dayalı Akıl Yürütme Modeli”ni oluşturmuştur (Kuhn vd., 2000). Buna modelde ilk düzey “gerçekçilik” olup, bu düzeyde bilginin dışsal kaynaklardan doğrudan elde edilebilir olduğu, gerçekliğin kesin bilinebildiği ve eleştirel düşünmenin gereksiz olduğu düşünülmektedir. Modelde ikinci düzey “mutlakçılık” olup, bireyler bilginin kesin ve mutlak olduğunu düşünmekle birlikte uzmanların bilgisini bilmenin temeli olarak görmektedirler. Ayrıca eleştirel düşünmenin doğru ile yanlışın ayırt edilmesinde, gerçeklerin karşılaştırılmasında bir araç olduğuna inanmaktadırlar. “Çoğulculuk” modelin üçüncü düzeyi olup, bu düzeyde bireylerin uzmanlar arasındaki bilgi tutarsızlıklarının farkında olduğu ve uzmanların düşüncelerine şüpheyle yaklaştıkları, kendi duygu ve düşüncelerine dayanarak gerçekler üzerindeki bilgilerinin uzmanlarınkine eş değer olabileceğine inandıkları görülmektedir. Modelin son düzeyi

“değerlendirmecilik”te ise bireyler, kesin ve mutlak bilginin varlığını kabul etmemekte, uzmanların bilgisinin kendi görüşlerinden daha doğru olabileceğine ve kendi görüşlerinin diğer görüşlerle karşılaştırılması gerektiğine inanmaktadırlar. Ayrıca, eleştirel düşünebilmeyi, anlama ve değerlendirmede önemli bulmaktadırlar (Deryakulu, 2004; Hofer & Pintrich, 1997).

2.3.1.4. Magolda'nın epistemolojik yansıtma modeli

Magolda (1992), epistemolojik inançların gelişim sürecinin önceki araştırmalarda cinsiyete bağlı kaldığını ifade ederek araştırmalarını karma şekilde (hem kadın hem erkeklerde) gerçekleştirmiştir. Bu süreçte bireylere epistemolojik yansıtma ölçeğini uygulayarak, bilginin doğası, bilmenin yolları ve gelişimi hakkındaki düşüncelerini belirlemeye çalışmıştır. Magolda yedi yılı aşan araştırması sırasında yaptığı görüşmelerden elde ettiği bulgulara dayanarak modelini dört kategoride oluşturmuştur. “Mutlak” kategorisindeki bireyler bilginin kesin ve değişmez olduğuna ve uzmanların tüm yanıtları bildiğine inanmaktadırlar. “Geçişsel” kategorisindeki bireyler ise, bilginin kesin olamayacağına ve uzmanların da her şeyi bilemeyeceğine inanırlar. “Bağımsız” kategorisindekilerin ise, aktif öğrenme ve eleştirel düşünme özelliğine sahip bireyler olduğu, ve tutarsız ya da aykırı görüşlerle karşılaşmanın bu bireyler için bir dayanak noktası olduğunu belirtilmektedir. Bilginin tek kaynağının uzmanlar olarak düşünülmesine karşı duran bu bireyler, kendi düşüncelerinin de uzmanlarınkine eş değerde geçerli olabileceğine inanmaktadırlar. Son aşama olan “bağlamsal” kategorisinde ise bireyler farklı bakış açılarını tartışmakta ve değerlendirmekte, ve kendi bakış açılarını bireysel olarak yapılandırmaktadırlar. Bu aşamada olan bireyler, farklı bakış açılarının tartışılabilceği ortamlarda bulunmayı tercih ederler (Magolda, 1993; Deryakulu, 2004; Schommer vd., 2003).

2.3.1.5. King ve Kitchner'in yansıtıcı yargı modeli

King ve Kitchener (1994), bireylerin epistemolojik gelişimlerini, bilme sürecini anlama yolları ve sorunlar hakkındaki inanç yollarını araştırarak, üç evreden oluşan yedi gelişimsel aşamalı “Yansıtıcı Yargı Modeli” ile açıklamışlardır. John Dewey’ in yansıtıcı düşünebilme yolları hakkındaki çalışmalarına dayanarak geliştirdikleri modelde, on beş yıllık bir sürede, değişik yaş gruplarıyla (lise öğrencileri, ergenler, orta yaşta yetişkinler) çalışmışlardır (McLeod, 2002). Yansıtıcı yargı modelinin ilk evresi “yansıtma öncesi düşünceler”dir. Bu evrenin ilk aşamasında bireyler için bilgi mutlak ve somuttur; doğrudan gözlem yapılarak elde edilir; çıkarımlarda bulunarak elde edilmez. İkinci

aşamada, birey için bilgi mutlaktır, ancak sadece gözlem yapılarak elde edilmez, uzmanlar tarafından da elde edilir. Üçüncü aşamada, birey için bilgi mutlak olamayabilir ya da olmayabilir. Uzmanların bilgisi mutlak bilgi grubunda kabul edilirken, kişisel düşünceleri ve inançları mutlak değildir. Modelin ikinci evresi iki aşamalı “yarı yansıtıcı düşünce”dir. Dördüncü aşamada bilgi mutlak değildir ve kişisel bilgiler içermesi nedeniyle belirsizlik içerir. Beşinci aşamada, bilgi bireysel ve öznedir. Bireyin algılamasına ve değerlendirme ölçütlerine bağlıdır. Üçüncü evre de iki aşamalı olup “yansıtıcı düşünme evresi” olarak adlandırılır. Bu evredeki altıncı aşamada, bilgi çeşitli kaynakların taranması sonucu elde edilen verilerin değerlendirilmesi yapılarak bireyin kendisi tarafından yapılandırılarak elde edilir. Yedinci, yani son aşamada ise, bilginin elde edilmesinde birey tamamen etkindir. Probleme yönelik araştırma yapma, veri toplama, analiz etme ve değerlendirme sürecini tamamen birey üstlenmektedir (King & Kitchener, 2004; Schommer vd., 2003).

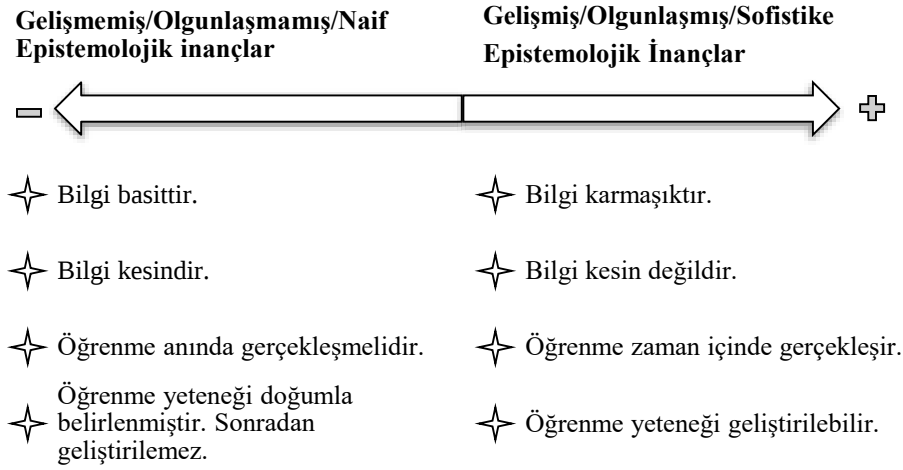
Perry’nin epistemolojik inanç modelinin öncülük etmiş olduğu yukarıda bahsi geçen tüm modellerin birbirine benzer yanlarının olduğu göze çarpmaktadır. Geliştirilen tüm modellerde epistemolojik inanç süreci gelişimsel bir süreç izlemekle birlikte aşamaların özellikleri birbiriyle eş değerdedir. Bu modellerin ilk evrelerinde bireyler bilginin mutlak ve kesin olduğuna ancak uzmanlar tarafından elde edilen bilgilere yine onlar aracılığıyla ulaşılabileceğine inanırlar. Yani bilgi bireyden bağımsız olarak dış dünyanın bir gerçekliği olarak düşünülmektedir. Sonraki evrelerde birey bilginin mutlaklığına ve uzmanların düşüncesine şüpheyle yaklaşır, böylece otoriteler sarsılır. Son gelişim evrelerinde ise birey bilginin mutlak olmadığı düşüncesine sahiptir. Bilgi, bağlama ve eldeki verilere göre değişebilir ve bireyin kendi düşünceleri araştırmalar sonucu elde edilmiş uzmanların görüşlerine eşdeğer şekildedir. Tüm bu gelişim modellerinde epistemolojik inançlar, tek boyutlu yani, yalnızca bilgi ile ilgili inançları kapsayacak şekilde ele alınmıştır. Schommer (1990), epistemolojik inançların birden çok boyutunun olduğu ve bireylerin bu boyutlardan herhangi birine farklı düzeylerde sahip olabileceği görüşü ile yeni bir inanç modeli geliştirmiştir.

2.3.1.6. Schommer’in çok boyutlu epistemolojik inanç sistemi

Schommer (1990) epistemolojik inançların yalnızca bilgi boyutunda ele almanın sınırlayıcı olduğunu ve bilginin elde edilmesi ve kullanılması sürecine bağlı öğrenme ve öğrenme yeteneği ile ilgili inançları da kapsamı gerektiğini düşünmektedir. Schommer, “Bağımsız İnanç Sistemi” olarak epistemolojik inançları yeniden kavramsallaştırmış ve

inançların farklı oranlarda oluşabileceğine dikkat çekmek istemiştir. Epistemolojik inançların aynı anda eş zamanlı olarak gelişip gelişmediğini vurgulamak amacıyla da “bağımsız” ifadesini kullanmıştır (Brownlee, vd., 2001; Schommer & Dunnell, 1997). Bu modelde, bireylerin inançlarının birbirleriyle karşılaştırıldığında aynı yetkinlik düzeyinde olmaması temel alınmıştır. Örneğin bazı bireyler bilginin mutlak değişmez olduğuna inanırken, aynı zamanda bilginin oldukça karmaşık bir yapıda olduğuna da inanabilirler. Schommer (1998) bu sebeple, yapısı gereği epistemolojik inançların ölçümünün tek boyutlu olmaması gerektiğini belirtmiştir.

Schommer araştırmalarında, Perry’nin üniversiteli öğrenciler üzerinde yaptığı bilgi ile ilgili inançlarını inceleyen çalışmasından, Schoenfeld’in (1983) lise öğrencileri üzerinde yaptığı inançların matematiği öğrenmeye etkisini inceleyen çalışmasından ve Dweck ile Leggett’in (1988) ortaokul öğrencileri üzerinde yaptığı zekâyâ ilişkin inançlarını inceleyen çalışmasından yararlanmıştır. Ortaokul öğrencilerinin zekâyâ ilişkin inançlarını araştıran Dweck ile Leggett, aynı seviyede yetenekli olan öğrencilerin zorluklar karşısında birbirlerinden farklı tepkiler verdiklerini gözlemlemiş ve bu tepkilerin nedenini amaçlardaki farklılık olarak açıklamışlardır. Ayrıca bu araştırmacılar öğrenme yeteneğine ait düşüncelerin öğrenme sürecinde önemli olduğu konusundaki fikirleriyle de alana önemli bir katkıda bulunmuşlardır (Dweck & Leggett, 1988, Schommer vd., 2005). Schoenfeld ise lise öğrencileri üzerinde gözlem ve mülakat tekniğini kullanarak geometri problemleri çözen öğrencileri sesli düşünmeye teşvik etmiş ve öğrencilerin matematiksel ispatlarda uzmanları bilgi kaynağının habercisi olarak gördüklerini tespit etmiştir. Schoenfeld’in bu epistemolojik inanç paradigması daha önceki paradigmalardan farklı olarak, bilginin hızını ve öğrenme yeteneğini de tanımlamaktadır (Schoenfeld, 1983; Schommer vd., 2005). Tüm bu araştırmalar neticesinde Schommer, Perry’nin epistemolojik inançların tek boyutlu olduğu ve belli süreçlerde geliştirildiği düşüncesine karşı çıkmıştır. Başlangıçta Schommer epistemolojik inançların yapısını beş boyuttan oluşan, “bilginin yapısı”, “bilginin değişmezliği”, “bilginin kaynağı”, “bilgi öğrenmenin hızı” ve “öğrenme yeteneği” olarak adlandırmıştır. Daha sonrasında yaptığı çalışmalarla yeni bir ölçek geliştirerek epistemolojik inançları, “basit bilgi boyutu”, “kesin bilgi boyutu”, “hızlı öğrenme boyutu” ve “sabit beceri/öğrenme yeteneğinin doğuştan geliş boyutu” şeklinde sınıflandırmıştır (Bkz. Şekil 2.5). Bu boyutlar birbirinden bağımsız olup her birinin öğrenme becerisi üzerinde farklı etkileri olabilmektedir (Schreiber & Shinn, 2003).



Şekil 2.5 Schommer’ın dört boyutlu epistemolojik inanç modeli (Deryakulu, 2006)

Şekil 2.5’te görüldüğü gibi, basit bilgi boyutu, bireylerin “bilginin tek tek birbirleriyle ilişkisiz parçalardan oluşan basit bir yapı olduğu” inancından, “parçaların birbirleriyle ilişkili karmaşık yapıda olduğu” inancı aralığındaki inançları içermektedir. Kesin bilgi boyutu ise, bireyin “bilginin doğru ve değişmez olduğu” inancından, “bilginin değişebildiği inancı” aralığını gösterir. Hızlı öğrenme boyutu, “öğrenmenin bir anda ve çok hızlı olabildiği” inancından, “öğrenmenin geniş zaman dilimine yayıldığı” inancı aralığındayken; sabit beceri boyutu ise, öğrenme becerisinin doğuştan genetik olarak getirilen değiştirilemez-geliştirilemez olduğu” inancından, “deneyimlerle geliştirilebilir bir öğrenme becerisi olduğu” inancı aralığında anlaşılmaktadır (Schommer,1998).

Schommer’ın dört boyutlu modeli gelişmiş/olgunlaşmış ya da gelişmemiş/olgunlaşmamış inançlar olarak ifade edilmektedir (Brownlee vd., 2001; Deryakulu, 2004). Bazı inançlarda birey gelişmiş (sofistike) iken, başka inançlarında benzer tutarlılığa sahip olmayabilir. Çünkü epistemolojik inançlar birbirinden bağımsız boyutlar olarak işlev görmektedir. Gelişmiş (sofistike) inanç, bireyin bilgiye bakış açısına göre değişiklik gösterebilen ve yeniden yapılandırılabilen inançlarıdır (Brownlee vd., 2001). Gelişmiş inanç sistemine sahip bireylerde, bilginin yapboz gibi çok parçalı, birbiriyle bağlantılı ve karmaşık yapıda olduğu, bilgiye akıl yürütmelerle ulaşılacağı ve öğrenme yeteneğinin kişinin kendi çabasına bağlı olarak zamanla gelişebileceği bilgisi mevcuttur (Brownlee vd., 2001). Gelişmemiş (naif) inanç sistemine sahip bireyler ise, öğrenmenin doğuştan, genetik olarak kazanılan bir yetenek olduğu, bilginin tek parçadan oluşan basit yapıda ve kesin doğru ya da yanlış olduğu, bireyin bilgiyi anında öğrenebileceği ya da hiç öğrenemeyeceği, ayrıca bilginin yalnızca uzmanlar tarafında oluşturulduğu inancına sahiptirler (Deryakulu, 2002). Yapılan bazı çalışmalarda, bireyin

problem çözerken karşılaştığı zorluk ya da başarısızlık durumunda gelişmemiş inanca sahip ise, başarmak için herhangi bir çaba sarf etmediği ve çaresiz davranışlar sergilediği gözlemlenmiştir. Buna karşın gelişmiş inanca sahip bireylerin problem çözme aşamasında gerekli yöntemleri kullandıkları ve başarılı olabilmek için azimli davrandıkları görülmektedir (Dweck & Leggett, 1988; Schommer-Aikins vd., 2003; Schommer-Aikins vd., 2005). Birey yeteneğin doğuştan getirildiğine ve zekânın değişmez bir yapıda olduğu düşüncesine ne kadar çok inanırsa, karmaşık görevlerde başarılı olma olasılığı o kadar azalır ve bilgi edinmeye daha az önem gösterir (Schommer–Aikins, 2004).

2.3.2. Argümantasyon ve epistemolojik inanç

Yapılandırmacı yaklaşım ile fen derslerinde öğrencilere önceden keşfedilmiş teori ve bilimsel bilgilerin öğretilmesinden uzaklaşmış, öğrencilerin bilimsel bilginin nasıl elde edildiğine yönelik bilginin doğasını anlamalarına ve bu bilgileri yeniden yapılandırmalarına odaklanılmıştır. 21. yüzyılın ihtiyaç duyduğu birey özellikleri açısından, eğitim sürecinin ürünü olan öğrencilerin bilimsel düşünme beceri ve yeterliliğine sahip olması önemsenmektedir.

Bilimsel düşünme becerisinin kazandırılmasında argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarının oluşturulması önemlidir. Öğrencilerin bu öğrenme ortamlarında küçük gruplar oluşturarak fen kavramları üzerinde çalışmaları, araştırmalar yaparak fikirlerini kanıtlarla gerekçelendirmeleri beklenir. Bu süreçte öğretmenler öğrencilere kaynak temin eder, sorular sorarak yönlendirir, önemli fikirleri öne çıkarır ve bilimsel bir dil kullanarak rol model olurlar (Weiss vd., 2022). Bu ortamların oluştuğu öğrenme süreci, öğrencilerin akademik başarısını arttırırken öğrenmenin de kalıcılığını sağlar (Uluçınar Sağır & Kılıç, 2012). Ayrıca argümantasyona dayalı öğrenme sürecinin öğrencilerde derse yönelik olumlu tutum geliştirdiği (Kaya vd., 2005), bilimin doğasına ait görüşleri iyileştirdiği (Uluçınar Sağır & Kılıç, 2013), kanıt kullanımını arttırarak eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği düşünülmektedir (Giri & Paily, 2020).

Argümantasyon, bir konu hakkında sonuca ulaşmak için yapılan tartışma sürecidir. Argümantasyon sürecinde bireyin iddiada bulunması, kanıtlar sunması ve mantıksal düşünme becerisini kullanarak değerlendirme yapması gerekmektedir. Tartışma sonucunda elde edilen argümanlar bireyin bilgiye olan yaklaşımından etkilenebilmektedir. Ayrıca argümantasyon, süreci gereği, “iddia nedir?”, “veriler nasıl elde

edilir?”, “iyi bir argüman için iddia ve veriler nasıl ilişkilendirilmelidir?” ve “bir konuda karşı iddia ve çürütücü nasıl elde edilir?” gibi epistemoloji kapsamında olan bazı soruları da beraberinde getirmektedir. Bu sorulara belirli bir argüman aracılığıyla nasıl cevap verileceği, argümantasyon ve epistemolojik inanç arasındaki ilişkiye işaret etmektedir (Gürkan, 2018). Kuhn’a (2001) göre, epistemolojik inançlar argümantasyon becerilerini desteklemektedir. Bu bakımdan argümantasyonun, epistemoloji ile yakından ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Felsefenin bir kolu olan epistemoloji “bilgi felsefesi” olarak da adlandırılmaktadır. Epistemoloji, “bilgi nedir?”, “bilginin kaynağı nedir?”, “bilginin güvenilir olduğunu nasıl bilebiliriz?” ve “bilginin sınırları ve kapsamı nedir?” gibi sorularla, temelde bilme yolları ve nasıl biliriz konusuna odaklanır (Ryder & Leach, 2008). Bir argümantasyon sürecinde elde edilen iddianın hangi veriler, koşullar ve istisnai durumlarda kabul edilebilir olduğunu belirleyerek ortaya koyma süreci; “nasıl bilebiliriz?”, “elde ettiğimiz bilginin güvenilirliği ve sınırları nedir?” sorularının yanıtlarını da içerdiğinden kişinin epistemolojik anlayışıyla ilişkili görünmektedir. İyi yapılandırılmış bir argümantasyon sürecinin kişinin epistemolojik inançlarını şekillendirebileceği gibi, bireylerin epistemolojik inançlarının da argümantasyon sürecinin kalitesini belirleyebileceği söylenebilir.

2.4. Mantıksal Düşünme Becerisi

Düşünme, yeni öğrenilen bilgilerin birey tarafından zihinde şekillendirilmesi ve özgün anlam ve yapılar halinde oluşturulmasıdır (Irak vd., 2015). Mantıksal düşünme ise bireyin mevcut problemi derinlemesine düşünmesi ve elde ettiği sonuçları zincirleme biçimde düzene koyarak mantıklı kararlar almasını sağlayan, üst düzey zihinsel becerilerin kazanılması için gerekli bir düşünme biçimidir (Sert Çıbık & Emrahoğlu, 2008). Bir problem karşısında bireyin farklı zihinsel işlemleri kullanarak bu problemi çözmesi ya da bazı genelleme ve soyutlamalara ulaşması, ilke ve yasaları elde etmesi de mantıksal düşünme becerisi olarak tanımlanır (Koray & Azar, 2008). Mantıksal düşünme, kavramlar arası ilişkileri fark etme, sınıflama ve genelleme yapma, sayıları iyi kullanma ve hesap yapma, matematiksel formülle ifade etme, hipotez kurma, test etme, benzetmeler yapma ve bir probleme dair bilimsel çözüm üretme gibi becerileri içerir (Demirel, 2003). Bu yetenek bireyin bir problem karşısında “ben bilmiyorum, bu çok zor” gibi yanıtlar

vermesini önleyerek, bireyi sonuca kendi ürettiği çözümlerle ulaştırmayı sağlar (Sert Cıbık & Emrahoğlu, 2008).

Mantıksal düşünme becerisinin hangi yaşlarda geliştiği yapılan çeşitli çalışmalarda farklı şekillerde açıklanmaktadır (Markovits vd., 1989; Piaget, 1966). Bir grup araştırmacı, mantıksal düşünmenin temelini oluşturan kavram oluşturma ve sınıflandırma becerilerinin bebeklikten itibaren gelişmeye başladığını ifade ederken, Piaget'e göre çocuklar 4-7 yaşlarını kapsayan sezgisel düşünce alt evresinde akıl yürütmelere başlarlar (Piaget, 1966). Piaget'in bilişsel gelişim teorisinde, duyuşsal motor, işlem öncesi, somut işlemler ve soyut işlemler olmak üzere dört evre bulunmaktadır. Teoriye göre mantıksal düşünme becerisi somut işlemler ve soyut işlemler döneminde gelişmektedir. Somut işlemler 7-11 yaş dönemi olup çocuklar bu dönemde kendi yaşantılarındaki somut problemlerin çözümünde ya da herhangi bir durum karşısında mantıksal akıl yürütme becerisi kazanmaya başlamakta ve çocukların kişisel gerçeklik kavramıyla beraber bu beceri gelişmeye devam etmektedir (Piaget, 1966). Bu dönem çocukları somut problemler üzerinde sıralama, sınıflandırma, karşılaştırma ve çıkarımda bulunabilmektedir. Piaget, soyut işlemler döneminin 11-12 yaşlarında başlayarak yetişkinliğe kadar devam ettiğini belirtmektedir. Bu dönemde bireyin çıkarımsal akıl yürütme becerisi gelişmiş olup bir problemdeki değişkenleri belirleme, değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya koyma, hipotez kurma, hipotezi test etme, tümevarım ve tümdengelim yöntemi kullanarak çözüme ulaşma gibi mantıksal düşünme becerileri yeterli düzeye ulaşır (Piaget, 1966). Piaget'in bu teorisi 12 yaş altı çocukların çıkarımsal akıl yürütme becerisine sahip olmadıklarını belirtmektedir (Piaget, 1966). Markovits, Schleiffer ve Fortier (1989), çocuklar üzerinde yaptıkları çalışmada çocukların çıkarımsal akıl yürütme gelişimini belirlemiş; elde ettikleri sonuçları Piaget'in teorisini destekler nitelikte bulmuşlardır.

Lawson, Piaget'in mantıksal düşünme teorisini açıklarken "Çok Koşullu Hipotez" teorisini ortaya koymuştur. Bu teoriye göre mantıksal düşünme bir probleme ait birden fazla yanıt arasından en makul olanı kullanabilmektir ve birey bu yanıtlar arasından doğru olan cevabı bulabiliyorsa mantıksal düşünebilme becerisi gelişmiş demektir (Lawson, 1978). Ayrıca Lawson'a göre bireyin somut ve soyut işlemler döneminde mantıksal düşünme becerilerine sahip olabilmesi için gereken birtakım özellikleri olmalıdır. Bu özellikler somut işlemler döneminde, sıralama, sınıflama ve korunum iken, soyut işlemler döneminde, fonksiyonel düşünme, orantısal düşünme, hipotez kurma, değişkenlerin

kontrolü ve tanımlama, olasılıklı düşünme ve korelasyonel düşünmedir (Yüzüak, 2012). Bu düşünme biçimi üst düzey zihinsel etkinliklerin kazanılmasında gereken özelliklerdir. Bu bakımdan bireylerde mantıksal düşünme becerilerinin gelişmiş olması önemlidir.

Mantıksal düşünme becerisinin gelişmiş olması kavramsal bilginin öğrenilmesi açısından oldukça önemlidir. Çünkü kavramsal bilgilerin yapılandırılması sürecinde mantıksal düşünme becerileri gerekmektedir (Lawson,1992). Fen ve matematik derslerinde başarılı olabilmek için mantıksal düşünme işlemleri olan “olasılıklı düşünme”, “değişkenleri kontrol etme”, “orantısal düşünme”, “kombinasyonel düşünme” ve “ilişkisel düşünme” gerekli yetenekler olarak tanımlanmaktadır (Lawson, 1982; Valanides, 1996). Değişkenleri kontrol etme yeteneği bir bilimsel süreç becerisidir. Değişkenlerin net bir şekilde belirlenmesi ve kontrol altında tutulması daha iyi sonuçlara ulaşmayı sağlar. Ayrıca değişkenlerin kontrolü, işlemi planlama, yorumlama ve uygulama yapmak için gereklidir. Orantısal düşünme yeteneği ise, fen derslerinin nicel verilerinde oldukça önemlidir. Orantısal düşünme yeteneği verilerin işlenerek tablo haline getirilmesinde, tablodaki verilerin ve grafiklerin yorumlanmasında gerekmektedir. Araştırma, gözlem ve deney sonuçlarının yorumlanması için ise olasılıklı düşünme yeteneği gerekmektedir. İlişkisel düşünme yeteneği ise değişkenler arasındaki ilişkileri tanımlama ve doğrulama ile ilgilidir. Değişkenler arasındaki ilişkilerden elde edilen, kabul edilen veya reddedilen verilerin yorumlanmasında ilişkisel düşünebilme önem taşımaktadır. Ayrıca ilişkisel düşünebilmek değişkenlerin arasındaki ilişkinin anlaşılabilir olarak hipotezler oluşturabilmek içinde gereklidir. Hipotezler üzerinde değişkenlerin etkisini belirlemek adına alternatif olabilecek farklı hipotezlerin oluşturulması ise kombinasyonel düşünme yeteneğini gerektirmektedir (Garnett & Tobin, 1984). Bunlar göz önünde bulundurulduğunda bazı araştırmacılara göre mantıksal düşünme yeteneğinin geliştirilmesi fen eğitiminin esas önceliği olmalıdır (Lawson, 1982; Garnett & Tobin, 1984). Mantıksal düşünme becerisinin zor da olsa öğretimin bir sonucu olarak geliştirilmesinin mümkün olduğu rapor edilmiştir (Lawson vd., 2000).

Korkmaz’ a (2002) göre, mantıksal düşünme becerisini geliştirmek mümkündür ve bunun için çeşitli uygulamalar yapılabilir. Mantıksal düşünme becerisinin bütün disiplinlerde problem çözme yöntemi çerçevesinde önemi vurgulanmalıdır. Mantıksal düşünme becerisinin gerek problem çözme yönteminde gerek diğer yöntemlerde kullanılması eğitim bakımından faydalı olacaktır. Bu nedenle tüm disiplinlerde mantıksal düşünme becerisi problem çözme yöntemi çerçevesinde müfredat ile bütünleştirilmelidir.

Öğrenme ortamlarında bu becerinin geliştirilmesine katkı sağlayacak etkinlikler uygulanmalıdır. Bu beceriye ilkökul yıllarından başlanarak üniversiteye kadar eğitimin her kademesinde yer verilmelidir. Bu doğrultuda öğretmen yetiştirme programlarında bu konu ele alınmalıdır. Yetiştirilen öğretmenlerin mantık dâhilinde problem tanımı, problemi çözme süreç becerileri ve bunun için öğrencinin yetenek ve becerilerinin neler olması gerektiğini bilmelidir. Mantıksal düşünme becerisinin iyi bilinmesi ve etkili şekilde kullanılması problem üreten bireyler yerine problem çözen iyi bir nesil inşa etmek için önemlidir (Korkmaz, 2002).

2.4.1. Argümantasyon ve mantıksal düşünme

Fen bilimleri dersi, doğası gereği mantıksal düşünme yeteneği gerektiren bir derstir. İlkokulda öğretilen gözlem yapma, sınıflandırma ve veri toplama gibi bilimsel süreç becerileri, genellikle ortaokul sınıflarında öğretilen hipotez kurma, değişkenleri kontrol etme ve operasyonel olarak tanımlama gibi bütünleşik süreçlerin önkoşulunu oluşturmaktadır (Tobin & Capie, 1982). Bu tür süreçler yüksek düzeyde mantıksal düşünme yeteneği gerektirmektedir. Mantıksal düşünme öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumları ile birlikte, fen bilimlerini anlamalarını da etkilemektedir (Balliel, 2014; Sert Çıbık & Emrahoğlu, 2008). Bu anlamda fen derslerinde başarılı olabilmek için bireylerin mantıksal düşünme becerilerine sahip olması gerekmektedir (Lawson, 1982).

Kuhn (1993), bilimi, merkezinde argümantasyon olan sosyal bir aktivite olarak tanımlamıştır. Argümantasyon, fen eğitiminde de merkezi bir rol oynar (Zohar & Nemet, 2002). Fen bilimleri derslerinde argümantasyon yönteminin kullanılması öğrencilerin bilimsel bilgiyi oluşturmalarına rehberlik eder (Deveci, 2009). Bu nedenle fen eğitimi, bir bilgi bütünü ve sabit gerçekler olarak değil, bir düşünme biçiminin gelişimi şeklinde öğretilmelidir. Kuhn'a (1993) göre öğrencilerin argümantasyon becerileri zaten vardır, sadece bunun geliştirilmesi gerekmektedir. Bunun için de öğrencilerin aktif olarak düşünme sürecine dâhil edilmeleri gerekmektedir.

Fen bilimleri derslerinde kullanılan argümantasyona dayalı öğretim yöntemi mantıksal düşünme temelinde gerçekleşir. Bu sebeple argümantasyona dayalı öğretim ortamları mantıksal düşünme becerilerini geliştirebilir. Öğrencilerin bir problem karşısında sorgulama, muhakeme yapma ve değerlendirme yapma gibi süreçleri göz önünde bulundurulduğunda argümantasyona olan bakış açısının geliştirilmesi ile mantıksal düşünme becerilerinin geliştirilmesi arasında ilişki oluşturulabileceği

söylenbilir (Aydın, 2013). Argümantasyon sürecindeki mantıksal akıl yürütmeler özel olarak bireysel düşünmenin, genel olarak ise bilimsel ve toplumsal konular hakkında düşünmenin temelini oluşturur. Bu sebeple argümantasyon sonucu ortaya koyulan argümanların niteliği mantıksal düşünme becerilerinin ürünüdür denilebilir. Driver, Newton ve Osborne'a (2000) göre, özellikle fen sınıflarında gerçekleştirilen argümantasyona dayalı öğretim faaliyetlerinin, araştırma becerisi, kavramsal anlama ve bilimsel bilginin sorgulanması olmak üzere üç önemli etkisi vardır. Argümantasyona dayalı faaliyetlerin fen derslerine katkısı düşünüldüğünde, fen eğitimindeki problemlerin çözümünde etkili olduğu söylenbilir. Temelde amaç, argümantasyonun fen eğitiminde kullanılmasıyla yaşanan bazı öğrenme problemlerinin çözümlenmesini, öğrencilerin öğrenme zorluklarının giderilmesini ve öğrenme sürecinin argümantasyonla desteklenerek fen eğitimi kavramlarının iyi anlaşılmasını sağlamaktır.

2.5. İlgili Araştırmalar

İlgili alanyazında, katılımcıların çeşitli sosyobilimsel konulara ilişkin argümantasyon becerilerinin incelendiği çeşitli araştırmalar bulunmaktadır. Bu araştırmalar arasında, argümantasyon yönteminin uygulanmasının öğrencilerin argümantasyon becerilerine etkisinin incelendiği (Zohar & Nemet, 2002; Sadler & Fowler, 2006; Nussbaum & Edwards, 2011; Dawson & Venville, 2013; Çetin & Kutluca, 2014; Demircioğlu & Uçar, 2014; Çapkinoğlu, 2015; Tüzün, 2016; Sevgi, 2016; Topçu, 2017; Akbaş & Çetin, 2018; Yalçın, 2018; Pehlivan, 2020; Karlıcı, 2022; Bächtold vd., 2023; Gencer, 2024) araştırmaları görmek mümkündür. Örneğin, Zohar ve Nemet (2002) biyoloji dersi genetik konusundaki ikilemli durumların argümantasyon yöntemiyle ele alınmasının öğrencilerin biyoloji alan bilgisi gelişimlerine ve argümantasyon becerilerine olan etkisini incelemişlerdir. Çalışmanın örneklemini 9. sınıfa giden lise öğrencilerinden oluşturulmuştur. Bulgular, biyoloji dersindeki genetik konusunda mevcut ikilemli konuların geleneksel öğretim metodu yerine argümantasyon temelinde ele alınışının öğrencilerin argümantasyon becerilerini ve biyoloji dersi alan bilgisini arttırdığını göstermiştir.

Yalçın (2018), biyoloji temelli sosyobilimsel konularda argümantasyon becerilerini fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde yaptığı bir çalışmada incelemiştir. Toplam 47 gönüllü öğretmen adayı ile sosyoekonomik konular üzerinde çalışılmış ve yazılı olarak raporlar oluşturulmuştur. Araştırma raporlarından elde edilen veriler

değerlendirilerek analiz edilmiştir. İlk haftalara ait raporlar incelendiğinde iddialarının basit cümlelerle oluşturulduğu, delillerle olan bağlantılarının az tutarlı olduğu ve az sayıda gerekçelendirme olduğu görülmüştür. İlerleyen haftalarda ise güçlü iddialar üzerinde gerekçeler sunulduğu ve bunların deliller ile arasındaki bağlantıların belirtildiği görülmüştür. Sonuçta öğretmen adaylarının yazılı argümantasyon konusundaki yazılı deneyimleri arttıkça argümantasyon düzeylerinin geliştiği belirlenmiştir. Benzer şekilde Demircioğlu ve Uçar (2014) fen bilgisi öğretmen adayları ile Mersin-Akkuyu Nükleer Santrali hakkında Toulmin'in argümantasyon modeli ve argümantasyon düzeyleri açısından incelemiştir. Tek gruplu ön test-son test şeklinde yürütülen çalışma sonucunda öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik bilgileri arttıkça çoklu akıl yürütme biçimlerinin de arttığı görülmüştür. Ayrıca en fazla üretilen argüman ekoloji odaklı olurken en az üretilen argüman ise sosyal odaklı olmuştur. Elde edilen sonuçta bireylerin argüman düzeyindeki artışın muhakeme biçimlerinde de artışa etki ettiği belirtilmiştir.

Sevgi (2016) araştırmasında gazete haberlerinde bulunan sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemi ile tartışılmasının ortaokul yedinci sınıf öğrencilerindeki karar verme, eleştirel düşünme ve argümantasyon becerilerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma 50 öğrenci ile yarı deneysel araştırma modellerinde yürütülmüştür. Bulgular, gazete haberlerinin deney grubunda argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının araştırma sorgulamaya dayalı dersin işlendiği kontrol grubuna göre öğrencilerinin karar verme ve eleştirel düşünme becerilerini daha fazla geliştirdiğini göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin oluşturdukları iddialarda ve argüman seviyelerinde uygulama öncesine göre önemli ölçüde artış tespit edilmiştir.

Argümantasyon temelinde sosyobilimsel konuların ele alındığı diğer bir çalışmayı Karlıcı (2022) yapmıştır. Bu çalışmada, argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin argümantasyon düzeyleri, akademik başarıları, karar verme becerileri ve karar verme stillerine etkisi araştırılmıştır. Yapılan çalışma 12 hafta boyunca 7. sınıfa giden 23 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulanan ilk argümantasyon etkinliklerinde öğrencilerin seviye 1 ve seviye 2 'de argümanlar oluşturabildikleri görülürken, üçüncü etkinlikten sonra öğrencilerin yarısının üst düzeyde güçlü argümanlar üretebildiği tespit edilmiştir. Yapılan etkinlikler ile süreç içinde öğrencilerin 4. ve 5. seviyede argüman seviyesine ulaştıkları belirtilmiştir. Uygulanan her etkinlik için argüman düzeyi ve karar verme becerisi arasında ilişki tespit edilmiş ve öğrencilerin argüman öğelerini etkili kullanmaya başlamalarının karar verme becerisini de aynı şekilde etkili kullanmalarını

sağladığı belirtilmiştir. Öğrencilerin karar verme stillerinin ise argümantasyon öğelerini benimsemeleri ve iyi kullanmaya başlamalarıyla beraber rasyonel karar verme stiline yöneldiği tespit edilmiştir. Ayrıca sosyobilimsel konuların argümantasyon etkinlikleriyle öğretiminin akademik başarıyı olumlu şekilde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Yine benzer bir çalışmayı, Çapkınoğlu (2015) Bolu şehrine özgü yerel sosyobilimsel konular üzerinde ve 7. sınıf öğrencileriyle yapmıştır. Araştırmanın amacı öğrencilerin sosyobilimsel konular kapsamında oluşturdukları argümanlarının kalitesini ve bu süreçte argümanlarında kullandıkları veri bileşeninin niteliğini ve niceliğini ortaya çıkarmaktır. Üç gruba ayrılmış 36 öğrenci ile 10 hafta çalışılmıştır. Gruplar gezi grubu, gazete haber kaynağı grubu ve sunum grubu olarak oluşturulmuştur. Araştırmada grupların en çok elde ettikleri veriler belirlenmiştir. Bulgulara göre, oluşturulmuş argümanlarda kullanılan veri bileşeni niceliği ve niteliğinin etkileşimde bulunulan konu içeriği ve veri kaynağına göre değiştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bilim Sanat Merkezi'nde öğrenim gören üstün yetenekli 15 öğrenciyle çalışmasını gerçekleştiren Akbaş ve Çetin (2018) ise araştırmasında farklı sosyobilimsel konular için hazırlanan senaryolarla öğrencilerin argüman kalitelerinin ve informal düşünme becerilerinin düzeyini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmasını, Batı Karadeniz'de bulunan bir Bilim Sanat Merkezi'nde öğrenim gören 15 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştiren araştırmacılar, uygulama sürecinin kısa tutulmasına rağmen öğrencilerin informal düşünme becerilerinde ve argüman kalitelerinde artış olduğu belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmada öğrencilerin bireysel farklılıklarının argümantasyon kaliteleri üzerinde etkiye sahip olduğunu, kişisel deneyimlerinin ise informal akıl yürütme sürecini etkilediği ifade edilmiştir.

Argümantasyon kalitesinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir diğer çalışma Çetin ve Kutluca (2014) tarafından gerçekleştirilmiştir. 9. sınıfa giden lise öğrencilerinin gazlar konusunda argümantasyon sürecine dâhil edilmesinin argümantasyon kalitelerindeki değişime etkisi incelenmiştir. 5 hafta boyunca belirli senaryolar kullanılarak gerçekleştirilen argümantasyon sürecinde öğrencilerin argümantasyon kaliteleri belirlenmiştir. Yapılan değerlendirmelerde öğrencilerin uygulama öncesine göre uygulama sonucunda argümantasyon kalitelerinde artış olduğu görülmüştür. Bu araştırmalara farklı bir yaklaşımla Topçu (2017), sosyobilimsel konu içerikli alan gezileri düzenleyerek öğrencilerin argümantasyon nitelikleri üzerine etkisini araştırmıştır. 7. sınıfa giden 31 öğrenci ile tek bir grup oluşturmuş ve öğrencilere termik rüzgâr santrali ve hidroelektrik santrali alan gezileri düzenlenmiştir. Veriler araştırma öncesi ve

sonrasında bireysel olarak tamamlanan yazılı argümantasyon formları ile toplanmıştır. Elde edilen bulgular, sosyobilimsel konu içeriğine sahip alan gezilerinin üst düzey düşünme becerisi olan argümantasyon yeteneğini geliştirdiğini göstermiştir.

Sadler ve Fowler (2006) farklı bilimsel içerik bilgisine sahip bireylerin sosyobilimsel konulardaki argümantasyon becerilerini incelemiştir. Örneklem grubunu üç farklı grubu temsil eden 45 kişi oluşturmuştur. Gruplar genetik bilgisi değişen lise öğrencileri, genetik bilgisi az olan bilim dışı üniversite öğrencileri ve ileri seviyede genetik bilgisine sahip fen bilimleri bölümü üniversite öğrencileri şeklinde oluşturulmuştur. Veriler gen terapisi ve klonlama hakkında sunulan üç senaryo üzerinden görüşme yoluyla toplanmıştır. Araştırma sonucunda fen bilimleri bölümü üniversite öğrencilerinin argüman gerekçe kalitesi ve sıklığı bakımından diğer gruplardan daha iyi olduklarını ortaya koymuştur. Genetik bilgisine az sahip olan üniversite öğrencileri ile lise öğrencileri arasında anlamlı farklılık görülmemiştir. Ayrıca görüşme sorularına verilen cevaplar değerlendirildiğinde üç grubun da benzer temalar (sosyal ve ahlaki) üzerinde durduğu fakat fen bilimleri bölümü üniversite öğrencilerinin iddialarını gerekçelendirirken sıklıkla bilimsel bilgileri de kullandıkları görülmüştür.

Dawson ve Venville (2009) ise araştırmalarında biyoteknoloji konusunda farklı yaş gruplarına sahip öğrencilerin bilimsel tartışma ve muhakeme yapabilme yeterliklerini incelemişlerdir. Araştırma grubunu farklı yaş gruplarından olan 30 öğrenci ile üç grup oluşturarak gerçekleştirmiştir. Bulgular, öğrencilerin büyük bir kısmının oluşturdukları iddialarını destekleyip gerekçelendirmediklerini, bir kısmının ise basit gerekçeler kullandığını göstermiştir. Yaş grupları farklı olsa da, tüm öğrencilerin düşünsel muhakeme yapmadıkları, sezgisel muhakemeye sıklıkla başvurdukları görülmüştür. Benzer şekilde, Pehlivan (2020) çalışmasını farklı yaş grupları üzerinde gerçekleştirmiştir. Çalışmada sosyobilimsel konu temelli fen eğitiminin ortaokul tüm kademe (5-6-7 ve 8) öğrencilerinin argümantasyon becerisine, alan bilgisine ve bilimin doğasına ilişkin anlayışlarına etkisini incelenmiştir. Her sınıf seviyesi için dört farklı senaryo hazırlanmıştır. Bu senaryolar aracılığıyla sosyobilimsel konular temellinde fen eğitimi gören öğrencilerin alan bilgisi ve bilimin doğası anlayışları bakımından tüm sınıf kademelerinde başarılarının arttığı gözlemlenmiştir. 5-6 ve 8. sınıf seviyelerinde argümantasyon becerisinin arttığı gözlenirken, 7. sınıf seviyesindeki öğrencilerin argümantasyon becerilerinde anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Gencer (2024) benzer bir çalışmayı ortaokul 6-7 ve 8. Sınıfa giden toplam 60 öğrenci ile yapmıştır. Küresel

ısınma konusunun argümantasyon temelinde ele alındığı çalışmada öğrencilerin argüman seviyeleri ve görüşleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Tartışmalar sonucu küresel ısınmanın temel sebebi için insan kaynaklı faktörler olduğuna ulaşan öğrencilerin tartışma sürecinde birbirlerinin ifade ve görüşlerinden etkilenecek kendi fikirlerinde değişiklikler yaptıkları görülmüştür. Ayrıca sınıf seviyesi arttıkça öğrencilerin argüman düzeylerinin arttığı ifade edilmiştir.

Nussbaum ve Edwards (2011) argümantasyon stratejilerini ve eleştirel düşünebilmeyi öğretmek için argüman yapılarının ve eleştirel düşünme sorularının incelendiği bir araştırma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada yedinci sınıfa giden otuz öğrenciyle altı ay boyunca güncel sosyobilimsel konuların tartışılıp yazıldığı bir çalışma yürütülmüştür. Araştırma kontrol ve deney grubu içermektedir. Sonuçta deney grubu öğrencileri süreç içerisinde özellikle değerlerin tartışılması ve pratik yaratıcı çözümler üretilmeleri bakımından dikkat çekici şekilde ilerleme gösterirken, aynı zamanda başarılı bir biçimde eleştirel düşünme soruları da yapılandırmışlardır. Bu çalışma öğrencilerin konu hakkında derinlemesine analizde bulunmalarının, kavramsal yapılarında ve argümanlarında zamanla nasıl ilerleme olduğunu göstermiştir. Benzer bir çalışmada Tüzün (2016) lise öğrencileriyle argümantasyon odaklı çalışarak öğrencilerin argümantasyon kalitelerinin geliştirilmesini ve eleştirel düşünme becerilerinin nasıl etkileneceğini bulmayı hedeflemiştir. Nitel araştırma şeklinde dört aşamalı olarak tasarlanan bu araştırma toplam 148 ders saati sürmüştür. Yapılan içerik analizi bulgularında, argümantasyon odaklı kimya öğretimi sürecinin argüman kalitesini arttırmasıyla birlikte öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği tespit edilmiştir.

Bächtold ve arkadaşları (2023) yakın zamanda gerçekleştirdikleri çalışmalarında, iki öğretim stratejisini birleştirerek bir dizi sırasında öğrencilerin sosyobilimsel konulardaki yazılı argümanlarının gelişimini araştırmayı amaçlamışlardır. Sosyobilimsel konular üzerine tartışma uygulaması ve öğrenciler tarafından üretilen argümantasyon üzerine yansıtıcı etkinlikler 2 yıllık süreçte, farklı disiplinlerden öğretmenler tarafından 16-18 yaş arası öğrencilere iki sınıfta uygulanmıştır. Araştırma sonuçları genel olarak sosyobilimsel konulara yönelik hem genel hem de spesifik argümantasyon normlarının benimsenmesinde az da olsa pozitif anlamda değişiklikler göstermiştir. Öğrencilerin tartışmalardaki argümantasyon kalitesinin başlangıç düzeyine göre zaman içinde belirgin şekilde geliştiği görülmüştür. Ayrıca öğrenciler ele alınan farklı sosyobilimsel konuların

çeşitli yönlerini kolayca düzene koyabilmiş fakat iki spesifik özelliğinden (belirsizlik ve açık uçluluk) oldukça az bahsetmişlerdir.

İlgili alanyazında, katılımcıların çeşitli sosyobilimsel konulara ilişkin argümantasyon becerilerinin incelendiği çeşitli araştırmaların yanında, argümantasyon becerilerinin epistemolojik inançla ilişkilerinin incelendiği çalışmalar da mevcuttur. Bu alanda yapılan çalışmaların bir kısmı sosyobilimsel konuların argümantasyon temelinde ele alınışının epistemolojik inanışlara etkisi üzerinde gerçekleştirilmiştir (Avcı, 2019; Uygun, 2022; Baytelman, 2020; Boran, 2014; Güler, 2020; Gürkan, 2018; Gürsel, 2023; Özcan, 2019). Örneğin, Gürsel (2023), çalışmasında sosyobilimsel konuların öğretiminde argümantasyon tabanlı eğitimin öğrencilerin epistemolojik inanışlarına etkisinin yanında bilimsel süreç becerilerine, bilimin doğası görüşlerine ve kavram yanılgılarına etkisini de araştırmıştır. Uygulamasını 16 sekizinci sınıf öğrencileriyle tek grup şeklinde ön test- son test deneysel desende gerçekleştirmiştir. Elde ettiği veriler sosyobilimsel konularda argümantasyon tabanlı eğitimin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve epistemolojik inançları bakımından anlamlı bir farklılık olmadığını gösterirken, öğrencilerin kavram yanılgılarına, bilimin doğası görüşlerine ve argümantasyon becerilerine olumlu etkiye bulunduğu tespit edilmiştir.

Benzer bir çalışmada Uygun (2022) belirlediği üç sosyobilimsel konu üzerinde ortaokul öğrencilerinin informal muhakeme modlarını ve argüman kalitelerini incelemiştir. Sonrasında öğrencilerin konu aşinalıkları ve epistemolojik inançlarının informal muhakeme ve argümantasyon kalitelerini ne ölçüde yordadığını tespit etmiştir. Genetiği değiştirilmiş organizmalar, uzay araştırmaları ve nükleer güç santralleri hakkında senaryolar sekiz devlet okulunda toplam 465 öğrenciye uygulanmıştır. Çalışmada elde edilen veriler, öğrencilerin gelişmiş epistemolojik inanışlara sahip olduğunu, konu aşinalıklarının, informal muhakeme modlarının ve argümantasyon düzeylerinin farklı sosyobilimsel konularda farklılaştığını göstermiştir. Ortaokul öğrencilerinde epistemolojik inancı inceleyen Özcan (2019), çalışmasında, argümantasyon yöntemiyle bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, yaratıcı düşünmelerine ve epistemolojik inançlarına etkisini araştırmıştır. Araştırmasını yarı deneysel araştırma modellerinden ön test – son test kontrol gruplu modelde tasarlayan ve 26 öğrenci ile çalışan araştırmacı, elde ettiği bulgularda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile ders işlenen deney grubu ile yapılandırmacı yaklaşım ile ders işlenen kontrol grubu öğrencileri arasında kavramsal

anlama bakımından deney grubu lehine anlamlı farklılık bulurken, yaratıcı düşünme ve epistemolojik inanç bakımından anlamlı farklılık bulamamıştır.

Bir diğer çalışmada Güler (2020), biyoloji ve fen bilimleri öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ve seçilen bazı sosyobilimsel konulardaki yazılı argümantasyon becerileri arasındaki ilişkiyi tespit etmeyi amaçlamıştır. Elde edilen sonuçlarda öğretmen adaylarının epistemolojik inanç bakımından öğrenmenin çabaya ve yeteneğe bağlı olduğu alt boyutlarda gelişmiş (sofistike) inanca sahip oldukları fakat bir doğrunun var olduğu inanç boyutunda az (naif) gelişmiş inanca sahip oldukları görülmüştür. Gelişmiş epistemolojik inanca sahip öğretmen adaylarının düşük seviyelerde argümantasyon ortaya koydukları, ancak daha üst beceri gerektiren çürütme veya çürütmeler oluşturamadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde çalışmasını fen bilimleri öğretmen adaylarıyla gerçekleştiren Boran (2014), argümantasyon temelli fen dersinin öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri ve epistemolojik inançları üzerine etkisini araştırmıştır, 14 hafta boyunca 20 öğretmen adayı ile çalışılan uygulamada her hafta fen derslerine argümantasyon temelli bir senaryo dâhil etmiştir. Elde edilen bulgular, katılımcılardan üçde ikisinin argümantasyon temelinde fen eğitimine bilimin doğasına dair görüşlerinde ve epistemolojik inanışlarında gelişmeye neden olduğunu sonucunu ortaya koymuştur. Bu sebepten en fazla gelişen bilimin doğası boyutları olarak; bilimin yaratıcı, sosyal ve kültürel doğası boyutları ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının gelişme gösterdiği iki epistemolojik inanç boyutları ise, bilginin tek olduğuna dair inanç boyutu ve öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna dair inanç boyutu olmuştur.

Bir diğer çalışmada Baytelman (2020), üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançlarının ve sosyobilimsel konular hakkındaki ön bilgilerinin, öğrencilerin oluşturdukları farklı argüman türlerini tahmin edip edemeyeceğini araştırmıştır. 243 üniversite öğrencisine uygulanan sosyobilimsel konulu senaryo üzerinde farklı türlerde argümanlar oluşturmaları, bunları destekleyicilerle güçlendirmeleri ve karşı iddialarla birlikte çürütmelerde bulunmaları istenmiştir. Araştırma bulguları öğrencilerin epistemolojik inançlarının ve ön bilgilerinin, öğrencilerin oluşturduğu farklı argüman türlerinin niceliğini, niteliğini ve çeşitliliğini yordadığını göstermiştir. Özellikle, ön bilgisi kısmen daha iyi olan ve bilginin yapısı hakkında gelişmiş epistemolojik inançlara sahip olan öğrencilerin, daha düşük ön bilgiye sahip ve az gelişmiş epistemolojik inançlara sahip öğrencilere göre daha fazla nicelik, daha kaliteli ve daha yüksek

çeşitlilikte argümanlar ürettikleri görülmüştür. Benzer şekilde fen bilgisi öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada Gürkan (2018) adayların organ nakli ve bağışı konusundaki alan bilgileri, argümantasyon becerileri, epistemolojik inançları ve tutumlarının ne seviyede olduğunu ve bu değişkenler arasındaki ilişkiyi tespit etmeyi amaçlamıştır. Araştırma sonuçlarında öğrenmenin çabaya bağlı olduğu inanç ve yeteneğe bağlı olduğu inanç boyutları ile tutum arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirtilmiştir. Ayrıca organ nakli ve bağışı konusuna yönelik tutum ile bilgi seviyesinin argümantasyon becerisini pozitif yönde ve anlamlı bir şekilde yordadığı bulunmuştur.

Alanyazında öğrencilerin epistemolojik inançlarının, diğer bazı değişkenlerle ilişkisini inceleyen çalışmalar da mevcuttur (Bendixen vd., 1998; Schommer & Dunnell, 1997; Wu & Tsai, 2011). Bendixen ve arkadaşları (1998) çalışmalarında üniversite öğrencilerinin epistemik inançları ile ahlaki akıl yürütmeleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Öğrencilerinin epistemik inançları Schommer'in (1990) Epistemik İnançlar Envanteri ile elde edilirken, ahlaki muhakeme durumları ise üç ikilemi içeren Sorunları Tanımlama Testi'nin kısa uyarlamasıyla değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara öğrencilerinin epistemik inançlarının, ahlaki muhakeme puanlarındaki toplam varyansın, çalışmanın diğer değişkenlerine (cinsiyet, yaş, eğitim ve kıyas muhakeme) göre önemli oranda açıklayabildiği ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde Schommer ve Dunnell (1997) çalışmasını üstün yetenekli lise öğrencileri ile gerçekleştirmiş, öğrencilerin epistemolojik inançları ile günlük yaşamdaki ikilemlere ait çözümleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Elde edilen bulgulara, öğrencilerin epistemolojik inançlarının özellikle sabit yetenek, hızlı öğrenme ve kesin bilgi boyutlarının çözüm türlerini yordadığı tespit edilmiştir. Wu ve Tsai (2011) ise, lise 10. sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmada, öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlar ile nükleer enerji kullanımına ilişkin resmi olmayan akıl yürütmeleri arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Lise öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançları Conley ve arkadaşları tarafından geliştirilen araçla elde edilmiştir. Resmi olmayan akıl yürütmeleri ise daha önceki çalışmalarında (Wu & Tsai, 2007) geliştirilen açık uçlu anketin değiştirilmiş bir versiyonu aracılığıyla elde edilmiştir. Bulgular, gerekçelendirme ve geliştirme boyutlarının öğrenciler tarafından üretilen çürütme sayısı ile anlamlı düzeyde ilişkili olduğunu göstermiştir.

Epistemolojik inancın yanı sıra, ilgili alanyazında, argümantasyon ve mantıksal düşünme becerilerinin incelendiği araştırmalar da bulunmaktadır. Örneğin, Bozkurt ve

Doğru (2021) alışmalarında, fen derslerinde argümantasyon temelinde yapılan etkinliklerin 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve tartışmaya istekliliklerine olan etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Veriler iki farklı şubeden deney ve kontrol grubu oluşturularak toplamada 71 öğrenciden, ön test-son test uygulamaları yapılarak elde edilmiştir. Araştırma bulguları, argümantasyon temelinde gerçekleştirilen sınıf etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarıları, mantıksal düşünme becerileri, fen dersine yönelik tutumları ve sorgulayıcı düşünme kapasitelerini arttırmada derslerin mevcut programa göre işlenmesinden daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca derslerin argümantasyon temellinde işlendiği deney grubunda tartışmaya yönelik isteklilikte belirgin düzeyde artış olduğu gözlemlenmiştir.

Bulduk (2022) sosyobilimsel konuların öğretiminde modelleme temelindeki uygulamaların öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerine ve çevre bilinçlerine olan etkisini araştırmıştır. Yedinci sınıfa giden 53 öğrenci üzerinde karma yöntem kullanılarak toplanan veriler, çevre bilinci ölçeği ile mantıksal düşünme testi sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Nitel olarak elde edilen veriler ise nicel bulguları destekler şekildedir. Benzer bir çalışmada, Polat (2019), argümantasyon temelinde gerçekleştirilen laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerine, mantıksal düşünme becerilerine ve akademik başarılarına olan etkisini belirlemeyi amaçlanmıştır. Araştırmada toplam 70 öğretmen adayı ile beş hafta boyunca veri toplanmıştır. Nicel olarak toplanmış verilerden elde edilen bulgulara göre argümantasyon temelinde uygulanan laboratuvar etkinliklerinin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri ve akademik başarıları üzerinde anlamlı etkisinin olduğu görülmüştür. Araştırmada mantıksal düşünme becerileri üzerinde anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Sağıroğlu (2022) alışmasını son sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarıyla, astronomi dersini bilimsel akıl yürütme stillerine göre geliştirdiği STEM ve argümantasyon etkinlikleriyle işleyerek gerçekleştirmiştir. 10 öğretmen adayı ile yürütölen bu çalışmada etkinliklerin adayların akademik başarılarına, akıl yürütme ve argümantasyon becerilerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda bilimsel akıl yürütme stillerine uygun olarak geliştirilen STEM ve argümantasyon etkinliklerinin öğretmen adaylarının akıl yürütme becerilerine olumlu yönde etki ettiği fakat uygulama öncesine göre akademik başarılarında ve bilimsel argümantasyon becerilerinde anlamlı bir fark ortaya koymadığı tespit edilmiştir.

Al-Ajmi ve Ambusaidi (2022) Umman’da 11. sınıfa giden ve özel olarak belirlenmiş 400 kişilik kız ve erkek öğrencilerle çalışmıştır. Çalışmada öğrencilerin kimya derslerinde bilimsel argümantasyon becerilerinin seviyesini ve mantıksal düşünme becerileri ile cinsiyetlerinin bu düzeye etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin argümantasyon becerileri orta düzeyde bulunmuş; mantıksal düşünme becerilerinin ise düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca argümantasyon becerilerinde, cinsiyete göre kız öğrencilerin lehine, mantıksal düşünme değişkeninde soyut düşünen öğrenciler lehine, argümantasyon becerisi düzeyinde cinsiyet ve mantıksal düşünme arasındaki ilişkide ise soyut düşünen kız öğrenciler lehine anlamlı farklılık bulunmuştur.



3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, örnekleme, veri toplama araçları ve verilerin analizi ve geçerlik ve güvenirliğe ilişkin açıklamalar yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin epistemolojik inançları, mantıksal düşünme yetenekleri ve fen dersi başarıları ile cinsiyetlerinin sosyobilimsel konulara yönelik oluşturdıkları argümanlar arasındaki ilişki araştırılmıştır. Araştırmada nicel araştırma desenlerinden ilişkisel tarama yöntemi kullanılmıştır.

İlişkisel tarama yöntemi, iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkinin açıklanması ve sonuçların tahmin edilmesi şeklinde tanımlanmaktadır (Karasar, 2009). İlişkisel tarama yönteminde, istatistiksel testler kullanılarak değişkenler arasındaki ilişkinin düzeyi belirlenmeye çalışılır. Nicel yaklaşımla yürütülen araştırma yöntemlerinden biri olan ilişkisel tarama yöntemi temelde açıklayıcı model ve tahmin modeli olmak üzere iki türden oluşmaktadır (Tekbıyık, 2013). Açıklayıcı model, iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkinin gücünü belirlemek için kullanılırken, tahmin modelinde bir değişkenin henüz gözlenemeyen değerleri, o değişkeni tanımlayan gözlenebilen değişkenler yardımıyla kestirilmeye (yordanmaya) çalışılır. Burada *yordayan* diğer değişkeni etkileyici durumda olan bağımsız değişken iken, *yordanan* (ölçüt) etkilenen ve tahmin edilmeye çalışılan değişkendir (Tekbıyık, 2013). Tahmin modeli sürecinde bir değişkenin bilinen değerinden yola çıkılır ve diğer değişkenin yine bilinen değerine denk gelen bilinmeyen değeri belirlenmeye çalışılır (Büyüköztürk vd., 2008). Bu değişkenler arasındaki ilişki düzeyi ne kadar yüksek ise tahmin o kadar doğru olacaktır. Mevcut araştırma tahmin modelinde tasarlanmış olup, öğrencilerin mantıksal düşünme yetenekleri, epistemolojik inançları ve fen ders başarıları ile cinsiyetleri yordayan değişken durumunda, oluşturulan argüman becerileri ise yordanan (ölçüt) değişken durumundadır.

3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Antalya ili Alanya ilçesine bağlı bir devlet ortaokulunda yedinci sınıfta öğrenim görmekte olan, 57'si kız, 45'i erkek olmak üzere toplam 102 öğrenci oluşturmuştur (Bkz. Tablo 3.1.). Çalışma grubu seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi

kullanılarak belirlenmiştir (Deryakulu, 2012). Uygun örnekleme, üzerinde kolayca araştırma yapılabilecek kişi ve grupların seçilmesidir; yani araştırmacı verilerini kolay toplayacağı bireylerden elde etmektedir (Sönmez, 2016). Bu örnekleme yönteminde araştırmacının yürüteceği çalışmayı kendi okulu gibi yakın ve erişilmesi kolay olan bir örneklem grubundan oluşturması araştırmaya hız ve pratiklik kazandıracaktır (Yıldırım & Şimşek, 2004). Araştırmanın ortaokul yedinci sınıf düzeyindeki öğrencilerle yürütülmesinin nedeni ise, seçilen senaryo konularının yedinci sınıf kazanımlarına uygun ve ilişkilendirilebilir olmasıdır.

Tablo 3.1 Araştırmanın çalışma grubu hakkındaki bilgiler

		Frekans (f)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kız	57	55,88
	Erkek	45	44,12
Sınıf	7A	27	26,47
	7B	25	24,50
	7C	25	24,50
	7D	25	24,50
Toplam		102	100

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama araçları olarak Epistemolojik İnanç ölçeği, Mantıksal Düşünme Yetenek Testi, öğrencilerin Fen Bilgisi dersi başarı notu ve araştırmacı tarafından hazırlanan yazılı argümantasyon senaryoları kullanılmıştır.

3.3.1. Epistemolojik inanç ölçeği

Alanyazında epistemolojik inançlara yönelik pek çok çalışma ve geliştirilen çeşitli ölçekler mevcuttur (Conley vd., 2004). Mevcut araştırma bağlamında, ilgili ölçeklerin ölçtüğü özellikler, örneklem grupları ve ölçeklerin cevaplanma süreleri incelenmiş ve Schommer'ın (1990) geliştirdiği çok boyutlu epistemolojik inanç ölçeğinin uyarlanmasıyla Conley ve arkadaşları (2004) tarafından geliştirilen, ortaokul öğrencilerine yönelik, fen eğitimi odaklı, Epistemolojik İnanç Ölçeği'nin kullanılmasına karar verilmiştir. Bu ölçeğin Türkçeye uyarlanması Özkan (2008) tarafından

gerçekleştirilmiştir. Türkiye’de ortaokul öğrencilerinin fen eğitimi odaklı epistemolojik inançlarının ölçülmesi amacıyla pek çok çalışmada Özkan (2008) tarafından Türkçeye uyarlanan bu ölçek kullanılmıştır (Aydın & Geçici, 2017; Boz, Aydemir & Aydemir, 2011; Kurt, 2009; Özkan & Tekkaya, 2011). Bu çalışmada bu ölçeğin tercih edilmesinin nedeni de; örneklemin ortaokul öğrencilerinden oluşması, fen eğitimi odaklı eğitim alanındaki araştırmalarda sıklıkla kullanılıyor olması, eğitsel değişkenlerle ilişkilendirilebilir olması, genel epistemolojik inançlara ait veriler sunması ve cevaplama süresinin kısa olmasıdır.

Özkan (2008) ölçeğin Türkçe versiyonunun pilot çalışmasını 7. sınıfa devam eden 156 öğrenci ile, ana çalışmasını ise 1240 öğrenci ile gerçekleştirmiş ve Türk öğrencilerin sahip oldukları epistemolojik inanç boyutlarını tanımlamak için üç boyutlu bir yapı oluşturmuştur. Türkçe’ye uyarlanan epistemolojik inanç ölçeğinde bilginin doğası alanındaki *kesinlik* öğeleri ile bilmenin doğası alanındaki *kaynak* öğeleri birleşmiş ve bu haliyle ölçek Conley ve arkadaşlarının (2004) çalışmasından farklılaşmıştır. Bir başka ifadeyle, orijinal ölçeğin *kaynak* ve *kesinlik* boyutları açımlayıcı faktör analizi sonuçlarına göre tek bir boyutta birleşirken, *gelişim* ve *gerekçelendirme* boyutları ayrı boyutlar olarak ortaya çıkmıştır (Özkan 2008). Son durumda ölçek, 26 maddeden oluşan, 5’li Likert tipinde, 3 boyutlu bir yapıya sahip olmuş ve boyutlar “kaynak/kesinlik” (11 madde), “gerekçelendirme” (9 madde), ve “gelişim” (6 madde) olarak adlandırılmıştır (Bkz. Tablo 3.2).

Tablo 3.2 Boyutlara göre Epistemolojik İnanç Ölçeği sorularının dağılımı

Boyutlar	Maddeler	Soru Sayısı
Kaynak/Kesinlik	1-2-5-6-10-12-15-16-19-20-23	11
Gerekçelendirme	3-7-9-11-14-18-22-24-26	9
Gelişim	4-8-13-17-21-25	6

Epistemolojik İnanç Ölçeği’nin *kaynak* boyutu bilginin nereden geldiği ve ne şekilde elde edildiği ile ilgilidir. Naif inanca sahip bireyler, bilginin dış otoriteler tarafından verilen eğitimden geldiğini düşünürken, daha sofistike inançlara sahip olan bireyler bilgiyi kendilerinin elde ettiğini veya gruplar halinde birlikte çalışarak elde ettiklerini düşünürler (Perry, 1970). *Kesinlik* boyutu ise, bireyin bilgiyi ne ölçüde sabit (naif inanç), değişebilir veya sürekli gelişim içinde olduğunu görme derecesiyle ilgilidir.

Daha naif seviyelerde “mutlak gerçek” inanışı varken, sofistike seviyelerde bilgi “geçici ve gelişme halinde” görülür (Hofer & Pintrich, 1997). *Gerekçelendirme* boyutu, bireylerin bilgilerini açıklarken veya savunurken dış otoritelere atıfta bulundukları bir inancı (naif inanç) veya ampirik bulgulara dayandıkları bir inancı (sofistike inanç) içerir. Bu boyut bireylerin bilgi iddialarını nasıl değerlendirdiklerini göstermektedir (Hofer & Pintrich, 1997). Son olarak, *gelişim* boyutu, bilginin basit gerçekler mi (naif inanç), yoksa iç içe geçmiş bir kavram mı (sofistike inanç) olduğuna dair inançları içerir. Alt düzeylerde bilgi görüşü ayrık, somut, bilinebilir gerçeklerdir; daha yüksek seviyelerde bireyler bilgiyi göreceli, olumsal ve bağlamsal olarak görürler (Hofer & Pintrich, 1997).

Epistemolojik İnanç Ölçeği’nin Özkan (2008) tarafından hesaplanan Cronbach Alpha katsayısı 0,76’dır. Alt boyutlara bakıldığında katsayı, *kaynak/kesinlik* için 0,70, *gerekçelendirme* için 0,77 ve *gelişim* için 0,59 olarak bulunmuştur. Mevcut araştırmada ise, ölçeğin toplam güvenirlik katsayısı 0,84 olarak hesaplanırken, *kaynak/kesinlik* alt boyutunun katsayısı 0,70, *gerekçelendirme* alt boyutunun 0,81 ve *gelişim* alt boyutunun ise 0,74 olarak bulunmuştur (Bkz. Tablo 3.3).

Tablo 3.3 Epistemolojik inanç ölçeği Cronbach’s alpha değerleri

Boyutlar	Cronbach’s Alpha İç Tutarlılık Katsayısı (α)	Madde Sayısı
Kaynak/Kesinlik	0,700	11
Gerekçelendirme	0,811	9
Gelişim	0,742	6
Toplam	0,842	26

3.3.2 Mantıksal düşünme yetenek testi

Araştırmada ortaokul öğrencilerinin mantıksal düşünme becerilerini ölçmek amacıyla Topin ve Capie (1981) tarafından geliştirilen ve Türkçeye uyarlaması Geban, Aşkar ve Özkan (1992) tarafından yapılan “Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi” kullanılmıştır. Test, orantısal düşünme (madde 1 ve 2), değişkenlerinin kontrol edilmesi (madde 3 ve 4), olasılıksal düşünme (madde 5 ve 6), ilişkisel düşünme (madde 7 ve 8) ve kombinasyonel düşünme (madde 9 ve 10) olmak üzere beş boyutu kapsayan toplam 10 sorudan oluşmaktadır. Testteki soruların boyutlara göre dağılımı Tablo 3.4’te gösterilmiştir. Testteki ilk 8 soru çoktan seçmeli, son iki soru açık uçludur. Çoktan seçmeli sorular iki aşamalıdır. Bu sorulardan ilki sorunun doğru cevabının seçildiği,

ikincisi ise bu cevabın neden seçildiğini açıklayan alt soru şeklindedir. Öğrencilerden ilk aşamada seçenekler arasından cevabı seçmesi ve ikinci aşamada bu cevaba ilişkin açıklamayı seçmesi beklenmektedir. Soruların doğru cevaplanmış olarak kabul edilmesi için her iki aşamadaki soruya birden doğru cevap verilmiş olması gerekmektedir. Açık uçlu son iki soru için herhangi bir cevap seçeneği sunulmamıştır. Bu soruların cevabını ve açıklamasını öğrencilerin kendilerinin yapması gerekmektedir.

Tablo 3.4 Mantıksal düşünme yetenek testinin boyutlarının sorulara göre dağılımı

Boyutlar	Madde Numaraları
Orantısal düşünme	Madde 1, 2
Değişkenlerin kontrol edilmesi	Madde 3, 4
Olasılıksal düşünme	Madde 5, 6
İlişkisel düşünme	Madde 7, 8
Kombinasyonel düşünme	Madde 9, 10

Soruları doğru bir şekilde cevaplayıp açıklamasını da doğru yapan öğrenciler 1 tam puan alırken iki durumdan biri eksik olanlar 0 puan almışlardır. Testte alınabilecek puan aralığı ise 0 ile 10 arasındadır. Testten öğrencilerin aldığı puanlar Piaget'in bilişsel gelişim aşamalarındaki yerlerini belirleme konusunda fikir vermektedir. 0-1, 2-3, 4-7 ve 8-10 arasındaki puanlar sırayla öğrencinin somut, geçiş, formal ve tam formal (rigorous formal) düzeyde düşündüğünü göstermektedir.

Araştırmada Mantıksal Düşünme Yetenek Testi için hesaplanan Cronbach Alpha değeri 0,85 olarak bulunmuştur.

3.3.3. Sosyobilimsel senaryolar

Araştırmada, *yapay zekâ*, *covid-19 aşısı* ve *hayvan deneyleri* konularını içeren üç senaryodan faydalanılmıştır. Senaryolar, ortaokul 7. sınıf düzeyine uygun olacak şekilde günlük hayatta karşılaşılan, toplumu ilgilendiren, bilimsel içerikli, tartışmalı ve ilgi çekici sosyobilimsel konulardan seçilerek oluşturulmuştur. Senaryoların oluşturulmasında ilgili alanyazındaki çeşitli çalışmalarda takip edilen çerçeve dikkate alınmıştır (Yüksel, 2021). Senaryoların giriş paragrafında seçilen sosyobilimsel konuya ait kısa bir bilgilendirme yapılmış, sonrasında konuya ait ikilem oluşturan açıklamalar eşit ölçüde verilmeye çalışılmıştır. Son kısımda ise öğrencilere bu konu hakkındaki düşünceleri açık uçlu

sorularla sorulmuş, verdikleri cevapları mümkün olduğunca gerekçelendirerek açık-anlaşılır şekilde yazmaları istenmiştir. Öğrencilere senaryolarla birlikte vermek üzere, ilgili sosyobilimsel konuya ilişkin ön bilgi oluşturacak ek sayfalar oluşturulmuştur. Bu sayfalar yazılı kaynaklardan (tez, makale ve bilim dergilerinden) derlenen olumlu ve olumsuz açıklamaların eşit şekilde sunulduğu bilgilendirme sayfalarıdır. Senaryolar yazıldıktan sonra kapsam ve yapı geçerliliğini sağlamak için fen bilimleri eğitimi alanında sosyobilimsel konular üzerinde çalışmaları olan iki uzmana¹ sunulmuş, gelen dönütler doğrultusunda düzenlemeler yapılmıştır. Ayrıca senaryolar bir Türkçe öğretmeni² tarafından incelenerek yazım ve imla yanlışları bakımından kontrol edilmiştir. Senaryolar ayrıca, mevcut araştırmanın örnekleminin dışında kalan toplam 10 yedinci sınıf öğrencisine uygulanmış ve senaryolara ilişkin pilot çalışma yapılmıştır. Bu çalışmadan gelen geribildirimlerle senaryolar düzenlenerek son halini almıştır.

Tablo 3.4 Oluşturulan argümantasyon senaryoları ve içerikleri

Konu	İçerik
Yapay Zekâ	İnsanın bilişsel ve davranışsal özelliklerini taklit edebilme özelliğine sahip yapay zekâ ürünleri ile her alanda karşılaşmak mümkündür. Senaryoda, akıllı saatlerde, tıpta ameliyatı devralan robotlarda, kalabalık katılımlı toplantılarda yöneticiye özet çıkaran programlarda, insanın hızlı analiz edip karar alamayacağı kritik durumlarda, telefonla yaşam koçluğu yapan uygulamalarda, insansız araçlarda yapay zekâ teknolojilerine ait olumlu ve olumsuz örnekler eşit bir şekilde verilmiştir. Senaryo sonunda öğrenciye yapay zekâ teknolojilerini destekleyip desteklemedikleri sorulmuştur. Kararını gerekçeleriyle yazmaları istenmiştir.
COVID-19 Aşısı	Geçtiğimiz yıllarda küresel olarak atlatılan COVID-19 hastalığına karşı geliştirilen aşılar toplum içinde ikilemli durumlar yaratmıştır. Bazı insanlar aşılardan herkes tarafından olunması gerektiğini savunurken bir kesim insan aşı olmayı şiddetle ret etmiştir. Aşı tartışmalarının günümüzde devam ettiği ve sonuçlarının tartışıldığı aşı hakkında ikilemli örnekler sunulmuştur. Öğrencilere bu konu hakkındaki fikirlerini gerekçeli kararlarını açıklayarak yazmaları istenmiştir.
Deney Hayvanları	Özellikle deney hayvanı tavşan Ralph'in videosuyla sosyal medyada gündem olmuş ve pek çok çocuğun dikkatini çekmiş olan bu konu, hayvan deneylerinin ne amaçla kullanıldıklarını açıklamaktadır. Bu hayvanların deneylerde kullanımı insanlık adına sağlık alanında ulaşılan olumlu örnekler ve hayvanlar açısından olumsuz etik durumlar bakımından örneklerle öğrenciye sunulmuştur. Senaryo sonunda öğrencilere bu konu hakkındaki fikirlerini gerekçeli kararlarını açıklayarak yazmaları istenmiştir.

¹ Doç. Dr. Hüseyin Eş & Doç. Dr. Nurhan Öztürk, Sinop Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen ve Matematik Alanları Eğitimi A.B.D. Öğretim Üyeleri.

² Ülker Arslan, Türkçe Öğretmeni, Sema Eray Erdem Ortaokulu, Alanya, Antalya.

İçerikleri Tablo 3.4'teki gibi oluşturulan senaryoların sonunda öğrencilere, (1) Hayvan deneylerini destekliyor musunuz yoksa karşı mısınız? Görüşünüzü nedeni/gerekçesi ile açıklayınız. (2) Sizinle aynı fikirde olmayan arkadaşınızı bu konu hakkında ikna etmek için ne gibi argümanlar ileri sürersiniz? (3) Bu konuda sizinle zıt görüşe sahip arkadaşınız görüşlerini savunurken hangi argümanları öne sürebilir? (4) Sizinle zıt görüşe sahip arkadaşlarınızın görüşlerine yönelik ifade ettiği argümanlara karşı kendi görüşünüzü gerekçelendirerek yazınız? şeklinde sorular sunulmuştur. Bu sorularla öğrencilerin konu hakkında bir pozisyon almaları ve bunu destekleyici argümanlar, karşı argümanlar ve çürütücüler sunarak gerekçelendirmeleri sağlanmıştır.

3.4. Verilerin Toplanması

Bu araştırmanın verileri 2022-2023 eğitim öğretim yılında, Antalya'nın Alanya ilçesinde, araştırmacının görev yapmakta olduğu devlete bağlı bir ortaokulda öğrenim gören toplam 102 yedinci sınıf öğrencisinden elde edilmiştir. Veriler bir hafta içerisinde farklı günlerde toplamda 5 ders saatini alacak şekilde toplanmıştır. Öncelikle öğrenciler okulun konferans salonuna alınmış ve her sırada bir öğrenci olacak şekilde bir oturma düzeni oluşturulmuştur. İlk olarak bir ders saatinde öğrencilere epistemolojik inanç anketi dağıtılmış ve gerekli açıklamalar yapılarak bu anketi doldurmaları istenmiştir. Aynı gün içinde mantıksal düşünme yetenek testi de gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra uygulanmıştır. Senaryolar ise yine aynı hafta içerisinde farklı ders saatlerinde yine gerekli açıklamalar yapılarak öğrencilere uygulanmıştır. Verilerin aynı hafta içerisinde toplanmasıyla öğrencilerin olası devamsızlığından kaynaklı katılımcı kaybının oluşması engellenmeye çalışılmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmanın veri toplama araçları yoluyla toplanan veriler SPSS programına girilmiş; ardından, betimsel ve çıkarımsal istatistiksel analizler yapılmıştır.

Likert tipte 26 maddeden oluşan Epistemolojik İnanç Ölçeği'nde maddeler, - kaynak/kesinlik boyutundaki maddeler hariç-, kesinlikle katılmıyorum (1), katılmıyorum (2), kararsızım (3), katılıyorum (4), kesinlikle katılıyorum (5) şeklinde puanlanmıştır. Kaynak/kesinlik boyutundaki maddelerin tamamı ters olarak kodlanmıştır. Bu kodlama neticesinde ölçekten alınan puanların düşük ve orta düzeyde bulunması öğrencilerin

epistemolojik inançlarının gelişmemiş (naif) olduğunu, alınan yüksek ve çok yüksek düzeyde puanların ise öğrencilerin epistemolojik inançlarının gelişmiş (sofistike) olduğunu göstermektedir (Akgün & Gülmez 2015; Aydın & Geçici, 2017; Kaymak, 2010). Epistemolojik İnanç Ölçeğinden alınan yüksek ortalamalar, bilginin birey tarafından çaba ve gayret sonucu oluşturulacağına (kaynak), bilgiye ulaşma ve öğrenme yeteneğinin geliştirilebileceğine, ve bilginin doğruluğunun zamanla değişebileceğine (kesinlik) olan inancı ifade ederken; alınan düşük ortalamalar, bireylerin öğrenme yeteneğinin doğuştan geldiğine, bu sebeple zeki bireylerin çaba harcamalarına gerek kalmadan çabuk öğrendiklerine, diğer bireylerin ise kısıtlı öğrenme kapasiteleri sebebiyle zor problemleri çok çabalasalar bile çözemeyeceklerine, ve bilginin değişmez ve kesin olduğuna olan inancı ifade etmektedir (Karhan, 2007). Ölçekten alınan orta değerdeki puanların (2,61 ile 3,40 arası), bireylerin ölçek maddelerine katılıp katılmadıkları konusunda güçlü bir inancıya sahip olmadıklarını gösterdiğine ilişkin görüşler de mevcuttur (Karhan, 2007).

Öğrencilerin epistemolojik inanç düzeyinin belirlenmesinde 5'li Likert tipi ölçekler için kullanılan, $(n-1/n) = 5-1/5=0.80$ formülüyle aralık katsayısı da hesaplanabilmektedir (Güler, 2020). Buna göre, ölçekten alınan puanlara karşılık gelen epistemolojik inanç düzeyleri Tablo 3.6'da sunulmuştur.

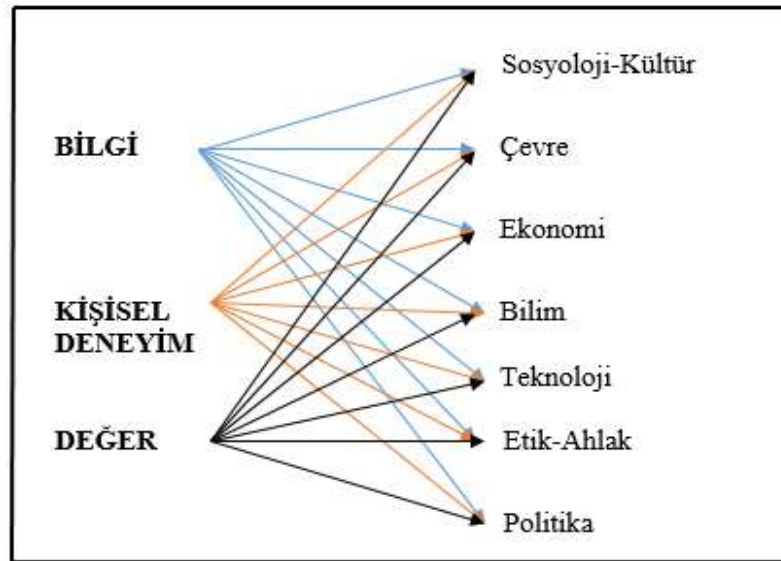
Tablo 3.6 Epistemolojik inanç ölçeğinden alınan puanların sınıflandırılması

Puan	Epistemolojik inanç düzeyi
1,00-1,80	Çok düşük
1,81-2,60	Düşük
2,61-3,40	Orta
3,41-4,20	Yüksek
4,21-5,00	Çok yüksek

Mantıksal Düşünme Yetenek Testi'nde, öğrencilerin sorulara verdikleri cevapların doğru sayılması için iki aşamadan oluşan testin her bir aşamasına da doğru şekilde cevap verilmesi gerekmektedir. İki aşamalı soruda hem sorunun cevabını hem de açıklamasını için doğru cevabı işaretleyen ya da açıklamayı yapan öğrencilere 1, aşamalardan herhangi birisini ya da her ikisini birlikte yanlış yanıtlayan öğrencilere 0 puan verilmiştir. Bu durumda testten bir öğrencinin alabileceği en az puan 0 ya da

alabileceği en fazla puan 10 olacaktır. Öğrencilerin mantıksal düşünme düzeyleri düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç grupta değerlendirilebilmektedir (Kılıç & Sağlam, 2009; Oliva, 2003). Bu durumda testten 7-10 aralığında alınan puan yüksek düzeyde, 4-6 aralığında alınan puan orta düzeyde, 0-3 aralığında alınan puan düşük düzeyde mantıksal düşünme yeteneğine sahip birey olduğu şeklinde değerlendirilmektedir (Oliva, 2003).

Öğrencilerin senaryolara ilişkin yanıtları analiz edilirken, ilgili sosyobilimsel konu hakkındaki karar verme süreçleri SEE-STEP modeline göre, oluşturdukları argümanların niteliği ise Erduran ve arkadaşlarının (2004) geliştirdiği argümantasyon seviye belirleme modeline göre analiz edilmiştir. SEE-STEP modeli sosyobilimsel konularda karar verirken kullanılan ve farklı alanları bütüncül olarak ele alan bir modeldir. Bu modelin temelini oluşturan SEE-SEP modeli, Chang Rundgren ve Rundgren (2010) tarafından geliştirilmiş olup, Eş ve Öztürk (2021) tarafından SEE-STEP modeli olarak yeniden düzenlenmiştir. SEE-SEP modeli sosyoloji/kültür (S), çevre (E), ekonomi (E), bilim (S), etik (E), politika (P) konu alanlarını kapsayan ve bu konu alanlarını “kişisel deneyim”, “değer” ve “bilgi” boyutları ile değerlendiren bütüncül bir modeldir. SEE-STEP modelinde ise “teknoloji” konu alanı eklenerek “bilim” alanı ile “teknoloji” alanı ayrı olarak değerlendirilmiştir. Yapılan analizlerde her öğrencinin üç farklı senaryo için oluşturduğu kararın boyutu belirlenmiştir. Modelde yedi alt disiplinin üç boyutla etkileşimde olduğu ve 21 farklı etkileşim oluşturduğu görülmektedir. Öğrencilerin cevaplarında birden fazla boyutta değerlendirme yapmaları mümkündür. Bu cevaplardan elde edilebilecek farklı boyutlar aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekil 3.1 SEE-STEP modeli (Eş ve Öztürk, 2021)

Öğrencilerin argümantasyon becerilerinin niteliği ise Erduran ve arkadaşlarının (2004) hazırladıkları argümantasyon seviyeleri modeli ile analiz edilmiştir. Bu modelde argüman bileşenlerinin tamamının argümantasyon sürecinde olup olmaması önemlidir. Bileşenlerden olan çürütmenin varlığı ve yapısı argüman seviyesini belirlemekle beraber değiştirebilmektedir. Bu model argümantasyon bileşenlerinin aşama sırası olarak ayırt edilmesine yardımcı olmaktadır. Tablo 3.7’de de görüldüğü gibi, bir argümanda, sadece iddialar ya da karşıt iddialar varsa seviye 1, iddia yanı sıra veri ve gerekçe varsa seviye 2; iddia, veri ve gerekçelerin yanında zayıf çürütmelerin de görüldüğü argümanlar seviye 3; açıkça tanımlanan bir çürütmenin varlığı ya da birden fazla çürütmenin olması seviye 4 ve seviye 5 olarak nitelendirilmektedir. Buna göre, seviye arttıkça argümanın niteliği artmaktadır denilebilir.

Tablo 3.7 Argümantasyon niteliğinin değerlendirilmesinde kullanılan analitik çerçeve (Osborne, Erduran ve Simon, 2004)

Seviye 1	Basit bir iddiaya karşı karşıt bir iddia veya bir iddiaya karşı bir iddiadan oluşan argümanları içermektedir.
Seviye 2	Veri, gerekçe ya da destekli iddialardan oluşan argümanları içerir ama argümanlar çürütme içermemektedir.
Seviye 3	Veri, gerekçe veya desteklerle ve bazen kullanılan zayıf çürütmelerle meydana getirilen bir dizi iddia veya karşıt iddiadan oluşan argümanları içermektedir.
Seviye 4	Açıkça tanımlanan bir çürütmeden meydana getirilen bir iddiadan oluşan argümanları içermektedir. Argümanlar birkaç iddia ve karşıt iddia içerebilir, fakat zorunlu değildir.
Seviye 5	Birden çok çürütmeden oluşan argümanları içermektedir.

3.6. Geçerlilik ve Güvenirlik

Araştırmaların geçerlik ve güvenirliliğini incelemeye çeşitli araştırmacılar tarafından çeşitli faktörler öne sürülmektedir. Bunlar arasında, katılımcı özellikleri, denek kaybı, deney ortamı, ölçme yönteminin etkisi, test etkisi, zaman etkisi, olgunlaşma, katılımcıların tutumları, regresyon ve deneysel uygulama etkisi gibi başlıklar öne çıkmaktadır (Fraenkel vd., 2012).

Bu çalışmanın katılımcı özellikleri, MEB’e bağlı bir ortaokul bünyesinde yedinci sınıfa giden toplam 102 öğrenci şeklindedir. Bu öğrencilerin 57’si kız öğrenci, 45’i erkek öğrencidir. Uygulamaya öncesinde öğrenciler yapılacak çalışma hakkında bilgilendirilmiştir. Çalışmaya tüm öğrenciler gönüllü bir şekilde katılmıştır. Çalışmada

denek kaybı yaşanmamıştır. Araştırmacının kendi okulunda uygulama yapması nedeniyle testler ve senaryolara tam katılım sağlanabilmiştir. Öğrencilere senaryo ve testlerin uygulanma zamanı önceden bildirilmiştir. Bu durum, örneklemede istisnâ durumlarda en az devamsızlık olmasını sağlamıştır. Uygulama süresinde öğrencilerin çevresel faktörlerden (gürültü, sıcaklık, ortamın aydınlatması vb.) etkilenmesini en aza indirmek adına sessiz, oda sıcaklığında, gün ışığı alan, okul içerisinde bir ortam tercih edilmiştir. Uygulama alanı olarak okulun konferans salonu seçilmiştir. Konferans salonu öğrencilerin çeşitli etkinlikler (bilgi yarışmaları, tübitak şenlikleri, deneme sınavları ve sergiler) için sıklıkla kullandıkları ve aşina oldukları bir ortamdır. Konferans salonunda öğrencilerin veri toplama araçlarındaki soruları birbirlerinden etkilenmeyecekleri şekilde oturmaları sağlanarak bireysel cevaplamaları sağlanmıştır. Tüm uygulamalar bu ortamda tüm katılımcılara aynı anda gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere veri toplama araçlarının uygulanacağı gün ve saatler önceden bildirilmiş ve planlandığı zamanda uygulanmıştır. Uygulama sürecinde olumsuz bir durum yaşanmamıştır.

Sosyobilimsel senaryolardan elde edilen verilerin analizinde öğrencilerden alınan yanıtların bir bölümü araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. Eş zamanlı olarak aynı veriler tez danışmanı tarafından da incelenmiş ve bulgular karşılaştırılmıştır. Danışman ve araştırmacı analizleri arasında ortaya çıkan farklılıklar yeniden değerlendirilmiş ve nihai analiz bulgularına ulaşılmıştır. İki analizden elde edilen bulguların tutarlılığı Miles ve Huberman (1994) formülü ($[(\text{Güvenirlik} = \text{görüş birliği sayısı} / (\text{toplam görüş birliği} + \text{görüş ayrılığı sayısı}))]$) kullanılarak hesaplanmış ve elde edilen güvenilirlik katsayısı 0,90 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, yapılan analizlerin güvenilir olduğunu göstermiştir.

4. BULGULAR

Bu bölümde, araştırma kapsamında elde edilen bulgular araştırmanın alt problemlerini içerecek şekilde betimsel ve çıkarımsal istatistiksel bulgular başlıkları altında sunulmuştur.

4.1. Araştırmanın Betimsel İstatistiksel Bulguları:

4.1.1. “Araştırmaya katılan yedinci sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançları nasıldır?” araştırma sorusuna ait bulgular

Öğrencilerin Epistemolojik İnanç Ölçeği ile elde edilen puan ortalamaları ölçeğin alt boyutlarını da içerecek şekilde Tablo 4.1’de sunulmuştur.

Tablo 4.1 Öğrencilerin epistemolojik inanç ölçeği alt boyutları puan ortalamaları

Epistemolojik inanç boyutları	N	Min.	Max.	M	SS
Kaynak/Kesinlik	102	1,27	3,82	3,61	0,51
Gerekçelendirme	102	2,44	5,00	3,94	0,54
Gelişim	102	2,17	5,00	3,81	0,61
Toplam	102	2,73	4,58	3,77	0,37

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi araştırmaya katılan öğrenciler güçlü epistemolojik inançlara sahiptirler ($M=3,77$; $SS=0,37$). Alt boyutlar incelendiğinde, kaynak/kesinlik boyutundan alınan puanlar öğrencilerin orta düzeyin biraz altında inanca sahip olduklarını göstermektedir ($M=3,61$; $SS=0,51$). Yani öğrenciler, bilginin bireyin çaba ve gayreti sonucu oluşturulacağına (kaynak), bilgiye ulaşma ve öğrenme yeteneğinin geliştirilebileceğine, bilginin doğruluğunun zamanla değişebileceğine (kesinlik) dair inanca sahiptirler. Bu boyutta alınan puanlar maximum 3,82 ile minimum 1,27 arasında olup diğer boyutlara kıyasla daha dar bir aralıkta çıkmıştır. Gerekçelendirme boyutundan alınan puanlar da öğrencilerin gelişmiş (sofistike) inanca sahip olduklarını göstermektedir ($M=3,94$; $SS=0,54$). Bu bulgu öğrencilerin çoğu zaman bilgiyi haklı çıkarmak için farklı kanıtları ve iddiaları değerlendirmenin önemine inanma eğiliminde olduklarını göstermektedir. Gelişim boyutundan alınan puanlar da öğrencilerin gelişmiş (sofistike) inanca sahip olduklarını göstermektedir ($M=3,81$; $SS=0,61$). Bu durum, öğrencilerin bilginin tek parçadan oluşan basit bir yapıda değil, iç içe geçmiş kesin doğru ya da yanlışın olmadığı kavramlar şeklinde olduğuna dair bir inanca sahip olduklarını

göstermektedir. Öğrenciler bilginin gelişen ve değişen doğasına olan inanca sahiptirler (Özkan, 2008).

4.1.2. “Araştırmaya katılan yedinci sınıf öğrencilerinin mantıksal düşünme yetenekleri nasıldır?” araştırma sorusuna ait bulgular

Tablo 4.2, öğrencilerin Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi’nden aldıkları puanların dağılımını göstermektedir.

Tablo 4.2 Öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneği testinden aldıkları puanların dağılımı

TOLT Toplam puan	N	%
0	33	32,4
1	19	18,6
2	16	15,7
3	6	5,9
4	4	3,9
5	5	4,9
6	6	5,9
7	6	5,9
8	3	2,9
9	3	2,9
10	1	1,0
Toplam	102	100

Tablo 4.2’de görüldüğü gibi, 10 soruluk testte tüm soruları doğru cevaplayarak 10 tam puan alan yalnızca 1 öğrenci bulunurken, 0 puan alan 33 öğrenci olmuştur. Alınan puanların dağılımına bakıldığında, araştırmaya katılan öğrencilerden oluşan 102 kişilik örneklem grubunun 0 ila 3 puan aralığında yığıldığı görülmektedir. Mantıksal Düşünme Yetenek Testi’nden 0-3 arası puan alanlar “düşük düzey”, 4-6 arası puan alanlar “orta düzey” ve 7-10 arası puan alanlar “yüksek düzey” düşünme (muhakeme yapma) yeteneğine sahip olarak sınıflandırılmaktadırlar (Oliva, 2003). Araştırmada öğrencilerin 74’inin (%72,6) düşük düzeyde muhakemeye sahip olduğu, ancak 15’inin (%14,7) orta

düzeyde olduğu ve yalnızca 13'unun (%12,7) yüksek düzeyde muhakemeye sahip olduğu görülmektedir (Bkz. Tablo 4.3).

Tablo 4.3 Öğrencilerin muhakeme düzeylerine ait yüzdeler

Muhakeme Düzeyi	N	%
Düşük (0-3 arası)	74	72,6
Orta (4-6 arası)	15	14,7
Yüksek (7-10 arası)	13	12,7
Toplam	102	100

Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi, orantısal düşünme, değişkenlerin kontrol edilmesi, olasılıksal düşünme, ilişkisel düşünme ve kombinasyonel düşünme olmak üzere beş düşünme boyutunun belirlenmesinde kullanılmaktadır. Tablo 4.4'te bu boyutlara göre testteki maddelere doğru cevap veren öğrencilerin dağılımı gösterilmektedir.

Tablo 4.4 Düşünme boyutlarına doğru cevap veren öğrencilerin frekans ve yüzdeleri

Boyutlar	Madde	Frekans	%
Orantısal düşünme	1	29	28,4
Orantısal düşünme	2	11	10,8
Değişkenlerin kontrol edilmesi	3	38	37,3
Değişkenlerin kontrol edilmesi	4	49	48,0
Olasılıksal düşünme	5	20	19,6
Olasılıksal düşünme	6	9	8,8
İlişkisel düşünme	7	21	20,6
İlişkisel düşünme	8	27	26,5
Kombinasyonel düşünme	9	22	21,6
Kombinasyonel düşünme	10	23	22,5

Tablo 4.4'te görülebileceği gibi, araştırmaya katılan öğrencilerin yüzde 40'ından fazlası (%42,4) değişkenlerin kontrol edilmesi boyutunu ölçen 3. ve 4. maddelerdeki sorulara doğru cevap vermişlerdir. Bu yüzdelerle, öğrencilerin değişkenleri kontrol edebilme becerileri testte ölçülen diğer becerilerden daha yüksektir. İlişkisel düşünme

(%22,6), kombinasyonel düşünme (%21,7), orantısal düşünme (%18,9) ve olasılıksal düşünme (%14,1) sorularına doğru cevap veren öğrencilerin oranı yüzde 25'in altındadır.

4.1.3. “Araştırmaya katılan yedinci sınıf öğrencilerinin seçilen sosyobilimsel konulara ilişkin duruşları, gerekçeleri ve argümanlarının niteliği nasıldır?” araştırma sorusuna ait bulgular

Öğrencilerin “Yapay Zekâ Teknolojileri”, “COVID-19 Aşısı” ve “Hayvan Deneyleri” sosyobilimsel konularına ilişkin duruşları, gerekçeleri ve argümanlarının niteliği her bir sosyobilimsel konu için ayrı başlıklar halinde sunulmuştur.

4.1.3.1. Yapay zekâ teknolojileri konusuna ait bulgular

Öğrencilerin yapay zekâ teknolojileri senaryosundaki sorulara vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda konu hakkındaki duruşları (destekleme/kararsız/desteklememe), gerekçeleri ve argümanlarının nitelikleri belirlenmiştir. Konuya ilişkin duruşları Tablo 4.5’te sunulmuştur.

Tablo 4.5 Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerine ilişkin duruşları

Duruş	f	%
Desteklemiyor	20	20
Kararsız	10	10
Destekliyor	70	70
Toplam	100	100

Tablo 4.5’te görüldüğü gibi, araştırmaya katılan öğrencilerin yüzde 70’i yapay zekâyı desteklerken, yüzde 20’si desteklememekte ve kalan yüzde 10’u ise kararsız kaldıklarını belirtmektedirler. Bu bulgular ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin yapay zekâ teknolojilerine olumlu baktığını ve büyük ölçüde desteklediğini göstermektedir. Yapay zekâyı destekleyen ya da desteklemeyen öğrenciler, argümanlarında duruşlarını destekler nitelikte gerekçeler belirtirken, kararsız kalanlar her iki duruş için gerekçelerini belirterek iki farklı duruş ifade etmişlerdir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan ve gerekçelerinden örnekler Tablo 4.6’da sunulmuştur.

Tablo 4.6 Yapay zekâ teknolojilerine ilişkin örnek öğrenci cevapları

Duruş	Örnek cevaplar ve gerekçeleri
Desteklemiyor	“Hayır desteklemiyorum. Çünkü gelecekte işlerin robotlar tarafından yapılması işsizliğe neden olabilir. Robotların yanlış yazılımlanması ve robot işçilerin bozulması ve arızalanması insanların ölümlerine sebep olabilir.”(Ö23) “Hayır desteklemiyorum çünkü ileride robotlar bütün işlerde olacak ve insanların iş imkânları azalacak. Ayrıca robotlar insanlara zarar verebilirler.”(Ö64) “Yapay zekâ teknolojilerini severim ama her yerde robot çalışan görmek istemem. İnsanlar işsiz kalır ve evde oturarak tembelleşirler. Yapay zekâ sonuçlarından korktuğum için destekleme taraftarı değilimdir.”(Ö88)
Kararsız	“Yapay zekâyı destekliyorum ama böyle giderse de karşıyım. Artık robotlar insanların işlerinin yerine geçiyorlar. Geleceğimizi kötü etkileyecekler. Yararları da var. İnsan sağlığına savaşta yardım eden robotlar vb. yararları var.”(Ö2) “Hem iyi hem kötü yanları olduğunu düşündüğüm için hem destekliyorum hem de karşıyım. İnsanlar için iyi ve faydalı yanları var ancak hala kötü yanlarının da olduğunu bilmenizi isterim.”(Ö3) “Yapay zekânın hayatımıza hem iyi yönde hem de kötü yönde katkıları vardır. Bizlere hayatımızda kolaylık sağladığı gibi bir süre sonra insanlık ırkını yok etme tehlikesini de unutmamamız gerekir.”(Ö4)
Destekliyor	“Destekliyorum çünkü yaşamı kısa olan bizler için zaman önemli ve yapay zekâ bu sorunu bizler için azaltıyor. Bu da bizim için hem zaman hem de doğruluk olarak kullanabiliriz.”(Ö4) “Belli özel durumlarda yapay zekâ teknolojilerine ihtiyacımız oluyor. Mesela Marsa gönderilen robotlar yerine insanlar gönderilseydi orada insanlar büyük sorunlarla karşılaşır.”(Ö9) “Destekliyorum çünkü çoğu konuda insanlığa faydası vardır. İnsanlar için önceden zahmetli ve uzun süren işlerin artık hem güvenli hem hızlı hem de zahmetsiz olarak yapılması insanoğlu için faydalıdır.”(Ö12) “Evet destekliyorum çünkü bana göre yararları zararlarından daha fazla. İnsan hayatını kolaylaştırabilirler, daha çok boş vakit yaratabilirler. Mesela evi süpürmek yerine o işi robota yaptırıp başka şeyler yapabilirler.”(Ö102)

Öğrencilerin sosyobilimsel konulara ilişkin duruşlarını temellendirdikleri gerekçeler SEE-STEP modeline göre analiz edilmiştir. Bu model, sosyobilimsel konularda karar verirken kullanılan ve farklı alanları bütüncül olarak ele alan bir modeldir. Modelde üç ana boyutun yedi alt disiplinle etkileşimde olabildiği 21 farklı

etkileşim bulunmaktadır. Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerine ilişkin duruşlarını açıklarken ortaya koydukları gerekçelerin boyutları Tablo 4.7’de sunulmuştur.

Tablo 4.7 Yapay zekâ teknolojileri senaryosuna ilişkin gerekçelerin SEE-STEP modeline göre boyutları

	Bilgi	Değer	Kişisel deneyim
Sosyoloji	2	-	1
Çevre	1	-	-
Ekonomi	13	-	1
Bilim	8	-	1
Teknoloji	58	1	38
Ahlak	-	-	1
Politika	-	-	-

Tablo 4.7’de görüldüğü gibi, öğrencilerin gerekçeleri *bilgi/ekonomi* (f=13), *bilgi/teknoloji* (f=58) ve *kişisel deneyim/teknoloji* (f=38) boyutlarında yoğunlaşmıştır. Öğrenciler yapay zekâ teknolojilerine ait duruşlarını açıklarken en çok bilgi/teknoloji boyutunda açıklamalarda bulunmuşlardır. Bilgi/ekonomi ve bilgi/teknoloji boyutundaki açıklamalar “*insanlar işsiz kalır*”, “*farklı dillerde konuşabilecekleri için daha fazla insan gelir, işler çoğalır. Ülkenin ekonomisi artar*”, “*hayatımızı kolaylaştırır*”, “*bilim ilerler ve gelişir*” şeklinde gerekçelendirilirken, kişisel deneyim /teknoloji boyutunda “*ödevlerimize yardımcı olmak*”, “*bilmediğimiz şeyleri öğrenmek*”, “*daha fazla vakit bulmak*”, “*konum bulmak*” gibi gerekçelendirmeler ön plandadır. Öğrencilerin açıklamalarından örnekler aşağıdaki şekildedir.

“Benim fikrim şu bence yapay zekâ iyi bir şey. Çünkü yapay zekâ hayatımızda birçok işte bize yardımcı olacak ve daha iyi bir hayat süreceğiz. Robotların ve yapay zekânın ne kadar işimize yarayacağını ve hayatımızı kolaylaştıracağını ve bunlar sayesinde bilim ilerleyecek, gelişecek. Bu gelişmiş teknoloji ile belki de daha hiç bilmediğimiz şeyler keşfederiz. Mesela enerji kaynağı olan bir şeyler ya da bilgilerimizi geliştirir ve insanlık için önemli buluşlara imza atarız.” (Ö86) bilgi/teknoloji-bilim

“Destekliyorum çünkü birçok iyi yönü var. Bir ameliyat yapılırken yapay zekâ da her şey programlı olduğu için bilebilir fakat insanlar bunları unutabilir ya da o zaman aklına gelmeyebilir. Ayrıca yapay zekâ insanların gidemeyeceği, yapamayacağı[tehlikeli işler] şeyleri de yapabilir.” (Ö37) bilgi/teknoloji

“Yapay zekâ teknolojilerini destekliyorum çünkü hayatımızda pek çok şeyi kolaylaştırıyor. Örneğin; İngilizce bilmeyen birisi İngilizceye ihtiyacı olduğunda istediği şeyi Google çeviriye yazabilir. Yapay zekâ olmasaydı şuan kolay bir şekilde uzak bir yere gidemezdin. Paranın yetmediği kitabı internetten okuyamazdın. Ödevlerinde anlayamadığın yerleri kolayca internette aratıp bilgi alamazdın. İşte bu yüzden yapay zekâ faydalı, hayatımızı kolaylaştırıyor.” (Ö22) **kişisel deneyim/teknoloji**

“Evet destekliyorum. Çünkü yapay zekâ günlük işlerimizi kolaylaştırıyor. Yapay zekâ hayatımızda önemli bir yere sahiptir. Mesela bir yeri bulmak için telefonumuzdan konum uygulamasını açarak kolayca bulabiliyoruz.” (Ö11) **kişisel deneyim/teknoloji**

“Destekliyorum çünkü yapay zekâ sayesinde insanlar için tehlikeli, zahmetli işlerin yapılmasında kullanılır. Ve farklı dillerde konuşabilecekleri için daha fazla insan gelir, işler çoğalır. Ülkenin ekonomisi artar.” (Ö48) **bilgi/ekonomi-kişisel deneyim/teknoloji**

“Hayır desteklemiyorum çünkü gelecekte pek çok işin robotlar tarafından yapılması işsizliğe neden olabilir.” (Ö23) **bilgi/ekonomi**

“Robotlar insanların işlerini alsa da yapamayacakları bazı meslekler var. Örneğin öğretmenlikte sadece iş değil çocuklarla bağ kurulması lazım.” (Ö84) **kişisel deneyim/teknoloji**

“Yapay zekâ teknolojilerini severim ama her şeyin robot her yerde robot çalışan görmek istemem. Çünkü insanlar işsiz kalır ve evde oturarak tembelleşir. Bence hiçbir insan işsiz kalmak istemez. Yapay zekânın sonuçlarından korktuğum için desteklemiyorum.” (Ö88) **bilgi/ekonomi-sosyoloji**

“Ben yapay zekâya karşıyım çünkü yapay zekâ insanların hayatını kolaylaştırırsa da insanların sorumsuz olması tembel olmasına sebep oluyor. İnsanlar aşırı bağımlılıktan dolayı asosyal oluyor. İnsanlara ‘benim sorumluluğum yok’ duygusunu verdiğini, işe yaramayan bir sınıfın ortaya çıkacağını.” (Ö94) **bilgi/sosyoloji-kültür**

“Yapay zekâ teknolojilerini destekliyorum çünkü insanlığın gelişmesi ve dünyanın teknolojiyle yürümesi bana harika geliyor. Üretilen yapay zekâ arabalar benzin tüketmez gereksiz toksik gaz yayılmamasını sağlar.” (Ö18) **bilgi/teknoloji-çevre**

“Yapay zekâ teknolojisini desteklemiyorum çünkü insanlar daha az sorumluluk alacaktır. Sorumluluklarını kaybeden insan daha düzensiz bir hal alacaktır, diye düşünüyorum. Sosyalleşmede olmayacaktır.” (Ö74) **bilgi/sosyoloji-kültür**

“Karşıyım çünkü yapay zekânın gün geçtikçe kendini yenileyerek kontrol dışı olması beni korkutuyor. İnsanlığın sonunun gelebileceğini düşünüyorum ve tembelliğin artacağını da.” (Ö66) **değer/teknoloji**

Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerine yönelik oluşturdukları argümanların niteliği Erduran ve arkadaşları (2004) tarafından hazırlanan modele göre analiz edilmiştir. Bulgular Tablo 4.8’de sunulmuştur.

Tablo 4.8 Öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerine yönelik argümanlarının niteliği

Argüman seviyeleri	f	%
Seviye 1	32	31,4
Seviye 2	33	32,4
Seviye 3	29	28,4
Seviye 4	6	5,9
Seviye 5	2	2,0

Tablo 4.8’de görüldüğü gibi, öğrencilerin argümanlarının %31,4’ü seviye 1’de, %32,4’ü seviye 2’de, %28,4’ü seviye 3’te, %5,9’u seviye 4’te ve %2’si ise seviye 5’tedir. Öğrencilerin argüman nitelikleri genel olarak seviye 1, seviye 2 ve seviye 3 düzeyindedir. Tüm seviyelerdeki öğrenci cevaplarından örnekler Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.9 Öğrenci Cevaplarından Örnek Argüman Seviyeleri

Seviye	Örnek Cevaplar
Seviye 1	“Yapay zekâ sayesinde istediğimiz şeye ulaşıyoruz. Günlük hayatımızda her ne olursa olsun bize yapay zekâ yardımcı olur. (iddia) Yapay zekâ günlük hayatımızı, eğitim hayatımızı ve iş hayatımızda pek çok konuda yardımcı olabiliyor. Ve hayatımızı bir nebze de olsa değiştirebiliyor. Eskiden ulaşamadığımız bilgilere ulaşabiliyoruz.” (gerekçe) Ö90
Seviye 2	“Yapay zekâ iyi bir şey değil robotlar bütün işlerde olacak ve insanların iş imkânını azaltacak. (iddia) Yapay zekânın duyguları olmadıkları için bize zarar verebilirler. (iddia 2) İnsanların işlerini kolaylaştırdıklarını ve daha az maliyetli olduklarını öne sürebilir. (karşı iddia) Dedikleri doğru olabilir fakat ilk soruda söylediğim gibi insanların iş imkânı olmayacak çünkü robotlar bütün işlerde olacak. (gerekçe) Ö64
Seviye 3	“Yapay zekâ teknolojileriyle insanlar işsiz kalır ve evde oturarak tembelleşirler. (iddia) Bence hiçbir insan işsiz kalmak istemez. (destekleyici) Dünya’yı geliştirmek adına her şeyin daha rahat hale gelebileceğini söyler. (karşı iddia) Dünya ne kadar gelişse de biz tembelleşeceğiz. Bu rahatlık olmaz. Rahatlığında bir sınırı var.” (çürütme) Ö88

Seviye 4	“Yapay zekâ insanlar için tehlikeli ve zahmetli olan işlerin yapılmasında kullanılır. (iddia 1) Farklı dillerde konuşabilir daha fazla insan gelir işler çoğalır. Ülkenin ekonomisi artar. (iddia 2) Bilim insanları alınan malzemelerle deneyler yaparlar bu da ülkemizi olumlu yönde etkiler. (iddia 3) İnsanlar işlerinden dolayı bazı şeylere vakit bulamıyor ama yapay zekâlar insanların işini yaparlarsa insanlar daha fazla vakte sahip olurlar. (gerekçe) İnsanlar hep boş olacaklar, telefon, tablet, bilgisayar vb. teknolojik aletleri kullanacaklar o yüzden yapay zekâ saçma ve gereksiz. (karşı iddia) İnsanlar daha fazla zaman bulur derslerine çalışır. Daha faydalı şeyler öğrenecek. (çürütme 1) İnsanlar stresten kurtulur ve daha mutlu bir hayatları olacak.” (çürütme 2) Ö48
Seviye 5	“Yapay zekâ hayatımızda pek çok işte bize yardımcı olur ve daha iyi bir hayat süreceğiz. (iddia 1) Robotlar bize hizmet eder. Robotların itaatsizlik yapacağını ve kontrolden çıkacağını düşünmüyorum. (iddia 2) Onlar robot onları insanlar yani bizler üretiyoruz onların bize karşı gelecek iradeleri yok. Onlar sadece yapay zekâ acı hissetmezler, yorulmazlar, ya da ‘ben bıktım artık dur bu Dünya’yı yok edeyim’ demezler. (gerekçe) Robotların ve yapay zekânın ne kadar işimize yarayacağını hayatımızı kolaylaştıracağını ve bunlar sayesinde bilim ilerleyecek, gelişecek bu gelişmiş teknoloji ile belki de daha fazla bilmediğimiz şeyleri keşfederiz. Mesela enerji kaynağı olan bir şeyler ya da bilgilerimizi geliştiririz ve insanlık için önemli buluşlara imza atarız. (iddia 3) Robotlar işimize yarayabilir fakat yorulmadan çalışmalarını insanların işsiz kalmalarına, sağlık sorunlarına(göz sağlığı gibi) ve tembelliğe yol açar. (karşı iddia 1) Robotların iradelerinin olmaması, vicdanlarının olmaması mesela düşman askerler yerine bizlere saldırabilirler ya da robot bozulup bize zarar verebilir. (karşı iddia 2) Onlar yüzünden işsiz kalacağız ve gelecekte hiçbir işe yaramayan bir nesil yetişecek. (karşı iddia 3) Öyle bir şey olmayacak çünkü robot yapmak için insanlar daha da çok çalışacak. Tamam, bazı insanlar işsiz kalacak fakat bununla birlikte yeni meslekler ortaya çıkacak. Mesela robotları onarmak için meslekler olacak. (çürütme 1) Aynı zamanda ameliyat için yapılan robotlar hata yapmadıkları için insanları kolayca ameliyat edebilecek ve tıpta çok işimize yarayacak. (çürütme 2) Hem gelecek nesil tembel olmaz çünkü yapay zekânın nasıl çalıştığını öğrenecek ve gelecekte daha bilgiye dayalı bir nesil yetişecek. (çürütme 3) Ö86

4.1.3.2. Hayvan Deneyleri Konusuna Ait Bulgular

Öğrencilerin hayvan deneyleri senaryosundaki sorulara vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda konu hakkındaki duruşları (destekleme/kararsız/desteklememe), gerekçeleri ve argümanlarının nitelikleri belirlenmiştir. Konuya ilişkin duruşları Tablo 4.10’da sunulmuştur.

Tablo 4.10 Öğrencilerin hayvan deneylerinin kullanımına ilişkin duruşları

Duruş	f	%
Desteklemiyor	79	77,5
Kararsız	6	5,9
Destekliyor	16	15,7
Toplam	101	100

Tablo 4.10'a göre, araştırmaya katılan öğrencilerin yüzde 16'sı hayvan deneylerini desteklerken, yüzde 79'u desteklememekte ve kalan yüzde 6'sı ise kararsız kalmaktadır. Bu bulgular ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin hayvan deneylerine olumsuz baktığını ve büyük ölçüde desteklemediğini göstermektedir. Yapay zekâ konusunda olduğu gibi, bu konuda da desteklediklerini veya desteklemediklerini açık olarak ifade eden öğrenciler argümanlarında duruşlarını destekler nitelikte gerekçeler belirtirken, kararsız kalan öğrenciler her iki duruş için gerekçeler ifade etmişlerdir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan ve gerekçelerinden örnekler Tablo 4.11'de sunulmuştur.

Tablo 4.11 Hayvan deneylerine ilişkin örnek öğrenci cevapları

Duruş	Örnek cevaplar ve gerekçeleri
Desteklemiyor	“Karşıyım. Çünkü insan sağlığı için masum hayvanların ölümüne neden olmak caniliktir.” Ö51 “Desteklemiyorum çünkü hayvanlar acı çekiyor ve zarar görüyorlar. İnsanlar sırf kendilerini güvene almak için hayvanları kullanıyorlar ve bu durum beni rahatsız ediyor.” Ö64 “Hayvanların acı çektilirip zulüm edilmesini tabii ki de desteklemiyorum.” Ö86
Kararsız	“Hayvan deneyleri insanlar için gerçekten yararlı bir ilaç ise desteklerim ama güzellik, kozmetik gibi işe yaramayan gereksiz deneylere kesinlikle karşıyım.” Ö9 “Hastalıkların tedavisi olan yerlerde hayvan deneylerinde bir sorun görmüyorum ama kozmetik gibi şeylerde hayvan deneyleri kesinlikle sorunlu yapılmaması gereken bir durum olarak görüyorum.” Ö17 “Belirli yerde karşıyım belirli yerlerde destekliyorum. Mesela bizler için baya bir hayvan hayatını kaybediyor ama bazıları yararlı ama bazıları yararsız. Sadece sağlık vb. kısımlarda kullanılabilir ama kozmetik gibi yerlerde kullanılmamalı.” Ö20

Destekliyor	“Destekliyorum çünkü aşı denemeleri insanlar üzerinde yapılsaydı ilk denemelerde çok kötü sonuçlar olurdu. Deneyler olmazsa sağlıklı bir yaşam yerine virüslü bir yaşam olabilir.” Ö23 “Destekliyorum çünkü birçok hastalığa çare oluyor. Ama bunu bu işlemlerde iyi olan insanlar yapmalı ki hayvanların yaşama haklarını elinden almasın.” Ö37 “Destekliyorum çünkü deneylerin hayvanlar üzerinde yapılması daha iyi olur. Çünkü bu deneyler insanlar üzerinde denenirse yüzlerce, binlerce, milyonlarca insan ölebilir. Bu o insanların arkadaşlarını, akrabalarını çok üzer bu yüzden mutsuz, üzgün ben de kullandığım ilaç yüzünden ölebilir miyim korkusuyla yaşarlar.” Ö48
-------------	--

Öğrencilerin hayvan deneyleri senaryosuna ilişkin duruşlarını açıklarken ortaya koydukları gerekçelerin boyutları Tablo 4.12’de sunulmuştur.

Tablo 4.12 Hayvan deneylerine ilişkin gerekçelerin SEE-STEP modeline göre boyutları

	Bilgi	Değer	Kişisel deneyim
Sosyoloji	-	-	-
Çevre	7	4	-
Ekonomi	4	-	-
Bilim	13	1	-
Teknoloji	2	-	-
Etik/Ahlak	3	77	-
Politika	-	-	-

Tablo 4.12’de görüldüğü gibi, öğrencilerin gerekçeleri en fazla *değer/etik-ahlak* (f=77) boyutunda yoğunlaşmıştır. Bunun dışında *bilgi/bilim* (f=13), *bilgi/çevre* (f=7) ve *bilgi/ekonomi* (f=4) boyutlarında da gerekçeler sunulmuştur. Öğrencilerin değer/etik-ahlak boyutundaki gerekçeleri “*hayvanların yaşam hakkı*”, “*hayvanların da canı var*”, “*acı çekmelerini çok kötü*”, “*insan sağlığı için onların sağlıklarından olmaları*”, gibi cümlelerde ön plana çıkmıştır. Bilgi/bilim boyutundaki duruşları “*insanların hayatını kurtarmak*”, “*aşıların bulunması*”, “*insan sağlığının önemi*” şeklinde gerekçelendirilirken, bilgi/çevre boyutunda öğrenciler deney hayvanlarının özel ortamlarda üretildiğini bilmedikleri için gerekçelendirmesini “*doğal denge bozulur*” şeklinde ifade etmişlerdir. Ayrıca kararsız olan öğrenciler “*hayvanlar sadece çok ciddi*

hastalıklarda kullanılmalı fakat kozmetik gibi kişisel bakım ve güzellik ürünleri için kullanılmamalı” şeklinde duruş göstermişlerdir. Öğrencilerin açıklamalarından örnekler aşağıdaki gibidir.

“Hayvanların deneyler için yaratılmadığını bizim haklarımız olduğu gibi hayvanlarında hakları olduğunu söyledim. Bizim sağlığımız için onların sağlığını tehlike altında bırakmak beni rahatsız eder.” (Ö64) değer/etik-ahlak

“Her yıl dünyada 100 milyondan fazla hayvanın ölümüne sebep olmak vicdansızlıktır. O hayvanların ne suçu var? Onlarında bir canı var hisleri var nasıl kıyabiliyorsunuz?” (Ö86) değer/etik-ahlak

“Hayvan deneylerinin amacı insanları iyileştirmek olsa da hayvanlar bunu hak etmiyorlar. Hayvanlarda bizim gibi canlı varlıklardır. Onların da normal, sakin, mutlu bir hayatları olması gerekirken hayvan deneyleri olmaları haksızlık. İnsanlar yüzünden canları yanıyor ya da ölüyorlar. Empati kurup aynısını yaşamak nasıl bir duygu olurdu diye sorarım.” (Ö5) değer/etik-ahlak

“Hayvan deneyleri konusunu destekliyorum fakat bunu gençleşmek ve güzelleşmek için yapılan kozmetik ürünleri için kabul etmiyorum. Hayvanların böyle bir konuda acı çekmesi hiç hoş değil.” (Ö75) değer/etik-ahlak

“Hayvanlarında nesli tükenebilir ve onların nesli tükenirse doğal denge bozulur ve bunun geri dönüşümü olmaz.” (Ö86) bilgi/çevre

“Hayvanlar tedavi ve bazı hastalıklara çare bulmak için deney olarak kullanılıyor. Bazı şirketler kozmetik için hayvanları deney olarak kullanıyor. Sırf güzellik için hayvanların acı çekmesine ne gerek var. Hayvanlar daha çok kullanılırsa hayvanlar gelecekte yok olur ve yaşam döngüsü bozulur.” (Ö90) değer/etik-ahlak-çevre

“Ayrıca bu deneyler çoğu aşının gelişmesine, açık kalp ameliyatlarına ve bunun gibi daha pek çok yarar sağlamışlardır. Eğer o hayvanlar üzerinde deneyler yapılmıyorsa çiçek aşısı filan bulunamazdı. Şuan belki yaşamıyor olurduk, bütün insanlar bunun gibi hastalıklardan ölür neslimiz son bulurdu.” (Ö86) bilgi/bilim

“Şu anda desteklemiyorum. Fakat ilk başlarda[zamanlarda]çoğu hastalığın ve organların keşfedilmesi ve buna karşı ilaç ve aşıların yapılması milyonlarca insanın hayatını kurtardı.” (Ö13) bilgi/bilim

“Hayvanlar ölüyor ama virüslü bir dünya yerine sağlıklı bir Dünya’yı tercih ederim. Eğer insanlar üzerinde deneyler yapılsaydı birden fazla virüs çıkabilirdi. İnsanlar mutasyona uğrayabilir. İnsanlar aşı denemelerinde zombiye bile dönüşebilir. Sağlıklı bir dünya için hayvan deneylerini destekliyorum.” (Ö23) değer/bilim, bilgi/bilim

“Hayvan deneylerini kesinlikle desteklemiyorum. İlaçların, şampuanların, sağlık için yapılan teknolojilerin insan canını almaması için hayvan deneyi yaparak hayvanın canını alıyorlar. Hayvan deneyleri 17. Yüzyıldan 21. Yüzyıla kadar devam etmiş bir şey. 2010 yılında ‘Hayvan Deneyleri Etik’ yazısında en önemli cümle şudur; ‘Hayvanların acı çekmesi göz ardı ediliyor.’ Eski zamanlarda elimizde bir teknoloji olmadığı için hayvan deneylerine başvuruldu. Ama artık 21. Yüzyıldayız neredeyse teknolojinin zirvesindeyiz. Sırf bir kâğıt parçasını [para] harcamamak için bir canın acı çekerek ölmesini izliyoruz.”
(Ö97) bilgi/ekonomi & teknoloji

“Karşıyım. Nedenleri; hayvanları para kazanmak için işlerine alet ediyorlar. Hayvanlara vurulan ilaçların sonucunu düşünmüyorlar. Sonuçları kötü olunca onları bir çöpmüş gibi atıp başka bir canlıya başka deneyler yapıyorlar.” **(Ö96) bilgi/ekonomi & değer**

“Ben hayvan deneylerine karşıyım çünkü hayvanlarda bir canlı onların canı var. Sırf duygularını ifade edemiyorlar diye onların acı çekmediğini düşünmek kötü bir şey. Ben bu duruma karşıyım. Hayvanların yaşamı kar olarak kullanılmamalıdır. Hayvanlarda en az insanlar kadar önemlidir.” **(Ö94) değer/etik-ahlak, bilgi/ekonomi**

“Hayvanlarında duygusu olduğunu insanların sadece kendilerini düşünmemesi gerektiğini, sırf para ve insan sağlığı için hayvanlara zarar vermeye haklarının olmadığını. Eğer hayvanların sayısı azalırsa çeşitlerinin azalacağını ve bunun da kötü sonuçlar vereceğini söyledim.” **(Ö94) değer/etik-ahlak, değer/ekonomi, bilgi/çevre**

Öğrencilerin hayvan deneyleri senaryosuna yönelik oluşturdukları argümanların niteliği Tablo 4.13’te sunulmuştur.

Tablo 4.13 Öğrencilerin hayvan deneylerine yönelik argümanlarının niteliği

Argüman seviyeleri	f	%
Seviye 1	34	33,3
Seviye 2	23	22,5
Seviye 3	37	36,3
Seviye 4	5	4,9
Seviye 5	3	2,9

Tablo 4.13’e göre, hayvan deneyleri konusunda hazırlanan senaryoya öğrencilerin %33,3’ü seviye 1’de, %22,5’i seviye 2’de, %36,3’ü seviye 3’te, %4,9’u seviye 4’te ve %2,9’u seviye 5’te argüman üretmiştir. Öğrencilerin argümantasyon seviyeleri genel olarak incelendiğinde, seviye 1 ve seviye 2’de olan öğrenci sayısının yakın olduğu

görülmüş, ağırlıklı öğrenci yoğunluğu ise seviye 3'te olmuştur. Tüm seviyelerdeki öğrenci cevaplarından örnekler Tablo 4.14'te verilmiştir.

Tablo 4.14 Öğrenci cevaplarından örnek argüman seviyeleri

Seviye	Örnek Cevaplar
Seviye 1	<i>“Hayvan deneylerine katılmıyorum çünkü hayvanların canı acımıyor bilinse de onların canı acıyor. (iddia-gerekçe) Hayvan deneyleri yapılması gerekir. (karşı iddiası) Bence hayvanlarda deney yapılması gerekli değildir.” Ö19</i>
Seviye 2	<i>“Destekliyorum, çünkü hayvanlar deneylerde kullanılmış olmasaydı belki de insanlığın sonu gelmiş olabilirdi. Ama kozmetik ürünlerinde hayvan deneylerine karşıyım. Çok ciddi yerlerde kullanılmasına karşı değilim. (iddia-gerekçe) Dünyada her yıl 4.1 milyon insanın hayatı kurtulmakta. (veri) Örneğin tanıdık bir kişinin kalp hastalığı olduğunu öğrenince hemen doktora gidip iyileştirilmesini istersin ama daha kimsede denenmemiş bir ilaç yüzünden ölebilir. İhtimalleri çok fazla öldüğünde de bu sefer doktorlar suçlanır. (destekleyici) Kozmetik ve güzellik uğruna ölmelerine göz yumamayız diyebilirler. (karşı iddia) Onlara yapılmasına bende karşıyım derim.” (destek) Ö12</i>
Seviye 3	<i>“Hayvan deneylerini destekliyorum. Çünkü aşı denemeleri insanlar üzerinde yapılsaydı çok kötü sonuçlar olurdu. Dünyada insan sayısı azalardı. Komik olabilir ama zombi gibi aşılar yüzünden farklı türlerde insanlar ortaya çıkabilirdi. (iddia-gerekçe) İnsanlar ve hayvanlar farklı yapılara sahiptirler. Dolayısıyla bir hastalığın tedavisinde kullanılacak ilaca karşı farklı tepkiler vereceklerdir. Bu nedenle etkili sonuçlar alınamayacaktır. (karşı iddia) İnsanlar mutasyona uğrayabilir. İnsanlar aşı denemelerinde zombiye dönüşebilir. Sağlıklı bir dünya için hayvan deneylerini destekliyorum.” (destekleyici) Ö23</i> <i>“Destekliyorum çünkü insan hastalıklarına çözüm buluyorlar. (iddia-gerekçe) İnsanların hastalıklardan korunması sağlıyor ve tedavi olmasına yarıyor, iyileşmeleri için. (destekleyici) Hayvanlara zarar veriyorlar diyebilir ve bencilce düşündüğümüzü zannedebilir. (karşı iddia) O deneyler için ayrı hayvan yetiştiriliyor ve bu bencilik olmaz derdim. (çürütme) Ö88</i>
Seviye 4	<i>“Hastalıkların tedavisi olan deneylerde bir sorun görmüyorum(destekliyor). Sonuçta boşuna ölmüyorlar. (iddia-gerekçe) Hayvanlarında canı var ve acı çekiyorlar belki de ölüme terk ediliyorlar. (karşı iddia) Sen böyle düşünüyorsan insanlarda deneyler için kullanılabilir sonuçta tarihte örneği var. Toplu katliamlar ve hiç işe yaramayan sonuçlar alındı. (veri-çürütücü) Hala böyle olmasını istiyor ve desteklemiyorsan sen de denek olmak için aday olabilirsin. Eminim seve seve deney yaparlar üzerinde. (destekleyici) Herhangi bir yerde karşı çıktığı deneyler sonucu hastalandığında evinde ölür.” (güçlendirme) Ö17</i>

Seviye 5	“Hayvanlara acı çektirilip zulüm edilmesini tabi ki de desteklemiyorum. Tamam, belki hastalıklar tedavi olsun diye böyle yapılıyor fakat masum hayvanlar niye biz iyileşelim diye ölüyor, acı çekiyor ki? (iddia-gerekçe) Her yıl dünya da 100 milyondan fazla deney hayvanının ölümüne sebep olmak vicdansızlıktır. (veri) O hayvanların suçu ne? Onların da bir canı var hisleri var nasıl kıyıyorsunuz? (gerekçe) hayvanların acı çekmesini istemem fakat eğer bu deneyler yapılmazsa bu sefer milyonlarca insanın ölümüne sebep olur. (karşı iddia) Ayrıca bu deneyler açık kalp ameliyatlarında, çoğu aşının geliştirilmesinde bunun gibi pek çok yerde yarar sağlamıştır. Eğer hayvan deneyleri yapılmazdı çiçek aşısı falan bulunmazdı şu an yaşamıyor olurduk. Belki de bütün insanlar bunun gibi hastalıklardan ölür ve neslimiz son bulurdu. (karşı gerekçeler) Tamam ama hayvanların da nesli tükenebilir ve onların nesli tükenirse doğal denge bozulur, bunun geri dönüşü olmaz. (çürütücü) Unutmayalım onların da canı var ve acıyı hissediyorlar.” (gerekçe) Ö86
----------	---

4.1.3.3. COVID-19 aşısı konusuna ait bulgular

Öğrencilerin COVID-19 aşısı senaryosundaki sorulara vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda konu hakkındaki duruşları (destekleme/kararsız/desteklememe), gerekçeleri ve argümanlarının nitelikleri belirlenmiştir. Konuya ilişkin duruşları Tablo 4.15’te sunulmuştur.

Tablo 4.15 Öğrencilerin COVID-19 aşısına ilişkin duruşları

Duruş	f	%
Desteklemiyor	35	34,3
Kararsız	1	1,0
Destekliyor	64	62,7
Toplam	102	100

Tablo 4.15’e göre, araştırmaya katılan öğrencilerin yaklaşık yüzde 65’i COVID-19 aşısını desteklerken, yüzde 34’ü desteklememekte ve bir öğrenci ise kararsız kalmaktadır. Bu bulgular, öğrencilerin aşıya olumlu baktığını ve büyük çoğunluğun desteklediğini göstermektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan ve gerekçelerinden örnekler Tablo 4.16’da sunulmuştur.

Tablo 4.16 COVID-19 aşısına ilişkin örnek öğrenci cevapları

Duruş	Örnek cevaplar ve gerekçeleri
Desteklemiyor	“Desteklemiyorum çünkü bende bazıları gibi uzun vadede zararlı olabileceğini düşünüyorum.” Ö17 “Desteklemiyorum çünkü zararlı ve hayatınızı riske atıyorsunuz.” Ö20 “Aşıya karşıyım çünkü aşının tam ne olduğu belli değil ve aşıya karşı olan insanlarda var.” Ö37
Kararsız	“COVID-19 aşısının hem iyi hem de kötü yanları var. Birçok insanın hayatını kurtardı ama bazı insanların hayatını olumsuz etkiledi.” Ö14 “COVID aşısını destekliyorum ama karşı olduğum konular var. Aşı insanların iyileşmesine, sağlıklı olmasına ve pandeminin bitmesine büyük etkisi vardır. Ancak covid-19 bazı hastalıklara, rahatsızlıklara yol açmıştır. Bunlar fazla olmamasına rağmen yine de vardır.” Ö3
Destekliyor	“Destekliyorum çünkü insanların ölmesini önlemiştir. Ya da hafiflatılmıştır.” Ö8 “COVID-19 aşısını destekliyorum çünkü dünyamız olaraktan bir aşı veya tedavi yapmış olmasaydık daha fazla insan kaybeder ve insanlığın büyük bir felakete girmiş olmasını izleyemezdik.” Ö12 “Destekliyorum çünkü bu virüs kendi kendine geçecek bir virüs değildi bu yüzden aşılarda olunmasında fayda var. Üstelik bu aşı olmasaydı bırakın milyonları milyarlarca insan bu virüs yüzünden hayatını kaybedecekti.” Ö22

Öğrencilerin COVID-19 aşısı senaryosuna ilişkin duruşlarını açıklarken ortaya koydukları gerekçelerin boyutları Tablo 4.17’de sunulmuştur.

Tablo 4.17 COVID-19 Aşısına ilişkin gerekçelerin SEE-STEP modeline göre boyutları

	Bilgi	Değer	Kişisel deneyim
Sosyoloji	1	-	-
Çevre	-	-	1
Ekonomi	3	1	-
Bilim	47	6	29
Teknoloji	-	-	-
Etik/Ahlak	2	3	1
Politika	-	1	-

Tablo 4.17’de görüldüğü gibi, öğrencilerin COVID-19 aşısına yönelik duruşlarını gerekçelendirirken en çok bilgi/bilim (f=47) boyutuna ve kişisel deneyim/bilim (f=29) boyutuna yer verdikleri görülmektedir (Bkz. Tablo 4.17). Bilgi/bilim boyutundaki açıklamalarda “*insan sağlığı*”, “*çok fazla insanın ölmesi*”, “*geçmişteki aşılar*” gerekçe gösterilirken, kişisel deneyim/bilim boyutunda “*aşı olmak yerine evde kalmak*”, “*sağlığımıza dikkat etmek*”, “*evde kalıp biteceği günü beklemek*”, “*hayatımızın riske girmesi*” gibi benzer gerekçeler açıklanmıştır. Öğrencilerin açıklamalarından örnekler aşağıdaki gibidir.

“Aşı zararlı değil faydalıdır. İnsanoğlu geçmişte de bir sürü hastalık için aşı bulmuştur. Şu an biz o aşılar sayesinde fazla hasta olmuyoruz. Bu aşıda diğer aşılar gibi faydalı asla zararlı değildir.” (bilgi/bilim) Ö11

“Aşının tam ne olduğu belli değil ve karşı olan insanlar var. Almanya da yan etkileri belli olmuş bu etkileri ben yaşamak istemezdim. COVID-19 aşısı yüzünden ölürsek öldürülmüş oluruz. Ama covid yüzünden ölürsek doğal bir şekilde ölmüş oluruz.” (bilgi-bilim) Ö37

“Aşırı destekliyorum çünkü aşı ve tedavi yapmamış olsaydık daha fazla insan kaybeder ve insanlık büyük bir felaketle karşılaşır. Başka ülkeler bazı aşılarla ülkesinin normalleşmesini ve birçok ülkede vaka sayısının azalmasını sağlamıştır. İnsanların kendi istekleriyle aşı uygulamasını da ileri sürerim.” (bilgi/bilim) Ö12

“COVID-19 aşısını destekliyorum. Bunda bir art niyet aramıyorum. Sonuçta bununda diğer aşılar gibi insan sağlığı için yapıldığını düşünüyorum.” (bilgi/bilim) Ö106

“İnternet ve sosyal medyada başlatılan aşı karşıtı tweetlerin sadece % 6’sı bilimsel kaynaklara dayanmaktadır. Çoğu insanın bu bilgilerin doğruluğundan emin olmadığı halde ya da asılsız olduğunu bildiği halde yaymaya devam ettiklerini ve insanların aklını çeldiklerini söylerim.” (bilgi/bilim & sosyoloji-kültür) Ö51

“Hem kendine dikkat edersen, evden olabildiğince çıkmazsan, sağlığına dikkat edersen belki de covid-19 a yakalanmazsın, Yüzümüzün felç olması ya da kalp sorunu gibi sorunlar yaşamayı istemeyiz.” (kişisel deneyim/bilim) Ö37

“Desteklemiyorum çünkü zararlı ve hayatımızı riske atıyoruz. Aşı olmak yerine evde kalıp yararlı şeyler tüketmeliyiz. Çünkü hayatımız riske giriyor. Evde kalınca illaki bir gün bitecek. Aşırı olup da gene hasta olanlar var ve hayatını kaybedenlerde var.” (kişisel deneyim /bilim) Ö20

“Destekliyorum çünkü eğer bu aşılar olmasaydı toplum çok daha geç bağışıklık kazanacaktı ve bir ton insan ölecekti. Tabi ki aşının yan etkileri olacaktır ama toplumun

bağışıklık kazanabilmesi için az bir insan ölmek zorunda. Bu konuda yapabilecek bir şey yok. Bu aşılar olmazsa yüz milyon yerine bir milyar insan ölür.” (değer/etik ahlak) Ö67

“Ben destekliyorum çünkü aşı olmazsak bu seferde covid-19 a yakalanacağız ve bu yine bize kötü bir sonuç verecek. Hem aşı her aşı olana bir yan etki göstermiyor. Aşı olan birçok kişinin zarar görmediğini söyledim. Sağlık durumumuza göre karar verebiliriz. Eğer bir sorun yoksa denemeliyiz.” (kişisel deneyim/bilim) Ö94

“Aşıyı destekliyorum çünkü bu aşıyı bulan kişiler bizden biri karı-koca Uğur Şahin ve Özlem Türeci kendi içimizden kişiler buldu. COVID-19 aşısını Türkler yaptı. Aşı kullanılmaya başlandığından beri hastaların sayısı çok azaldı bu yüzden sende aşı olmalısın. Herkes aşı olursa covid-19 biter ve hayatımıza devam ederiz.” (değer/politika) Ö60

Diğer sosyobilimsel senaryolarda olduğu gibi, öğrencilerin COVID-19 Aşısı senaryosuna yönelik oluşturdukları argümanların niteliği Erduran ve arkadaşlarının (2004) argüman seviyeleri modeline göre analiz edilmiş ve bulgular Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18 Öğrencilerin COVID-19 Aşısına yönelik argümanlarının niteliği

Argüman seviyeleri	n	%
Seviye 1	29	28,4
Seviye 2	17	16,7
Seviye 3	48	47,1
Seviye 4	7	6,9
Seviye 5	1	1,0

Tablo 4.18’de görüldüğü gibi, COVID-19 Aşısı konusunda öğrencilerin %28,4’ü seviye 1’de, %16,7’si seviye 2’de, %47,1’i seviye 3’te, %6,9’u seviye 4’te ve yalnızca %1’i seviye 5’te argüman üretmiştir. Öğrencilerin yarısının 3. seviyede argüman oluşturduğu görülmektedir. Tüm seviyelerdeki öğrenci cevaplarından örnekler Tablo 4.19’da verilmiştir.

Tablo 4.19 Öğrenci cevaplarından örnek argüman seviyeleri

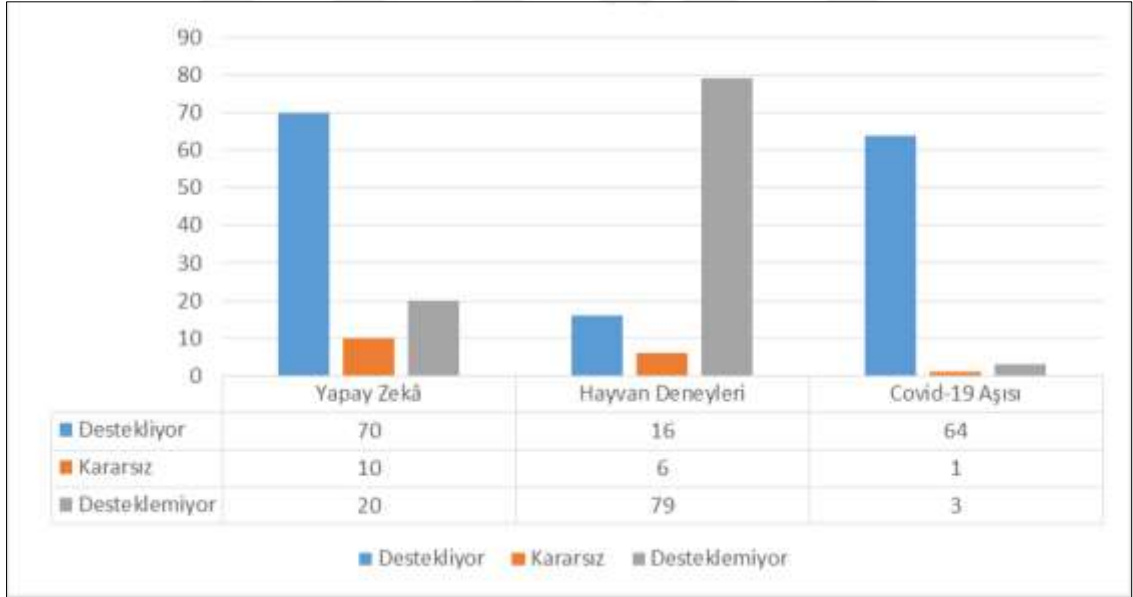
Seviye	Örnek Cevaplar
Seviye 1	“Destekliyorum çünkü insanların iyileşmesini sağlamıştır. (iddia-basit gerekçe) İyileşmemiz için gerekli bir şey bu aşı bizim için diyerek ikna ederim. (basit gerekçe)

	Aşının acıttığını ve aşından korkan insanların yaptırmayacağını diyebilir. Veya o aşılardan iyi gelmediğini kesin olarak iyileştirmeme tehlikesinin olduğunu söyleyebilir. (karşı iddia) Bende iğneden korkarım ama sağlığımız için ve bu iğneleri denemeden herkese yapılmaz. Kesin olmasa bizlere yapmazlardı. (basit gerekçe) Ö88
Seviye 2	“Aşıya karşı değilim ama aşının yan etkilerinden çok fazla etkilenecek bireylere yapılmasına karşıyım. Aşı bulunduktan sonra birçok teste tabi tutulur. Testler yapılmadan güvenliği belirsizdir. (iddia) COVID-19 çıktıktan sonra iki zaman dilimine ayrılır.1. zaman dilimi aşı yokken dünya genelinde hasta olan vefat eden sayısı 2. zaman dilimi de aşı bulunduktan sonra hasta olan vefat eden sayısını karşılaştırırım. (veri) COVID-19 aşısını bulan x şirketinin aşısı bulmadan önce ve bulduktan sonraki hisse değerinin artması ve sadece ticari amaçla yapıldığını savunur. Çünkü aşı kendini tam gösterememiştir. (karşı iddia) COVID-19 aşısı insan vücuduna yaptıktan hemen sonra etkili olmaz. Vücuttaki bazı hücreler aşığı mikrop zannedip ona karşı antikor üretir. COVID-19 ile aşının içyapısı benzer olduğundan aşı olmuş birey aşı sayesinde vücutta kalan antikor covid-19 olmamızı önler ya da daha hafif atlatmamızı sağlar.” (gerekçe) Ö9
Seviye 3	“COVID- 19 aşısının hem iyi hem de kötü yanları var. o yüzden fazla desteklemiyorum. Birçok insanın hayatını kurtarıırken bazı insanların hayatını olumsuz etkiledi. (iddia-gerekçe) Mesela işitme duyularında sorun çıktı, kalp rahatsızlıklarına sorun açtı ve felç gibi daha birçok sorun yaşandı. (veri) NTV ve Dünya Haberleri gibi sitelerden insanların yaşadıkları sorunları araştırır ve buradan edindiğim bilgileri sunarak onları ikna ederdim. (destek) Sonuç olarak covid-19 un bitmesinde rol oynayan faktörlerden biride aşılarıdır. Birçok insanın hayatında olumsuz etkiler yarattığı gibi birçok insanın da hayatını kurtarmıştır. (karşı iddia) Aşıların sonuçlarının tam bilinmemesine rağmen hızlı bir şekilde üretim devam etmiştir ve eğer sonuç kötüyse hem üretim boşa çıkar hem de bu aşığı vurulan kişilerde sorun çıkar. (çürütücü) Bazı insanlarda yüz felci, kas sorunları, kan pıhtılaşması, işitme bozukluğu, kulak çınlaması gibi nedenlerden dolayı 301 kişi mahkemeye vermiştir.” (veri) Ö14
Seviye 4	“Evet, çünkü insanı hastalıklardan ve hastalık nedenlerinden koruduğu için destekliyorum. (iddia-gerekçe) Ona aşının insanlığı koruduğunu hatta milyonlarca insanın ölmemesini sağladığını, sakat kalmaların engellendiğini söylerim. Aşı pandemi döneminin daha az zararlı atlatılmasını sağlamıştır. (destekleyici) Aşıların yan etkilerinin olduğunu söyleyebilir. (karşı iddia 1) Dünya nüfusunu azaltmak, kısırlığa neden olmak gibi nedenleri olabileceğini söyler. (karşı iddia 2) İnsan DNA'sını değiştirmek gibi farklı kötü sonuçları olabileceğini söyler. (karşı iddia 3) Gerekli önlemler alınmalıdır. Mesela önce kendileri üzerin de canlı bir şekilde denemeleri, iyi ve kötü yanlarının açıkça söylenmesi, çıkabilecek sonuçların anlatıldığını söylerim.” (çürütücü) Ö102

Seviye 5	“COVID-19 aşılarını faydalı bulduğum için destekliyorum. Çünkü virüse yenik düşüp ölebiliriz. Bunun olmaması için aşı olmalıyız. (iddia- gerekçe) Aşının bazı yan etkileri olabilir ama yan etkisi oldu diye aşı olmayalım anlamına gelmez. Aşı olup ve dikkatli davranırsak virüse yakalanmayabiliriz. (destek) Bazı kişiler aşı olmayın zararlı diyor onlara göre aşı dirençsiz. (karşı iddia) Ama aşı olanlar virüse yakalansalar fazla sürmeden hemen iyileşiyorlar. (destek) Aşı olmayan kişiler ön yargılılar. (karşı iddia) Bu kadar kısa sürede nasıl aşı yapılır diyorlar. (karşı iddia) Aşı zararlı değil faydalıdır. İnsanoğlu geçmişte de bir sürü hastalık için aşı bulmuştur. Şu an biz aşılar sayesinde fazla hasta olmuyoruz. Bu aşıda diğer aşılar gibi faydalı asla zararlı değil. (çürütücü) Mutlaka covid-19 aşısı olmalıyız. Ö11
----------	--

4.1.3.4. Sosyobilimsel konulara ait bulguların özeti

Bu araştırmada öğrenciler üç farklı SBK içerikli senaryoyu okuduktan sonra senaryo sonundaki sorulara cevaplar vermişlerdir. Bu sorulardan birinde konu hakkındaki duruşlarını belirtmeleri istenmiştir. Öğrencilerin bu araştırmada ele alınan üç sosyobilimsel konuya ilişkin duruşlarına ait bulgular Grafik 4.1’de sunulmuştur.

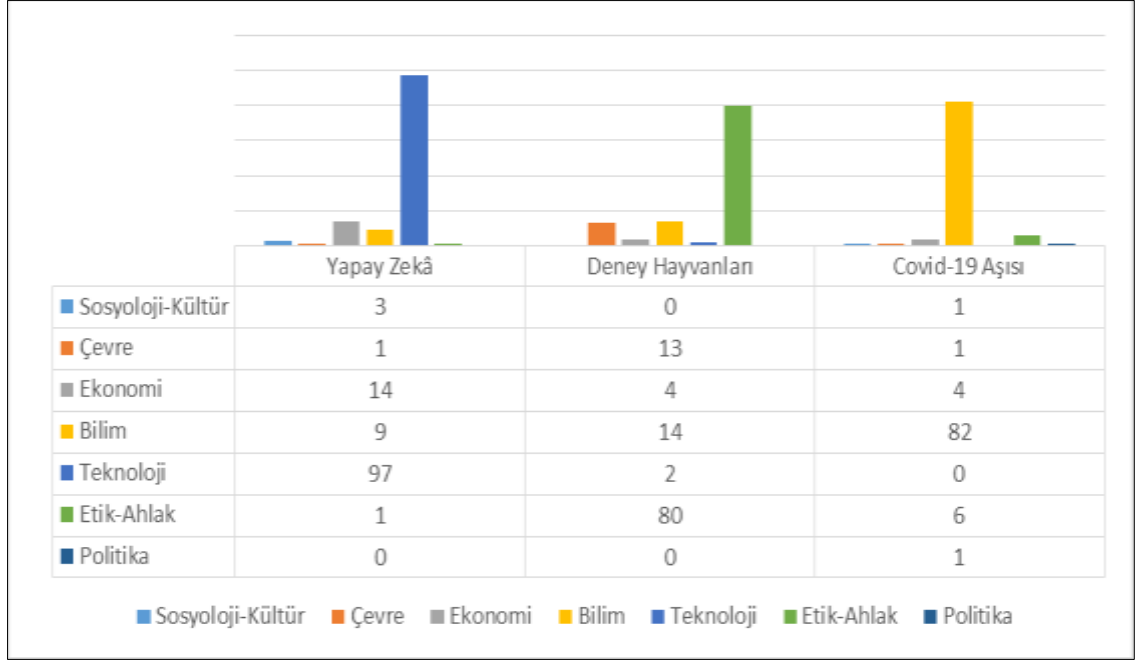


Şekil 4.1 Öğrencilerin sosyobilimsel konulara ilişkin duruşları

Şekil 4.1’de görüldüğü gibi, araştırmaya katılan ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin çoğunluğu yapay zekâ teknolojilerini ve COVID-19 aşısını desteklerken, hayvan deneylerini desteklememişlerdir. COVID-19 aşısını destekleyen ve desteklemeyen öğrencilerin sayısı arasındaki fark, diğer iki sosyobilimsel konuda oluşan farka göre daha azdır. Bir başka ifadeyle, yapay zekâ ve hayvan deneyleri konularında

öğrencilerin yaklaşık dörtte üçü bu duruşlardan herhangi birinde konumlanırken bu oran COVID-19 aşısı için üçte bir seviyesindedir. Öğrencilerin en fazla kararsız kaldıkları konu yapay zekâ teknolojileri olmuştur.

Öğrencilerin senaryolarda aldıkları duruşlara ait gerekçeleri SEE-STEP modeli boyutları temel alınarak değerlendirilmiş ve elde edilen bulgular Grafik 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2 SBK’ ye yönelik gerekçelerin SEE-STEP modeli boyutlarına göre dağılımı

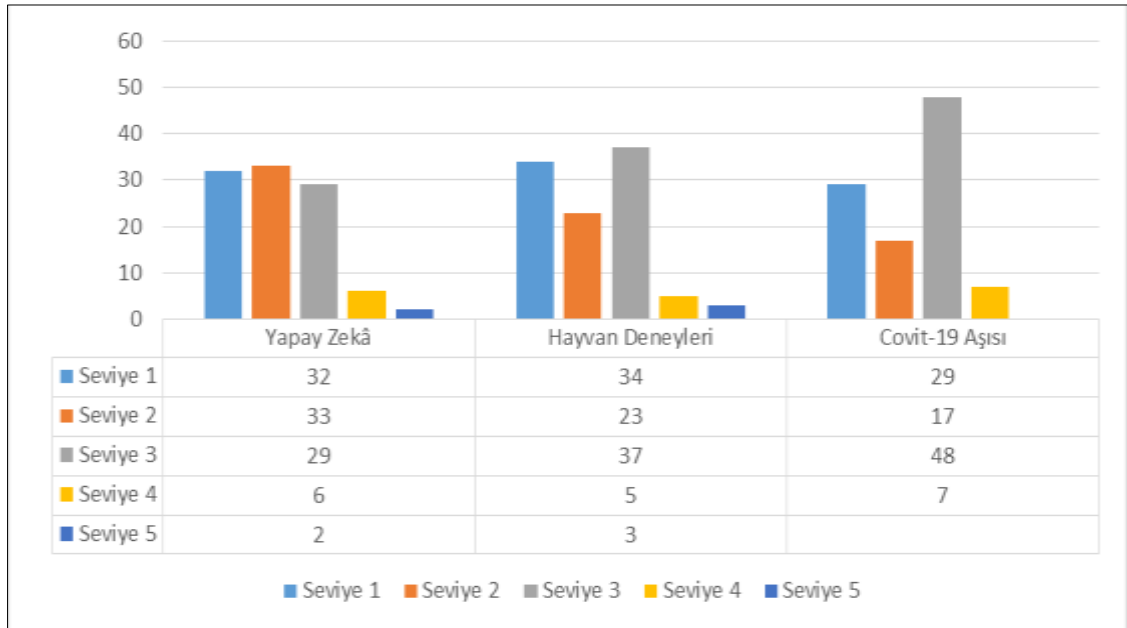
Şekil 4.2’de görüldüğü gibi, öğrencilerin yapay zekâ teknolojileri senaryosuna ilişkin gerekçeleri çoğunlukla teknoloji ve ardından ekonomi boyutunda iken, hayvan deneyleri senaryosundaki gerekçeler çoğunlukla etik/ahlak boyutunda ve ardından bilim ve çevre boyutlarında olmuştur. COVID-19 aşısı senaryosundaki gerekçeler ise en çok bilim boyutundadır. Bilim boyutunu etik/ahlak ve ekonomi boyutları izlemektedir. Şekil 4.2’de dikkat çeken bir başka bulgu ise, her üç sosyobilimsel konuda da politika boyutunda -bir öğrenci dışında- gerekçe oluşturulmamış olmasıdır.

Öğrencilerin üç sosyobilimsel konuya yönelik gerekçelerindeki faktörlerin SEE-STEP modeliyle tanımlanan boyut ve konu alanlarına göre detaylı gösterimi Tablo 4.20’de sunulmuştur.

Tablo 4.20 SEE-STEP modeline göre senaryolara ait boyutların dağılımı

Temel Boyut / Konu Alanı	Bilgi			Değer			Kişisel deneyim		
	Y. Zekâ	Hay. Den.	COVID-19	Y. Zekâ	Hay. Den.	COVID-19	Y. Zekâ	Hay. Den.	COVID-19
Sosyoloji-Kültür	2	-	1	-	-	-	1	-	-
Çevre	1	7	-	-	4	-	-	-	1
Ekonomi	13	4	3	-	-	1	1	-	-
Bilim	8	13	47	-	1	6	1	-	29
Teknoloji	58	2	-	1	-	-	38	-	-
Etik-Ahlak	-	3	2	-	77	3	1	-	1
Politika	-	-	-	-	-	1	-	-	-

Tablo 20’de öğrencilerin senaryolar ile ilgili cevapları SEE-STEP modeline göre boyutlar ve konu alanları şeklinde görülmektedir. Yapay zekâ teknolojileri senaryosu en çok bilgi/teknoloji ve kişisel deneyim/teknoloji boyutunda gerekçelendirirken, hayvan deneyleri senaryosu en çok değer/etik-ahlak ve bilgi/bilim boyutlarında, COVID -19 aşısı ise en çok bilgi/bilim ve kişisel deneyim/bilim boyutlarında açıklanmıştır. Öğrencilerin üç sosyobilimsel konu için oluşturdukları argümanların niteliği Şekil 4.3’te verilmiştir.

**Şekil 4.3** Öğrenci seviyelerine ait bulgular

Şekil 4.3.'te görüldüğü gibi, öğrenciler genel olarak her üç sosyobilimsel konuda da seviye 1, seviye 2 ve seviye 3'de argüman üretmişlerdir. Çok az sayıda öğrencinin 4. ve 5. seviyelerde argüman üretebildikleri göze çarpmaktadır. Öğrencilerin COVID-19 aşısı için ürettikleri argümanların niteliği diğer iki sosyobilimsel konuya ilişkin üretilen argümanların niteliğinden daha yüksektir. Öğrencilerin yarısından fazlası COVID-19 aşısı konusunda seviye 3 ve üzerinde argüman üretmişlerdir.

Öğrencilerin argüman seviyeleri ile SEE-STEP modeline göre ortaya çıkan boyut ve konu alanlarıyla oluşan etkileşimlerin ilişkisini ortaya koymak için hazırlanan argüman seviyelerine göre boyutların sayısı Tablo 4.21'de sunulmuştur.

Tablo 4.21 Öğrencilerin argüman seviyelerine göre SEE-STEP boyut sayısı

	Seviye 1			Seviye 2			Seviye 3			Seviye 4			Seviye 5		
SEE-STEP boyut/konu alan sayısı (21 farklı etkileşim)	Yapay zekâ	Hayvan deneyleri	Covid-19 Aşısı	Yapay zekâ	Hayvan deneyleri	Covid-19 Aşısı	Yapay zekâ	Hayvan deneyleri	Covid-19 Aşısı	Yapay zekâ	Hayvan deneyleri	Covid-19 Aşısı	Yapay zekâ	Hayvan deneyleri	Covid-19 Aşısı
0	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	3	5	4	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	14	13	14	5	3	2	2	5	5	-	-	-	-	-	-
3	9	13	7	13	12	7	14	9	21	-	1	-	-	1	1
4	4	1	1	10	8	7	9	13	14	1	2	3	1	1	-
5	-	-	1	3	-	-	1	6	6	4	2	1	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	2	3	1	1	-	2	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	1	1	1	-

Tablo 4.21'de, Şekil 4.3'te de görülebileceği gibi, her üç sosyobilimsel konu için oluşturulan argümanların seviyelerinin 1, 2 ve 3'te yoğunlaştığı, seviye 4 ve 5'te az sayıda argüman oluşturulduğu göze çarpmaktadır. Öğrencilerin gerekçelerinde SEE-STEP modeline göre ortaya çıkabilecek 21 etkileşimden ise, çoğunlukla 2, 3 veya 4 boyutta gerekçe ürettikleri görülmektedir. Tabloya göre, öğrencilerin argüman seviyeleri ile SEE-STEP modeline göre gerekçelendirmelerin boyut/konu alanı sayısı arasında bir ilişki olabileceği göze çarpmaktadır.

4.2. Çıkarımsal İstatistiksel Bulgular

Bu araştırmanın son araştırma sorusu “Öğrencilerin sosyobilimsel konular üzerinde oluşturdukları argümanların niteliği üzerine etkisi olduğu düşünülen epistemolojik inanç, mantıksal düşünme yeteneği, cinsiyet ve fen başarısı değişkenlerinin argüman niteliğini ne derecede açıklamaktadır?” şeklindedir. Araştırmanın bir yordanan (argüman niteliği) ve birden fazla yordayıcı (epistemolojik inanç, mantıksal düşünme yeteneği, fen başarısı ve cinsiyet) değişken barındırması nedeniyle çalışmada çoklu regresyon analizi yapılmıştır.

Çoklu regresyon analizinin doğru sonuçlar verebilmesi için çeşitli sayıltıları sağlaması gerekmektedir (Can, 2014). Bu sayıltılar şu şekildedir:

- En az aralık ölçeğinde olan değişkenler, normal dağılım sergilemelidir;
- Yordayıcı değişkenlerin her birinin yordanan değişkenlerle arasında doğrusal bir ilişki olmalıdır;
- Yordanan değişimler birbirinden bağımsız olmalı, yani yordayıcı değişkenlerin kendi aralarında yüksek derecede ilişki bulunmamalıdır;
- Yordama işleminde tahmin edilen değerlerle gözlenen değerler arasında ki farklar (tahmin hataları) normal dağılım sergilemelidir (Can, 2014).

Araştırmada yordayan ve yordanan değişkenlerin ölçüm düzeyi en az aralıklı ölçek düzeyinde olup sürekli değişkenler şeklindedir. Ayrıca yordayan ve yordanan değişkenlere ait Tablo 4.22’de verilen basıklık ve çarpıklık değerleri incelenmiş, bu sonuçlara göre argüman niteliği bağımlı değişkeni ile epistemolojik inanç, mantıksal düşünme testi ve fen başarısı değişkenlerinin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

Tablo 4.22 Araştırma değişkenlerine ait nicel bulgular

	n	M	Medyan	Mod	Çarpıklık	Basıklık
Argüman Niteliği	84	2,31	2,33	2,33	-0,89	-0,473
Epistemolojik İnanç	102	3,79	3,84	3,92	-0,675	0,405
Mantıksal Düşünme Yeteneği	102	2,44	1,00	0,00	1,067	-0,013
Fen Başarısı	102	73,59	73,00	56 ^a	0,022	-1,208

George ve Mallery (2012), çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1 ile +1 arasında olduğu durumların normallik varsayımı için mükemmel olarak kabul edileceğini, -2 ile

+2 aralığındaki puanların da normal kabul edilebileceğini belirtmiştir. Bachman (2004), değişkenlerin normal dağılımda kabul edilmesi için basıklık ve çarpıklık katsayıların -2 ile +2 arasında dağılım gösterebileceğini belirtmektedir. Çoklu regresyon analizinde doğru sonuçlar alabilmek için yordanan değişimler birbirinden bağımsız olmalıdır. Yani yordayıcı (bağımsız) değişkenlerin kendi aralarında yüksek derecede ilişki bulunmamalıdır. Bunun için değişkenlerin (epistemolojik inanış, mantıksal düşünme ve fen başarısı) kendi aralarındaki korelasyon katsayılarına bakılmıştır (Bkz. Tablo 4.23). Tablo 4.23 incelendiğinde, modele giren değişkenlerin korelasyon değerlerinde çoklu bağlantı olmadığı, yani her bir korelasyon değerinin 0,80'den küçük olduğu görülmüştür (Büyüköztürk, 2011).

Tablo 4.23 Araştırmanın değişkenlerine göre korelasyon katsayıları

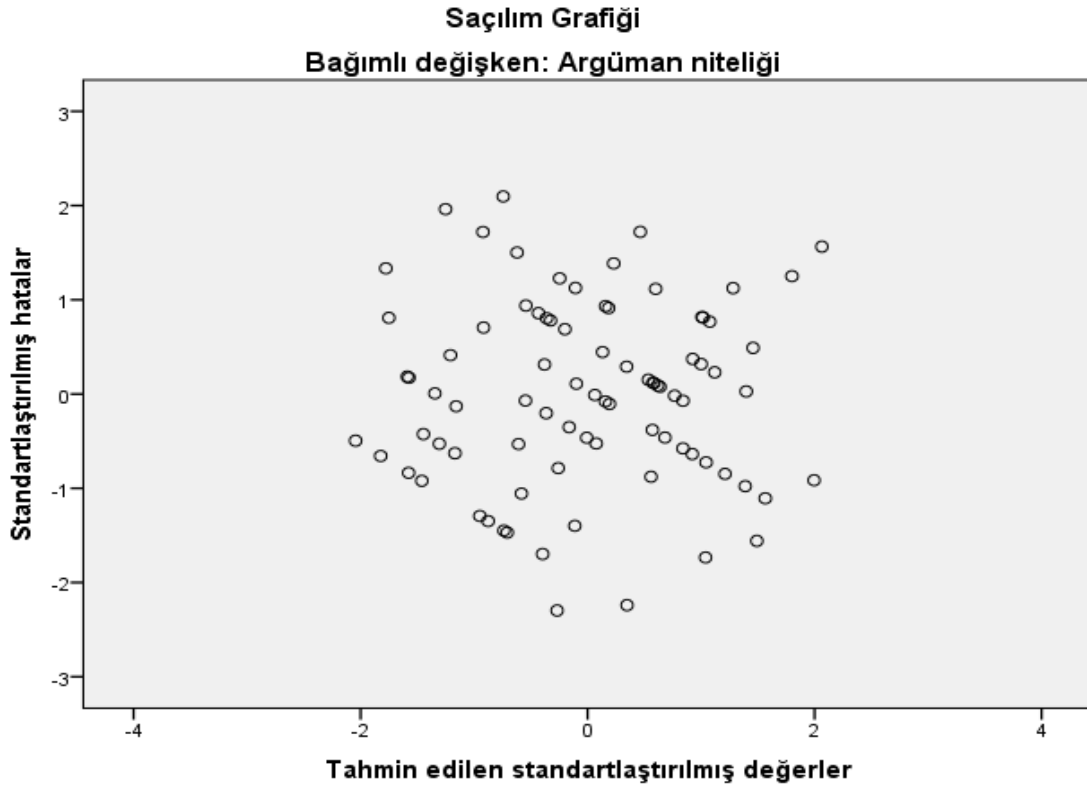
	Argüman Niteliği	Epistemolojik İnanış	Fen Başarısı	Mantıksal Düşünme	Cinsiyet
Argüman Niteliği	1,000	0,413	0,486	0,431	-0,253
Epistemolojik İnanç	0,413	1,000	0,473	0,305	-0,054
Fen Başarısı	0,486	0,473	1,000	0,533	-0,064
Mantıksal Düşünme	0,431	0,305	0,533	1,000	-0,013
Cinsiyet	-0,253	-0,054	-0,064	-0,013	1,000

Yordayıcı değişkenler arasında çoklu korelasyon olup olmadığını belirlemek amacıyla ayrıca, varyans büyütme faktörlerine (VIF) ve tolerans değerlerine de bakılmıştır (Bkz. Tablo 4.24). Tablo 4.24'e bakıldığında, varyans büyütme faktör (VIF) değerlerinin 10'dan düşük olduğu ve tolerans değerlerinin de 0,20'den yüksek olduğu görülmektedir; bu durumda, yordayıcı değişkenler arasında çoklu korelasyon olmadığı söylenebilir (Field, 2005).

Tablo 4.24 Yordayıcı değişkenlerin yordamaya ilişkin çoklu bağlantı değerleri

Değişken	VIF değerleri	Tolerans değerleri
Epistemolojik İnanç	1,296	0,771
Fen Başarısı	1,645	0,608
Mantıksal Düşünme	1,404	0,712
Cinsiyet	1,006	0,994

Çoklu regresyon analizinde bir diğer sayıltı, tahmin edilen değerler ile gözlenen değerler arasındaki farkların (tahmin hataları) normal dağılım sergilemesidir. Şekil 4'te bu koşulunun sağlanıp sağlanmadığını test etmek için hataların tahminine dönük saçılım grafiği incelenmiştir. Grafik incelendiğinde, noktaların 0'ın etrafında rastgele saçıldığı; bu nedenle de, regresyon analizine dâhil edilen değişkenler arasındaki ilişkilere ilişkin tahmin edilen hataların normal dağıldığı söylenebilmektedir (Field, 2005).



Şekil 4.4 Tahmin edilen hataların normalliğini gösteren saçılım grafiği

Araştırmaya katılan öğrencilerin sosyobilimsel konular üzerinde oluşturdukları argümanların niteliği üzerine etkisi olduğu düşünülen epistemolojik inanç, mantıksal düşünme yeteneği, cinsiyet ve fen başarısı değişkenlerinin argüman niteliğini ne şekilde yordadığını ortaya koymak için yapılan çoklu regresyon analizi sonucunda, epistemolojik inanç, mantıksal düşünme yeteneği, cinsiyet ve fen başarısı değişkenleri birlikte, öğrencilerin argümanlarının niteliği ile anlamlı bir ilişki ($R=0,604$, $R^2=0,364$) sergilemişlerdir ($F_{(4-79)}=11,319$, $p<0,01$). Söz konusu dört değişken, birlikte, argüman niteliğindeki değişimin %36'sını açıklamaktadır (Bkz. Tablo 4.24).

Tablo 4.25 Araştırmanın regresyon analizi sonuçları

Değişken	B	Standart Hata	β	t	p	İkili r	Kısmi r
Sabit	-0,260	0,725	-	-0,359	0,721	-	-
Fen başarısı	0,012	0,006	0,247	2,148	0,035	0,486	0,235
Epistemolojik inanç	0,434	0,208	0,213	2,089	0,040	0,413	0,229
Cinsiyet	-0,358	0,145	-0,223	-2,223	0,015	-0,253	-0,268
Mantıksal düşünme becerisi	0,068	0,031	0,232	2,179	0,032	0,431	0,238
R=0,604	R ² =0,364						
F ₍₄₋₇₉₎ =11,319	p=0,000						

Standartlaştırılmış regresyon katsayılarına göre, yordayıcı değişkenlerin argüman niteliği üzerindeki göreceli önem sırası fen başarısı ($\beta=0,247$), mantıksal düşünme ($\beta=0,232$), cinsiyet ($\beta=0,223$) ve epistemolojik inanç ($\beta=0,213$) şeklindedir. Regresyon katsayılarının anlamlılık testleri göz önüne alındığında yordayıcı değişkenlerden fen başarısı ($p<0,05$), mantıksal düşünme ($p<0,05$), cinsiyet ($p<0,05$) ve epistemolojik inanç ($p<0,05$) değişkenlerinin tamamının, argüman niteliği üzerinde anlamlı yordayıcı olduğu görülmektedir.

Yordayıcı değişkenlerle argüman niteliği arasındaki ilişkilere bakıldığında, fen başarısı ile ($r=0,486$), [diğer yordayıcı değişkenlerin etkisi kontrol edildiğinde ($r=0,235$)], mantıksal düşünme ile ($r=0,431$), [diğer yordayıcı değişkenlerin etkisi kontrol edildiğinde ($r=0,238$)], cinsiyet ile ($r=0,253$), [diğer yordayıcı değişkenlerin etkisi kontrol edildiğinde ($r=0,268$)] ve epistemolojik inanç ile ($r=0,413$), [diğer yordayıcı değişkenlerin etkisi kontrol edildiğinde ($r=0,229$)] düzeyinde korelasyon gözlenmektedir.

Regresyon analizi sonuçlarına göre, argüman niteliğini yordayan regresyon denklemi şu şekildedir:

$$\text{Argüman niteliği} = (0,434 * \text{Epistemolojik İnanç}) + (0,358 * \text{Cinsiyet [Kız olma]}) + (0,068 * \text{Mantıksal Düşünme}) + (0,012 * \text{Fen Başarısı}) - 0,260$$

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın betimsel istatistiksel bulguları, bu araştırmaya katılan öğrencilerin nispeten gelişmiş epistemolojik inanca sahip olduklarını göstermiştir. Yani öğrenciler bilimsel bilginin birey tarafından oluşturulduğuna ve birden çok doğru cevabın var olduğuna, bilimsel bilginin veri ve kanıt kullanmayı gerektirdiğine ve bilimsel bilginin değişip gelişebileceğine inanma eğilimindedirler. Bu bulgular, ilgili alanyazında, öğrencilerin gelişmiş epistemolojik inançlara sahip olduğunu gösteren diğer çalışmalarla tutarlıdır (Aydın & Geçici, 2017; Başer Gülsoy vd., 2015; Bilecik, 2016; Boz vd., 2011; Conley vd., 2004; Kurt, 2009; Özkan, 2008; Uygun, 2022). Örneğin, Conley ve arkadaşları (2004) yaptıkları çalışmada beşinci sınıf öğrencilerinin (n=187) epistemolojik inançlarını kaynak, kesinlik, gelişme ve gerekçelendirme olmak üzere dört boyutta incelemiş; öğrencilerin epistemolojik inançlarının tüm boyutlarda sofistike (güçlü/gelişmiş) olduğunu bulmuşlardır. Mevcut araştırmada da olduğu gibi, öğrenciler en yüksek puanı gerekçelendirme boyutunda, ikinci olarak gelişme boyutunda, en düşük ise kaynak ve kesinlik boyutlarında almışlardır. Bu bulgular, öğrencilerin bilimsel bilginin oluşturulmasının veri, deney ve gerekçelendirme gerektirdiğine inanma eğiliminde olduklarını ortaya koymaktadır. Benzer bulgular Özkan'ın (2008) yedinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında da elde edilmiştir. Öğrencilerin yine tüm boyutlara ilişkin oldukça gelişmiş epistemolojik inançlara sahip oldukları, sırasıyla en yüksek puanı gerekçelendirme, gelişme ve kaynak/kesinlik boyutunda aldıkları tespit edilmiştir. Benzer sonuçları raporlayan başka bir çalışmada Kurt (2009), 6., 8. ve 10. sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançlarını Conley ve arkadaşları (2004) tarafından önerilen dört faktörlü yapıya dayanarak araştırmıştır. Sonuçlar, Epistemolojik İnanç Anketinin tüm boyutlarına ait ortalama puanların ölçeğin mutlak ortalamasının üzerinde olduğunu göstermiştir. Öğrenciler dört boyut arasında en yüksek puanları yine gerekçelendirme boyutunda almışlardır. Boz ve arkadaşları (2011) da yaptıkları çalışmada tüm sınıf seviyelerindeki (4., 6. ve 8.) öğrencilerin yüksek puan aldıklarını; en yüksek puanların yine gerekçelendirme boyutunda elde edildiğini, özellikle alt sınıflarda en düşük puanın kaynak/kesinlik boyutunda olduğunu ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Aydın ve Geçici (2017) de, altıncı sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançlarını bazı değişkenler açısından incelemiştir ve en gelişmiş epistemolojik inançlarının gerekçelendirme boyutunda, en düşük ise kaynak boyutunda olduğunu ortaya koymuştur. Tüm bu bulgularla tutarlı şekilde, yakın zamanda Uygun (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da ortaokul

7 ve 8. sınıfa giden öğrencilerin sırasıyla gerekçelendirme, gelişme ve kaynak/kesinlik boyutlarında gelişmiş epistemolojik inançlara sahip oldukları belirlenmiştir. Yapılan bu araştırmalarda, öğrencilerin epistemolojik inancın tüm boyutlarında gelişmiş inanca sahip oldukları ve ortalama puanların boyutlar arasında özellikle gerekçelendirme boyutu lehine farklılık gösterdiği görülmektedir. Mevcut çalışmada da benzer şekilde ortaokul öğrencileri en yüksek puanı sırayla gerekçelendirme, gelişme ve kaynak/kesinlik boyutunda almıştır. Bu sonuçların arkasındaki olası neden fen bilimleri dersi öğretim programlarının hedeflediği fen bilgisi yeterliği ile açıklanabilir. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na (MEB, 2018) göre “fen alanında yeterlilik, problemi tanımlamak ve kanıta dayalı sonuçlar üretmek amacıyla doğal dünyayı açıklamak için bilgi ve yöntemleri kullanma yeteneği ve arzusunu ifade eder” şeklinde belirtilmektedir. Doğal dünyayı anlamak ve açıklamak için kanıta dayalı sonuçların önemini savunan program göz önünde bulundurulduğunda, bu şekilde öğrenim gören öğrencilerin gerekçelendirme boyutunda en gelişmiş epistemolojik inançları sergilemeleri olası karşılanabilir.

Araştırmanın bir diğer betimsel istatistiksel bulgusu araştırmaya katılan öğrencilerin çoğunluğunun düşük düzeyde mantıksal düşünme yeteneğine sahip olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin çok azı yüksek düzeyde düşünme becerisine sahiptir ve öğrenciler genel olarak mantıksal düşünme yeteneği testinin “değişkenlerin kontrol edilmesi” boyutunda diğer boyutlara göre daha başarılılardır. İlgili alanyazında mantıksal düşünme yeteneği üzerinde etkili olduğu veya bu yetenekle ilişkili olduğu düşünülen çeşitli demografik (yaş, cinsiyet, okul türü gibi) değişkenlerle çeşitli öğretim yöntemlerinin incelendiği çalışmalar mevcuttur ve bu çalışmalarda katılımcıların mantıksal düşünme yetenekleri incelenmiştir (Bulduk, 2022; Kaya, 2023; Kılıç & Sağlam, 2009; Tobin & Capie, 2005; Yenilmez, 2006; Yenilmez vd., 2005). Örneğin, sekizinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında Kaya (2023), öğrencilerin Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi'nden 10 puan üzerinden ortalama 3 puan aldığını, yani öğrencilerin düşük mantıksal düşünme yeteneğine sahip olduğunu tespit etmiştir. Benzer şekilde Yenilmez (2006) de çalışmasında sekizinci sınıfa giden 13-14 yaş grubu öğrencilerinin çoğunluğunun düşük mantıksal düşünme yeteneğine sahip olduklarını bulmuştur. Kılıç ve Sağlam (2009) çalışmalarında mantıksal düşünme yeteneğinin yaşa bağlı olup olmadığını araştırmış; öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneğinin yaşa bağlı değişkenlik göstermediği sonucuna ulaşırken, farklı yaş grubundan öğrencilerin orta düzeyde mantıksal düşünme yeteneğine sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır. Kılıç ve

Sağlam'ın çalışmalarının bulgularıyla farklılık gösterecek şekilde, Yenilmez, Sungur ve Tekkaya (2005) ise, altı, yedi ve sekizinci sınıfa giden öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin sınıf seviyesi yükseldikçe artış gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Piaget'in (1966) bilişsel gelişim kuramına göre, mantıksal düşünme becerileri somut işlemler döneminde başlayarak soyut işlemler döneminde gelişmektedir. Mevcut çalışmada yer alan yedinci sınıf öğrencilerinin 12-13 yaş dönemi bireylerden oluştuğu göz önünde bulundurulduğunda, daha pek çoğunun soyut işlemler dönemi özelliklerini tam olarak kazanmadığı düşünülebilir. Öğrencilerin genelinin üst düzey zihinsel becerilere sahip olmadığı hatta bilişsel düzey bakımından somut işlemler döneminde oldukları söylenebilir. Bu durum testten alınan düşük puanları açıklayabilir. Bu noktada, mantıksal düşünme becerisi düşük olan bireylerin öğrenmelerinin somut kavramlar üzerinde gerçekleştirilmesi önerilebilir (Yenilmez, 2006). Nitekim Bulduk (2022) yedinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmada, sosyobilimsel konuların öğretiminde modelleme tabanlı sorgulayıcı etkinliklerin ortaokul öğrencilerinin çevre bilinci ve mantıksal düşünme yeteneğine etkisi araştırmış, model tabanlı sorgulayıcı yaklaşım uygulamalarının gerçekleştirildiği deney grubundaki öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin geliştiği sonucuna ulaşmıştır. Mevcut araştırmanın bir başka bulgusuna göre çalışmaya katılan öğrenciler, testte yer alan ve üst düzey düşünme becerileri gerektiren soruları cevaplamakta güçlük yaşarken, ilginç bir şekilde “değişkenlerin kontrol edilmesi” boyutunda diğer boyutlara göre daha iyi performans sergilemişlerdir. Bu durumun nedeni, fen bilgisi dersi kazanımlarında yer alan “bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri açıklar ve bir deney tasarlar” şeklindeki kazanıma yönelik eğitim-öğretim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi olabilir (MEB, 2018).

Araştırmanın son betimsel istatistiksel bulguları yapay zekâ, hayvan deneyleri ve COVID-19 aşısından oluşan üç sosyobilimsel senaryo yoluyla elde edilmiştir. Araştırmada öğrencilerin bu konular hakkındaki duruşları, oluşturdukları argümanların nitelikleri ve argümanlara ilişkin gerekçeleri incelenmiştir. Elde edilen bulgular, öğrencilerin çoğunluğunun yapay zekâ teknolojilerini desteklediğini, bu konuya ilişkin gerekçelerinin çoğunlukla Bilgi/Teknoloji boyutunda olduğunu ve argüman niteliklerinin seviye 1, 2 ve 3'te yoğunlaştığını göstermiştir. Diğer taraftan öğrenciler, hayvan deneylerini de büyük oranda desteklememektedir ve bu durumu büyük çoğunlukla Değer/Etik-Ahlak boyutunda gerekçelendirmektedir. Argüman nitelikleri ise seviye 1 ve 2 ve daha yoğunlukla seviye 3'te bulunmaktadır. Son olarak, öğrencilerin COVID-19

aşısını diğer iki sosyobilimsel konuya kıyasla daha düşük bir çoğunlukla desteklediği görülürken, gerekçelerinin Bilgi/Bilim ve Kişisel Deneyim/Bilim boyutlarında yoğunlaştığı görülmüştür. Argüman seviyeleri ise hayvan deneylerinde olduğu gibi, seviye 1 ve 2 ve daha fazla seviye 3'te bulunmuştur. Sosyobilimsel konulara ilişkin seviye 1, seviye 2 ve seviye 3'de yer alan argümanlar, iddia, karşıt iddia ve gerekçe bileşenlerini içerirken, seviye 4 ve seviye 5'te yer alan ve iddia, veri, gerekçe ve karşıt iddia bileşenlerine ek olarak olması gereken çürütme bileşenini içermediği görülmektedir. Sosyobilimsel konulara ilişkin argüman niteliklerine ait bu bulgular alanyazındaki diğer çalışmalarla benzerdir (Akbaş & Çetin, 2018; Güler, 2020; Gürkan, 2018). Örneğin, Akbaş ve Çetin (2018) çalışmalarında üstün yetenekli öğrencilerin, aralarında hayvan deneyleri de olan dört farklı sosyobilimsel konuya ilişkin argüman kalitelerini incelemiş, öğrencilerin hayvan deneyleri konusundaki argüman kalitelerini seviye 1 ve 2 düzeyinde bulmuştur. Öğretmen adayları ile gerçekleştirilen bir diğer çalışmada Güler (2020) aşı karşıtlığı konusundaki argüman düzeylerinin seviye 1'de yoğunlaştığını tespit etmiştir. Öğretmen adayları bu çalışmada 4.ve 5. seviyede argüman üretememişlerdir.

Mevcut çalışmada öğrencilerin sosyobilimsel konulara ilişkin argümanları SEE-STEP modeline (Eş & Öztürk, 2021) göre de incelenmiştir. Bulgular, öğrencilerin farklı konuları farklı boyutlarda gerekçelendirdiğini göstermiştir. İlgili alanyazında sosyobilimsel konulara ilişkin gerekçelerin SEE-SEP ve SEE-STEP modellerine göre değerlendirildiği çeşitli çalışmalar mevcuttur (Christenson vd., 2012; Eriksson & Rundgren, 2012; Eş & Öztürk, 2021; Eş & Yenilmez, 2021; Karisan & Cebesoy, 2021; Rundgren vd., 2016). Örneğin, Rundgren ve arkadaşları (2016), lise öğrencilerinin farklı sosyobilimsel konulara ait gerekçelerini farklı boyutlara dayandırdıklarını tespit etmişlerdir. Öğrencilerin argümanlarında en çok “değer” boyutunun yer aldığını ve sosyobilimsel konu ne olursa olsun öğrencilerin “bilgi” boyutunda ve nadiren “kişisel deneyim” boyutunda gerekçeler ifade ettiklerini bulmuşlardır. Christenson ve arkadaşları (2012) ise öğrencilerin dört farklı sosyobilimsel konuya (GDO, nükleer enerji kullanımı, küresel ısınma ve tüketim) ilişkin informal muhakemelerini SEE-SEP modelini kullanarak incelemiş, öğrencilerin sosyobilimsel konudan bağımsız olarak en çok değer boyutunu, sonra bilgi ve ardından kişisel deneyim boyutunu kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu çalışmanın bulgularına benzer şekilde, Eriksson ve Rundgren (2012) de öğrencilerin en çok değer boyutunu kullandıklarını; bunu, bilgi ve kişisel deneyim boyutlarının takip ettiğini belirtmişlerdir. Ülkemizde yapılan bir çalışmada da Karışan ve

Cebesoy (2021) benzer bulgulara ulaşmıştır. Araştırmacılar öğretmen adaylarının gen terapisi ve implantasyon öncesi genetik tanı konularındaki duruşlarını desteklemek için en çok değer boyutunu kullandıklarını ve bunu bilgi ve kişisel deneyim boyutlarının izlediğini bulmuşlardır. Öğrencilerin sosyobilimsel konularda fen içerik bilgisini kullanmada yetersiz olduklarını gösteren bu çalışmaların aksine, bazı çalışmalar öğrencilerin okuldaki fen bilgisi dersinden öğrendikleri içerik bilgisini farklı sosyobilimsel konularda kullanabildiklerini göstermektedir (Nielsen, 2012b; Sadler ve Zeidler, 2005b). Araştırması kapsamında Nielsen (2012b), öğrencilerin gen terapisinin belirli yönlerini vurgulamak için bilimsel içerik bilgisini yaratıcı ve seçici şekillerde kullandıklarını belirtmiştir. Benzer şekilde Sadler ve Zeidler (2005b), lisans öğrencilerinin genetik kavramına ilişkin anlayışları ile resmi olmayan akıl yürütme kaliteleri arasındaki ilişkiyi araştırmış, genetikle ilgili anlayışları daha gelişmiş öğrencilerin, genetikle ilgili anlayışları daha az gelişmiş öğrencilere göre fen bilgisi içerik bilgilerini informal muhakemelerine daha fazla yansıttıklarını göstermiştir. Mevcut araştırmada da öğrenciler yapay zekâ, hayvan deneyleri ve COVID-19 aşısı konularını gerekçelendirirken çoğunlukla bilgiye yer vermiş, ardından değer ve kişisel deneyim boyutlarında gerekçeler üretmişlerdir. Bu bulguların olası nedenleri öğrencilerin entelektüel bagajlarını oluşturan bilişsel ve duyuşsal birikimlerini sınıf ortamlarına taşımaları ile açıklanabilir (Zeidler, 1997).

Bulgular, araştırmaya katılan öğrencilerin sosyobilimsel konulara ilişkin duruşlarının değişkenlik gösterdiğini de ortaya koymaktadır. Daha önce de belirtildiği gibi öğrenciler, yapay zekâ teknolojileri ve COVID-19 aşısını desteklerken, hayvan deneylerini desteklememişlerdir. Sosyobilimsel konuların tartışmalı, karmaşık ve ikilemli doğası dikkate alındığında, bu durum beklenen bir bulgudur (Sadler, 2004). Bu bulgu, sosyobilimsel konuların doğasına uygunluğun yanı sıra, öğrencilerin kişisel deneyimleri ve öğrencilerin bilgiyi değerlendirme biçimleriyle de açıklanabilir (Rundgren vd., 2016).

Bu araştırmanın son araştırma sorusu öğrencilerin argümanlarının niteliği üzerinde etkisi olduğu düşünülen epistemolojik inancın, mantıksal düşünme yeteneğinin, fen başarısının ve cinsiyetin, öğrencilerin argümanlarının niteliğini hangi öncelikle ve ne derecede açıkladığını ortaya koymayı hedeflemiştir. Analizler sonucunda, epistemolojik inancın, mantıksal düşünme becerisinin, fen başarısının ve cinsiyetin öğrencilerin argüman nitelikleri üzerinde anlamlı yordama gücüne sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular, ilgili alanyazında yapılan az sayıdaki benzer araştırma bulgularıyla benzerlik

göstermektedir (Baytelman vd., 2020; Uygun, 2022; Mason & Scirica, 2006). Örneğin, Baytelman ve arkadaşları (2020), üniversite öğrencilerinin tartışmalı sosyobilimsel konular hakkındaki epistemik inançlarının ve ön bilgilerinin, öğrencilerin oluşturduğu farklı argüman türlerini tahmin edip edemeyeceğini araştırmış; öğrencilerin epistemik inançlarının ve ön bilgilerinin, oluşturdukları argümanların niceliğini, niteliğini ve çeşitliliğini tahmin ettiğini bulmuşlardır. Bu çalışmada özellikle, bilgi yapısı hakkında gelişmiş epistemik inançlara sahip olan ve nispeten daha sağlam ön bilgi puanları gösteren öğrenciler, daha az gelişmiş epistemik inançlara ve düşük ön bilgi puanlarına sahip öğrencilere göre daha fazla nicelik, daha iyi kalite ve daha yüksek çeşitlilikte argümanlar üretmişlerdir. Bir diğer çalışmada Uygun (2022), ortaokul öğrencilerinin uzay araştırmaları, genetiği değiştirilmiş organizmalar ve nükleer güç santrallerinden oluşan üç farklı sosyobilimsel konu ile ilgili informal muhakeme modlarını ve argümantasyon kalitelerini incelemiş, öğrencilerin epistemolojik inançlarının ve konu aşinalıklarının informal muhakeme modlarını ve argümantasyon kalitelerini ne ölçüde yordadığını araştırmıştır. Araştırma bulguları ortaokul öğrencilerinin gelişmiş epistemolojik inançlara sahip olduğunu; konu aşinalıklarının, informal muhakeme modlarının ve argümantasyon kalitelerinin ise üç sosyobilimsel konu karşısında farklılaştığını göstermiştir. Araştırma bulguları ortaokul öğrencilerinin epistemolojik inançlarının informal muhakeme modlarını ve argümantasyon kalitelerini yordadığını ortaya koymuştur. Son olarak, Mason ve Scirica (2006) ise, çalışmalarında, epistemolojik inançların sekizinci sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerilerini ne kadar iyi tahmin edebildiğini araştırmışlar ve epistemolojik inançlar ile argümantasyon kalitesi arasındaki ilişkilerin farklı sosyobilimsel konulara göre farklılık gösterebileceğini ifade etmişlerdir.

İlgili alanyazında öğrencilerin fen ders başarıları ve mantıksal düşünme yetenekleri ile sosyobilimsel konulara ilişkin argümantasyon becerileri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalara rastlanmamıştır. Ancak bu çalışmanın bulgularından birisi öğrencilerin fen ders başarılarının argüman becerileri üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğudur. İlgili alanyazında fen başarısının argümantasyon becerisine etkisini araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmazken, fen eğitiminde argümantasyon temelli öğrenmenin özellikle fen başarısına ve bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme gibi diğer değişkenlere etkisini araştıran çalışmalara rastlamak mümkündür (Er, 2020; Aydoğdu, 2017; Yalçın, 2016; Tatlısu, 2020). Bu araştırmaların bulguları argümantasyon tabanlı fen öğretiminin, öğrencilerin fen başarısı üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu

göstermektedir. Mevcut çalışmanın bir diğer bulgusu ise kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha nitelikli argümanlar üretmiş olmalarıdır. İlgili alanyazında argümantasyon becerisinin cinsiyete göre değişimi üzerine yapılan araştırmalar, genellikle bu becerilerin geliştirilmesinde cinsiyetin belirleyici bir faktör olup olmadığını incelemektedir. Örneğin, Sözen (2022) STEM eğitiminin yedinci sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerilerine etkisi üzerine yürüttüğü çalışmada argümantasyon becerilerinde cinsiyet değişkeni bakımından anlamlı bir farklılık bulamamıştır. Hsu ve arkadaşları (2018) da ABD’de yedinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında, fen derslerinde argümantasyon becerilerinin cinsiyet içi ve cinsiyet arası değişimini incelemişler ve öğrenciler arasında argümantasyon becerilerinin cinsiyete göre değişiklik göstermediğini bulmuşlardır. Tsemach ve Zohar’ın (2021) araştırmalarına göre argümantasyon kalıpları ve kalitesindeki cinsiyet farklılıkları kültüre bağlıdır. Bu nedenle, öğrencilerin cinsiyetlerine göre argümantasyon becerilerindeki farklılığın toplumsal kültürden etkilenebileceği ifade edilebilir. Mevcut çalışmada elde edilen sonuç da toplum içinde kız çocuğuna yönelik kültürel yaklaşım (yüklenen sorumluluk, önemseme-ciddiye alma) ile açıklanabilir. Nitekim veri toplama sürecinde araştırmacı tarafından gözlemlenen, kız çocuklarının veri toplama araçlarını daha iyi okumaları, daha detaylı cevaplar yazmaları ve erkek öğrencilere göre ölçme araçlarını daha geç tamamlamaları bu şekilde açıklanabilir.

Sonuç olarak, bilişsel gelişim aşamaları tüm bireyler için ortak olmakla beraber bireyler, edindikleri deneyimler, geldikleri çevre ve kalıtsal özelliklere bağlı olarak fiziksel ve bilişsel özelliklerinde farklılıklar göstermektedirler. Öğrencilerin sahip oldukları farklı özellikler ve yetenekler, başarı, tutum, motivasyon gibi diğer pek çok alanda olduğu şekilde, argümantasyon becerilerinde de etkili olabilmekte, bu alandaki farklılıkları açıklayabilmektedir. Nitekim bu çalışmada, yedinci sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançlarının, başarılarının, mantıksal düşünme yeteneklerinin ve cinsiyetlerinin argümantasyon becerilerini etkileyen değişkenler arasında olduğu ortaya koyulmuştur. Araştırmanın hem sınırlılıkları hem de bulguları dikkate alındığında, ileriki araştırmalar için birtakım önerilerde bulunulabilir. Öncelikle bu araştırmanın örneklemini Alanya’da bir devlet ortaokulunda öğrenim gören yedinci sınıf öğrencileriyle sınırlandırılmıştır. Dolayısıyla araştırma, genellenebilirliği sağlamak amacıyla farklı sınıf seviyelerinde tesadüfi örnekleme tekniğiyle seçilecek daha büyük örneklemlemlerle tekrarlanabilir. Mevcut araştırma kapsamında kullanılan bağlamlar yapay zekâ

teknolojileri, hayvan deneyleri ve COVID-19 aşısını içeren üç sosyobilimsel konu ile sınırlıdır. Bu nedenle farklı disiplinlerden farklı konular seçilerek senaryo sayısı arttırılabilir. Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel konulara ilişkin argüman becerilerini etkilediği düşünülen epistemolojik inanç, fen başarısı, cinsiyet ve mantıksal düşünme yeteneği değişkenleri ele alınmıştır. Böylece ilgili alanyazında bu alandaki eksikliği tamamlamak ve argümantasyon becerilerini etkileyen faktörlerin daha iyi anlaşılmasını sağlamak hedeflenmiştir. Daha ileri araştırmalar için farklı değişkenlerin incelenmesi önerilebilir. Böylece öğrencilerin fen bilimlerinde tartışma kalitesini etkileyen argümantasyon becerilerini tahmin edebilecek diğer değişkenler belirlenebilir. Ayrıca bu becerilerin nasıl geliştirebileceği de araştırılabilir. Bu çalışmalar, hem fen bilgisi öğretmenlerine hem de fen müfredatı geliştiricilerine, öğrencilerin karmaşık sosyobilimsel konularda nitelikli argümanlar üretebilmeleri için etkili olan değişkenler konusunda fikir verebilir.

6. KAYNAKÇA

- Acer, B. (2022). *Covid-19 pandemisi bağlamında hazırlanan sosyobilimsel konu içeriklerinin ilkökul öğrencilerinin eleştirel düşünme ve karar verme becerilerine etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Adaş, E., & Erbay, B. (2022). Yapay zekâ sosyolojisi üzerine bir değerlendirme. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 21(1), 326-337.
- Akbaş, M., & Çetin, P. S. (2018). Üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli sosyobilimsel konulara ilişkin argümantasyon kalitesinin ve informal düşünme becerisinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 339-360.
- Aktamış, H., & Hiğde, E. (2015). Fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerinin değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(35), 136-172.
- Al-Ajmi, B. & Ambusaidi, A. (2022). 11. sınıf öğrencilerinde kimya konusunda bilimsel tartışma becerilerinin düzeyi: mantıksal düşünmenin rolü. *Uluslararası Bilim Eğitimi*, 33 (1), 66-74.
- Albe, V. (2008). Students' positions and considerations of scientific evidence about a controversial socioscientific issue. *Science and Education*, 805-827.
- Aldağ, H. (2006). Toulmin tartışma modeli, *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 13-34.
- Anagün, Ş., & Kardaş (2014). *Argümantasyon Odaklı Öğretim*. Nergiz İşler Yayıncılık.
- Andrews, R. (2010). *Argumentation in higher education improving practice through theory and research*. Routledge.
- Arduç, A. (2023). *Sosyobilimsel konuların öğretiminde argümantasyon etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığı, sosyobilimsel konulara yönelik tutumları, eleştirel düşünme eğilimleri ve karar verme becerilerine etkisi* [Doktora Tezi]. İnönü Üniversitesi.
- Avcı, M., Yenilmez Türkoğlu, A. Y., & Eş, H. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının araştırma sorgulamaya dayalı fen öğretimi ve bilimsel tutum üzerine etkilerinin çoklu regresyon ile analizi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 80-93.
- Aydın, M. & Geçici, E. M. (2017). 6. Sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18(1), 213-229.
- Bachman, L. F. (2004). *Statistical analyses for language assessment*. Cambridge University Press.
- Bahçivan, E. (2014b). Examining relationships among Turkish pre-service science teachers' conceptions of teaching and learning, scientific epistemological beliefs and science teaching efficacy beliefs. *Journal of Baltic Science Education*, 13(6), 870-882.
- Ballıel, B. (2014). *Webquest destekli işbirlikli öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Baltacı, A. (2017). Nitel veri analizinde Miles-Huberman modeli. *Ahi Evran Üniversitesi*

Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 3(1), 1-14.

- Baser Gulsoy, V. G., Erol, O., & Akbay, T. (2015). The investigation of middle school students' epistemological belief based upon varied factors. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 1-28.
- Baynazoğlu, L. (2019). *Kavram karikatürü kullanılan öğrenme ortamında öğrencilerin argümantasyon düzeylerinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.
- Bayram, K., & Çelik, H. (2023). Yapay zekâ konusunda muhakeme ve girişimcilik becerileriyle bütünleştirilmiş sosyo-bilim etkinliği: Fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 11(1), 41-78.
- Baytelman, A., Iordanou, K., & Constantinou, C. (2020). Epistemic beliefs and prior knowledge as predictors of the construction of different types of arguments on socio-scientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 57(8), 1199-1227.
- Belenky, M. F., Clinchy, B. M., Goldberger, N. R., & Tarule, J. M. (1986). *Women's ways of knowing: The development of self, voice, and mind* (Vol. 15). Basic books.
- Bendixen, LD, Schraw, G. & Dunkle, ME (1998). Epistemik inançlar ve ahlaki akıl yürütme. *Psikoloji Dergisi*, 132 (2), 187-200.
- Besnard, P., & Hunter, A. (2008). *Elements of argumentation* (Vol. 47). MIT Press.
- Bilecik, A. (2016). *Fen bilimleri öğretmen adaylarında bilimsel epistemolojik inanç, çevre bilgisi ve çevreye karşı tutum arasındaki ilişkilerin incelenmesi: Yapısal eşitlik modellemesi çalışması* [Yüksek lisans tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Boran, G. H. (2014). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin bilimin doğasına ilişkin görüşler ve epistemolojik inançlar üzerine etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Boz, Y., Aydemir, M., & Aydemir, N. (2011). 4th, 6th, and 8th Grade Turkish Elementary Students' Epistemological Beliefs. *Elementary Education Online*, 10(3), 1191-1201.
- Bozdoğan, A. (2007). *Fen bilgisi öğretiminde çalışma yaprakları ile öğretimin öğrencilerin fen bilgisi tutumuna ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi.
- Bozkurt, O., & Doğru, s. (2016). Argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve tartışmaya istekliliklerine olan etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (58), 624-644.
- Bricker, L. A., & Bell, P., 2008, Conceptualizations of argumentation from science studies and the learning sciences and their implications for the practices of science education, *Science education*, 92 (3), 473-498.
- Brownlee, J. (2001). Epistemological beliefs in pre-service teacher education students. *Higher Education Research & Development*, 20(3), 281-291.
- Brownlee, J., Purdie, N., & Boulton-Lewis, G., 2001. Changing epistemological beliefs in preservice teacher education students. *Teaching in Higher Education*, 6 (2), 247-268.

- Bulduk, Ö. (2022). *Sosyo-bilimsel konu öğretiminde modellemenin öğrencilerin çevre bilincine ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi yayıncılık.
- Cansoy, R. (2018). Uluslararası çerçevelere göre 21. yy becerileri ve eğitim sisteminde kazandırılması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırma Dergisi*, 7(4), 3112-3134.
- Çapkinoglu, E. (2015). *7. sınıf öğrencilerinin yerel sosyobilimsel konularda oluşturdıkları argümantasyonların kalitesi ve karar verirken dikkate aldıkları faktörlerin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Çepni, S. (Ed.) (2019). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Pegem Akademi Yayınları.
- Çetin, P.S., Kutluca, A.Y. & Kaya, E. (2013). Biyolojik oluşum kalitelerinin incelenmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2 (1), 56-66.
- Çetinkaya, E., & Taşar, M. F. (2017). Fen bilimleri eğitimi alanında Türkiye merkezli argümantasyon araştırmalarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Hacettepe University Journal of Education*, 33(2), 353-381.
- Cevizci, A. (1999). *Felsefe sözlüğü*. Paradigma Yayınları.
- 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.
- Christenson, N., Chang Rundgren, S.-N., & Hoglund, H.-O. (2012). Using the SEE-SEP Model to Analyze Upper Secondary Students' Use of Supporting Reasons in Arguing Socioscientific Issues. *Journal of Science Education and Technology*, 21(3), 342-352.
- Çibik, A.S. ve Emrahoğlu, N. (2008). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersinde öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin gelişimine etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(2), 51-66.
- Conley, AM, Pintrich, PR, Vekiri, I., & Harrison, D. (2004). İlköğretim fen öğrencilerinde epistemolojik inançlardaki değişimler. *Çağdaş eğitim psikolojisi*, 29 (2), 186-204.
- Çüçen, A. K. (2001). *Felsefeye Giriş*. ASA Kitabevi.
- Dawson, V., & Carson, K. (2020). Introducing argumentation about climate change socioscientific issues in a disadvantaged school. *Research in Science Education*, 50(3), 863-883.
- Dawson, V., & Venville, G. (2013). Introducing high school biology students to argumentation about socioscientific issues. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 13(4), 356-372.
- Demir, S., & Akinoğlu, O. (2010). Epistemolojik İnanişlar ve Öğretme Öğrenme Süreçleri. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 32(32), 75-93.
- Demircioğlu, T., & Uçar, S. (2014). Akkuyu Nükleer Santrali Konusunda Üretilen Yazılı Argümanların İncelenmesi. *Ilkogretim Online*, 13(4), 55-61.
- Demirel, Ö. (2003). *Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı*. Pegem Akademi

Yayıncılık.

- Deryakulu, D. (2002). Denetim odağı ve epistemolojik inançların öğretim materyalini kavramayı denetleme türü ve düzeyi ile ilişkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(22), 51-66.
- Deryakulu, D. (2004). Üniversite öğrencilerinin öğrenme ve ders çalışma stratejileri ile epistemolojik inançları arasındaki ilişki. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 10(2), 230-249.
- Deryakulu, D. (2006). Epistemolojik inançlar. Y. Kuzgun ve D. Deryakulu. Eğitimde Bireysel Farklılıklar, *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 14(2), 129-152.
- Deryakulu, D., & Büyüköztürk, Ş. (2002). Epistemolojik inanç ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Eğitim Araştırmaları*, 8, 111-125.
- Deryakulu, D., 2012. İlköğretim okul yöneticilerinin teknoloji liderliği rollerine ilişkin yeterlikleri. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 2 (2), 74-92.
- Domaç, G. G. (2011). *Biyoloji eğitiminde toplumbilimsel konuların öğretilmesinde argümantasyon tabanlı öğrenme sürecinin etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Driver, R., Newton, P. & Osborne J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 287-312.
- Duell, O. K., & Schommer-Aikins, M. (2001). Measures of people's beliefs about knowledge and learning. *Educational psychology review*, 13, 419-449.
- Dweck, C. S., ve Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, 95, 256-273.
- Eastwood, J. L., Sadler, T. D., Zeidler, D. L., Lewis, A., Amiri, L., & Applebaum, S. (2012). Contextualizing nature of science instruction in socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(15), 2289-2315.
- Erduran, S. (2007). Methodological foundations in the study of argumentation in science classrooms. In *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* (47-69). Springer Netherlands.
- 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.
- Eriksson, M., & Rundgren, C.-J. (2012). Vargfrågan - Gymnasieelevers argumentation kring ett sociovetenskapligt dilemma. "The Wolf Issue - Upper Secondary Students' Argumentation about a Socio-Scientific Issue.". *Nordic Studies in Science Education*, 8(1), 43-58.
- Eş, H., & Öztürk, N. (2021). An Activity for transferring the multidimensional structure of SSI to middle school science courses: I discover myself in the decision-making process with SEE-STEP!. *Research in Science Education*, 51, 889-910.
- Güdük, S. T., Eş, H., & Türkoğlu, A. Y. (2024). A Q methodological investigation of students' perspectives on power plants. *Turkish Journal of Education*, 13(1), 53-73.
- Evren, A., & Kaptan, F. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel durum temelli öğretim ve önemi. *VI. Uluslararası Eğitim Araştırmaları*, 5(8), 389-402.

- Garratt, J., Overton, T., & Threlfall, T. (1999). *A question of chemistry*. Pearson Education Limited.
- Geban, Ö., Aşkar, P. & Özkan, İ. (1992). Effect of computer simulations and problem solving approaches on high school students. *The Journal of Educational Research*, 86(1), 5-10.
- Gencer, A. S, Uçak, E., Bilgiç Kaşıkçı, C. ve Utku, Ş. (2024). Sosyobilimsel bir konu olan küresel ısınma konusunda ortaokul öğrencilerinin argüman seviyelerinin ve görüşlerinin belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [PAÜEF]*, 60, 165-200.
- George, D., & Mallery, P. (2012). *IBM SPSS Statistics 19 Step by Step A Simple Guide and Reference. (12.Ed.)* Pearson Higher Education.
- Gilbert, J.K., & Watts, D.M. (1983). Concepts, misconceptions and Alternative conceptions: oschanging perspective in science education. *Studies in science education*,10, 61–98.
- Giri, V., & Paily, M. U. (2020). Effect of scientific argumentation on the development of critical thinking. *Science & Education*, 29(3), 673-690.
- Goldsworthy, G. (2000). *Preaching the whole Bible as Christian scripture: The application of biblical theology to expository preaching*. Wm. B. Eerdmans Publishing.
- Goloğlu, S. (2009). *Fen eğitiminde sosyo-bilimsel aktivitelerle karar verme becerilerinin geliştirilmesi: dengeli beslenme* [Yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Güler, G. (2023). *Sosyobilimsel konularda argümantasyona dayalı eğitimin bilimin doğası, epistemolojik inançlar, bilimsel süreç becerileri ve kavram yanlışlarına etkisi* [Doktora Tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Güler, Z. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin SBS puanları ile ders başarıları, bilimsel süreç becerileri ve mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişki*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Güler, Z. (2020). *Öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ve bazı sosyobilimsel konulardaki yazılı argümantasyon becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi]. Balıkesir Üniversitesi.
- Gürkan, G. (2018). *Hizmet öncesi fen bilgisi öğretmenlerinin organ nakli ve bağışı konularına ilişkin argümantasyon becerileri, epistemolojik inançları, bilgi düzeyleri ve tutumlarının incelenmesi*. [Yayınlanmamış doktora tezi]. İnönü Üniversitesi.
- Hawkins, J., Pea, R. D., Glick, J., & Scribner, S. (1984). “Merds that laugh don’t like mushrooms”: Evidence for deductive reasoning by preschoolers. *Developmental Psychology*, 20, 584-594.
- Hofer, B. K. (2001). Personal epistemology research: Implications for learning and teaching. *Educational psychology review*, 13, 353-383.
- Hofer, B. K. ve Pintrich, P. R. (Eds.) (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67(1), 88-140.
- Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2009). The meaning of scientific literacy. *International Journal of Science and Environmental Education*, 4, 275–288.

- Hsu, P. S., Van Dyke, M., Smith, T. J., & Looi, C. K. (2018). Argue like a scientist with technology: The effect of within-gender versus cross-gender team argumentation on science knowledge and argumentation skills among middle-level students. *Educational Technology Research and Development*, 66(3), 733-766.
- Irak, M., Çapan, D., & Soylu, C. (2015). Üstbilişsel Süreçlerde Yaşa Bağlı Değişiklikler. *Turkish Journal of Psychology/Turk Psikoloji Dergisi*, 30(75).
- Irmak, N. F. (2021). *The relationship between eighth grade students' nature of science understanding and their informal reasoning on socioscientific issues* [Yüksek lisans tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Jimenez-Aleixandre, M. P., Rodriguez, A. B., & Duschl, R. A. (2000). "Doing the lesson" or "doing science": *Argument in high school genetics*. *Science Education*, 84(6), 757-792.
- Kara, F., & Kefeli, N. (2018). Kavram haritaları kullanımının öğrencilerin başarı, mantıksal düşünme becerisi ve fen bilimlerine yönelik tutumlarına etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(2), 594-619.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi-Kavramlar, İlkeler, Teknikler*. (7. Basım) 3D Araştırma Eğitim Danışmanlık.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Karcılı, I. (2022). *Argümantasyon temelli sosyobilimsel konu öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, argümantasyon düzeylerine, karar verme becerilerine ve karar verme stillerine etkisi* [Doktora Tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Kardaş, N. (2013). *Fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- Karhan, İ. (2007). *İlköğretim okullarında görev yapan öğretmenlerin epistemolojik inançlarının demografik özelliklerine ve bilgi teknolojilerini kullanma durumlarına göre incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Karisan, D., & Cebesoy, U. B. (2021). Use of the SEE-SEP model in pre-service science teacher education: The case of genetics dilemmas. In W. Powell (Ed.), *Socioscientific Issues-Based Instruction for Scientific Literacy Development*. Global Yayın.
- Karisan, D., & Zeidler, D. L. (2017). Contextualization of nature of science within the socioscientific issues framework: A review of research. *International Journal of Education in Mathematics. Science and Technology*, 5(2), 139-152.
- Kaya, B. (2023). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin mantıksal düşünme becerileri, lawson mantıksal düşünme becerileri ve rutin olmayan problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Adıyaman Üniversitesi.
- Kaya, O. N., Doğan, A., & Kılıç, Z. (2005). Üniversite öğrencilerinin kimya laboratuvarına karşı tutumları: kavram haritasına dayalı tartışmacı söylevin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2), 201-213.

- Khishfe, R. (2012). Bilim doğası anlayışları ile argümantasyon becerileri arasındaki ilişki: Karşı argüman ve bağlamsal faktörler için bir rol. *Bilim öğretiminde araştırma dergisi*, 49 (4), 489-514.
- Kılıç, D., & Sağlam, N. (2009). Öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 10(2), 23-38.
- Kılınç, B., & Yazıcı, M. (2022). Türkiye’de fen eğitimi alanında TGA tekniği kullanılarak yapılan lisansüstü tez çalışmalarının analizi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 276-30.
- Kim, G., Ko, Y., & Lee, H. (2020). The effects of community-based socioscientific issues program (SSI-COMM) on promoting students’ sense of place and character as citizens. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18, 399-418.
- King, P. M., & Kitchener, K. S. (2004). Reflective judgment: Theory and research on the development of epistemic assumptions through adulthood. *Educational psychologist*, 39(1), 5-18.
- Kolstø, SD (2006). Öğrencilerin argümantasyonlarındaki kalıplar risk odaklı sosyobilimsel bir konu ile karşı karşıyadır. *Uluslararası Fen Eğitimi Dergisi*, 28 (14), 1689-1716.
- Koray, Ö., & Azar, A. (2008). Ortaöğretim öğrencilerinin problem çözme ve mantıksal düşünme becerilerinin cinsiyet ve seçilen alan açısından incelenmesi. *Kastamonu Education Journal*, 16(1), 125-136.
- Köse, Ö. Ö., Bayram, H., & Benzer, E. (2021). WEB 2.0 destekli argümantasyon uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin kuvvet ve enerji konusundaki başarılarına, tartışmacı tutumlarına ve teknoloji tutumlarına etkisi. *Erciyes Journal of Education*, 5(2), 179-207.
- Kozikoğlu, İ., & Altunova, N. (2018). Öğretmen adaylarının 21.yy becerilerine ilişkin öz yeterlilik algılarının yaşam boyu öğrenme eğilimlerini yordama gücü. *Yüksek Öğretim Bilim Dergisi*, (3)522-531.
- Kuhn, D. (1993). Science as argument: Implications for teaching and learning scientific. *Science Education*, 77(3), 319-377.
- Kuhn, D., Cheney, R., & Weinstock, M. (2000). *The development of epistemological understanding*. Cognitive development, 15(3), 309-328.
- Kurt, F. (2009). *Investigating students’ epistemological beliefs through gender, grade level, and fields of the study*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Kutluer, M. (2020). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinde madde döngüleri ve çevre sorunları konusundaki başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Lee, Y. (2007). Developing decision-making skills for socio-scientific issues. *Journal of Biological Education*, 41(4), 170-177.
- Magolda, M. B. B. (1993). The convergence of relational and interpersonal knowing in young adult's epistemological development. ERIC Clearinghouse.

- Markovits H., Schleifer M., & Fortier L. (1989). Development of elementary deductive reasoning in young children. *Developmental Psychology*, 25(5), 787-793.
- Mason, L., & Scirica, F. (2006). Öğrencilerin tartışmalı konular hakkındaki argümantasyon becerilerinin epistemolojik anlayışla tahmini. *Öğrenme ve öğretim*, 16 (5), 492-509.
- McKinsey Company (2020). *İşimizin Geleceği Dijital Çağda Türkiye'nin Yetenek Dönüşümü Raporu*. Erişim Adresi: <https://www.mckinsey.com/tr/our-insights/future-of-work-Turkey>.
- McLeod, C. B. (2002). *Epistemological differences among community college students with varying reasons for attendance*. University of New Orleans.
- McNeill, K. L., & Krajcik, J. (2009). Synergy between teacher practices and curricular scaffolds to support students in using domain-specific and domain-general knowledge in writing arguments to explain phenomena. *Journal of the Learning Sciences*. 18(3), 416-460.
- Means, M. L., & Voss, J. F. (1996). Who reasons well? Two studies of informal reasoning among children of different grade, ability, and knowledge levels. *Cognition and instruction*, 14(2), 139-178.
- Microsoft. (2018). Artificial intelligence in Middle East and Africa. Erişim adresi: <https://info.microsoft.com/rs/157-GQE-382/images/report-SRGCM1065.pdf>
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2005). *Fen ve teknoloji dersi öğretim programı*.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2007). *İlköğretim ve ortaöğretim programının güncellenmesi*.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı*. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2017). *İlköğretim ve ortaöğretim öğretim programlarının güncellenmesi*.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2024). *Türkiye yüzyılı maarif modeli, fen bilimleri dersi öğretim programı*.
- Nam, J., Choi, A., & Hand, B. (2011). Implementation of the science writing heuristic (SWH) approach in 8th grade science classrooms. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9, 1111-1133.
- National Research Council (1996). *National science education standards*. National Academy Press.
- National Research Council [NRC]. (2012). *A framework for k-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas*. The National Academic Press.
- Naylor, S., Keogh, B., & Downing, B. (2007). Argumentation and primary science. *Research in Science Education*. 37, 17-39.
- Nielsen, J. (2012b). Science in Discussions: An Analysis of the Use of Science Content in Socioscientific Discussions. *Science Education*, 96(3), 428-456.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge University Press.

- Nussbaum, E.M. (2011). Argumentation, dialogue theory, and probability modeling: alternative frameworks for argumentation research in education. *Educational Psychologist*, 46(2), 84–106.
- Nussbaum, E. M., & Edwards, O. V. (2011). Critical questions and argument stratagems: A framework for enhancing and analyzing students' reasoning practices. *Journal of the Learning Sciences*, 20(3), 443-488.
- Oliva, J. M. (2003) The structural coherence of students' conceptions in mechanics and conceptual change, *International Journal of Science Education*, 25, 539-561.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 994-1020.
- Özcan, E. (2019). *Sosyo-bilimsel argümantasyon yönteminin öğrencilerin bilgileri günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerine, girişimciliklerine ve sürdürülebilir fen bilimlerine yönelik tutumlarına etkisi* [Doktora Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Özdemir, O. (2010). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen okuryazarlığının durumu. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 42-56.
- Özkan, Ş. (2008). *Modeling elementary students' science achievement: the Interrelationships among epistemological beliefs, learning approaches, and self-regulated learning strategies* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of educational research*, 62(3), 307-332.
- Pedretti, E. (1997). Septic tank crisis: A case study of science, technology and society education in an elementary school. *International Journal of Science Education*, 19(10), 1211–1230.
- Pehlivan, T. (2020). *Sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimin doğası anlayışlarına ve argümantasyon becerilerine etkisinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Perry, W. G. (1981). Cognitive and ethical growth: The making of meaning. In A. W. Chickering and Associates (Eds.), *The modern American college* (pp. 76-116). Jossey-Bass.
- Perry, W. G., (1970). *Forms of intellectual and ethical development in the college years*. Holt, Rinehart and Winston.
- Piaget, J. (1966). *The psychology of intelligence* (M. Pierce & D. Berlyne, Trans.). Littlefield, Adams & CO. (Original work published 1947).
- Polat, H. (2019). *Argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi, mantıksal düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisi* [Yüksek lisans tezi]. İnönü Üniversitesi.
- Quinn, P. C. & Eimas, P. D. (1996). Perceptual cues that permit categorical differentiation of animal species by infants. *Journal of Experimental Child Psychology*, 63, 189-211.
- Ratcliffe, M., & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship. Teaching socio-scientific issues*. Open University Press.
- Rebello, C. M., & Barrow, L. H. (2013). Exploring the effects of scaffolding on college

- students' solutions and argumentation quality on conceptual physics problems. *National Association for Research in Science Teaching*, 43, 615-641.
- Roberts, D. (2007). Scientific literacy/science literacy. *Handbook Of Research On Science Education*, 729-780.
- Rundgren, C.-J., Eriksson, M., & Chang Rundgren, S.-N. (2016). Investigating the Intertwinement of Knowledge, Value, and Experience of Upper Secondary Students' Argumentation Concerning Socioscientific Issues. *Science & Education*, 25, 1049-1071.
- Rundgren, S. N. C., & Rundgren, C. J. (2010). SEE-SEP: From a separate to a holistic view of socioscientific issues. In Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching. The Education University of Hong Kong, Department of Science and Environmental Studies. 11(1), 1-24.
- Ryder, J., & Leach, J. (2008). Teaching about the epistemology of science in upper secondary schools: An analysis of teachers' classroom talk. *Science & Education*, 17, 289-315.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues. *Science Education*, 71-93.
- Sadler, T.D. ve Fowler, S.R. (2006). A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education*, 90(6), 986–1004.
- Sampson, V., & Clark, D. B. (2008). Assessment of the ways students generate arguments in science education: Current perspectives and recommendations for future directions. *Science education*, 92(3), 447-472.
- Sarioğlu, G. (2022). *Astronomi dersine yönelik bilimsel akıl yürütme stillerine uygun STEM ve argümantasyon etkinlikleri geliştirme ve etkinliklerin fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına, akıl yürütme ve argümantasyon becerilerine etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi.
- Schoenfeld, A. H. (1983). Beyond the purely cognitive: Belief systems, social cognitions, and metacognitions as driving forces in intellectual performance. *Cognitive science*, 7(4), 329-363.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of educational psychology*, 82(3), 498.
- Schommer, M. (1998). The influence of age and education on epistemological beliefs. *British Journal of Educational Psychology*, 68(4), 551-562.
- Schommer, M., & Dunnell, P. A. (1997). Epistemological beliefs of gifted high school students. *Roeper Review*, 19(3), 153-156.
- Schommer-Aikins, M., Duell, O. K., & Barker, S. (2003). Epistemological beliefs across domains using Biglan's classification of academic disciplines. *Research in Higher Education*, 44, 347-366.
- Schreiber, J. B., & Shinn, D. (2003). Epistemological beliefs of community college students and their learning processes. *Community College Journal of Research & Practice*, 27(8), 699-709.

- Sevgi, Y. (2016). *Gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme, karar verme ve argümantasyon becerilerine etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Shamos, M. H. (1995). *The myth of scientific literacy*. Rutgers University Press.
- Sönmez, A. (2015). *Fen bilimleri öğretmenlerinin epistemolojik inanç sistemleri ve sosyobilimsel konular hakkında yaptıkları öğretimler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi* [Doktora tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Soydemir Bor, S., & Alkış Küçükaydın, M. (2021). Yapay zekâ temalı sosyobilimsel konu öğretiminin ilkököl öğrencilerinin problem çözme ve yaratıcı yazma becerilerine etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(2), 432-446.
- Soysal, Y. (2012). *Sosyobilimsel argümantasyon kalitesine alan bilgisi düzeninin etkisi: genetiği değiştirilmiş organizmalar* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Sözen, M. (2022). *Entegre STEM eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerilerine etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Tabachnick, B. G., and Fidell, L. S. (2015). *Çok değişkenli istatistiklerin kullanımı* (Çeviri editörü: Prof. Dr. Mustafa Baloğlu), Altıncı basımdan çeviri. Nobel yayınları.
- Tekbıyık, A., Camadan, F., & Gulay, A. (2013). Fen ve teknoloji dersinde akademik başarının yordayıcısı olarak öz düzenleyici öğrenme stratejileri. *Electronic Turkish Studies*, 8(3), 567-582.
- Tobin, KG ve Capie, W. (1982). Sınıf süreci değişkenleri ile ortaokul fen bilimleri başarısı arasındaki ilişkiler. *Eğitim Psikolojisi Dergisi*, 74 (3), 441.
- Topçu, M. S. (2017). *Sosyobilimsel konular ve öğretimi*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Topçu, M. S., & Atabey, N. (2017). Sosyobilimsel konu içerikli alan gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 68-68.
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge University Press.
- Tsemach, E., & Zohar, A. (2021). The intersection of gender and culture in argumentative writing. *International Journal of Science Education*, 43(6), 969-990.
- Tüzün, Ü. N. (2016). *Bilim eğitiminde lise öğrencilerinin argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi yoluyla eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Tüzün, Ü. N. (2020). Kimya eğitiminde düşünce deneyleri kullanılarak lise öğrencilerinin argümantasyon becerilerinin ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9(4), 1290-1314.
- Ulucinar-Sagir, S., & Kilic, Z. (2013). The effect of argumentation based teaching on the understanding levels of primary school students about the nature of science. undergraduate students. *Evaluation & Research in Education*, 23(1), 51-67.
- Uygun, CB (2022). *Ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel konulardaki gayri resmi muhakeme biçimleri ve argümantasyon nitelikleri: epistemolojik inançlar ve konu aşinalığı yordayıcı olarak* [Yüksek lisans tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.

- Uygun, E. K. (2021). *12. sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konular ile ilgili görüşleri* [Yüksek lisans tezi]. Balıkesir Üniversitesi.
- Van Eemeren, F. H., Grootendorst, R., & Henkema, F. S. (1996). *Fundamentals of argumentation theory. A Handbook of Historical Backgrounds and Contemporary Developments*.
- Weiss, K.A., McDermott, M. A., & Hand, B. (2022). Characterising immersive argument-based inquiry learning environments in school-based education: A systematic literature review. *Studies in Science Education*, 58(1), 15-47.
- White, R., & Gunstone, R. (1992). Prediction-observation-explanation. *Probing Understanding*, 4, 44-64.
- Wu, Y.T. ve Tsai, C.C. (2011). Lise öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançlar ve bilişsel yapılarla ilişkili sosyo-bilimsel bir konuya ilişkin resmi olmayan akıl yürütmeleri. *Uluslararası Fen Eğitimi Dergisi*, 33 (3), 371-400.
- Yalçın, G. (2018). *Sosyobilimsel biyoloji konularının fen bilgisi öğretmen adaylarının yazılı argümantasyon becerilerine etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Bartın Üniversitesi.
- Yaman, H.H. (2011). *Argümantasyon tabanlı biyoetik eğitiminde örnek bir uygulama: Genetiği değiştirilmiş organizma ve genetik tarama testi* [Yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Yapıcıoğlu, A.E., & Kaptan, F. (2018). Sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımının argümantasyon becerilerinin gelişimine katkısı: Bir karma yöntem araştırması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 39-61.
- Yapıcıoğlu, A.E. (2020). Fen eğitiminde sosyobilimsel konu olarak COVID-19 pandemisi ve örnek uygulama rehberi. *Milli Eğitim Dergisi*, 49 (1), 1121-1141.
- Yazıcı, S. (1999). *Felsefeye giriş*. Alfa Yayınları.
- Yenilmez, A. (2006). *Öğrencilerin ön bilgileri, anlamlı öğrenme yönelimleri, muhakeme yetenekleri, öğretim biçimleri ve bitkilerde fotosentez ve solunum konusundaki anlayışları arasındaki ilişkinin araştırılması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Yenilmez, A., Sungur, S., & Tekkaya, C. (2005). Investigating students' logical thinking abilities: the effects of gender and grade level. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 219-225.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2004). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık
- Yüksel, Y. (2019). *Argümantasyon tabanlı biyoloji öğretimimin başarı, tutum ve eleştirel düşünme becerisi üzerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Zeidler, D. (2014). The central role of fallacious thinking in science education. *Science Education*, 81(4), 483-496.
- Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58.
- 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.
- Zengin, F. K., Keçeci, G., & Kırılmazkaya, G. (2011). İlköğretim öğrencilerinin nükleer

enerji sosyo-bilimsel konusunu online argümantasyon yöntemi ile öğrenmesi. *Education Sciences*, 7(2), 647-654.

Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.



7. EKLER

Ek-1: Mantıksal düşünme yetetek testi izin belgesi



ZEYNEP GENÇ <[redacted]>
00:04



Kime [redacted]

----- Yönlendirilen ileti -----

Gönderen: ZEYNEP GENÇ <[redacted]>
Tarih: 2 Kas 2022 Çar, saat 17:05
Konu: Re: Ölçek izin
Alıcı: Ömer GEBAN <[redacted]>

2 Kas 2022 Çar, saat 15:49 tarihinde Ömer GEBAN <[redacted]> şunu yazdı:

Sayın Zeynep Genç

Sayın Prof Dr Petek Aşkar ve Prof Dr İlker Özkan (1992) ile birlikte Türkçe uyarlamasını gerçekleştirdiğimiz "Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi" ni kullanabilirsiniz. Kolay gelsin

Prof Dr Ömer Geban

Ek-2: Epistemolojik inanç testi izin belgesi

Fwd: Epistemolojik İnanç Anketi kullanım izni



ZEYNEP GENÇ <215...>
00:00



Kim

----- Yönlendirilen ileti -----

Gönderen: Şule Özkan Kaşker <...>
Tarih: 17 Eki 2022 Pzt, saat 10:05
Konu: RE: Epistemolojik İnanç Anketi kullanım izni
Alıcı: ZEYNEP GENÇ <215...>

Sayın Zeynep GENÇ,

Tez çalışmanızda Türkçe'ye adaptasyonunu gerçekleştirmiş olduğum "Epistemolojik İnançlar Anketi"ni kullanabilirsiniz.
Çalışmalarınızda başarılar diliyorum.

İyi çalışmalar.

Ek-3: Etik Kurul Onayı

T.C.

ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ

Sosyal ve Beşeri Bilimler Alanı Bilimsel Araştırma Etiği Kurul Kararı

TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI	KARAR TARİHİ
07	17	07.12.2022

Karar Numarası: 2022/16

Doç. Dr. Ayşe YENİLMEZ TÜRKOĞLU'nun tez danışmanlığını yürüttüğü (Diğer araştırmacı – Üniversitemiz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Zeynep Genç) **“Ortaokul Öğrencilerinin Epistemolojik İnançları ve Mantıksal Düşünme Yetenekleri ile Sosyobilimsel Konulara Yönelik Oluşturdıkları Argümanlar Arasındaki İlişkinin İncelenmesi”** başlıklı yüksek lisans tez çalışmasına ait etik kurul başvurusunun görüşülmesi istemi.

Doç. Dr. Ayşe YENİLMEZ TÜRKOĞLU'nun tez danışmanlığını yürüttüğü (Diğer araştırmacı – Üniversitemiz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Zeynep Genç) **“Ortaokul Öğrencilerinin Epistemolojik İnançları ve Mantıksal Düşünme Yetenekleri ile Sosyobilimsel Konulara Yönelik Oluşturdıkları Argümanlar Arasındaki İlişkinin İncelenmesi”** başlıklı yüksek lisans tez çalışmasına ait olmak üzere araştırma süresince uygulanmasının etik olarak uygun olduğuna oybirliği ile karar verildi. **07.12.2022**

(e-imzalıdır)

Prof. Dr. Özgür Kasım AYDEMİR
Kurul Başkanı

(e-imzalıdır)

Prof. Dr. Kamile DEMİR
(Kurul Başkan Yrd.)

(Mazeretli)

Prof. Dr. Mehmet AK-
Üye

(e-imzalıdır)

Prof. Dr. Hamdi Alper GÜNGÖRMÜŞ
Üye

(Mazeretli)

Prof. Dr. Seyma AĞAZADE
Üye

(e-imzalıdır)

Prof. Dr. Süleyman Cem ŞAKTANLI
Üye

(e-imzalıdır)

Prof. Dr. Kemal VATANSEVER
Üye

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Ek-4: MEB Uygulama izin belgesi



T.C.
ANTALYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-98057890-20-69994301
Konu : Araştırma Uygulama İzni
Zeynep GENÇ

06.02.2023

İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 21/01/2020 tarih ve 1563890 sayılı Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinlerine Yönelik İzin ve Uygulama Genelgesi.

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Eğitim Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Zeynep GENÇ'in "Ortaokul Öğrencilerinin Epistemolojik İnançları ve Mantıksal Düşünme Yetenekleri ile Sosyobilimsel Konulara Yönelik Oluşturdukları Argümanlar Arasındaki İlişkinin İncelenmesi" isimli araştırmasını ilimiz Alanya İlçesi Resmi Ortaokul Öğrencilerine yönelik uygulama isteği ile ilgili Akdeniz Üniversitesinin 23/01/2023 tarih ve 109895 sayılı yazısı Müdürlüğümüz Ar-Ge Birimi Değerlendirme ve İnceleme Komisyonunca incelenmiş olup;

Adı geçenin ilgi Genelge kapsamında 2022-2023 Eğitim Öğretim Yılı içerisinde olmak üzere, ilimiz Alanya İlçesi Resmi Ortaokul Öğrencilerine yönelik araştırmasını, Okul Müdürlüklerinin sorumluluğunda Eğitim Öğretim faaliyetlerini aksatmaksızın yapması,

Söz konusu araştırmanın bitimine müteakip; sonuç raporunun bir örneğinin CD ortamında Müdürlüğümüz Ar-Ge bürosuna gönderilmesi kaydıyla uygulanması, Komisyonca uygun görülmüştür.

Makâmlarınızca da uygun görüldüğü takdirde, Valilik Makamının 25/08/2020 tarih ve 24911 sayılı yetki devrine göre olurlarınıza arz ederim.

Fatma Zeynep ŞERAN
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

OLUR
Dr. Emre ÇALIŞKAN
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Adres

Telefon No

E-Posta

Kep Adresi

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ehys>

Bilgi için: Mustafa KÜÇÜKKARA Dahili (132)

Unvan : Teknisyen

İnternet Adresi

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrak.meb.gov.tr> adresinden 71c1-a1e4-39fc-875c-2e98 koda ile kayıt edilebilir.



Ek-5: Mantıksal Düşünme Yetenek Testi

MANTIKSAL DÜŞÜNME YETENEK TESTİ

AÇIKLAMA: Bu test, çeşitli alanlarda, özellikle Fen ve Matematik dallarında karşılaşılabileceğiniz problemlerde neden-sonuç ilişkisini görüp, problem çözme stratejilerini ne derece kullanabileceğinizi göstermesi açısından çok faydalıdır. Bu test içindeki sorular mantıksal ve bilimsel olarak düşünmeyi gösterecek cevapları içermektedir.

NOT: Soru Kitapçığı üzerinde herhangi bir işlem yapmayınız ve cevaplarınızı yalnızca cevap kâğıdına yazınız. CEVAP KÂĞIDINI doldururken dikkat edilecek hususlardan birisi, 1 den 8 e kadar olan sorularda her soru için cevap kâğıdında iki kutu bulunmaktadır. Soldaki ilk kutuya sizce sorunun uygun cevap şikkını yazınız, ikinci kutucuğa yani AÇIKLAMASI yazılı kutucuğa ise o soruyla ilgili soru kitapçığındaki Açıklaması kısmındaki şıkları okuyarak sizce en uygun olanını seçiniz. Örneğin 12'nci sorunun cevabı sizce b ise ve Açıklaması kısmındaki en uygun açıklama ikinci şık ise cevap kâğıdını aşağıdaki gibi doldurun:

12.

b

 AÇIKLAMASI

2

9. ve 10. soruları ise soru kitapçığında bu sorularla ilgili kısımları okurken nasıl cevaplayacağınızı daha iyi anlayacaksınız.

SORU 1: Bir boyacı, aynı büyüklükteki altı odayı boyamak için dört kutu boya kullandığına göre sekiz kutu boya ile yine aynı büyüklükte kaç oda boyayabilir?

- a. 7 oda
- b. 8 oda
- c. 9 oda
- d. 10 oda

Ek-5: Mantıksal Düşünme Yetenek Testi (devamı)

e. Hiçbiri

Açıklaması:

1. Oda sayısının boya kutusuna oranı daima $\frac{3}{2}$ olacaktır.
2. Daha fazla boya kutusu ile fark azalabilir.
3. Oda sayısı ile boya kutusu arasındaki fark her zaman iki olacaktır.
4. Dört kutu boya ile fark iki olduğuna göre, altı kutu boya ile fark yine iki olacaktır.
5. Ne kadar çok boyaya ihtiyaç olduğunu tahmin etmek mümkün değildir.

SORU 2: On bir odayı boyamak için kaç kutu boya gerekir? (Birinci soruya bakınız) **a.** 5 kutu

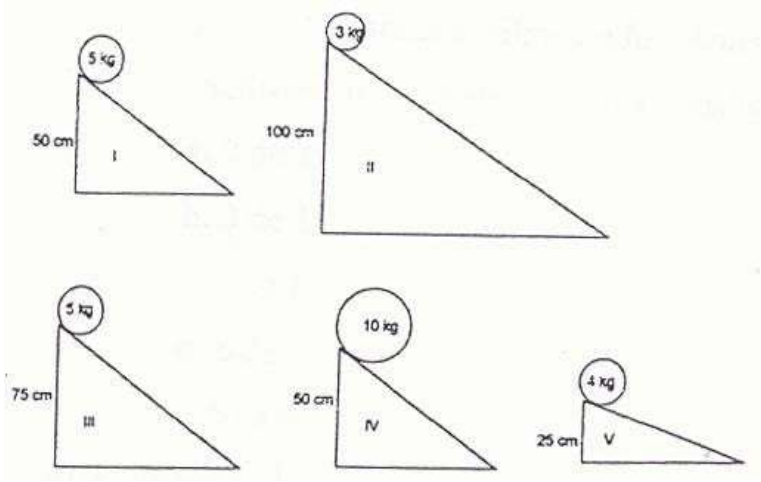
- b. 7 kutu
- c. 8 kutu
- d. 9 kutu
- e. Hiçbiri

Açıklaması:

1. Boya kutusu sayısının oda sayısına oranı daima $\frac{2}{3}$ dür.
2. Eğer beş oda daha olsaydı, üç kutu boya daha gerekecekti.
3. Oda sayısı ile boya kutusu arasındaki fark her zaman ikidir.
4. Boya kutusu sayısı oda sayısının yarısı olacaktır.
5. Boya miktarını tahmin etmek mümkün değildir.

SORU 3: Topun eğik bir düzlemden (rampa) aşağı yuvarlandıktan sonra kat ettiği mesafe ile eğik düzlemin yüksekliği arasındaki ilişkiyi bulmak için deney yapmak isterseniz, aşağıda gösterilen hangi eğik düzlem setlerini kullanırdınız?

Ek-5: Mantıksal Düşünme Yetenek Testi (devamı)

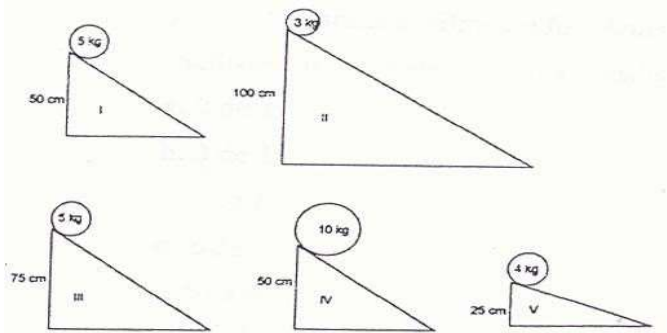


- a. I ve IV
- b. II ve IV
- c. I ve III
- d. II ve V
- e. Hepsi

Açıklaması:

1. En yüksek eğik düzlemle (rampa) karşı en alçak olan karşılaştırılmalıdır.
2. Tüm eğik düzlem setleri birbiriyle karşılaştırılmalıdır.
3. Yükseklik arttıkça topun ağırlığı azalmalıdır.
4. Yükseklikler aynı fakat top ağırlıkları farklı olmalıdır.
5. Yükseklikler farklı fakat top ağırlıkları aynı olmalıdır.

SORU 4: Tepeden yuvarlanan bir topun eğik düzlemde (rampa) aşağı yuvarlandıktan sonra kat ettiği mesafenin topun ağırlığıyla olan ilişkisini bulmak için bir deney yapmak isterseniz, aşağıda verilen hangi eğik düzlem setlerini kullanırdınız?



- a. I ve IV
- b. II ve IV
- c. I ve III
- d. II ve V
- e. Hepsi

Ek-5: Mantıksal Düşünme Yetenek Testi (devamı)

Açıklaması:

- a. En ağır olan top en hafif olanla kıyaslanmalıdır.
- b. Tüm eğik düzlem setleri birbiriyle karşılaştırılmalıdır.
- c. Topun ağırlığı arttıkça, yükseklik azaltılmalıdır.
- d. Ağırlıklar farklı fakat yükseklikler aynı olmalıdır.
- e. Ağırlıklar aynı fakat yükseklikler farklı olmalıdır.

SORU 5: Bir Amerikalı turist Şark Expressi'nde altı kişinin bulunduğu bir kompartımana girer. Bu kişilerden üçü yalnızca İngilizce ve diğer üçü ise yalnızca Fransızca bilmektedir.

Amerikalının kompartımana ilk girdiğinde İngilizce bilen biriyle konuşma olasılığı nedir? a. 2 de 1

- b. 3 de 1
- c. 4 de 1
- d. 6 da 1
- e. 6 da 4

Açıklaması:

1. Ardarda üç Fransızca bilen kişi çıkabildiği için dört seçim yapmak gerekir.
2. Mevcut altı kişi arasından İngilizce bilen bir kişi seçilmelidir.
3. Toplam üç İngilizce bilen kişiden sadece birinin seçilmesi yeterlidir.
4. Kompartımandakilerin yarısı İngilizce konuşur.
5. Altı kişi arasından, bir İngilizce bilen kişinin yanısıra, üç tanede Fransızca bilen kişi seçilebilir.

SORU 6: Üç altın, dört gümüş ve beş bakır para bir torbaya konulduktan sonra, dört altın, iki gümüş ve üç bakır yüzük de aynı torbaya konur. İlk denemede torbadan altın bir nesne çekme olasılığı nedir?

Ek-5: Mantıksal Düşünme Yetenek Testi (devamı)

- a. 2 de 1
- b. 3 de 1
- c. 7 de 1
- d. 21 de 1
- e. Yukarıdakilerden hiçbiri

Açıklaması:

1. Altın, gümüş ve bakırdan yapılan nesneler arasından bir altın nesne seçilmelidir.
2. Paraların $\frac{1}{4}$ ü ve yüzüklerin $\frac{4}{9}$ u altından yapılmıştır.
3. Torbadan çekilen nesnenin para ve yüzük olması önemli olmadığı için toplam 7 altın nesneden bir tanesinin seçilmesi yeterlidir.
4. Toplam yirmi bir nesneden bir altın nesne seçilmelidir.
5. Torbadaki 21 nesnenin 7 si altından yapılmıştır.

SORU 7: Altı yaşındaki Ahmet'in şeker almak için 50 lirası vardır. Bakkaldaki kapalı iki şeker kutusundan birinde 30 adet kırmızı ve 50 adet sarı renkte şeker bulunmaktadır. İkinci bir kutuda ise 20 adet kırmızı ve 30 adet sarı şeker vardır. Ahmet kırmızı şekerleri sevmektedir.

Ahmet'in ikinci kutudan kırmızı şeker çekme olasılığı birinci kutuya göre daha fazladır? **a.** Evet

b. Hayır

Açıklaması:

1. Birinci kutuda 30, ikincisinde ise yalnızca 20 kırmızı şeker vardır.
2. Birinci kutuda 20 tane daha fazla sarı şeker, ikincisinde ise yalnızca 10 tane daha fazla sarı şeker vardır.
3. Birinci kutuda 50, ikincisinde ise yalnızca 30 sarı şeker vardır.
4. İkinci kutudaki kırmızı şekerlerin oranı daha fazladır.
5. Birinci kutuda daha fazla sayıda şeker vardır.

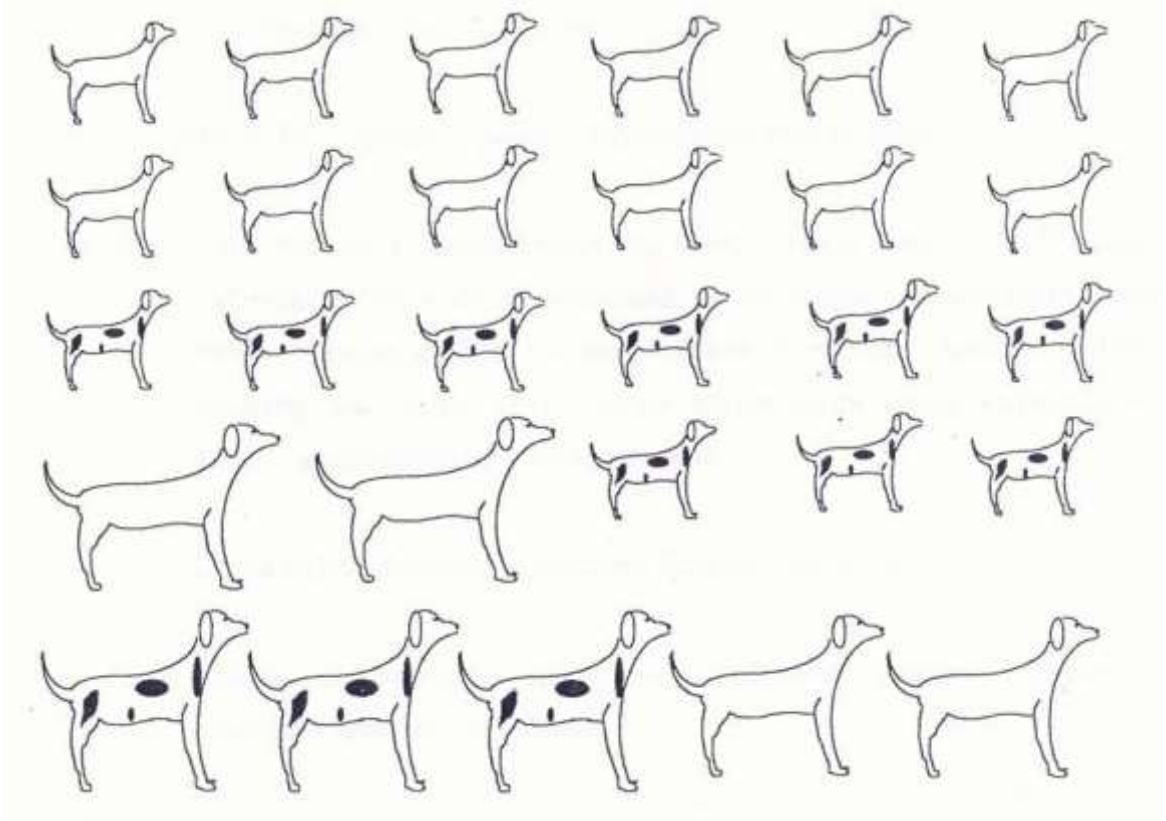
Ek-5: Mantıksal Düşünme Yetenek Testi (devamı)

SORU 8: 7 büyük ve 21 tane küçük köpek şekli aşağıda verilmiştir. Bazı köpekler benekli bazıları ise beneksizdir. Büyük köpeklerin benekli olma olasılıkları küçük köpeklerden daha fazla mıdır?

- a. Evet
- b. Hayır

Açıklaması:

1. Bazı küçük köpeklerin ve bazı büyük köpeklerin benekleri vardır.
2. Dokuz tane küçük köpeğin ve yalnızca üç tane büyük köpeğin benekleri vardır.
3. 28 köpekten 12 tanesi benekli ve geriye kalan 16 tanesi beneksizdir.
4. Büyük köpeklerin $\frac{3}{7}$ si ve küçük köpeklerin $\frac{9}{21}$ i beneklidir.
5. Küçük köpeklerden 12 sinin, fakat büyük köpeklerden ise sadece 4ünün beneği yoktur.



Ek-5: Mantıksal Düşünme Yetenek Testi (devamı)

SORU 9: Bir pastanede üç çeşit ekmek, üç çeşit et ve üç çeşit sos kullanılarak sandviçler yapılmaktadır.

<u>Ekmek Çeşitleri</u>	<u>Et Çeşitleri</u>	<u>Sos Çeşitleri</u>
Buğday (B)	Salam (S)	Ketçap (K)
Çavdar (Ç)	Piliç (P)	Mayonez (M)
Yulaf (Y)	Hindi (H)	Tereyağı (T)

Her bir sandviç ekmek, et ve sos içermektedir. Yalnızca bir ekmek çeşidi, bir et çeşidi kullanılarak kaç çeşit sandviç hazırlanabilir?

Cevap kâğıdı üzerinde bu soruyla ilgili bırakılan boşluklara bütün olası sandviç çeşitlerinin listesini çıkarın.

Cevap kâğıdında gereksiniminizden fazla yer bırakılmıştır.

Listeyi hazırlarken ekmek, et ve sos çeşitlerinin yukarıda gösterilen kısaltılmış sembollerini kullanınız.

Örnek: BSK= Buğday, Salam ve Ketçap dan yapılan sandviç

SORU 10: Bir otomobil yarışında Dodge (D), Chevrolet (C), Ford (F) ve Mercedes (M) marka dört araba yarışmaktadır. Seyircilerden biri arabaların yarışı bitiriş sırasının DCFM olacağını tahmin etmektedir. Arabaların diğer mümkün olan bütün yarışı bitirme sıralamalarını cevap kâğıdında bu soruyla ilgili bırakılan boşluklara yazınız.

Cevap kâğıdında gereksiniminizden fazla yer bırakılmıştır.

Bitirme sıralamalarını gösterirken, arabaların yukarıda gösterilen kısaltılmış sembollerini kullanınız.

Örnek: DCFM yarışı sırasıyla önce Dodge'nin, sonra Chevrolet'in, sonra Ford'un ve en sonra Mercedes'in bitirdiğini gösterir.

Ek-6: Epistemolojik İnanç Anketi

EPİSTEMOLOJİK İNANÇLAR ANKETİ	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Tüm insanlar, bilim insanlarının söylediklerine inanmak zorundadır.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
2. Bilimde, bütün soruların tek bir doğru yanıtı vardır.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
3. Bilimsel deneylerdeki fikirler, olayların nasıl meydana geldiğini merak edip düşünerek ortaya çıkar.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
4. Günümüzde bazı bilimsel düşünceler, bilim insanlarının daha önce düşündüklerinden farklıdır.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
5. Bir deneye başlamadan önce, deneyle ilgili bir fikrinizin olmasında yarar vardır.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
6. Bilimsel kitaplarda yazanlara inanmak zorundasınız.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
7. Bilimsel çalışma yapmanın en önemli kısmı, doğru yanıtı ulaşmaktır.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
8. Bilimsel kitaplardaki bilgiler bazen değişir.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
9. Bilimsel çalışmalarda düşüncelerin test edilebilmesi için birden fazla yol olabilir.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
10. Fen Bilgisi dersinde, öğretmenin söylediği herşey doğrudur.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
11. Bilimdeki düşünceler, konu ile ilgili kendi kendinize sorduğunuz sorulardan ve deneysel çalışmalarınızdan ortaya çıkabilir.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
12. Bilim insanları bilim hakkında hemen hemen her şeyi bilir, yani bilinecek daha fazla bir şey kalmamıştır.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
13. Bilim insanlarının bile yanıtlayamayacağı bazı sorular vardır.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
14. Olayların nasıl meydana geldiği hakkında yeni fikirler bulmak için deneyler yapmak, bilimsel çalışmanın önemli bir parçasıdır.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
15. Bilimsel kitaplardan okuduklarınızın doğru olduğundan emin olabilirsiniz.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
16. Bilimsel bilgi her zaman doğrudur.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
17. Bilimsel düşünceler bazen değişir.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐

Ek-6: Epistemolojik İnanç Anketi (devamı)

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
18. Sonuçlardan emin olmak için, deneylerin birden fazla tekrarlanması fayda vardır.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
19. Sadece bilim insanları, bilimde neyin doğru olduğunu kesin olarak bilirler.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
20. Bilim insanının bir deneyden aldığı sonuç, o deneyin tek yanıtıdır.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
21. Yeni buluşlar, bilim insanlarının doğru olarak düşündüklerini değiştirir.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
22. Bilimdeki, parlak fikirler sadece bilim insanlarından değil, herhangi birinden de gelebilir.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
23. Bilim insanları bilimde neyin doğru olduğu konusunda her zaman hemfikirdirler.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
24. İyi çıkarımlar, birçok farklı deneyin sonucundan elde edilen kanıtlara dayanır.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
25. Bilim insanları, bilimde neyin doğru olduğu ile ilgili düşüncelerini bazen değiştirirler.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
26. Bir şeyin doğru olup olmadığını anlamak için deney yapmak iyi bir yoldur.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐

Ek-7: Senaryolar

SENARYO-1 YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİLERİ

YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİLERİ

Dünya genelinde teknoloji hızla gelişirken, yapay zekâ teknolojileri de artmakta ve bu teknolojiler hızla hayatımıza girmektedir. Yapay zekâ teknolojileri insan özelliklerinden hareketle üretilmektedir. Öyle ki yapay zekâ, insanın bilişsel ve davranışsal özelliklerini taklit edebilme özelliğine sahiptir.

İnsanların sağlığı hakkında bilgi veren akıllı saatlerde, tıpta ameliyatı devralan robotlarda, kalabalık katılımlı toplantılarda yöneticiye özet çıkaran programlarda, insanın hızlı analiz edip karar alamayacağı kritik durumlarda, telefonla yaşam koçluğu yapan uygulamalarda ve daha birçok alanda yapay zekâ teknolojisini görmek mümkündür. Pek çok alanda insan yaşamını kolaylaştıran ve kişisel gelişimine katkı sağlayan bu örneklerin dışında maden arama, zehirli atık arıtma, bomba imhası, tarımda zararlı böceklerin ayıklanması ve uzay araştırmaları gibi insan hayatını tehlikeye sokabilecek işlerin yapay zekâ robotlarınca yapılabilecek olması yapay zekânın olumlu etkilerinden bazılarıdır.

Ancak bu konu ile ilgili bilim insanlarının endişeleri de mevcuttur. İnsanların akıllı telefonlara aşırı bağımlılık geliştirmeleri tembel ve asosyal bireylere dönüşmeleri endişesini getirirken, sadece Türkiye’de 2030 yılına kadar 7,6 milyon insanın işini akıllı robotların alabileceği de düşünülmektedir. Bir “Tesla Model X” yapay zekâ aracının kaza yaparak sürücüsünün ölümüne neden olması, bir akıllı robot süpürgeci’nin ise ev içi görüntülerini sosyal medyaya sızdırması gibi endişe yaratan durumlar da söz konusu olmuştur. Tüm bunlar ünlü İngiliz fizikçi Stephen Hawking’in yapay zekâ ile ilgili uyarılarını da yeniden gündeme getirmiştir. Hawking, yapay zekânın gelişmesi ile robotların kontrolden çıkabileceği ve insan ırkının sonunun gelmesine neden olabileceği uyarısında bulunmuştur.

“Yapay zekâ teknolojileri”nin fayda ve zararları göz önünde bulundurulduğunda, bu konudaki düşünceleriniz hangi yönde olurdu? Kararınızı desteklemek için mümkün olduğunca çok farklı argüman yazın. Argümanlarınızı oluşturmak için lütfen ekli sayfada ifade edilen görüşleri, fikirleri ve mevcut kanıtları kullanın.

Argümanlarınızı ifade etmek için lütfen aşağıdaki soruları cevaplayın.

1. Yapay zekâ teknolojilerini destekliyor musunuz yoksa karşı mısınız? Görüşünüzü nedenleri/ gerekçeleri ile açıklayınız.
2. Sizinle aynı fikirde olmayan bir arkadaşınızı bu konudaki görüşünüz hakkında ikna etmek isterseniz, onu ikna etmek için hangi argümanları ileri sürersiniz?
3. Bu konuda sizinkine zıt görüşe sahip olanlar, görüşlerini savunurken hangi argümanları öne sürebilir?
4. Üçüncü soruda belirttiğiniz zıt görüşe sahip kişilerin argümanlarına karşı, kendi görüşünüze ilişkin argümanlarınızı gerekçelendirerek yazar mısınız?

HAYVAN DENEYLERİ

Hayvan deneyleri, hayvanlar üzerinde gerçekleştirilen kontrollü bilimsel araştırmalara verilen addır. Bu araştırmalarda deney hayvanları kullanılır ve bu hayvanlar, bu araştırmalarda kullanılmak üzere özel olarak yetiştirilir.

Tıp alanındaki bazı araştırmalar deney hayvanlarının kullanımını gerektirmektedir. Yani, hastalıklara karşı ilaç ya da aşı geliştirme çalışmalarında ilk denemeler insanlar üzerinde değil, hayvanlar üzerinde yapılmaktadır. Zira ilk denemelerin insanlar üzerinde yapılması tehlikeli olabilir. Enfeksiyon hastalıkları ve kanser tedavisi, kalp cerrahisi, organ nakli, güvenli dikiş yöntemleri, covid-19 aşısı ve diğer aşılar gibi daha pek çok tıbbi uygulama hayvan deneyleri sayesinde geliştirilmektedir. Binlerce insanın yaşamı bu sayede kurtulmaktadır.

Deney hayvanlarının tıptaki amacı insanları iyileştirmek olsa da; hayvanların acı çekmeleri ve yaşam haklarının alınması birçok insanı rahatsız etmektedir. Bu durum pek çok hayvan hakları savunucusunu da harekete geçirmiştir. Konuya ilişkin belgeler yayınlanmış, Hayvan Deneyleri Etik Yasası (1980) çıkarılmıştır. Öyle ki, insan sağlığı ile doğrudan ilgili olmayan güzellik ve gençleşme gibi kozmetik sektörlerinde hayvanların kullanılmasına gösterilen tepkiler sosyal medyada gündem yaratan Ralph videosu ile iyice artmış; bu konuda birtakım ülkelerin yeni kararlar aldığı görülmüştür. Bazı insanlar ise tepkilerini bireysel olarak, ilgili markaların kozmetik ürünlerini almayarak göstermişlerdir.

“Hayvan Deneylerinin” fayda ve zararları göz önünde bulundurulduğunda, bu konudaki düşünceleriniz hangi yönde olurdu? Kararınızı desteklemek için mümkün olduğunca çok farklı argüman yazın. Argümanlarınızı oluşturmak için lütfen ekli sayfada ifade edilen görüşleri, fikirleri ve mevcut kanıtları kullanın.

Argümanlarınızı ifade etmek için lütfen aşağıdaki soruları cevaplayın.

1. Hayvan deneylerini destekliyor musunuz yoksa karşı mısınız? Görüşünüzü nedenleri/ gerekçeleri ile açıklayınız.
2. Sizinle aynı fikirde olmayan bir arkadaşınızı bu konudaki görüşünüz hakkında ikna etmek isterseniz, onu ikna etmek için hangi argümanları ileri sürersiniz?
3. Bu konuda sizinkine zıt görüşe sahip olanlar, görüşlerini savunurken hangi argümanları öne sürebilir?
4. Üçüncü soruda belirttiğiniz zıt görüşe sahip kişilerin argümanlarına karşı, kendi görüşünüze ilişkin argümanlarınızı gerekçelendirerek yazar mısınız?

SENARYO-3 COVID-10 AŞISI

COVID-19 AŞISI

İlk olarak Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıkan ve 12 Mart 2020 itibariyle Dünya Sağlık Örgütü tarafından pandemi olarak ilan edilen Covid-19 salgını resmi kayıtlara göre tüm Dünyada 6 milyondan fazla kişinin hayatını kaybetmesine neden olmuştur. Bu virüs için mevcut bir tedavi yönteminin bulunmaması nedeniyle birçok ülke ve ilaç firması aşı geliştirme çalışmalarına başlamış, geliştirilen aşılar dünya genelinde uygulanmıştır.

Hastalıkla ilgili belirsizlikler insanların kaygı düzeyini arttırırken ölüm korkusunu da tetiklemiştir. Tüm insanlığı psikolojik olarak etkileyen virüs için aşı bulunması insanları rahatlatmıştır. Aşı, insanları hastalıklardan ve hastalıkların neden olduğu sonuçlardan koruyabilmek için uygulanan en etkili yöntemlerden biridir. Kabakulak, suçiçeği, tetanos ve kuduz aşıları gibi daha pek çok aşı milyonlarca insanın ölmesini ya da sakat kalmasını önlemiştir. Dünya Sağlık Örgütü de, Covid-19 virüsüne karşı geliştirilen aşılardan pandemiye sona erdireceğini belirtmiştir. Bu süreçte pek çok insan aşının bulunmasını beklemiş ve bulunur bulunmaz aşılardan olmuşturlardır. Aşılar sayesinde insanlar hayatta kalmayı başarırken tüm dünya da normal hayata dönmüştür.

Pandemi sürecinde, aşılardan sağlık için tehlikeli olduğunu savunan bazı aşı karşıtları insanları aşılardan kaçınmaya çağırmışlardır. Hızla geliştirilen Covid-19 aşılardan yeterli sayıda klinik çalışma yapılmadığını, aşılardan uzun vadede tehlikeli sonuçlara neden olabileceğini savunan bu insanlar, aşılardan kampanyalarının çeşitli kuruluşların ve ilaç endüstrisinin ekonomik çıkarları tarafından yönlendirildiğini söylemişlerdir. Aşı karşıtları arasında, aşılardan dünya nüfusunu azaltmak, kısırlığa neden olmak, insan DNA'sını değiştirmek gibi pek çok amacı olduğunu savunanların yanında, Covid-19 aşılardan kalp krizinden insanları öldürmesi gibi yan etkilerinin olduğuna ilişkin görüşler de mevcuttur.

"Covid-19 aşısı" hakkındaki bu bilgiler göz önünde bulundurulduğunda, aşı olup olmamak konusundaki düşünceleriniz hangi yönde olurdu? Kararınızı desteklemek için mümkün olduğunca çok sayıda farklı argüman yazın. Argümanlarınızı oluşturmak için lütfen ekli sayfada ifade edilen görüşleri, fikirleri ve mevcut kanıtları kullanın.

Argümanlarınızı ifade etmek için lütfen aşağıdaki soruları cevaplayın.

1. Covid-19 aşılardan destekliyor musunuz yoksa karşı mısınız? Görüşünüzü nedenleri/gerekçeleri ile açıklayınız.
2. Sizinle aynı fikirde olmayan bir arkadaşınızı bu konudaki görüşünüz hakkında ikna etmek isterseniz, onu ikna etmek için hangi argümanları ileri sürersiniz?
3. Bu konuda sizinkine zıt görüşe sahip olanlar, görüşlerini savunurken hangi argümanları öne sürebilir?
4. Üçüncü soruda belirttiğiniz zıt görüşe sahip kişilerin argümanlarına karşı, kendi görüşünüze ilişkin argümanlarınızı gerekçelendirerek yazar mısınız?

ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı: Zeynep GENÇ

Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

Eğitim Geçmişi:

- 2021-2024, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans
- 2004-2007, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Öğretmenliği Bilim Dalı
- 2000-2002 Ankara, Keçiören, Kalaba Lisesi Mezunu

Mesleki Geçmişi:

- 2016 Antalya/Alanya Sema Eray Erdem Ortaokulunda halen görev yapmakta.
- 2013-2016 Antalya/Alanya Barbaros İmamhatip Ortaokulu
- 2010-2013 Antalya/Alanya Konaklı Menderes Ortaokulu
- 2008-2010 Aksaray/Ortaköy Fatih Sultan Mehmet Ortaokulu